

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat Penelitian

Pengujian viskositas oli samping dilakukan di Laboratorium Prestasi Mesin Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Sedangkan untuk pengujian oli samping terhadap kinerja motor merek Kawasaki ninja RR 150cc dilakukan di HMMC.

3.2. Alat dan Bahan

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

3.2.1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan sebagai pendukung penelitian adalah sebagai berikut:

1. Viscometer NDJ8S
2. Dynamometer
3. Gelas Ukur
4. Sepeda motor merek Kawasaki Ninja RR 150cc

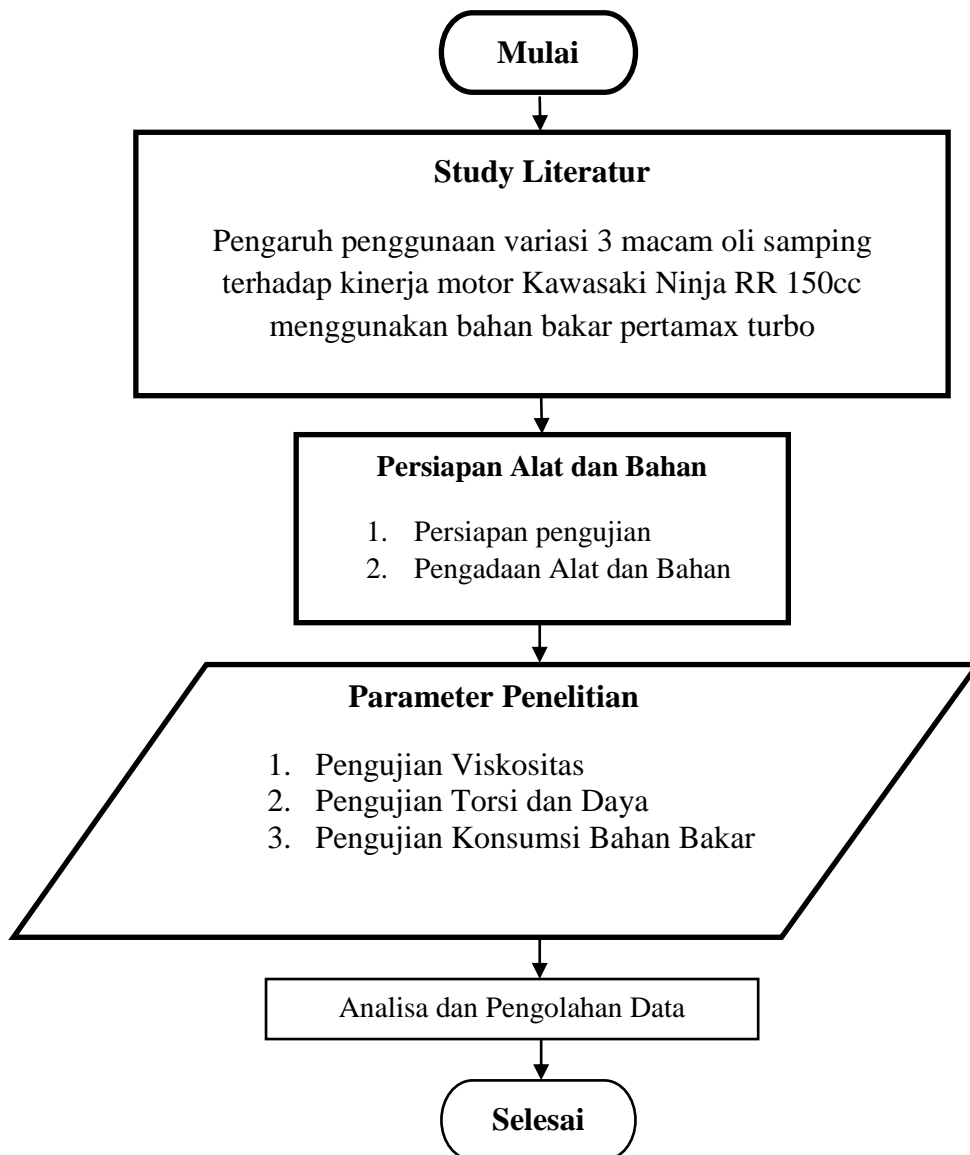
3.2.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut

1. Oli Samping merek Shell Advance 2T
2. Oli Samping merek Mesranian Sport 2T
3. Oli Samping merek Ultraline Racing 2T
4. Bahan Bakar Pertamina Turbo RON 98

3.3. Diagram Alir

Dalam pelaksanaan penelitian karakteristik beberapa jenis minyak pelumas terhadap kinerja motor bakar dibutuhkan beberapa langkah penelitian. Adapun langkah-langkah penelitian secara umum yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengujian

3.4. Sepeda Motor yang Digunakan dalam Penelitian

Untuk mengetahui perbandingan masing-masing jenis oli samping terhadap kinerja motor bakar menggunakan sepeda motor Kawasaki Ninja RR 150 cc

bahan bakar pertamax turbo. Sebelum melakukan pengujian terhadap sepeda motor maka kita harus mengetahui terlebih dahulu spesifikasi dari sepeda motor yang akan digunakan.

Gambar 3.2. Sepeda Motor Kawasaki Ninja RR



1) Spesifikasi Mesin

Tipe mesin	: 2 langkah, Crankedcase, Reed Valve, KIPS, HSAS
Cylinder	: 1
Kompresi	: 6,9 : 1
Persneling	: manual
Gear Transmisi	: 6 speed 1-N-2-3-4-5-6
Karburator	: MIKUNI Vm 28
Kapasitas Oli	: 0,8 lt
Starter	: Kick start

2) Spesifikasi kelistrikan

Sistem pengapian	: CDI
Busi	: NGK B 9 ECS

3) Kapasitas

Kapasitas tangki bahan bakar	: 10,8 Liter
Transmsi	: 6 kecepatan rotari / bertautan tetap
Pola pengoperan gigi	: Rotari/ bertautan tetap

4) Dimensi

Panjang x lebar x tinggi	: 1930 x 720 x 1095 mm
Jarak sumbu roda	: 1305 mm
Jarak terendah ke tanah	: 145 mm
Berat kosong	: 134 kg

5) Rangka

Tipe rangka	: Sport
Tipe suspensi depan	: Teleskopik
Tipe suspensi belakang	: Monoshock Suspension
Ukuran ban depan	: 90/90-17 Tube- Type
Ukuran ban belakang	: 110/80-17 Tube- Type
Rem depan	: Cakram Twin Port
Rem belakang	: Cakram Twin Port

3.5. Pengujian 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 Penelitian

Pengukuran viskositas dilakukan di Laboratorium Prestasi Mesin, Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

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:

1. Viscometer NDJ 8S, adalah alat yang digunakan untuk mengukur viskositas sampel oli.



Gambar 3.3. Viskometer NDJ 8S

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



Gambar 3.4. *Hotplate*

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



Gambar 3.5. Termometer digital

4. Gelas, digunakan untuk tempat sampel oli yang akan diuji viskositasnya. Ukuran gelas minimal adalah mempunyai diameter 7cm dan tinggi 12.5cm.



Gambar 3.6. Gelas Ukur

5. Tisu, digunakan untuk membersihkan gelas dan rotor pada saat mau mengganti sampel oli yang akan diukur.
6. Sabun, digunakan untuk mencuci gelas dan rotor pada saat mau mengganti sampel oli yang akan diukur.

3.6.3 Viskometer NDJ 8S

Viscometer NDJ 8S adalah viscometer digital yang digunakan untuk mengukur viskositas pada zat cair. Viscometer 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. Viscometer ini digunakan untuk menentukan viskositas cairan dan viskositas mutlak.

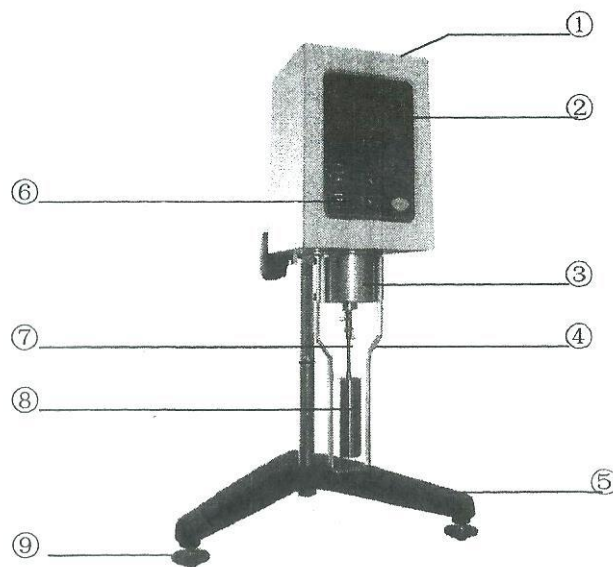
3.6.3.1 Prinsip Kerja Viskometer NDJ 8S

Prinsip kerja dari alat ini adalah memutar rotor secara terus menerus dengan kecepatan yang telah ditentukan. Viscometer 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 3.7. Bagian – bagian viscometer NDJ 8S

Keterangan:

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

3.6.3.3 Spesifikasi Viskometer NDJ 8S

- Rentang pengukuran viscometer NDJ 8S dapat mengukur viskositas fluida dengan rentang antara $10\sim 2\times 10^6$ mPa.s.
- Viskometer NDJ 8S dilengkapi dengan 4 rotor.

- c. Viskometer NDJ 8S mempunyai variable kecepatan putar rotor, yaitu 0.3, 0.6, 1.5, 3, 6, 12, 30, dan 60 rpm.
- d. Kesalahan pengukuran $\pm 5\%$ (cairan Newton)
- e. 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 3.8. 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 *Hot plate* (Kompor Listrik)

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



Gambar 3.9. Posisi meletakkan sampel oli

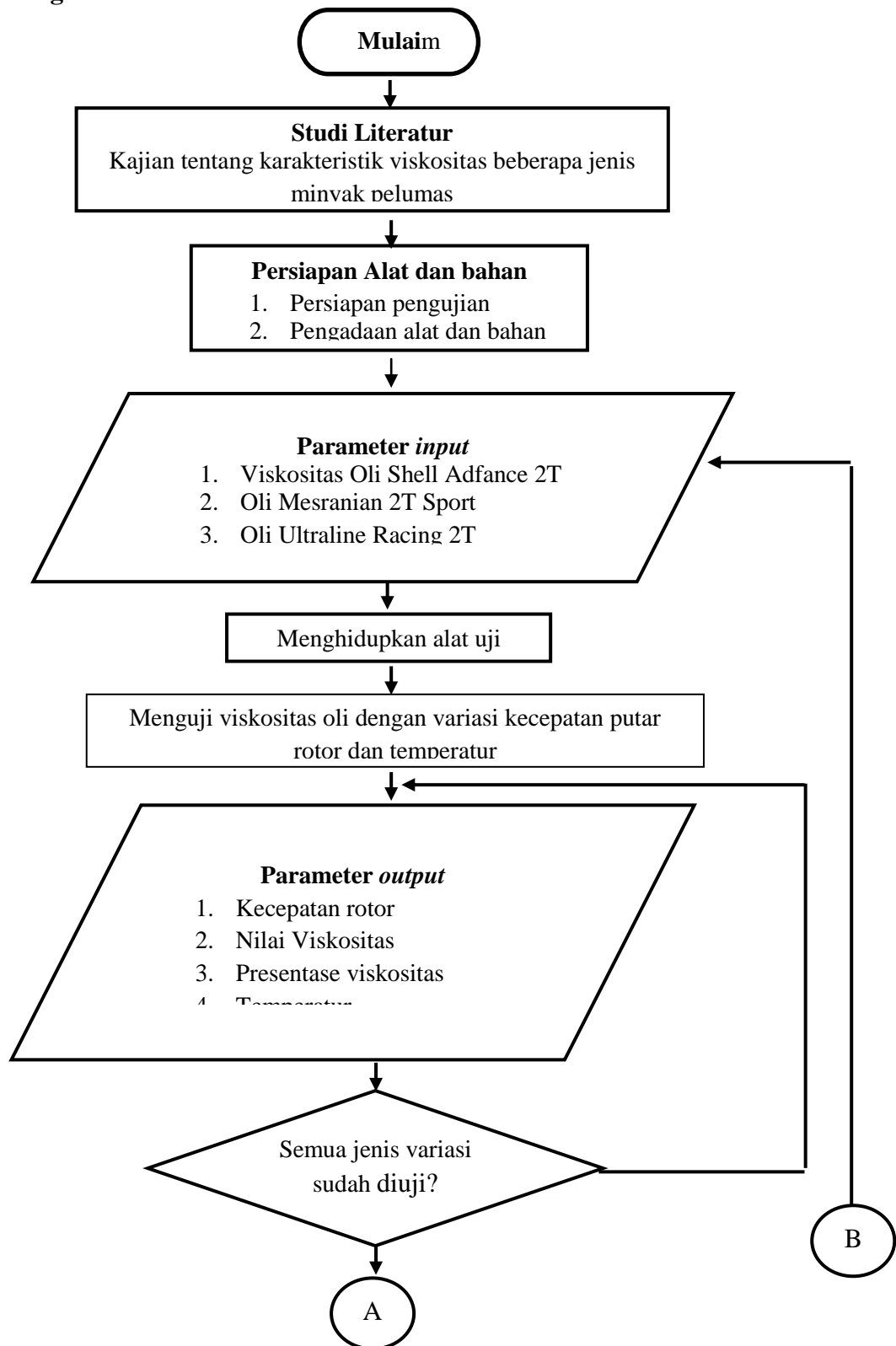
Di dalam hot plate ini terdapat dua controller yaitu untuk mengatur variasi temperatur dan untuk mengaduk sampel yang sedang diuji dengan menggunakan magnet yang dikendalikan menggunakan controller tersebut. Terdapat 3 macam pengaduk yang masing - masing berbeda panjangnya, jadi dapat menyesuaikan dengan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

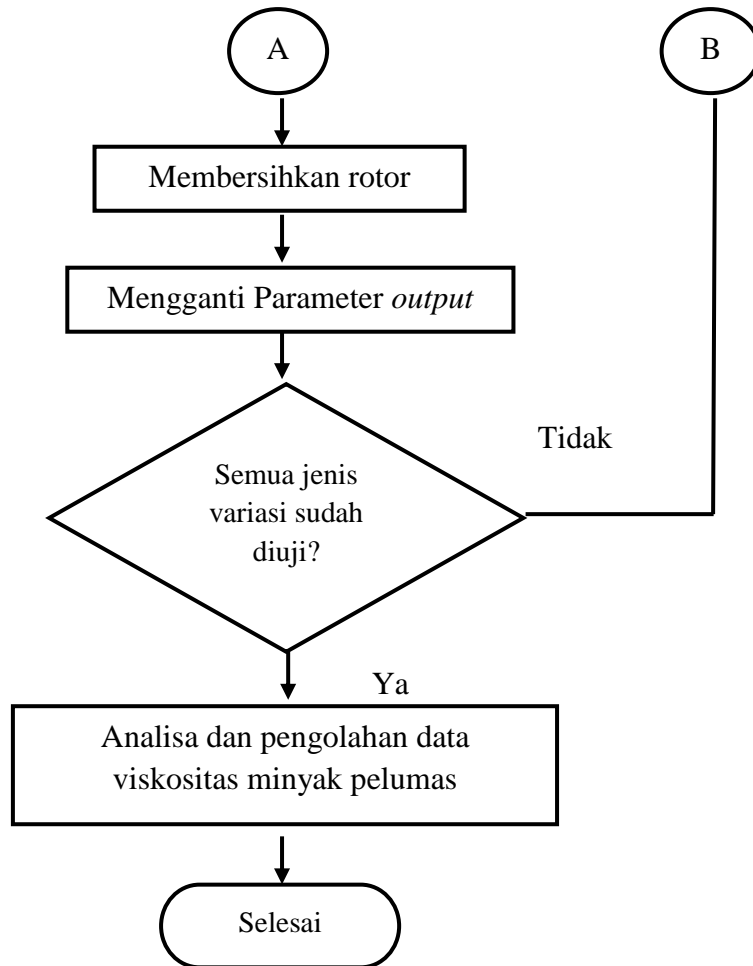
3.6.5 Thermometer Digital

Karena temperatur *hot plate* tidak sama dengan temperature oli yang dipanaskan, maka untuk mengetahui temperature pada sampel oli yang dipanaskan peliti menggunakan thermometer digital. Thermometer ini terdiri dari dua bagian utama yaitu *thermocouple* dan *display*. *Thermocouple* adalah sensor yang membaca temperature dan hasilnya akan ditampilkan pada display. Pada saat mengukur temperature sampel oli yang diuji, *thermocouple* diposisikan sedekat

mungkin dengan rotor, hal ini ditujukan agar pembacaan temperature nya lebih akurat.

3.6.6 Diagram Alir Viskositas





Gambar 3.10. Diagram alir pengujian viskositas Oli

3.6.7 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

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

b. Memasang viscometer NDJ 8S pada penyangga yang telah di rangkai sehingga seperti pada Gambar 3.8 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 goncangan yang besar, tidak ada gas korosif dan tiadak ada gangguan elektromagnetik.

d. Memasang Rotor yang akan digunakan. Dalam hal ini Peneliti menggunakan rotor 1, karena dinilai paling efektif.

e. Memastikan viscometer tidak dalam keadaan miring menggunakan *waterpass* yang ada di bagian atas viscometer.

- Hot plate (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.

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 memasukkan 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 3.11. 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.
12. Menaikkan temperatur sampel oli yang akan di ukur viskositasnya menggunakan heater hingga temperature oli kurang lebih 30°C.
13. Setelah sampel oli mencapai kurang lebih 30°C, mengulang langkah 7 sampai dengan langkah 11 secara berurutan.

14. Mengulang langkah 7 sampai dengan langkah 14 untuk temperature oli 40⁰C, 50⁰C, dan 60⁰C.
15. 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*.
16. Mengulang langkah 7 sampai dengan langkah 15 untuk sampel oli 2.
17. Mengulang langkah 7 sampai dengan langhkah 17 untuk sampel oli 3.

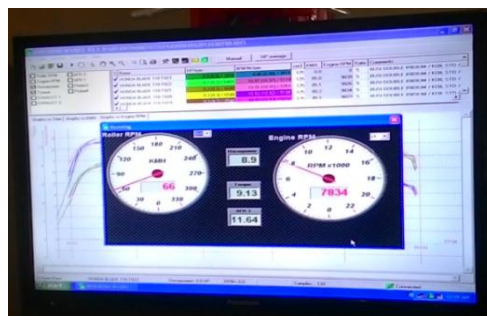
3.7 Dyno Test

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.

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

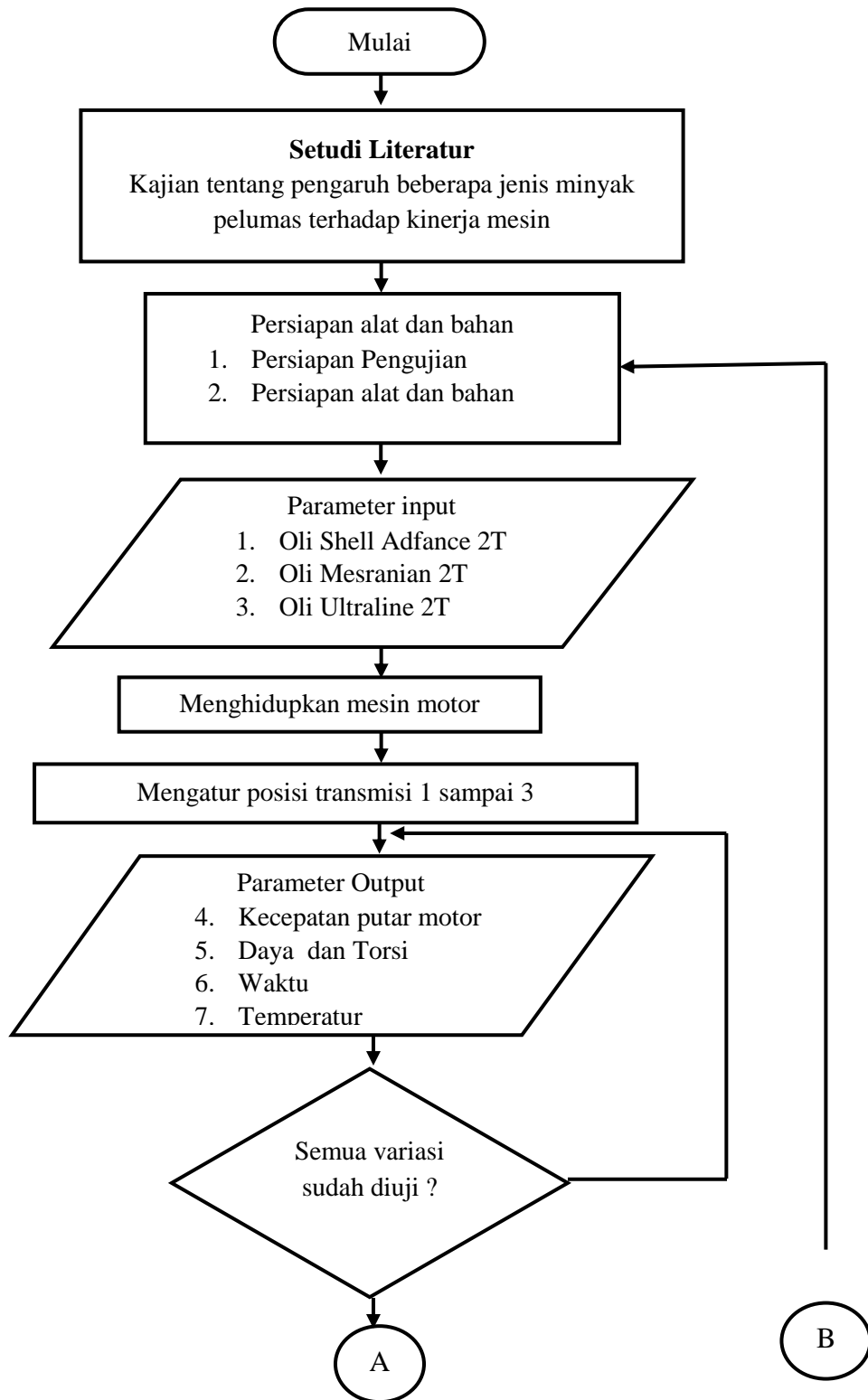
Komponen-komponen dyno test secara umum adalah sebagai berikut:

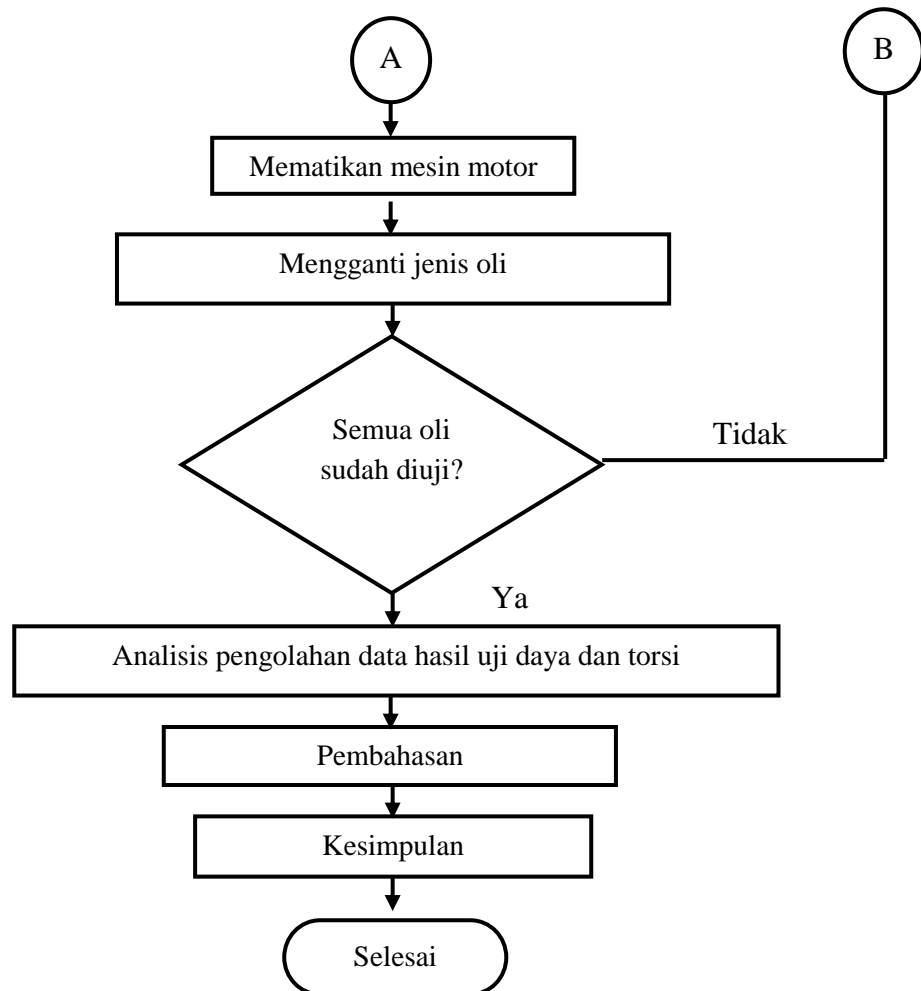
1. Sensor atau pembaca putaran mesin
2. Layar atau unit computer pengolah data
3. Roller yang dihubungkan dengan roda



Gambar 3.12. Layar Alat Uji

3.7.1. Diagram Alir Pengujian Torsi dan Daya





Gambar 3.13 Diagram Alir Pengujian Torsi dan Daya

3.7.2. Proses Pengujian

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

1. Menyiapkan kendaraan yang akan diuji. 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 660 ml (diambil dari rata-rata volume dari semua sampel).
6. Mengeluarkan oli lama, kemudian menggantinya dengan sampel oli menggunakan kunci *shock* ukuran 12”.
7. Menghidupkan sepeda motor.
8. Menguji sepeda motor dengan variasi tiga kali pengegasan dengan melihat pembacaan grafik pada layar komputer.
9. Mematikan sepeda motor.
10. Mengeluarkan oli 1
11. Mencetak data yang telah diperoleh.
12. Mengulangi langkah 7-11, untuk menguji sampel oli yang lain.

3.7.3. Kendala-kendala yang Dialami

Kendala yang terjadi pada saat pengujian torsi dan daya adalah proses penggantian jenis oli ke oli selanjutnya memerlukan waktu yang cukup lama dikarenakan harus menunggu mesin dalam keadaan dingin, Pengendalian alat dilakukan oleh pihak mekanik HMMC.

3.8 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Untuk mengetahui pengaruh dari setiap jenis pelumas terhadap konsumsi bahan bakar ber bahan bakar pertamak turbo sepeda motor, maka perlu dilakukan uji jalan. Teknik pengujian dilakukan dengan penggunaan jarak pengujian sejauh 1 km dan menggunakan gelas ukur ukuran 50 ml untuk mengetahui besarnya bahan bakar yang digunakan.

3.8.1 Tempat dan Waktu Pengujian

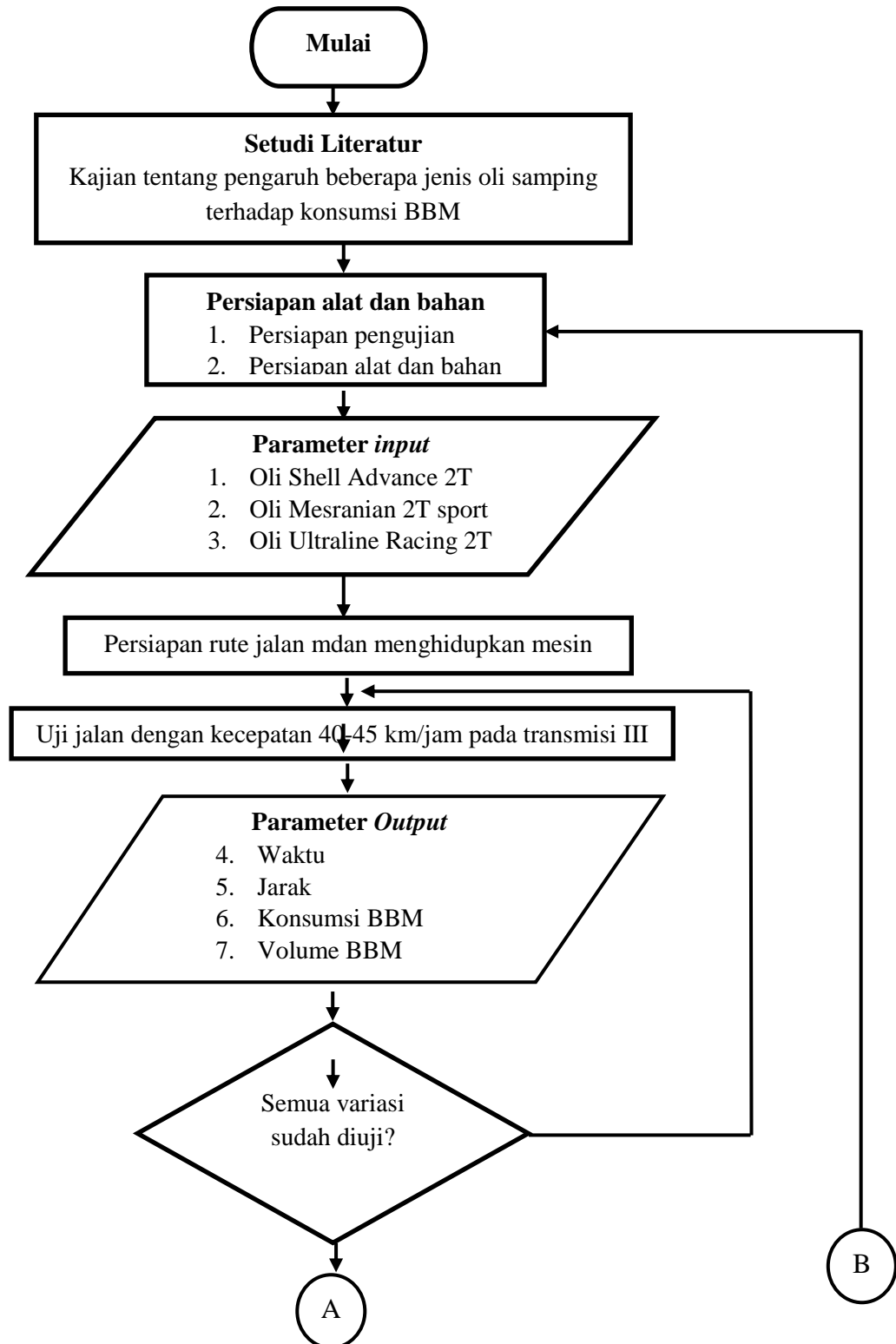
Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan di jalan Ringroad Selatan, Tamantirto, Yogyakarta.

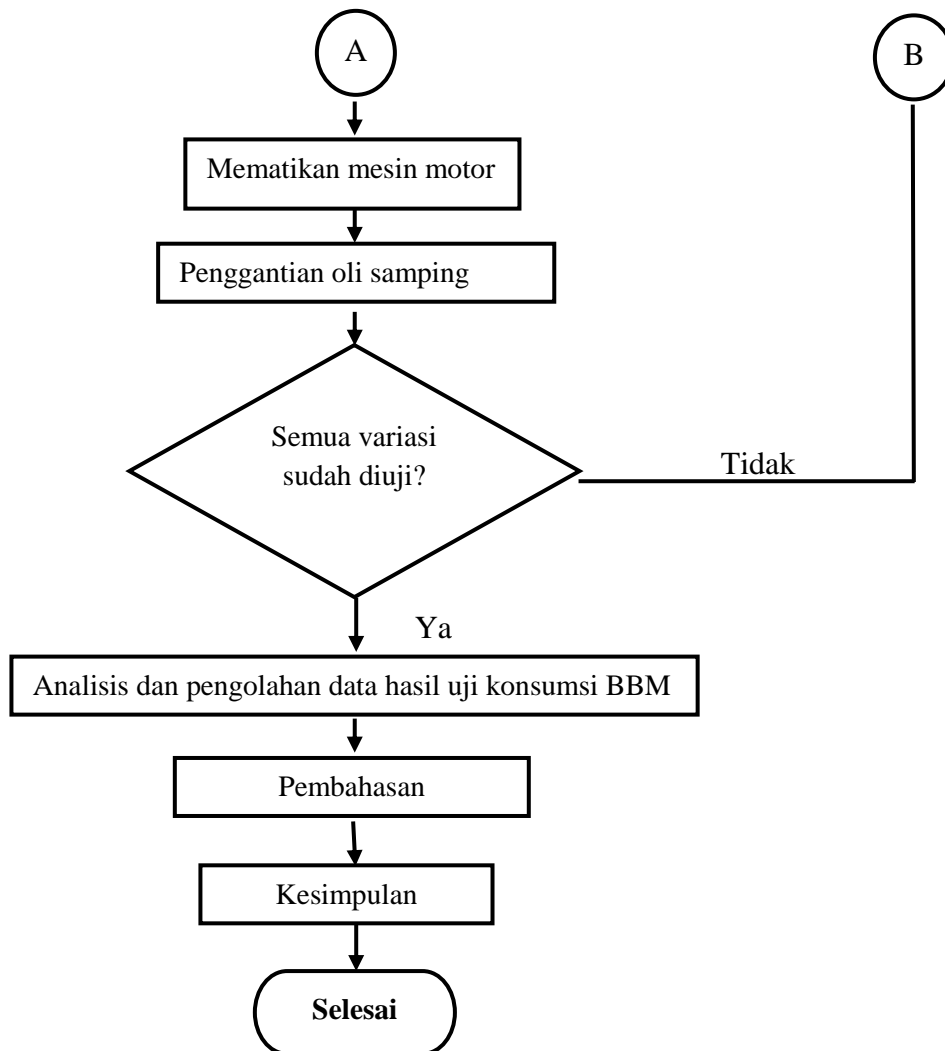
3.8.2 Alat dan Bahan yang Digunakan

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

1. Bahan bakar pertamax Turbo
2. Oli yang digunakan berupa, Shell Advance 2T, Mesranian 2T Sport, dan Ultraline racing 2T diuji secara bergantian.
3. Gelas ukur 50 ml dan 1000 ml, gelas ukur 100 ml digunakan untuk mengukur seberapa banyak bahan bakar yang dikonsumsi.
4. Smart Phone, digunakan untuk mengambil gambar pada odometer serta mengetahui rute yang akan ditempuh.

3.8.3 Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar





Gambar 3.14 Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

3.8.4 Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian konsumsi bahan bakar adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan sepeda motor yang akan diuji jalan.
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.
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 buret kemudian catat hasil pengukuran bahan bakar.
12. Mengeluarkan oli yang telah digunakan, dan mengganti dengan sampel oli yang lain yang akan diuji.

