

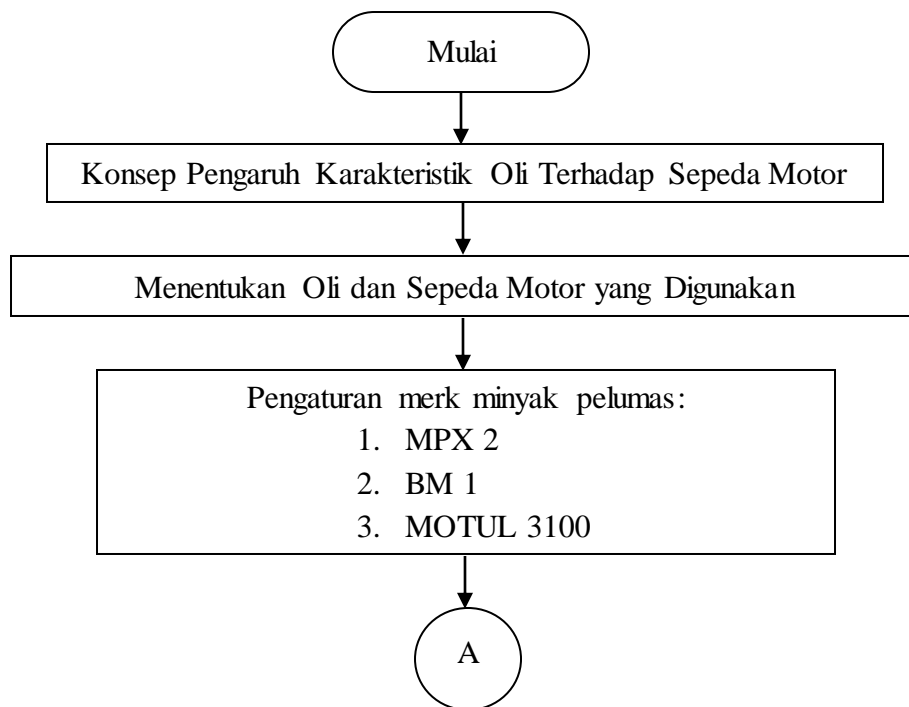
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

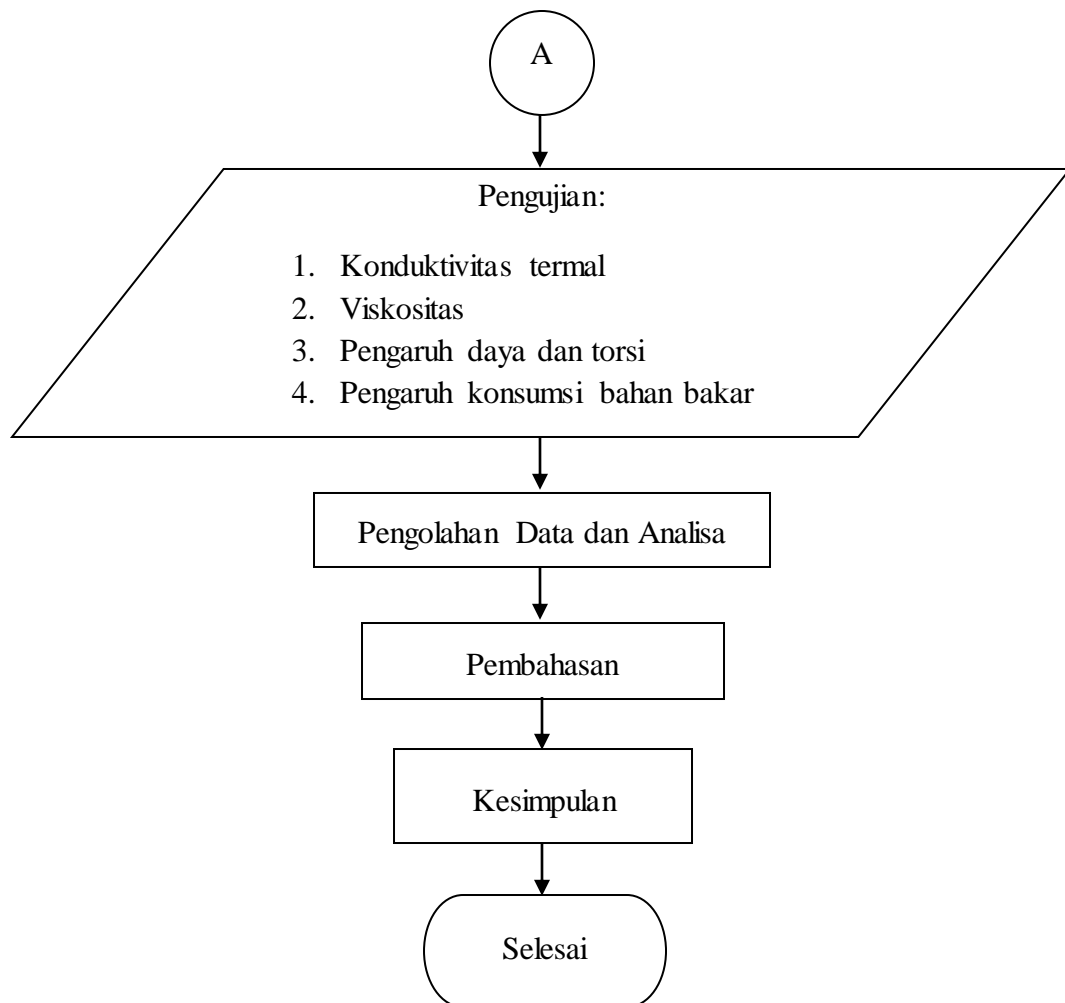
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Dalam penelitian ini perlakuan terhadap beberapa jenis minyak pelumas, antara lain MPX 2 SAE 10W-30, MOTUL SAE 10W-40, dan BM 1 SAE 10W-40. Kemudian akan dilihat karakteristik dari masing-masing minyak pelumas berupa viskositas dan konduktivitas termalnya beserta pengaruhnya terhadap kinerja sepeda motor Honda Beat PGM FI 110 cc.

3.2 Diagram Alir

Dalam pelaksanaan penelitian karakteristik beberapa jenis minyak pelumas terhadap kinerja motor bakar dibutuhkan beberapa langkah penelitian. Proses pengujian ini sesuai dengan prosedur diagram alir dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir pengujian



Gambar 3.1 Diagram alir pengujian (Lanjutan)

3.3 Sepeda Motor yang Digunakan dalam Penelitian

Untuk mengetahui perbandingan masing-masing jenis minyak pelumas terhadap kinerja motor bakar menggunakan sepeda motor Beat PGMFI 110 cc. Sebelum melakukan pengujian terhadap sepeda motor, maka kita harus mengetahui terlebih dahulu spesifikasi dari sepeda motor yang akan digunakan.



Gambar 3.2 Sepeda Motor Honda Beat PGMFI 110cc

Honda Beat PGMFI 110 cc merupakan sepeda motor tipe matic dari pabrikan Honda. Mesin Honda Beat PGMFI berkapasitas 110 cc, dengan system kerja 4 langkah berpendingin udara. Spesifikasi lengkapnya adalah sebagai berikut:

Dimensi

Panjang X Lebar X Tinggi	: 1,863 x 675 x 1,071 mm
Jarak Sumbu Roda	: 1,255 mm
Jarak terendah ke tanah	: 140 mm
Berat kosong	: 93 Kg
Kapasitas tangki bahan bakar	: 3,7 liter

Rangka

Rangka	: Tulang punggung
Tipe suspensi depan	: Teleskopik
Tipe suspensi belakang	: Lengan ayun dengan shockbreaker tunggal
Ukuran Ban Depan	: 80/90 – 14 M/C 40P
Ukuran Ban Belakang	: 90/90 – 14 M/C 46P
Rem Depan	: Cakram hidrolik
Rem Belakang	: Tromol – sistem pengereman CBS

Mesin

Volume Langkah	: 108 cc
Diameter X Langkah	: 50 x 55 mm
Perbandingan Kompresi	: 9,2 : 1
Daya Maksimum	: 6,27 kW / 8000 rpm
Torsi Maksimum	: 6,86 N.m/6500 rpm
Kapasitas Minyak Pelumas	: 0,8 liter pada penggantian periodik
Tipe Kopling	: Otomatis, sentrifugal, tipe kering
Tipe Transmsi	: Otomatis, V-Matic
Pola Pengoperan Gigi	: –
Tipe Starter	: Pedal & Elektrik

Kelistrikan

Tipe Battery	: 12 V – 3 A.h (tipe MF)
Busi	: NGK CPR9EA-9 ; DENSO U27EPR9
Pengapian	: Full Transisterize, Baterai

3.4 Sampel Oli Yang Diteliti



Gambar 3.3 Produk minyak pelumas

3.5 Pengukuran Konduktivitas Termal

Penelitian ini menggunakan metode *steady state cylindrical cell*. Peralatan yang dipakai antara lain *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. Bahan yang digunakan adalah oli MPX 2, MOTUL, dan BM 1. Dalam pengukuran ini sebuah fluida dimasukkan ke dalam heater yang berongga. Sample oli di dalam *heater* tersebut dipanaskan dengan daya yang dihasilkan dari alat tersebut. Untuk mengatur variasi temperaturnya yaitu menggunakan *controller* voltmeter dan ampere meter yang ada pada alat konduktivitas termal tersebut.

3.5.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pengukuran konduktivitas oli dilaksanakan di Laboratorium Prestasi Mesin (Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta) dimulai pada tanggal 18 Maret 2017 – 24 Maret 2017.

3.5.2 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 sebagai berikut:

- 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

Suntikan yaitu alat yang digunakan untuk memasukkan fluida dan mengeluarkan fluida yang ada di dalam *heater*. Suntikan yang

digunakan dalam penelitian ini yaitu suntikan dengan ukuran berkapasitas 60 ml dan 25 ml.



Gambar 3.5 Suntikan

c. Selang

Selang berfungsi untuk mengalirkan air ke dalam *heater*. Pengaliran air ini bertujuan untuk hasil pengujian fluida yang stabil. Apabila heater tidak dialiri air maka akan semakin panas sehingga temperaturnya semakin naik dan hasil yang didapat tidak bisa maksimal.



Gambar 3.6 Selang

d. Radiator

Radiator berfungsi sebagai pendingin air. Air yang mengalir melewati *heater* akan menuju ke radiator untuk melakukan proses

pendingin. Tujuan menggunakan radiator ini untuk menjaga temperatur air supaya tetap stabil.



Gambar 3.7 Radiator

e. Flow Meter

Flow meter digunakan untuk mengukur debit air yang mengalir kedalam *heater* pada saat pengujian. Pengukuran debit air ini dilakukan pada awal pengujian dengan pengaturan debit air yang mengalir sebesar 1 LPM.



Gambar 3.8 Flow Meter

f. Gayung, digunakan untuk membuang limbah bekas pengukuran.

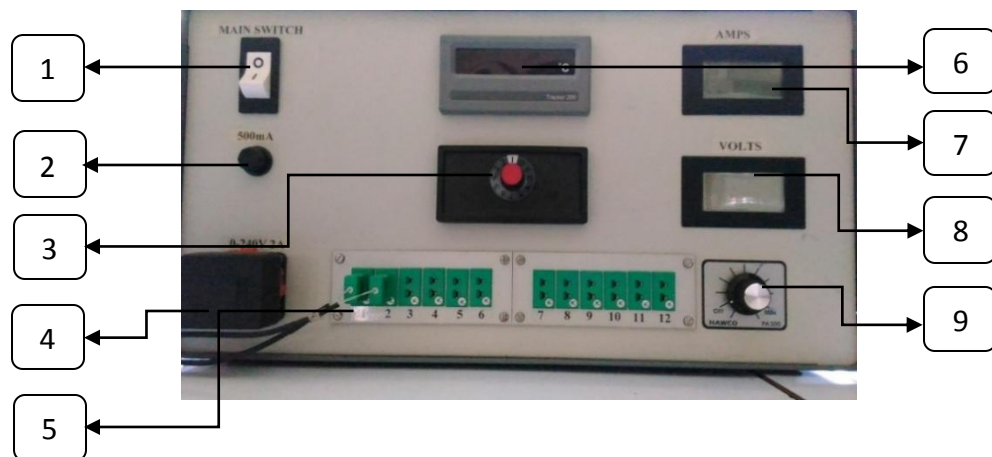
- g. Bensin, digunakan untuk membersihkan *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit* dari oli yang telah diukur supaya untuk pengukuran selanjutnya tidak tercampur dengan sampel yang lain.

3.5.3 *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit*

Thermal Conductivity of Liquids and Gases Unit adalah alat yang dikeluarkan oleh P.A. Hilton LTD yang berfungsi untuk mengetahui konduktivitas termal suatu fluida cair dan gas. *Thermal Conductivity of Liquids and Gases Unit* terdiri dari dua bagian yaitu:

3.5.3.1 *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 alat tersebut terdapat beberapa panel. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.9 Bagian-bagian *Heat Transfer Unit*

Bagian-bagian *Heat Transfer Unit*:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) Tombol power | 6) Display temperatur |
| 2) Sekring | 7) Display arus |
| 3) Selector T1 dan T2 | 8) Display tegangan |

4) Power Plug

9) Control A & V

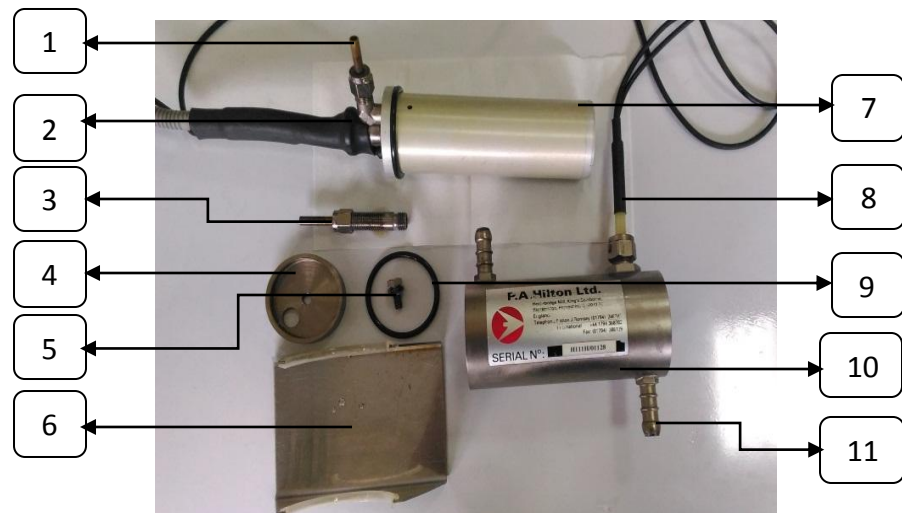
5) Termocouple

3.5.3.2 Heater

Heater adalah alat untuk memanaskan fluida yang mempunyai dua *thermocouple plug* dan *jacket* yang dihubungkan ke *Heat transfer unit* sehingga temperatur fluida yang sedang di uji akan terbaca oleh heat transfer unit. *Heater* ini dilengkapi beberapa lubang yang mempunyai fungsi masing-masing. Lubang *cooling water in/out* yaitu lubang aliran air yang berfungsi untuk membatasi panas suatu heater supaya tidak terjadi *over heating*. Kemudian ada lubang *fluid inlet* dan *fluid vent* yaitu lubang untuk memasukkan dan mengeluarkan fluida yang akan di uji.



Gambar 3.10 Heater



Gambar 3.11 Bagian-bagian heater

Bagian – bagian *Heater*

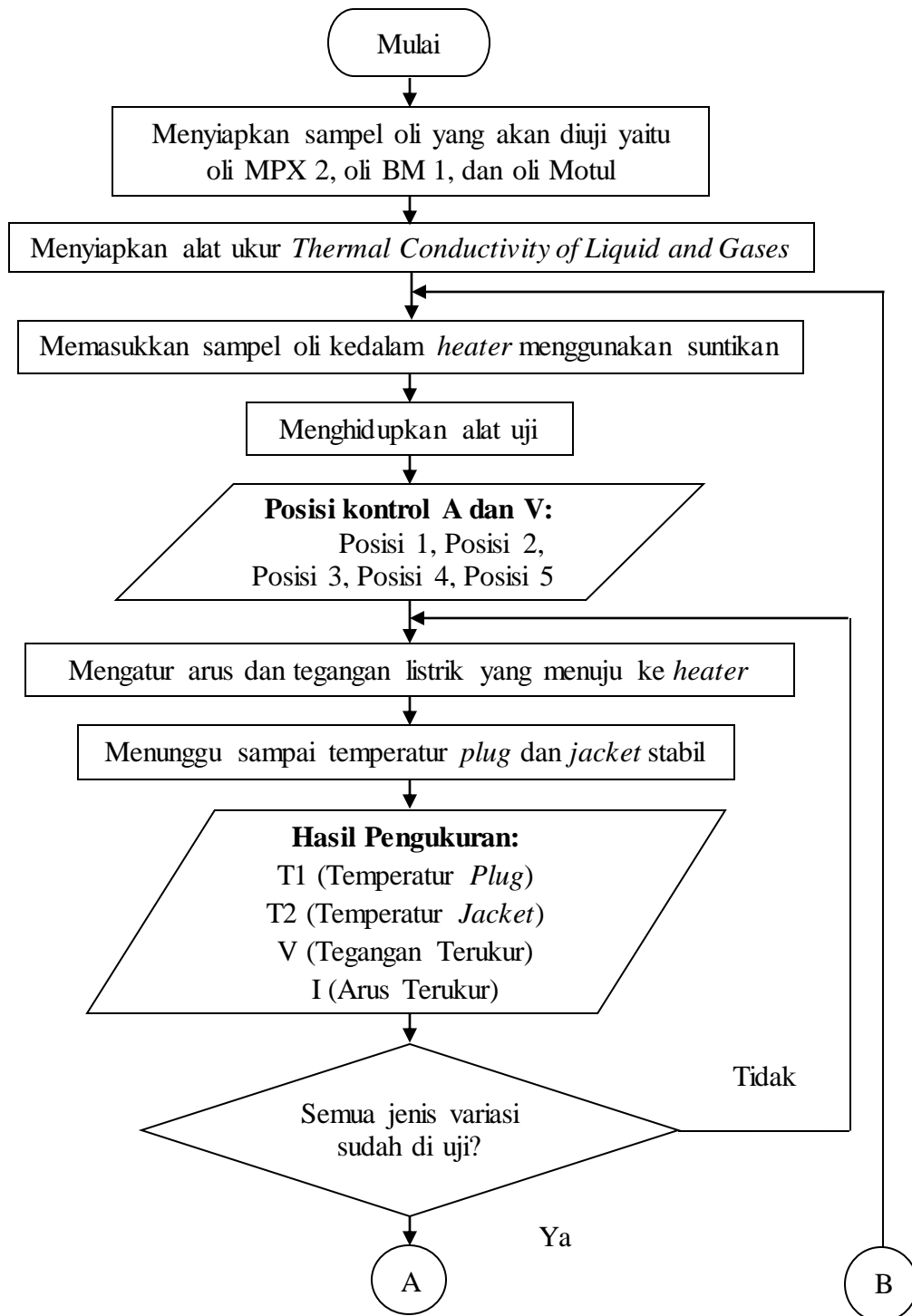
- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) Test Fluid Vent | 7) Plug |
| 2) Thermocouple T1 Plug | 8) Termocoupe1 T2 Jacket |
| 3) Test Fluid Inlet | 9) O ring |
| 4) Penutup Heater | 10) Jacket |
| 5) Baut Pengunci | 11) Cooling Water in/out |
| 6) Dudukan Heater | |

Adapun ukuran dari bagian bagian Heater adalah sebagai berikut:

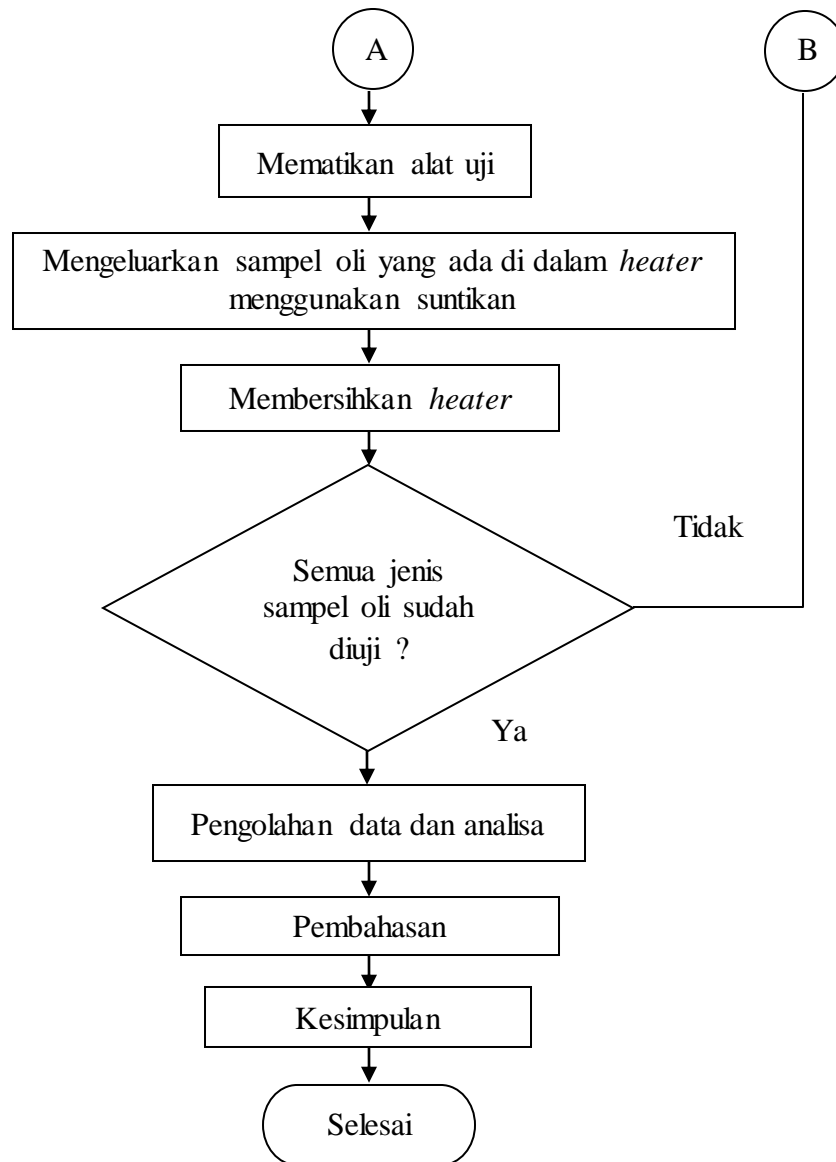
- | | |
|---------------------------------|------------|
| Diameter Jacket | = 39,6 mm |
| Diameter plug | = 39 mm |
| Panjang efektif plug dan jacket | = 108,6 mm |

3.5.4 Diagram Alir

Langkah-langkah pengujian konduktivitas termal dapat di lihat secara umum pada Gambar 3.1.



Gambar 3.12 Diagram alir pengujian Konduktivitas Termal



Gambar 3.12 Diagram alir pengujian Konduktivitas Termal (lanjutan)

3.5.5 Prosedur Pengujian

Dalam pengukuran konduktivitas termal pada sampel minyak pelumas, ada beberapa langkah yang harus dilakukan secara urut sebelum melakukan pengujian, yaitu:

1. Menyiapkan sampel oli MPX 2 SAE 10W-30, MOTUL SAE 10W-40, dan BM 1 SAE 10W-40
2. Menyiapkan dan merangkai alat ukur yang akan digunakan.

3. Memasang selang pada pompa air yang tersedia untuk mengalirkan air melalui selang tersebut pada alat ukur konduktivitas termal dengan pembukaan kran air yang sudah ditetapkan alirannya sebesar 1 LPM.
4. Memasukkan sampel oli kedalam *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit*, melalui saluran bagian bawah.
5. Mengunci saluran keluar masuk sampel pada alat tersebut.
6. Menghidupkan alat konduktivitas termal atau *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit*.
7. Mengatur posisi control arus (A) & voltase (V) yang sudah ditentukan, yaitu pada posisi 5 sampai max.
8. Mengukur debit air menggunakan rota meter yang terpasang pada bak penampungan.
9. Menunggu temperatur sampai stabil.
10. Mencatat hasil pengukuran berupa temperature plug (T1), Temperature jacket (T2), arus (A), dan tegangan (V).
11. Memindah posisi controler arus (A) & voltase (V) pada posisi max.
12. Menunggu hasil pengukuran sampai stabil.
13. Mencatat hasil pengukuran berupa temperature plug (T1), Temperature jacket (T2), arus (A), dan tegangan (V).
14. Mematikan alat konduktivitas termal tersebut.
15. Mengeluarkan sampel oli dari alat ukur menggunakan suntikan.
16. Membersihkan alat ukur menggunakan bensin dengan suntikan sampai bersih.

3.5.6 Kendala-kendala yang dialami

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

1. 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.

2. 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.
3. 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.

3.6 Pengukuran Viskositas

Pada penelitian ini, pengukuran viskositas menggunakan alat viskometer tipe *Cone/Plate*. Dimana prinsip kerjanya adalah dengan meletakkan sampel oli di wadah yang sudah disediakan. Proses kerjanya yaitu rotor yang ada pada viskometer berputar untuk mengetahui viskositas yang ada pada wadah tersebut. Kecepatan putar rotor viskometer dapat diatur dengan berbagai kecepatan secara otomatis.

3.6.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Pengukuran viskositas dilakukan di Laboratorium Prestasi Mesin (Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta) dimulai pada tanggal 25 Maret 2017 – 29 Maret 2017.

3.6.2 Alat dan Bahan yang Digunakan

Dalam pengukuran Viskositas diperlukan alat dan bahan untuk mendukung proses pengambilan data pada minyak pelumas, adapun alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

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



Gambar 3.13 Viskometer NDJ 8S

b. *Hotplate* (kompor listrik), digunakan untuk memanaskan sampel oli.



Gambar 3.14 *Hotplate*

c. Termometer Digital, digunakan untuk mengetahui temperature oli pada saat pengujian.



Gambar 3.15 Termometer digital

d. Gelas, digunakan untuk tempat sampel oli yang akan diuji viskositasnya.



Gambar 3.16 Gelas

- e. Tisu, digunakan untuk membersihkan gelas dan rotor pada saat mau mengganti sampel oli yang akan diukur.
- f. Sabun, digunakan untuk mencuci gelas dan rotor pada saat mau mengganti sampel oli yang akan diukur.
- g. *Hair Dryer*, digunakan untuk mengeringkan rotor dan gelas setelah dicuci menggunakan sabun. Supaya cepat dalam mengganti sampel oli dan melanjutkan pengujian berikutnya.

3.6.3 Viskometer NDJ 8S

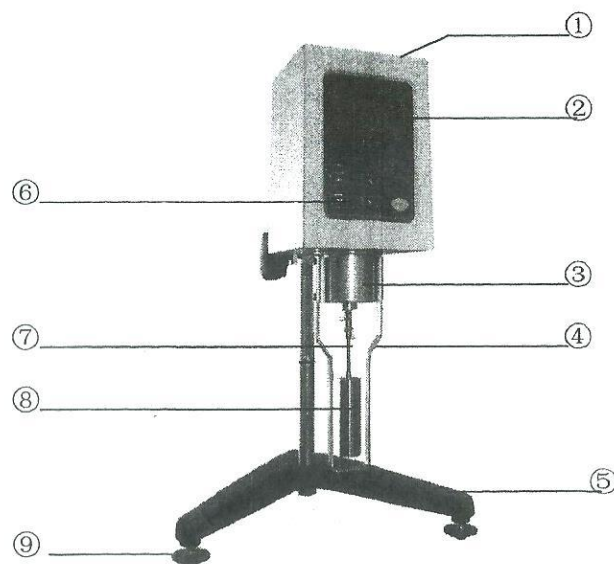
Viscometer NDJ 8S adalah viskometer digital yang digunakan untuk mengukur viskositas pada zat cair. Viskometer ini didukung dengan desain teknologi mekanik, proses manufaktur dan teknologi control computer mikro, sehingga membuat pembacaan data yang akurat dan LCD yang berwarna dengan kecerahan tinggi sehingga mempermudah membaca data yang ditampilkan. Viskometer ini digunakan untuk menentukan viskositas cairan dan viskositas mutlak.

3.6.3.1 Prinsip Kerja Viskometer NDJ 8S

Prinsip kerja dari alat ini adalah memutar rotor secara terus menerus dengan kecepatan yang telah ditentukan. Viskometer ini juga dapat dioperasikan secara otomatis pada pengaturan putaran rotor. Dengan memutar rotor, torsi rotor sebanding dengan viskositas cairan karena *hysteresis viscose* cair. Torsi pada saat pengukuran akan dibaca oleh sensor dan akan diolah menjadi nilai viskositas cairan yang ditampilkan pada layar.

3.6.3.2 Bagian-Bagian Viskometer NDJ 8S

Viskometer NDJ 8S terdiri dari beberapa bagian yang saling mendukung dalam proses pengukuran viskositas, berikut merupakan komponen dari viskometer NDJ 8S:



Gambar 3.17 Bagian – bagian viscometer NDJ 8S

Keterangan:

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| 1. Level indikator | 6. Tombol pengoperasian |
| 2. LCD | 7. Rotor connector |
| 3. Housing | 8. Rotor |
| 4. Braket pelindung | 9. Penyesuaian tingkat knob |
| 5. Base (dudukan) | |

3.6.3.3 Spesifikasi Viskometer NDJ 8S

- Rentang pengukuran viscometer NDJ 8S dapat mengukur viskositas fluida dengan rentang antara $10 \sim 2 \times 10^6 \text{ mPa.s}$.
- Viskometer NDJ 8S dilengkapi dengan 4 rotor.
- Viskometer NDJ 8S mempunyai variable kecepatan putar rotor, yaitu 0,3, 0,6, 1.5, 3, 6, 12, 30, dan 60 rpm.
- Kesalahan pengukuran $\pm 5\%$ (cairan Newton)
- Viskometer NDJ 8S dapat beroperasi pada power supply 220v – 50z

3.6.3.4 Rotor

Rotor dibagi menjadi 4 jenis rotor, yaitu rotor 1#, 2#, 3#, dan 4#. Rotor 1# adalah yang paling besar dan rotor 4# adalah yang paling kecil.



Gambar 3.18 Macam – macam rotor

Rotor disini mempunyai tingkat sensitifitas terhadap fluida yang berbeda-beda pada setiap rotornya. Rotor 1# mempunyai sensitifitas yang paling tinggi, rotor 1# cocok untuk mengukur viskositas cairan yang kekentalannya tidak terlalu kental. Rotor 4# mempunyai sensitifitas yang rendah, sehingga cocok untuk mengukur viskositas cairan yang sangat kental. Pada pengukuran viskositas oli, peneliti menggunakan rotor 1#, karena dinilai paling efektif.

3.6.4 *Hotplate* (Kompor Listrik)

Hotplate digunakan untuk memanaskan sampel yang akan diuji pada viskometer NDJ 8S. Dengan menggunakan heater dapat menentukan variasi temperatur yang diinginkan. *Hotplate* dapat digunakan dengan kapasitas temperatur mulai dari 0°C sampai dengan 500°C. Sampel oli yang akan dipanaskan diletakan di atas *hot plate* seperti pada gambar berikut:

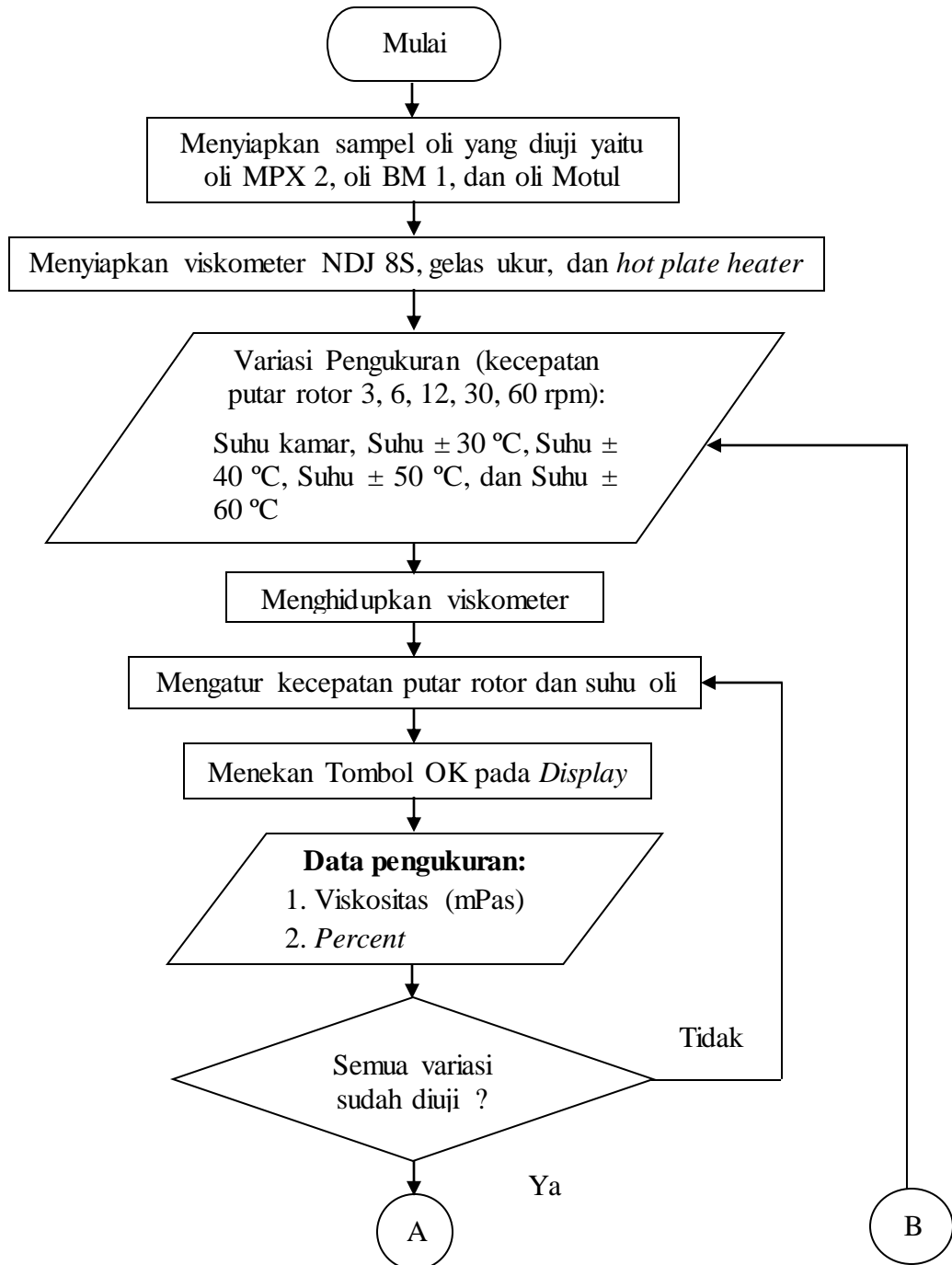


Gambar 3.19 Posisi meletakan sampel oli

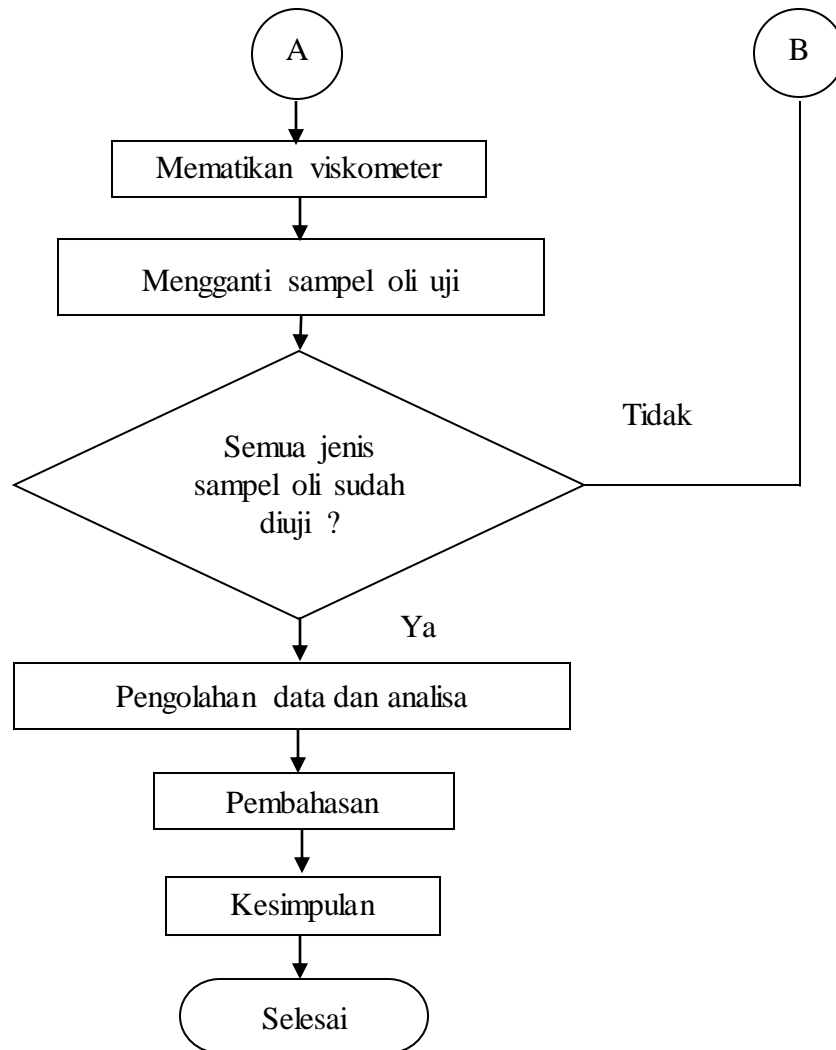
Di dalam *hot plate* ini terdapat dua *controller* yaitu untuk mengatur variasi temperatur dan untuk mengaduk sampel yang sedang diuji dengan menggunakan magnet yang dikendalikan menggunakan *controller* tersebut. Terdapat 3 macam pengaduk yang masing - masing berbeda panjangnya, jadi dapat menyesuaikan dengan wadah yang akan digunakan. Kecepatan mengaduknya juga dapat diatur. Dengan adanya pengaduk ini akan menjadikan temperature sampel oli yang dipanaskan menjadi merata.

3.6.5 Diagram Alir

Proses diagram alir pengujian viskositas minyak pelumas dapat dilihat pada gambar 3.19.



Gambar 3.20 Diagram alir pengujian viskositas minyak pelumas



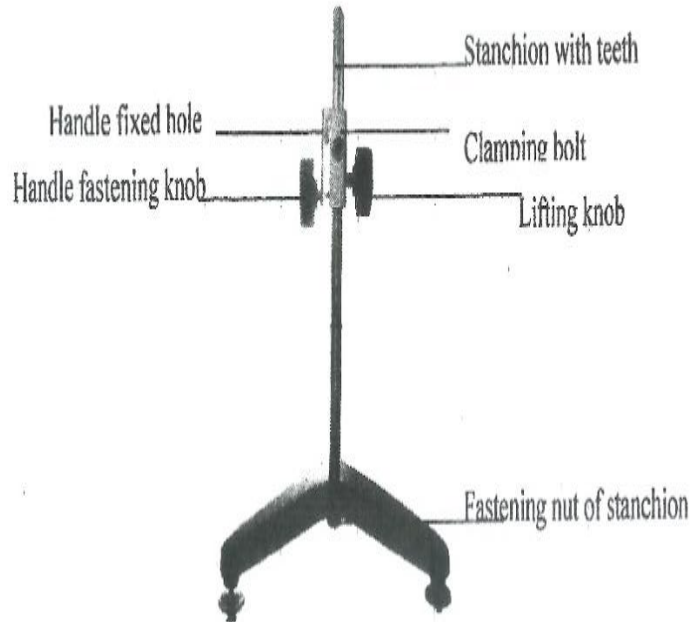
Gambar 3.20 Diagram alir pengujian viskositas minyak pelumas (lanjutan)

3.6.6 Prosedur Pengujian

Dalam pengukuran viskositas sampel ini, ada beberapa langkah yang harus dilakukan sebelum dan saat melakukan pengujian, yaitu:

1. Menyiapkan sampel oli yang akan dilakukan pengujian pada viskometer NDJ 8S
2. Menyiapkan alat, dalam hal ini ada beberapa alat yang harus di persiapkan, adapun alat yang harus di siapkan adalah sebagai berikut:
 - Viskometer NDJ 8S. adapun prosedur untuk menyiapkan viscometer NDJ 8S ini adalah sebagai berikut:

a. Merangkai penyangga viscometer seperti pada gambar



Gambar 3.21 Rangkaian Penyangga

Pada saat merangkai mur harus di kencangkan menggunakan kunci yang telah disediakan hal ini bertujuan supaya penyangga tidak lepas sewaktu pengujian berlangsung.

- b. Memasang viskometer NDJ 8S pada penyangga yang telah di rangkai sehingga seperti pada Gambar 3.21 Setiap rangkaian harus mengencangkan baut, hal ini bertujuan supaya rangkaian tidak lepas saat proses pengujian berlangsung.
- c. Memposisikan viskometer yang telah di rangkai pada posisi yang terhindar dari guncangan yang besar, tidak ada gas korosif dan tidak ada gangguan elektromagnetik.
- d. Memasang Rotor yang akan digunakan. Dalam hal ini Peneliti menggunakan rotor 1, karena dinilai paling efektif.
- e. Memastikan viskometer tidak dalam keadaan miring menggunakan waterpass yang ada di bagian atas viskometer.

- *Hotplate* (kompor listrik)
 - a. Memasang kabel power dari soket ke *hotplate*.
 - b. Memposisikan *hotplate* dibawah viskometer, jadikan *heater* sebagai dasar sampel oli yang akan di ukur viskositasnya.
- Termometer digital
 - a. Sebelum menggunakan thermometer digital, thermometer digital harus terlebih dahulu dikalibrasi.
 - b. Memposisikan thermocouple sedekat mungkin dengan rotor supaya hasil pengukuran lebih valid.



Gambar 3.22 Rangkaian alat

3. Setelah semua alat siap, langkah selanjutnya adalah memasukan sampel oli kedalam gelas yang tahan panas dan telah disediakan. Sampel oli yang digunakan kurang lebih 500 ml.
4. Langkah selanjutnya memasukan rotor kedalam gelas yang berisi sampel oli dengan cara menurunkan posisi viscometer menggunakan *lifting knob* pada bagian penyangga.
5. Menyalakan viskometer dengan memencet tombol power pada bagian belakang viskometer.
6. Menyesuaikan jenis rotor yang di pakai dan kecepatan putar rotor dengan menggunakan panel control.



Gambar 3.23 Control panel

7. Mengatur kecepatan putar rotor 3 rpm dan menggunakan rotor 1.
8. Menjalankan viskometer dengan memencet tombol (OK).
9. Menunggu sampai proses pengukuran selesai, kemudian tekan tombol reset.
10. Mencatat hasil pembacaan viscometer yang ditampilkan pada display berupa output viskositas, percent pembacaan viskositas dan suhu yang terbaca pada thermometer.
11. Mengulang langkah 7 sampai dengan langkah 10 untuk kecepatan putar 3, 6, 12, 30, dan 60 rpm.
13. Menaikan temperatur sampel oli yang akan di ukur viskositasnya menggunakan heater hingga temperatur oli kurang lebih 30⁰C.
14. Setelah sampel oli mencapai kurang lebih 30⁰C, mengulang langkah 7 sampai dengan langkah 11 secara berurutan.
15. Mengulangi langkah 7 sampai dengan langkah 14 untuk temperatur oli 40⁰C, 50⁰C, dan 60⁰C.
16. Setelah semua temperature 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*.

17. Mengulangi langkah 7 sampai dengan langkah 15 untuk sampel oli 2.

18. Mengulangi langkah 7 sampai dengan langkah 15 untuk sampel oli 3.

3.6.7 Kendala-kendala yang dialami saat pengujian

Adapun kendala yang dialami peneliti pada saat melakukan pengukuran viskositas sampel oli dan pemecahannya adalah Temperatur pada sampel oli yang diukur sulit untuk mencapai kondisi temperatur yang diinginkan, dikarenakan gelas berbahan dasar *steanlees* 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.

3.7 Dyno Test

Untuk mengetahui pengaruh masing-masing oli terhadap kinerja sepeda motor, maka perlu dilakukan pengujian pada alat *dyno test*. Dengan pengujian menggunakan alat *dyno test* ini, peneliti dapat mengetahui besar daya dan torsi dari setiap oli yang digunakan.

3.7.1 Tempat dan Waktu Pengujian

Pengujian daya dan torsi dilakukan di bengkel Mototech (Jalan Ringroad Selatan, Singosaren, Kemasari, Bantul, Yogyakarta) pada tanggal 6 April 2017.

3.7.2 Alat yang digunakan

3.7.2.1 Dynamometer

Dynamometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur tenaga atau daya yang dihasilkan dari suatu mesin kendaraan bermotor.

Komponen-komponen *dyno test* secara umum adalah sebagai berikut:

1. Sensor atau pembaca putaran mesin
2. Layar atau unit komputer pengolah data

3. Roller yang dihubungkan dengan roda



Gambar 3.24 Layar Alat Uji



Gambar 3.25 Roller

3.7.2.2 Gelas Ukur

Gelas ukur digunakan untuk menakar sampel oli yang akan diuji.



Gambar 3.26 Gelas Ukur

3.7.2.3 Kunci Shock 12

Kunci shock 12 digunakan untuk membuka baut penguras oli pada sepeda motor.



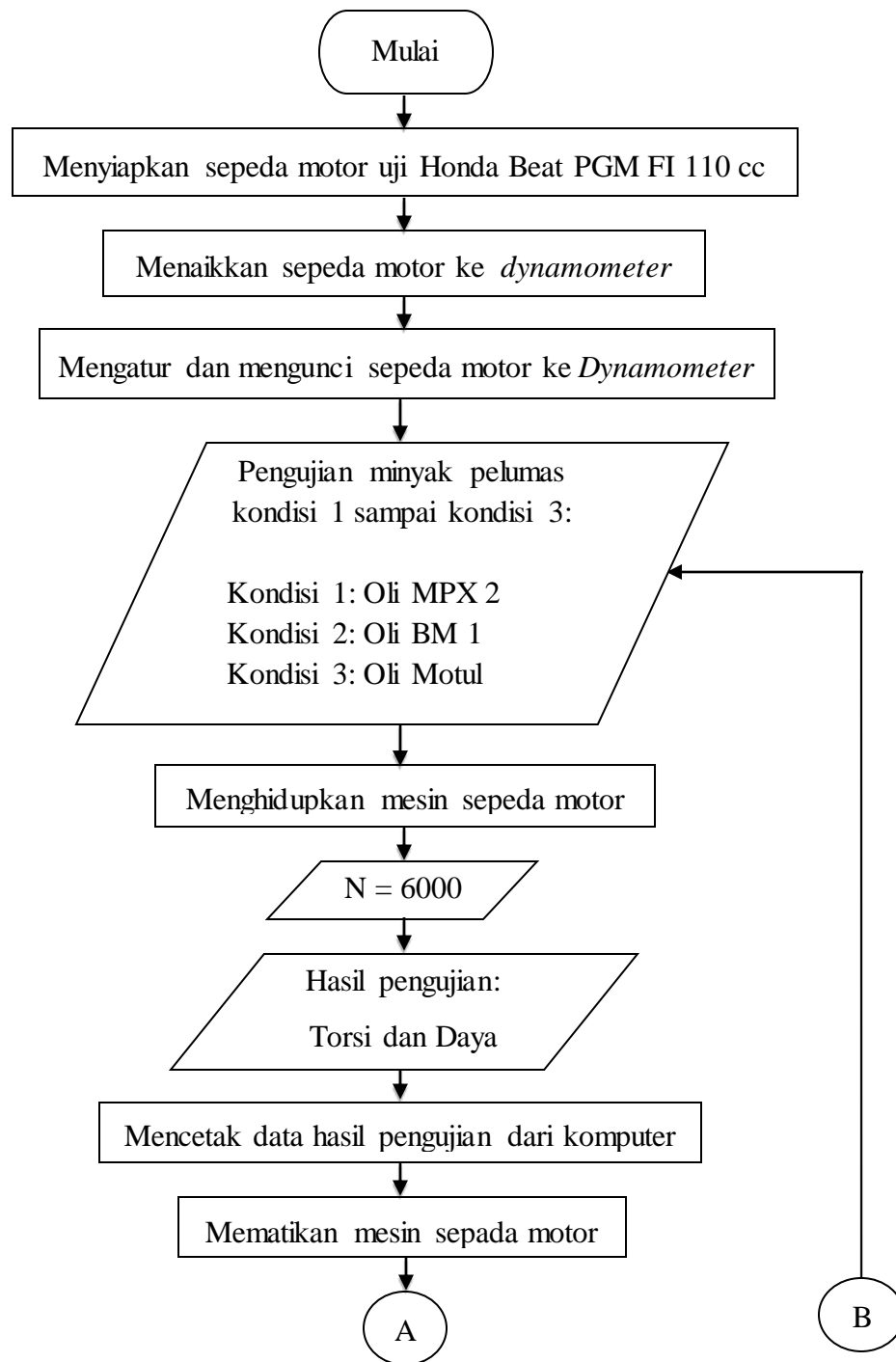
Gambar 3.27 Kunci Shock



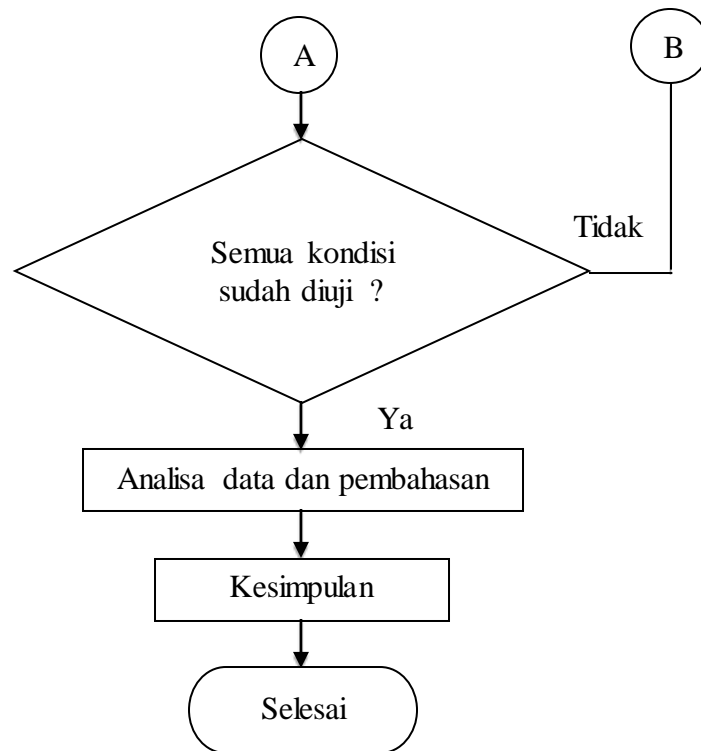
Gambar 3.28 Kompresor

3.7.3 Diagram Alir

Langkah-langkah pengujian torsi dan daya dapat di lihat secara umum pada Gambar 3.29.



Gambar 3.29 Diagram alir pengujian daya dan torsi



Gambar 3.29 Diagram alir pengujian daya dan torsi (lanjutan)

3.7.4 Proses Pengujian

Pengujian pengaruh sampel oli terhadap kinerja motor menggunakan alat *Dyno Test*, langkah-langkah menguji kendaraan dengan menggunakan *dyno test* sebagai berikut:

1. Menyiapkan kendaraan uji. Dalam hal ini body motor bagian depan di lepas, bertujuan agar mempermudah penguncian sepeda motor pada *dyno test*.
2. Menaikan kendaraan yang akan diuji pada *dyno test*.
3. Memasang pengikat kendaraan agar kendaraan aman sewaktu pengujian dan kaitkan roda ke roller dengan sempurna.
4. Menjepitkan kabel sensor dari *dyno test* ke kabel busi.
5. Menakar sampel oli yang akan diuji menggunakan gelas ukur sebanyak 800 ml (diambil dari rata-rata volume dari semua sampel).
6. Memasukan oli baru ke dalam mesin, kunci *shock* ukuran 12'' untuk mengganti oli yang sudah digunakan pada pengujian pertama.

7. Menghidupkan sepeda motor.
8. Menguji sepeda motor dengan variasi lima kali pengegasan dengan melihat pembacaan grafik pada layar komputer.
9. Mematikan sepeda motor.
10. Mengeluarkan oli 1
11. Mencetak data yang telah diperoleh.
13. Mengulangi langkah 6-11, untuk menguji sampel oli yang lain.

3.7.5 Kendala-kendala yang Dialami

Adapun kendala – kendala yang dialami saat melakukan pengujian dynotest pada setiap sampel oli adalah sebagai berikut:

1. 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.
2. Pengujian dilakukan oleh mekanik dari Mototech jogja.

3.8 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Untuk mengetahui pengaruh dari setiap jenis pelumas terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor, maka perlu dilakukan uji jalan. Teknik pengujian yang digunakan adalah *full to full*, yaitu tangki bahan bakar diisi sampai penuh, kemudian di uji jalan dari suatu titik *start* sampai kembali ke titik semula. Setelah itu isi ulang kembali bahan bakar sampai penuh, volume yang digunakan untuk mengisi ulang tangki merupakan jumlah bahan bakar yang di konsumsi. Jadi pengujian dengan teknik *full to full* tetap menggunakan tangki utama sepeda motor dan tidak merusak sistem injeksi pada sepeda motor.

3.8.1 Tempat dan Waktu Pengujian

Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan di Stadion Sultan Agung, tepatnya di Ponggok Trimulyo Jetis, Bantul, Yogyakarta. (Lihat gambar 2.28) pada tanggal 25 April 2017.



Gambar 3.30 Rute Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

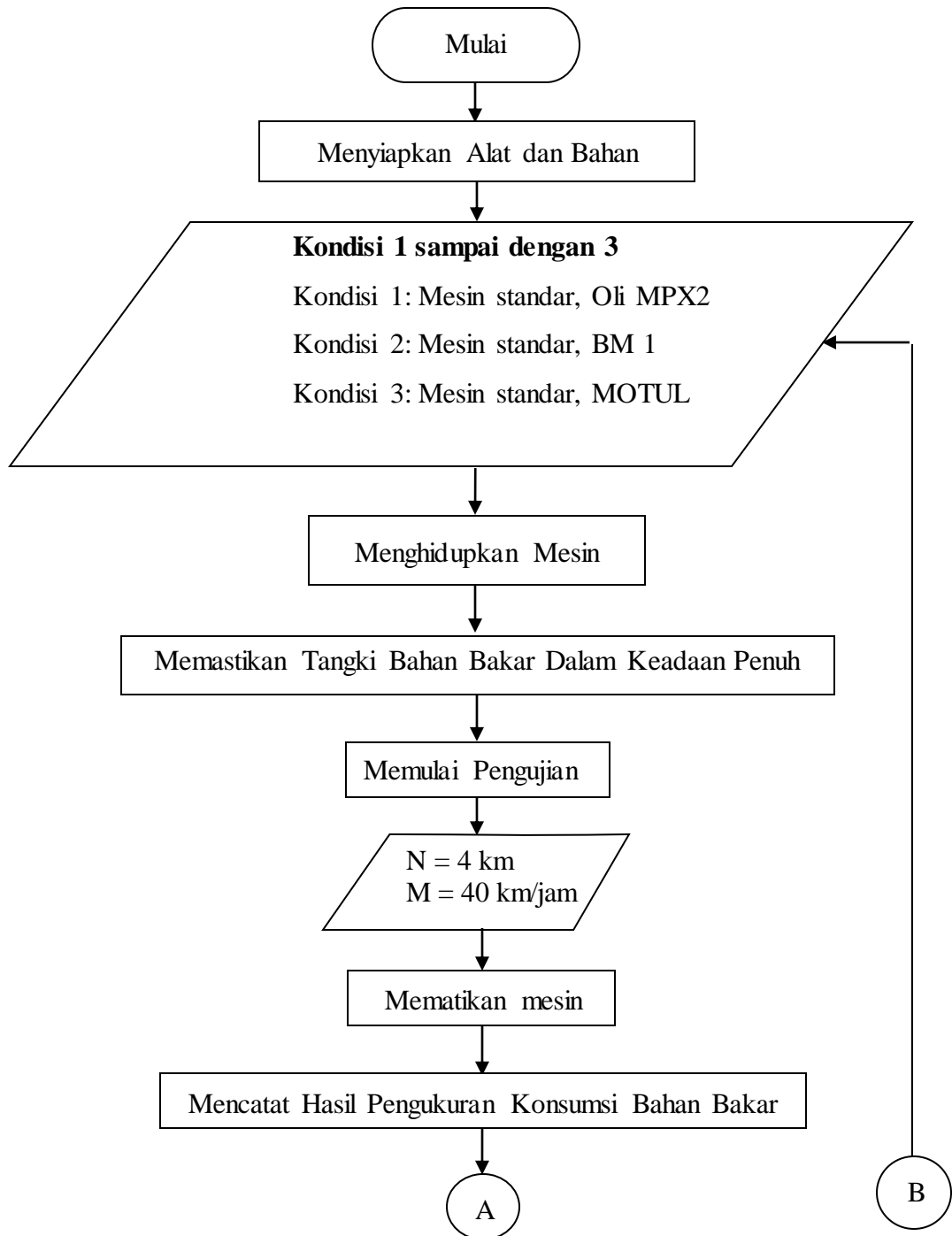
3.8.2 Alat dan Bahan yang Digunakan

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

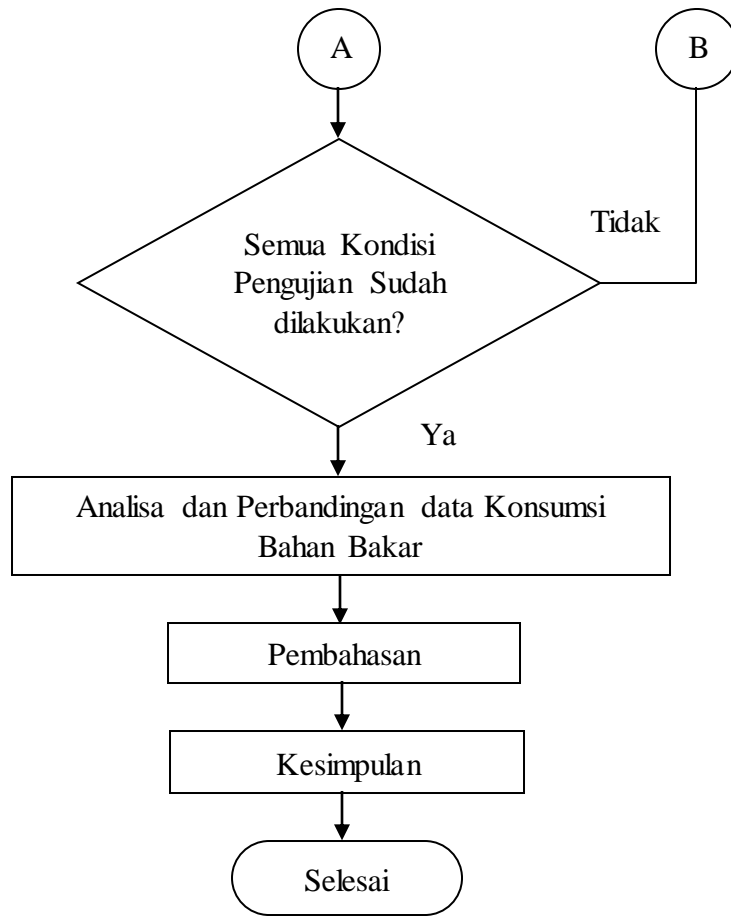
1. Bahan bakar pertamax sebanyak 3,7 liter.
2. Oli yang digunakan berupa, MPX 2, MOTUL, dan BM 1 diuji secara bergantian.
3. Gelas ukur 100 ml dan 1000 ml, gelas ukur 100 ml digunakan untuk mengukur seberapa banyak bahan bakar yang dikonsumsi, dan gelas ukur 1000 ml digunakan untuk mengukur sampel oli yang akan diuji.
4. Kunci shock ukuran 12, digunakan untuk membuka baut penguras oli pada sepeda motor.
5. Smart Phone, digunakan untuk mengambil gambar pada odometer serta mengetahui rute yang akan ditempuh.

3.8.3 Diagram Alir

Langkah-langkah pengujian konsumsi bahan bakar secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.31.



Gambar 3.31 Diagram alir pengujian konsumsi bahan bakar

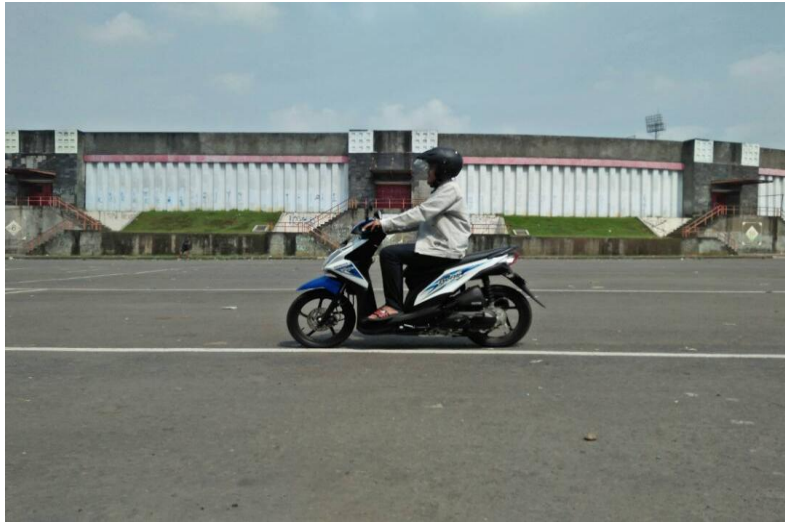


Gambar 3.31 Diagram alir pengujian konsumsi bahan (lanjutan)

3.8.4 Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian konsumsi bahan bakar sebagai berikut:

1. Menyiapkan sepeda motor Honda Beat PGM FI 110 cc.
2. Menyiapkan sampel oli yang akan digunakan untuk penelitian.
3. Menyiapkan bahan bakar pertamax.
4. Mengisi *full* tangki dengan pertamax.
5. Mengisi oli pada mesin sepeda motor menggunakan gelas ukur.
6. Catat odometer sebelum menjalankan sepeda motor.
7. Menyiapkan *stopwatch* untuk menghitung waktu perjalanan.
8. Menyalakan sepeda motor dan menjalankan sesuai rute yang telah ditentukan.



Gambar 3.32 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

9. Matikan sepeda motor pada waktu pertama start, dan catat odometer setelah melakukan pengujian.
10. Posisikan sepeda motor dengan standar 2 agar seimbang.
11. Buka tutup tangki, dan lakukan pengukuran bahan bakar menggunakan gelas ukur kemudian catat hasil pengukuran bahan bakar.
12. Mengeluarkan oli yang telah digunakan, dan mengganti dengan sampel oli yang lain yang akan diuji.



Gambar 3.33 Proses Pengisian Bahan Bakar

3.8.5 Kendala-Kendala yang Dialami

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

1. Pengujian tidak menggunakan buret sehingga pada saat pengukuran konsumsi bahan bakar membutuhkan waktu yang lama. Untuk memecahkan kendala ini peneliti menggunakan gelas ukur.
2. Pengujian dilaksanakan pada malam hari sehingga cahayanya kurang sehingga menyulitkan dalam proses pengujian. Selain itu resiko di rute pengujian juga semakin besar karena kondisi rute yang sangat sepi.
3. Proses penggantian sampel oli sedikit mengalami kesusahan, pasalnya kondisi mesin sepeda motor masih dalam keadaan panas, sehingga perlu berhati hati dalam mengganti setiap sampel oli.