

BAB III

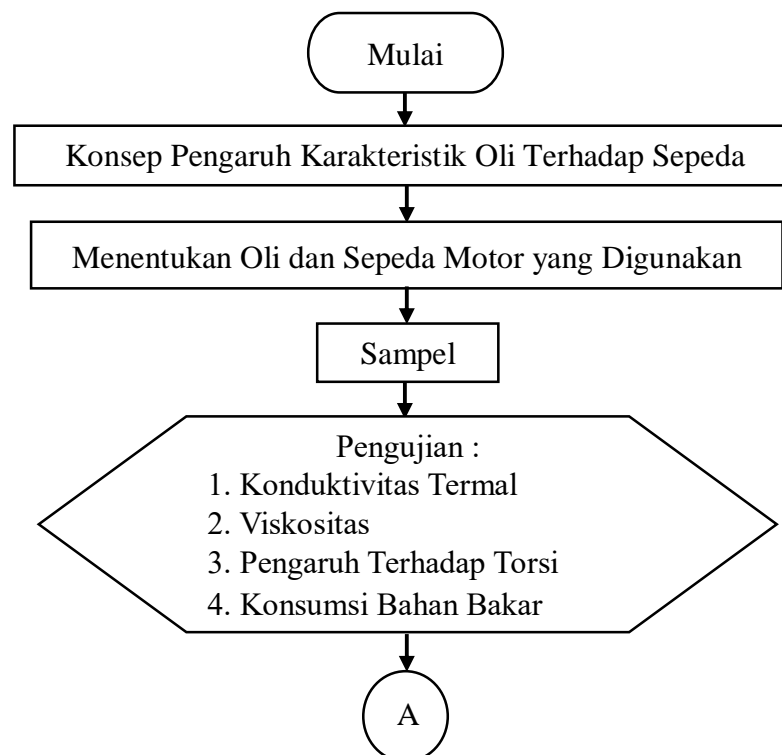
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

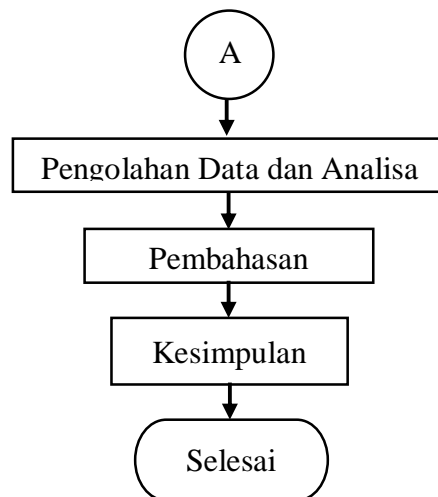
Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Dalam penelitian, perlakuan berupa variasi pada oli pelumas yang digunakan yaitu berupa oli MPX2 bekas sepeda motor Honda BEAT PGMFI dan oli MPX2 baru. Kemudian akan dilihat karakteristiknya dari masing-masing sampel berupa viskositas dan konduktivitas termalnya beserta pengaruhnya terhadap kinerja sepeda motor.

3.2. Diagram Alir Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian karakteristik oli MPX2 baru dan oli bekas sepeda motor Beat PGMFI dan pengaruhnya terhadap kinerja sepeda motor, dibutuhkan beberapa langkah yang diperhatikan sehingga data yang hendak dicari dapat diketahui. Adapun langkah-langkah penelitiannya ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram alir penelitian



Gambar 3.1. Diagram alir penelitian (lanjutan)

3.3. Sepeda Motor yang Digunakan Untuk Penelitian

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



Gambar 3.2. Sepeda motor HONDA BEAT PGMFI

HONDA BEAT PGMFI merupakan model motor matic dari produsen Honda yang memiliki tampilan *sporty* serta irit bahan bakar hingga mencapai 73 km/liter. Mesin HONDA BEAT PGMFI berkapasitas 110 CC berteknologi injeksi (PGM-FI), 4 langkah OHC berpendingin udara. Spesifikasi lengkapnya adalah sebagai berikut :

Panjang X lebar X tinggi	: 1.863 x 675 x 1.072 mm
Jarak Sumbu Roda	: 1.255 mm
Jarak terendah ke tanah	: 140 mm
Berat kosong	: 93 kg
Tipe rangka	: Tulang punggung
Tipe suspensi depan	: Telescopic
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	: Cakram hidrolis, dengan piston tunggal
Rem Belakang	: Tromol
Kapasitas tangki bahan bakar	: 3,7 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 kW (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, sentrifugal, tipe kering
Gigi transmisi	: Otomatis, V-Matic
Starter	: Pedal dan Elektrik
Aki	: MF battery, 12 V 3 Ah

Busi : NGK CPR9EA-9 ; DENSO U27EPR9
Sistem Pengapian : Full Transisterized, Baterai

3.4. Sampel Oli yang Diteliti

Untuk oli yang digunakan sebagai sampel, peneliti menggunakan oli MPX2 yang memang direkomendasikan dari pabrikan Honda khusus untuk mesin dengan kopling kering atau matic. Oli mpx2 ini mempunyai spesifikasi 10W-30 SJ JASO MB.

3.4.1. Spesimen oli yang diteliti

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan sampel oli bekas dari sepeda motor BEAT PGMFI yang di peroleh dibengkel AHAS Kasihan Bantul. Adapun sampel oli bekas tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Oli bekas 1 dari sepeda motor Beat PGMFI tahun 2015 dengan plat nomor R 3584 XX atas nama Resky yang bekerja sebagai Mahasiswa, oli telah digunakan sejauh 736 km.
- b. Oli bekas 2 dari sepeda motor Beat PGMFI tahun 2013 dengan plat nomor AB 6146 XX atas nama Shobi yang bekerja sebagai Mahasiswa, oli telah digunakan sejauh 1689 km.
- c. Oli bekas 3 dari sepeda motor Beat PGMFI tahun 2013 dengan plat nomor BM 3199 XX atas nama MR. X yang bekerja sebagai Mahasiswa, oli telah digunakan sejauh 1800 km.
- d. Oli bekas 4 dari sepeda motor Beat PGMFI tahun 2015 dengan plat nomor B 6743 XXX atas nama David Novembri yang bekerja sebagai wiraswata, oli telah digunakan sejauh 2411 km.
- e. Oli bekas 5 dari sepeda motor Beat PGMFI tahun 2014 dengan plat nomor AB 3205 XX atas nama MR. X yang bekerja sebagai Mahasiswa, oli telah digunakan sejauh 3745 km.

3.5. Pengukuran Konduktivitas Termal

Pada penelitian ini menggunakan metode *steady state cylindrical cell*. Perlalatan yang dipakai antara lain *thermal conductivity of liquid and gases unit*

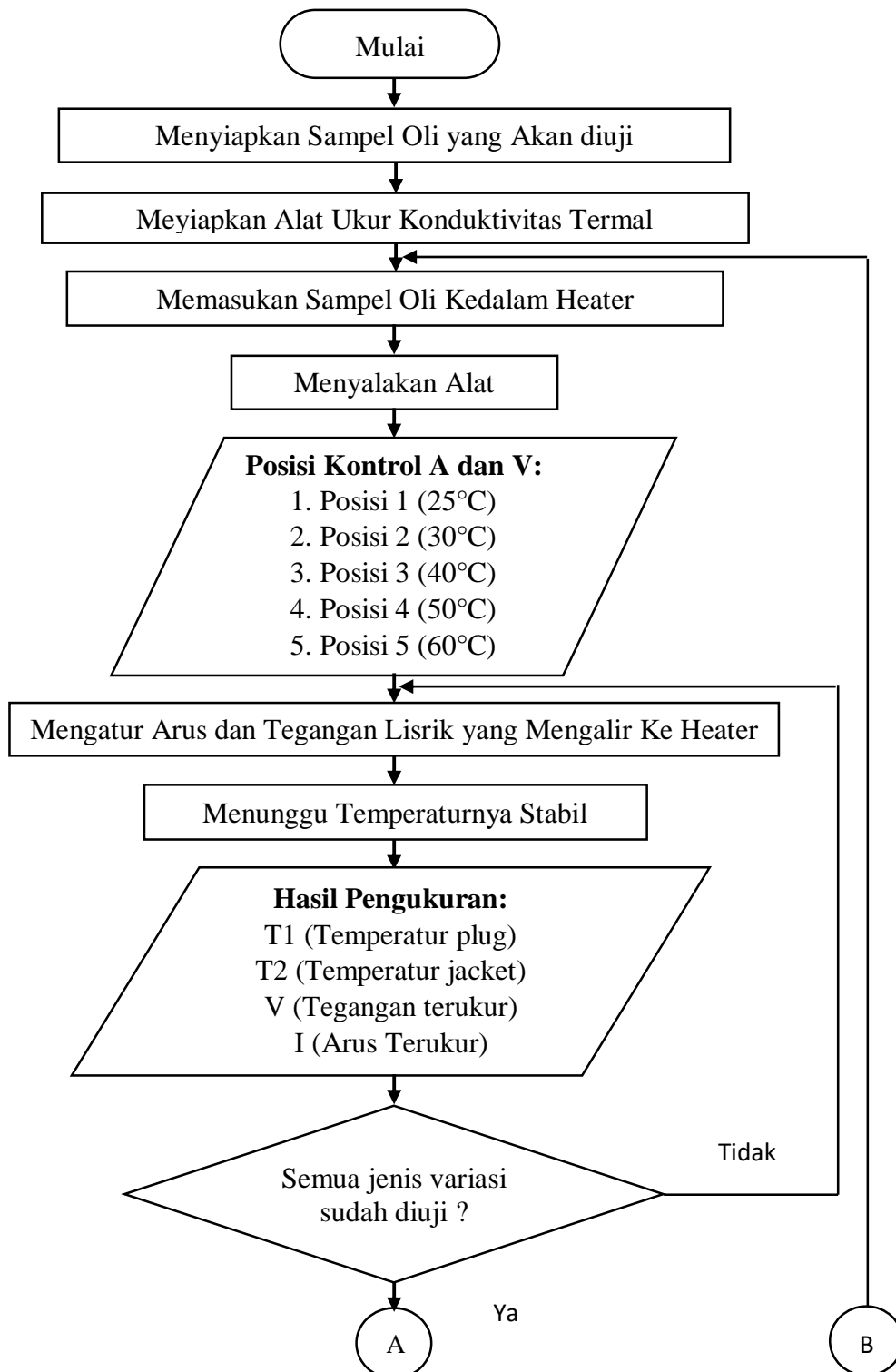
yang berfungsi untuk mengetahui konduktivitas termal suatu fluida cair dan gas. Sedangkan bahan yang digunakan adalah oli mpx2 baru dan oli mpx2 bekas dari sepeda motor HONDA BEAT PGMFI. Dasar dari pengukuran konduktivitas termal ini berdasarkan pada pengetesan perbedaan temperatur dari sampel oli mpx2 yang ada didalam sebuah ruang sempit berbentuk annular (*radial clearance*). Sampel oli mpx2 yang konduktivitas termal efektifnya akan diukur memenuhi/ mengisi ruang kecil diantara sebuah plug yang dipanaskan dengan menggunakan sebuah pemanas catride yang dihasilkan dengan daya yang dikendalikan oleh voltmeter dan ampermeter standar yang terpasang pada panel. Plug tersebut dibuat dari alumunium untuk mengurangi kelembaban termal dan variasi temperatur yang ada dan mengandung sebuah elemen pemanas yang berbentuk silinder yang mana resistensinya dalam suhu kerja (*working temperature*) diukur dengan akurat.

3.5.1. Tempat dan Waktu Pengukuran

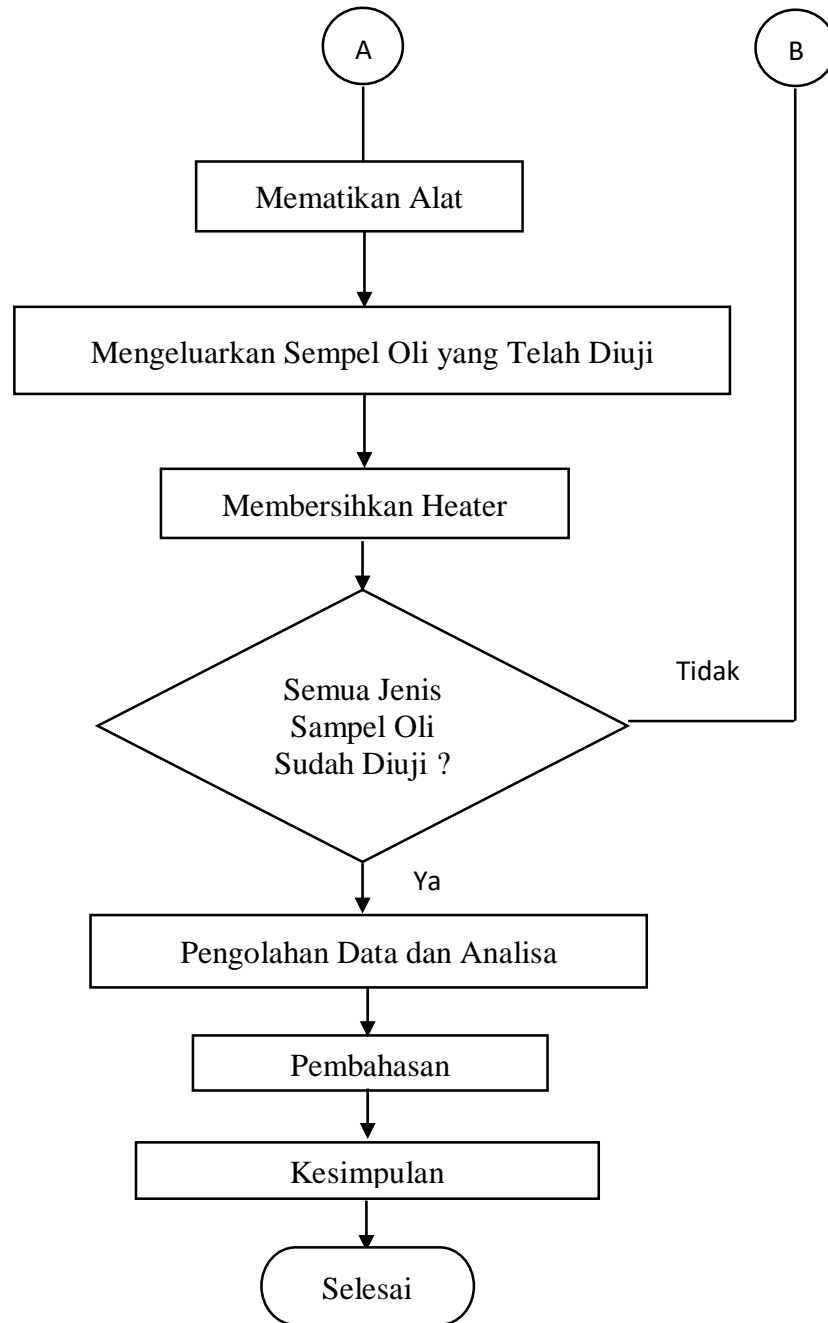
Pengukuran konduktivitas oli dilaksanakan di Laboratorium Prestasi Mesin, Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dimulai dari tanggal 30 Maret 2016 sampai dengan tanggal 9 juni 2016.

3.5.2. Diagram Alir Pengukuran Konduktivitas Termal

Dalam pengukuran konduktivitas termal oli MPX2 baru dan oli bekas sepeda motor Beat PGMFI dibutuhkan beberapa langkah yang diperhatikan. Adapun langkah – langkah pengukuran ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Diagram alir pengujian konduktivitas termal



Gambar 3.3. Diagram alir pengujian konduktivitas termal (lanjutan)

3.5.3. 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 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. Spet (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.
- c. Kran Air dan Selang digunakan untuk mengalirkan air kedalam *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit* yang alirannya dibuat kontinyu.
- d. Gelas ukur 1000 ml, digunakan untuk mengukur debit air.
- 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.



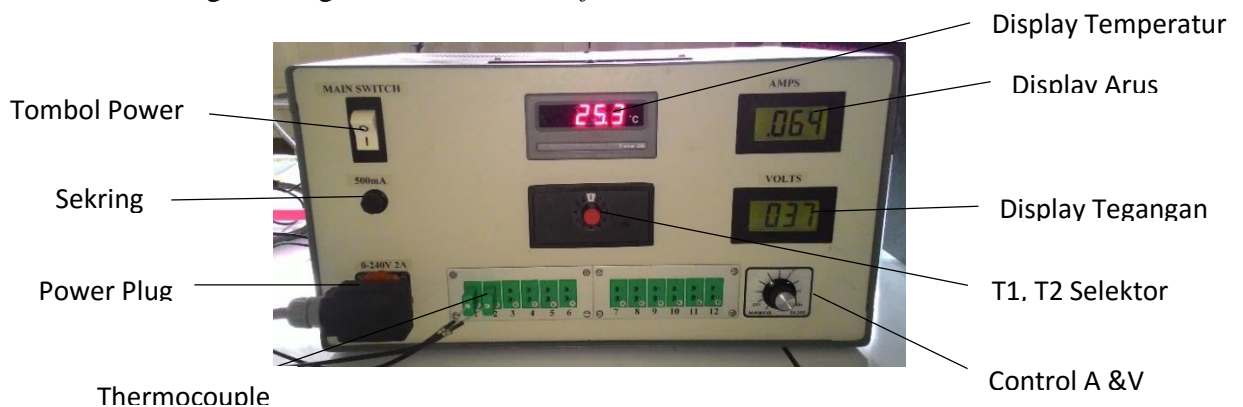
Gambar 3.5. Peralatan pendukung pengukuran.

3.5.4. *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 konduktifitas termal suatu fluida cair dan gas. *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit* terdiri dari dua bagian yaitu *Modul* dan *Heater*.

3.5.4.1. *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. Didalam *heat transfer unit* terdapat T selektor yang berfungsi untuk memindahkan pembacaan temperature plug dan *jacket* dimana untuk T1 adalah temperatur plug dan T2 adalah tempertur *jacket*. Selain itu juga terdapat 3 display, yaitu display terperatur, display tegangan dan display arus. Gambar 3.3. menunjukkan bagian - bagian dari *Heat Transfer Unit*.



Gambar 3.6. Bagian – bagian *Heat Transfer Unit*

3.5.4.2. Heater

Heater adalah alat untuk memanaskan fluida uji, mempunyai dua *thermocouple plug* dan *jacket* yang akan dihubungkan ke *Heat transfer unit* sehingga temperature *plug* dan *jacket* akan terbaca oleh *heat transfer unit*. Didalam heater ini fluida uji dimasukan kedalam celah sempit antara plug dan jacket. Gambar 3.4. dibawah ini menunjukkan bagian bagian dari *Heater*.



Gambar 3.7. Bagian – bagian *Heater*

Bagian – bagian *Heater*

1. *Test Fluid Vent*
2. *Thermocouple T1 Plug*
3. *Test Fluid Inlet*
4. *O ring*
5. *Baut pengunci*
7. *Penyangga Heater*
8. *Plug*
9. *Thermocouple T2 Jacket*

10. *Jacket*

11. *Cooling water in/out*

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

3.5.5. Prosedur Pengujian

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

1. Mempersiapkan sampel, sampel terdiri dari 5 sampel oli mpx2 bekas sepeda motor HONDA BEAT PGMFI dan 1 sampel oli baru mpx2. Sampel yang dibutuhkan setiap sampelnya kurang lebih adalah 15 ml.
2. Mempersiapkan dan merangkai alat ukur.
3. Mengalirkan air menggunakan kran melalui selang dan melewati alat ukur konduktivitas termal *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit* dengan aliran yang tetap
4. Memasukan sampel oli kedalam *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit*, melalui saluran bagian bawah agar tidak ada udara yang terperangkap didalam alat, sampai sampel oli keluar dari saluran bagian atas.
5. Mengunci saluran keluar masuk fluida pada alat.
6. Menyalakan *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit*.
7. Mengatur posisi kontrol A & V agar suhu mendekati suhu yang diinginkan, dalam pengukuran ini suhu yang digunakan adalah 25°C

sampai 60°C. (posisi yang paling mendekati adalah posisi 5 dan posisi max pada control A & V)

8. Mengukur debit air menggunakan gelas ukur.
9. Menunggu sampai temperatur *heater* stabil.
10. Mencatat hasil pengukuran berupa temperatur *plug* T1, Temperatur *jacket* T2, arus dan tegangan pada display.
11. Memindah posisi control A & V pada posisi max.
12. Menunggu sampai temperatur *heater* stabil.
13. Mencatat hasil pengukuran berupa temperatur *plug* T1, Temperatur *jacket* T2, arus dan tegangan pada display.
14. Mematikan *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit*.
15. Mengeluarkan sampel oli dari alat ukur menggunakan spet.
16. Membersihkan alat ukur menggunakan bensin dengan bantuan spet sampai benar-benar bersih.
17. Setelah melakukan pengukuran pada sampel satu berikutnya adalah melakukan pengukuran pada sampel berikutnya dengan mengulangi langkah 4 sampai langkah 16 secara berurutan.

3.5.6. Kendala–kendala yang dialami dan pemecahannya

Adapun kendala-kendala yang dialami saat melakukan pengukuran konduktivitas termal sampel oli dan pemecahannya adalah sebagai berikut :

1. Debit air pendingin yang berubah-ubah sangat mempengaruhi hasil dari pengukuran konduktivitas termal hal ini disebabkan karena volume air dalam tampungan terus berkurang dan cara menanganinya adalah menjaga volume air yang ada di dalam tampungan supaya tidak terlalu sedikit.

2. Temperatur air pendingin yang berubah-ubah karena bak penampung air berada diruangan terbuka, hal ini sangat mempengaruhi hasil data yang diperoleh. Cara menanganinya seharusnya bak penampungan air berada pada ruangan yang tertutup dan terjaga suhunya, sehingga data yang di peroleh menjadi lebih valid.
3. Tegangan dan arus yang masuk kedalam *Heat Transfer Unit* tidak setabil hal ini menyebabkan suhu yang dihasilkan oleh *heater* akan terus berubah-ubah sehingga pengambilan data menjadi tidak valid dan cara mengatasinya adalah menunggu sampai tegangan dan arus stabi baru di ambil datanya.

3.6. Pengukuran Viskositas

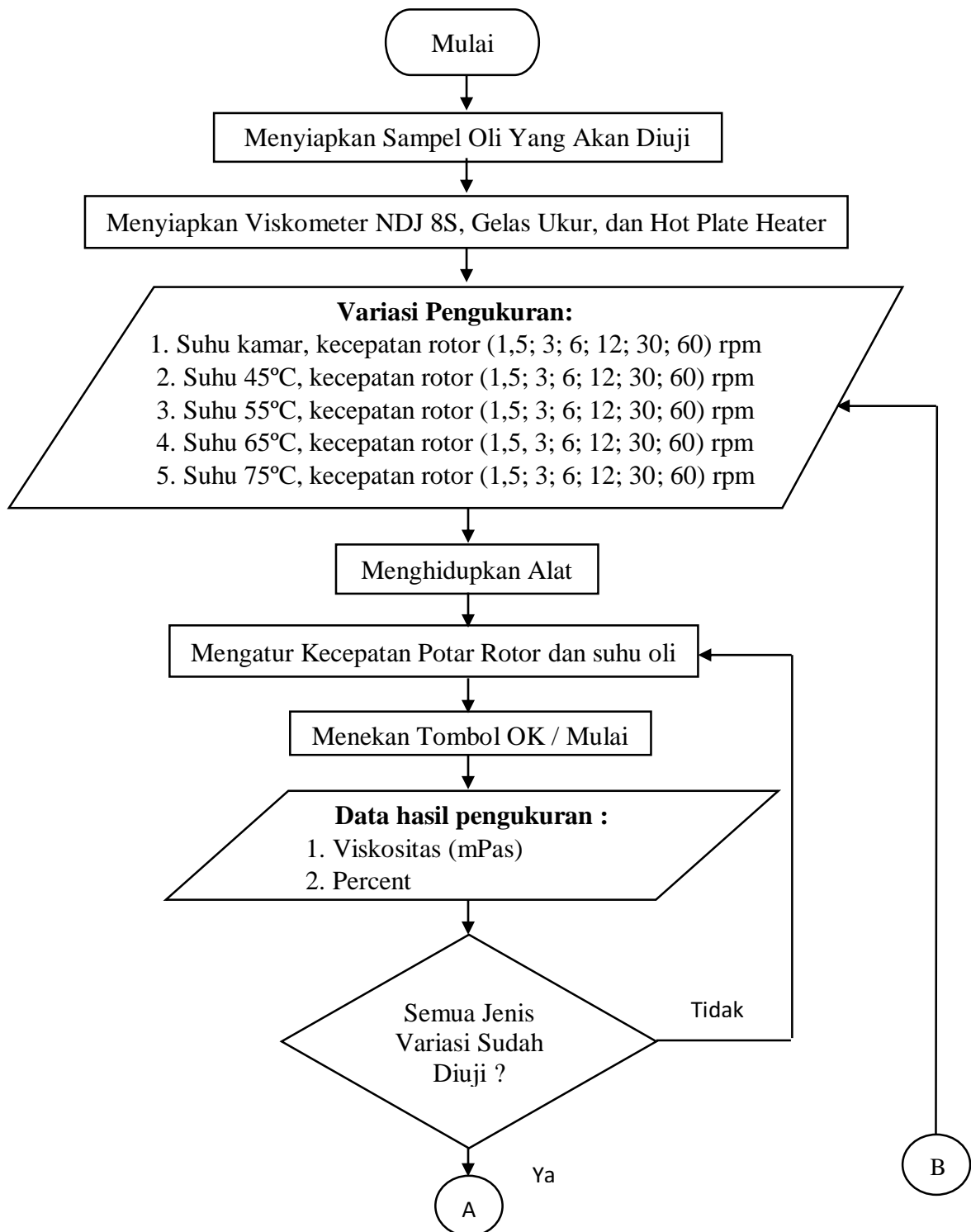
Pada penelitian ini, pengukuran viskositas menggunakan alat viskometer tipe *Cone/Plate*. Dimana prinsip kerjanya adalah sampel oli yang akan diukur viskositasnya diletakan pada sebuah wadah kemudian rotor pada vikometer dicelupkan pada sampel yang digunakan. Proses pembacaanya adalah rotor akan berputar dengan kecepatan tertentu dan hasilnya akan ditampilkan pada display. Bahan yang digunakan adalah oli MPX2 baru dan oli MPX2 bekas dari sepeda motor HONDA BEAT PGMFI. Sedangkan untuk variasi pemngukuranya peneliti menggunakan variasi temperature yaitu pada temperatur ruangan, temperatur kurang lebih 45°C, temperature kurang lebih 55°C, temperatur kurang lebih 65°C, dan temperatur kurang lebih 75°C.

3.6.1. Tempat dan Waktu Pengukuran

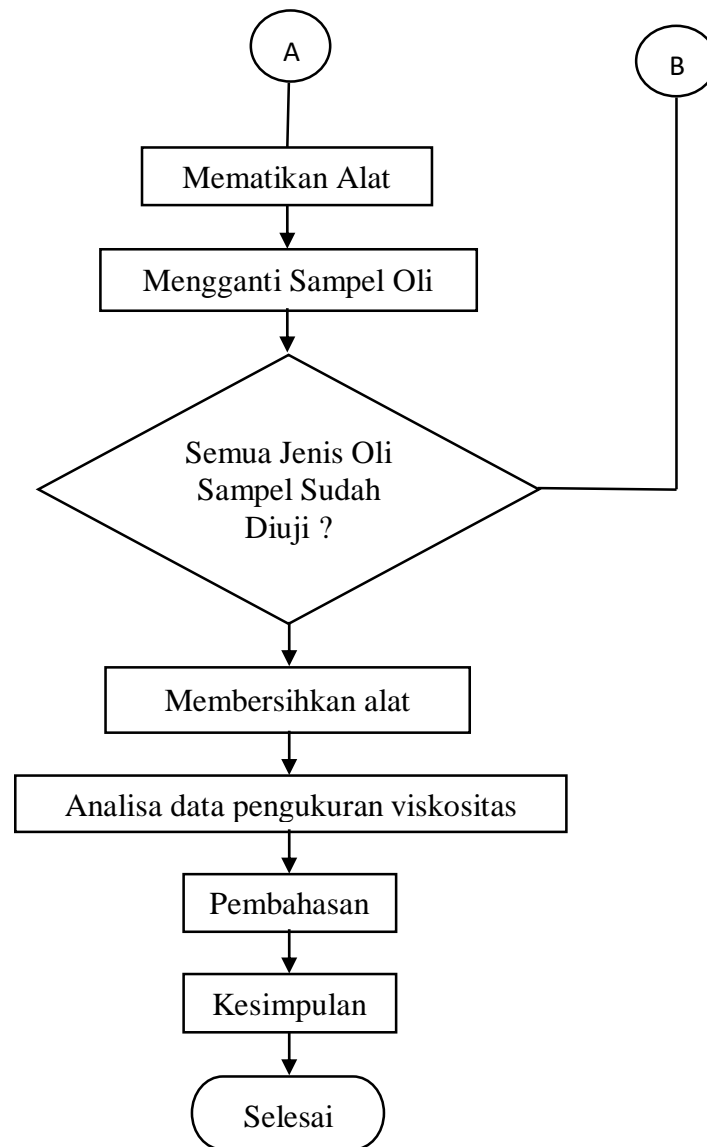
Pengukuran viskositas dilakukan di Laboratorium Prestasi Mesin, Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dilaksanakan mulai dari tanggal 10 Juni 2016 sampai dengan 16 Juni 2016.

3.6.2. Diagram Alir Pengukuran Viskositas

Dalam pengukuran viskositas oli MPX2 baru dan oli bekas sepeda motor Beat PGMFI dibutuhkan beberapa langkah yang diperhatikan. Adapun langkah-langkah pengukuran ditunjukkan pada gambar 3.8.



Gambar 3.8. Diagram alir pengukuran viskositas



Gambar 3.8. Diagram alir pengukuran viskositas (lanjutan)

3.6.3. 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 sebagai berikut :

- a. Bahan yang akan diukur adalah oli MPX2 bekas dari sepeda motor Honda BEAT PGMFI dan oli MPX2 baru .
- b. Viskometer NDJ 8S, adalah alat yang digunakan untuk mengukur viskositas sampel oli.



Gambar 3.9. Viskometer NDJ 8S

- c. *Hot Plate Heater* (kompor listrik), digunakan untuk memanaskan sampel oli



Gambar 3.10. *Hot palte heater*

- d. Termometer Digital, digunakan untuk mengetahui suhu sampel oli yang akan diukur viskositasnya.



Gambar 3.11. Termometer digital

- e. Gelas digunakan untuk tempat sampel oli yang akan diukur. Ukuran gelas minimal adalah mempunyai diameter 7 cm dan tinggi 12,5 cm.



Gambar 3.12. Gelas

- f. Tisu digunakan untuk membersihkan gelas dan rotor saat mau mengganti sampel oli yang akan diukur.
- g. Sabun digunakan untuk mencuci gelas dan rotor saat mau mengganti sampel oli yang akan diukur.
- h. *Hair Dryer* digunakan untuk mengeringkan rotor dan gelas sebelum mengganti sampel oli yang akan diukur.

3.6.4. Viskometer NDJ 8S

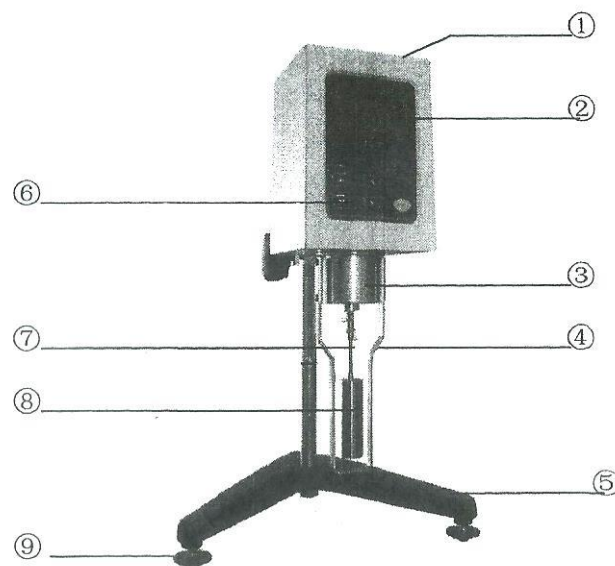
Viskometer NDJ 8S ini adalah viskometer rotari digital yang telah ditingkatkan. Viskometer ini mengadopsi teknologi canggih desain mekanik, proses manufaktur dan teknologi control computer mikro, membuat akuisisi data yang benar. Viskometer NDJ 8S ini digunakan untuk menentukan kapasitas viskose cairan dan viskositas mutlak.

3.6.4.1. Prinsip Kerja Viskometer NDJ 8S.

Prinsip kerja viskometer ini adalah rotor berputar terus menerus dengan kecepatan motor yang variable yaitu 0,3; 0,6; 1,5; 3; 6; 12; 30; dan 60 rpm. Memutar rotor standar, torsi rotor sebanding dengan viskositas cairan karena *hysteresis viscosae* cair. Torsi saat pengukuran akan diukur oleh sensor dan akan diolah menjadi viskositas dan ditampilkan pada layar.

3.6.4.2. 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 ditunjukkan pada gambar 3.13.



Gambar 3.13. Bagian-bagian viskometer NDJ 8S

Keterangan :

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. <i>Level indicator</i> | 6. Tombol pengoprasian |
| 2. LCD | 7. Rotor <i>connector</i> |
| 3. <i>Housing</i> | 8. Rotor |
| 4. Braket pelindung | 9. Penyesuai tingkat knob |
| 5. <i>Base</i> (dudukan) | |

3.6.4.3. Data Teknis Viskometer NDJ 8S.

- a. Rentang Pengukuran, Viskometer NDJ 8S ini dapat mengukur viskositas fluida dengan rentang viskositas antara $10 \sim 2 \times 10^6$ mPa.s.
- b. Viskometer NDJ 8S ini dilengkapi dengan 4 rotor yaitu rotor 1#, rotor2#, rotor3#, dan rotor 4#.
- c. Viskometer NDJ 8S ini mempunyai variabel 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 ini dapat beroperasi pada *power supply* 220v - 50z.

3.6.4.4. 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 3.14. Macam – macam rotor

Rotor 1# mempunyai sensitifitas yang paling tinggi, rotor 1# cocok untuk mengukur viskositas cairan yang kecil. 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.

3.6.5. Hot Plate Heater (Kompor Listrik)

Hot plate heater digunakan untuk memanaskan oli yang akan diuji. Dengan menggunakan *Hot palte heater* ini, diharapkan temperatur dari sampel oli yang akan diuji menjadi stabil. *Hot palte heater* ini dapat di atur temperaturnya yaitu mulai dari 0⁰c sampai dengan 500⁰c. Sampel oli yang akan dipanaskan diletakan pada atas dari *Hot palte heater* seperti gambar 3.15.



Gambar 3.15. Posisi meletakan sampel oli

Hot palte heater ini dilengkapi juga dengan pengaduk dengan menggunakan magnet. 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 temperatur sampel oli yang dipanaskan menjadi merata.

3.6.6. Thermometer Digital

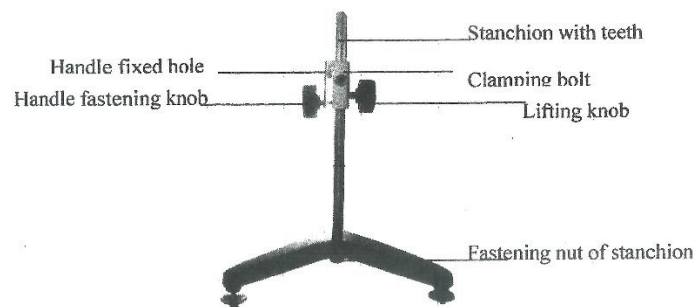
Karena temperatur *Hot palte heater* tidak sama dengan temperatur oli yang dipanaskan, maka untuk mengetahui temperatur pada sampel oli yang dipanaskan peneliti menggunakan termometer digital. Termometer ini terdiri dari dua bagian utama yaitu *thermocouple* dan display. *Termocouple* adalah sensor yang membaca temperatur dan hasilnya akan ditampilkan pada display. Pada saat mengukur temperatur sampel oli yang diuji, thermocoupl diposisikan

sedekat mungkin dengan rotor, hal ini ditujukan agar pembacaan temperaturnya lebih akurat.

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 berupa oli bekas MPX2 dari bekas sepeda motor HONDA BEAT PGMFI sebanyak 5 sampel dan 1 sampel oli MPX2 baru.
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 viskometer NDJ 8S ini adalah sebagai berikut:
 - a. Merangkai penyangga viskometer seperti pada gambar 3.16.

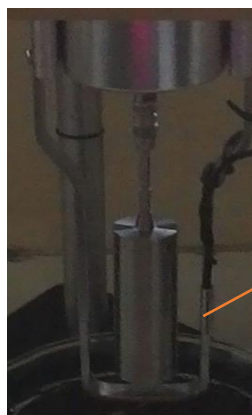


Gambar 3.16. Rangkaian Penyangga

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 3.13. 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.
- *Hot Plate Heater* (kompor listrik)
 - a. Memasang kabel power dari soket ke *Hot palte heater*.
 - b. Memposisikan *Hot palte heater* dibawah viskometer, *jadikan Hot palte heater* sebagai dasar sampel oli yang akan di ukur viskositasnya.
 - Termometer digital
 - a. Sebelum menggunakan termometer digital, termometer digital harus terlebih dahulu dikalibrasi.
 - b. Memposisikan *thermocouple* sedekat mungkin dengan rotor supaya hasil pengukuran lebih valid, seperti pada gambar 3.17.



Thermocouple

Gambar 3.17. Posisi *thermocouple*

Setelah semua alat telah siap maka rangkaian alatnya akan menjadi seperti gambar 3.18.



Gambar 3.18. Rangkaian alat

Hot plate heater digunakan untuk memanskan sampel oli yang akan di ukur, jika temperatur yang dicari adalah temperatur ruangan maka sampel oli tidak di letakkan di atas *Hot palte heater*.

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 viskometer menggunakan *lifting knop* 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 3.19. Control panel

7. Mengatur kecepatan putar rotor 1,5 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 viskometer yang ditampilkan pada display berupa output vikositas, percent pembacaan viskositas dan suhu yang terbaca pada termometer.
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 *Hot palte heater* hingga temperatur oli kurang lebih 40⁰C.
14. Setelah sampel oli mencapai kurang lebih 40⁰C, mengulang langkah 7 smpai dengan langgkah 11 secara berurutan.
15. Mengulang langkah 7 sampai dengan langkah 14 untuk temperatur oli 50⁰C, 60⁰C, dan 75⁰C.
16. Setelah semua 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*.

17. Mengulang langkah 7 sampai dengan langkah 15 untuk sampel oli 2.
18. Mengulang langkah 7 sampai dengan langkah 17 untuk sampel oli 3, oli 4, oli 5, dan oli baru.

3.6.8. Kendala–Kendala yang Dialami dan Pemecahannya

Adapun kendala-kendala yang dialami saat melakukan pengukuran viskositas sampel oli dan pemecahannya adalah sebagai berikut:

1. Temperatur sampel oli yang sedang diukur sulit untuk tetap pada temperatur yang di inginkan, temperaturnya cepat untuk turun, sehingga proses pengukurannya kurang valid. Langkah untuk mengatasi kendala tersebut peneliti menambah isolator pada gelas yang digunakan seperti pada gambar 3.20.



Gambar 3.20. 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 penguji menggunakan power supply sehingga ketika listrik padam viskometer akan tetap menyala

dan pengukuran terus jalan, data yang diperoleh pun juga akan lebih valid.

3.7. Uji Dyno Test

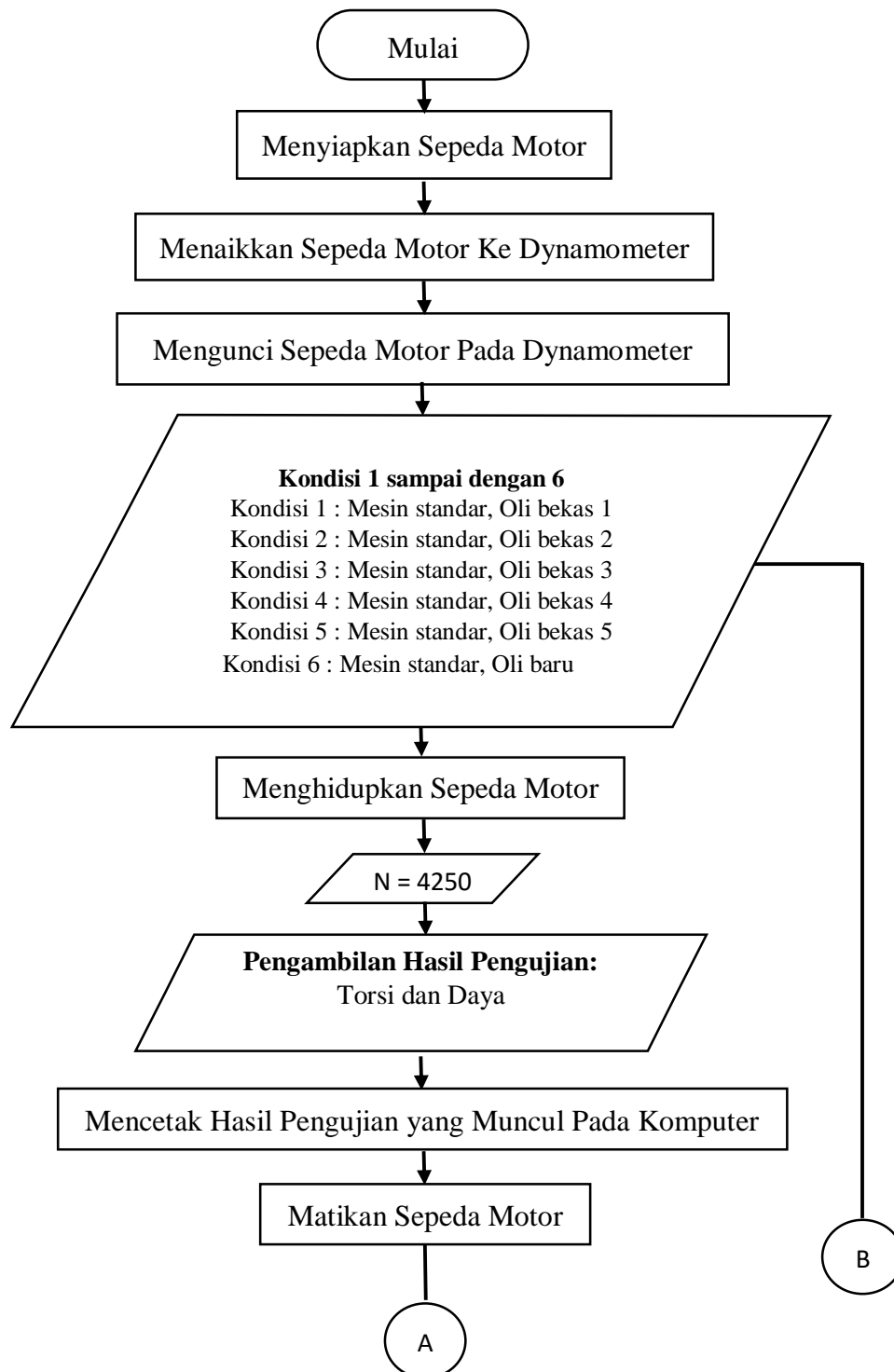
Untuk mengetahui pengaruh masing-masing sampel oli terhadap kinerja mesin, maka di perlukan pengujian dyno test. Dengan pengujian dyno tes, peneliti dapat mengetahui daya dan torsi dari setiap sampel oli yang diteliti.

3.7.1. Tempat dan Waktu Pengukuran.

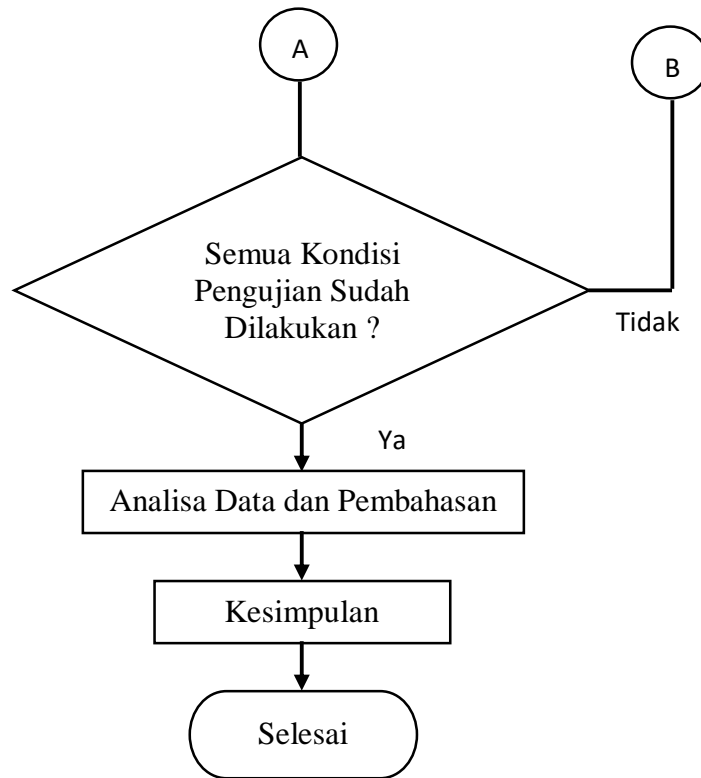
Pengujian dyno tes dilakukan di bengkel HMMC (Hendriansyah Margo Motor Canter) tepatnya di Ruko Permai Parangtritis No. 4 – 5 jl. Parangtritis Bangunharjo, Sewon, Yogyakarta. Pengujian dilaksanakan pada hari Jumat tanggal 23 juni 2016.

3.7.2. Diagram Alir Pengujian Dyno test

Dalam pengujian dyno test oli MPX2 baru dan oli bekas sepeda motor Beat PGMFI dibutuhkan beberapa langkah yang diperhatikan. Adapun langkah-langkah penelitiannya ditunjukkan pada gambar 3.21.



Gambar 3.21. Diagram alir pengujian dyno test



Gambar 3.21. Diagram alir pengujian dyno test (lanjutan)

3.7.3. Alat – Alat yang Digunakan

3.7.3.1. Dyno Test

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

Komponen-komponen dynotest 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 3.22. Layar Alat Uji



Gambar 3.23. Roller Alat Uji



Gambar 3.24. Sensor dan Komputer Alat Uji

3.7.3.2. Gelas Ukur

Gelas ukur digunakan untuk menakar sampel oli yang akan diuji.



Gambar 3.25. Gelas Ukur.

3.7.3.3. Kunci shock 12"

Kunci *shock* ukuran 12" digunakan untuk membuka dan menutup baut penguras oli pada sepeda motor.



Gambar 3.26. Kunci *shock*

3.7.4. 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 bekas 1 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 bekas 1 menggunakan kunci *shock* ukuran 12”.
7. Menghidupkan sepeda motor.
8. Menguji sepeda motor dengan variasi tiga kali pengegasan dengan melihat pembacaan grafik pada layar.
9. Matikan sepeda motor.
10. Mengeluarkan oli bekas 1
11. Mencetak data yang telah diperoleh.
13. Mengulangi langkah 7-11 secara berurutan, untuk sampel oli bekas 2, oli bekas 3, oli bekas 4, oli bekas 5, dan oli MPX2 baru.

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 HMMC.

3.8. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Untuk mengetahui pengaruh masing – masing sampel oli terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor, maka perlu melaksanakan pengujian konsumsi bahan bakar. Dalam hal ini peneliti menggunakan bahan bakar pertalite. Teknik pengukuran yang digunakan peneliti adalah teknik *full to full* yaitu tangki diisi dengan bahan bakar sampai penuh, kemudian di uji jalan dari suatu titik sampai kembali ke titik semula kembali. Setelah itu isi 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.

3.8.1. Tempat dan Waktu Pengujian

Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan di Dusun Ngebel, tepatnya di Dusun Ngebel RT 07, Tamantirta, Kasihan Bantul. Pengujian konsumsi bahan bakar ini dilaksanakan pada tanggal 26 Juni 2016 dan pada tanggal 14 Juli 2016. Pengujian dilaksanakan melalui rute sepanjang 5 km dengan menggunakan kecepatan konstan 40 kilometer per jam.

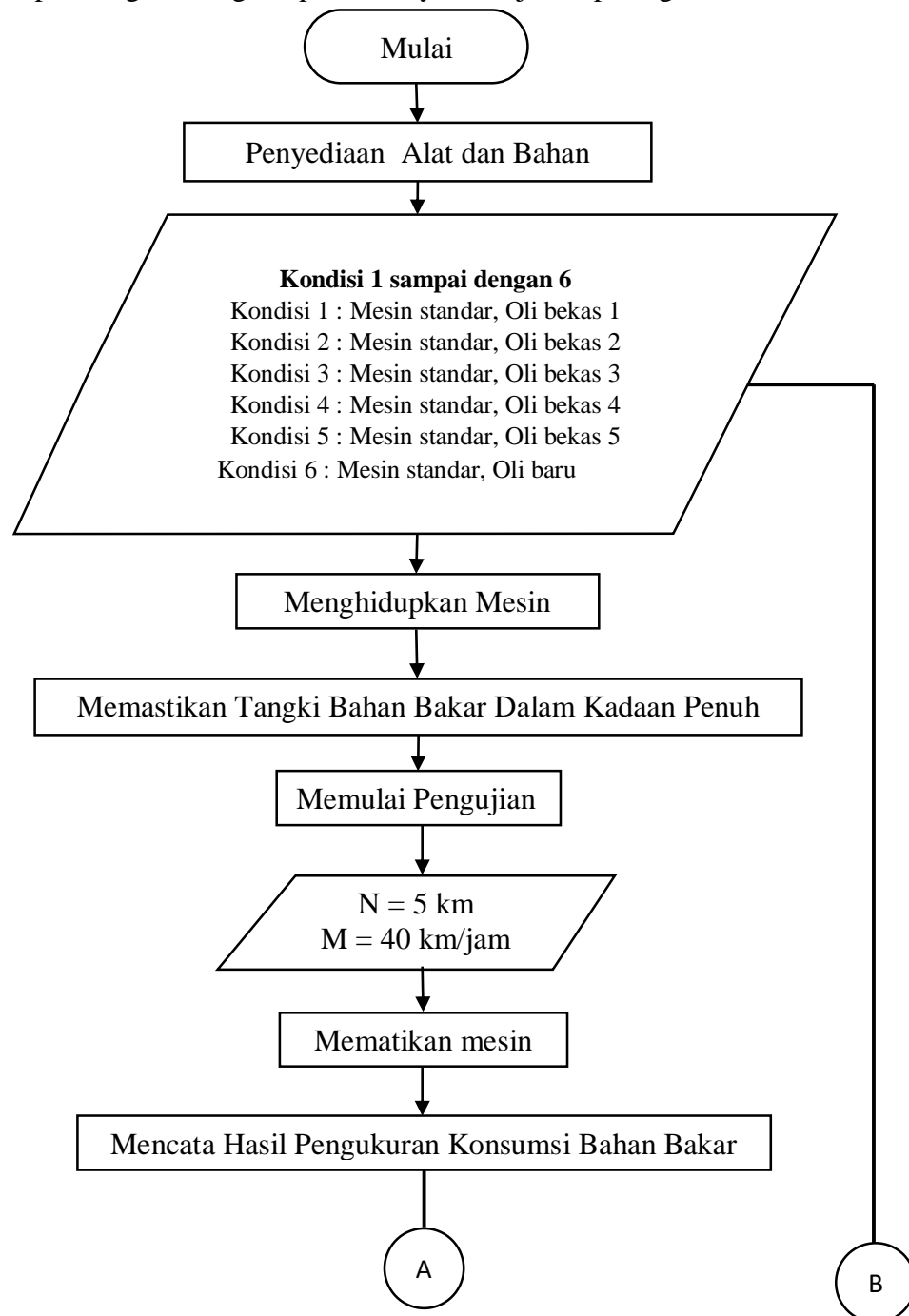


Gambar 3.27. Rute pengujian konsumsi bahan bakar.

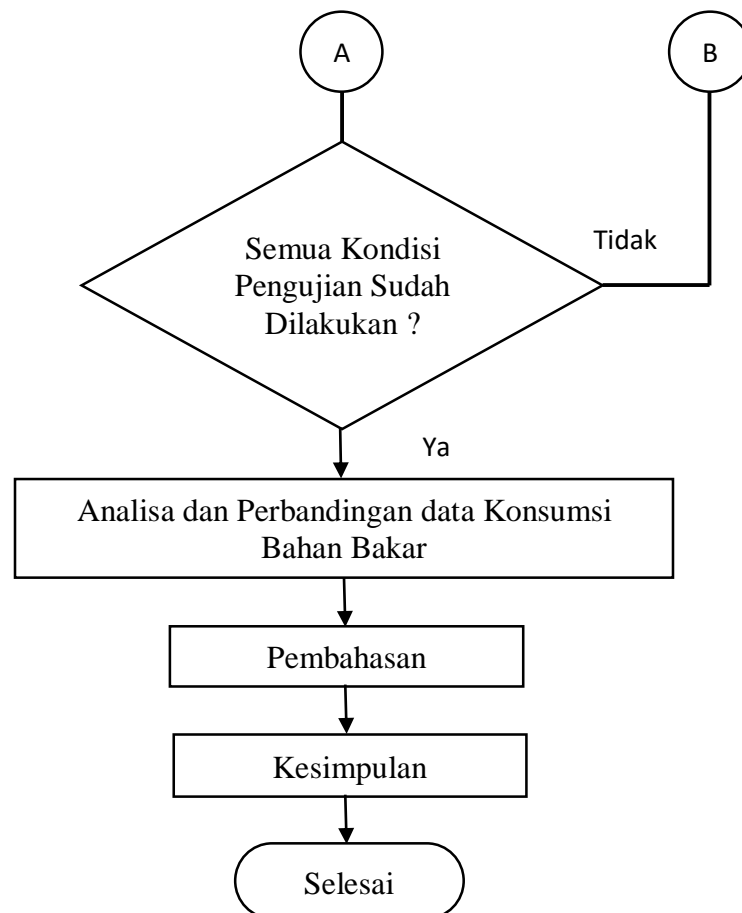
Kos Las Vegas adalah menjadi titik *start* dan *finish* dari pengujian. Pengujian ini dilaksanakan mulai pukul 21.00 sampai dengan selesai. Pengujian dilaksanakan pada malam hari supaya kondisi lalulintas rute stabil.

3.8.2. Diagram Alir Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Dalam pengujian konsumsi bahan bakar oli MPX2 baru dan oli bekas sepeda motor Beat PGMFI dibutuhkan beberapa langkah yang diperhatikan. Adapun langkah-langkah penelitiannya ditunjukkan pada gambar 3.28.



Gambar 3.28. Diagram alir pengujian bahan bakar



Gambar 3.28. Diagram alir pengujian bahan bakar (lanjutan)

3.8.3. Alat dan Bahan yang Digunakan

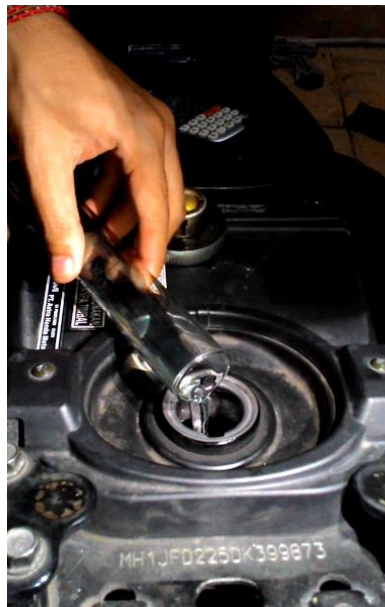
Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk pengujian konsumsi bahan bakar sepedamotor adalah sebagai berikut:

1. Bahan bakar, bahan bakar yang digunakan adalah pertalite sebanyak 3 liter.
2. Sampel oli. Sampel oli yang digunakan berupa 5 sampel oli MPX2 bekas dan 1 oli MPX2 baru.
3. Gelas ukur ukuran 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 dan menutup baut penguras oli pada sepeda motor.
5. Android, digunakan untuk mengambil gambar odometer sepeda motor dan untuk membuka aplikasi pengukur jarak.

3.8.4. Prosedur Pengujian

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Mengisi tanki pada sepeda motor sampai penuh.
3. Menakar sampel oli bekas 1 yang akan diuji menggunakan gelas ukur sebanyak 660 ml (diambil dari rata-rata volume dari semua sampel).
4. Mengeluarkan oli lama, kemudian menggantinya dengan sampel oli bekas 1 menggunakan kunci *shock* ukuran 12”.
5. Mengambil foto odometer sebelum sepeda motor dijalankan.
6. Menyiapkan android untuk mengukur jarak tempuh dan waktu pengujian.
7. Menyalakan sepeda motor disertai memulai aplikasi pada android dan menjalankan sesuai jalur yang sudah ditentukan dengan kecepatan konstan 40 km/jam.

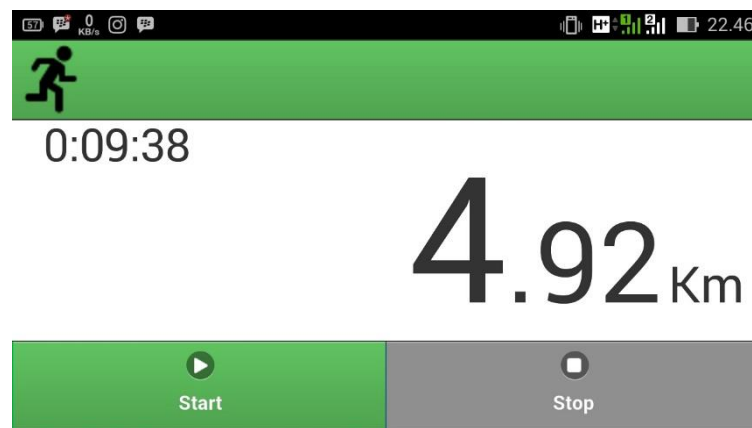
8. Mematikan sepeda motor tepat pada waktu pertama *start* di sertai menghentikan aplikasi pada android yang sedang berjalan, kemudian mengambil foto odometer setelah melakukan pengujian.
9. Memposisikan sepeda motor dengan standar dua agar seimbang.
10. Membuka tutup tangki, dan lakukan pengukuran bahan bakar menggunakan gelas ukur dengan cara menambah bahan bakar pada tanki sampai bahan bakar kembali penuh. Volume yang ditambahkan merupakan volume bahan bakar yang dikonsumsi.
11. Mencatat hasil dari pengukuran bahan bakar.
12. Mengeluarkan oli bekas 1 kemudian menggantinya dengan sampel oli bekas yang lain menggunakan kunci *shock* ukuran 12”.
13. Mengulangi langkah 5-12, untuk sampel oli bekas 2, oli bekas 3, oli bekas 4, oli bekas 5 dan oli MPX2 baru.



Gambar 3.29. Proses pengukuran konsumsi bahan bakar



Gambar 3.30. Jarak pada odometer



Gambar 3.31. Jarak dan waktu pada android

3.8.5. Kendala - Kendala yang Dialami dan Penanganannya.

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

1. Sepeda motor yang digunakan untuk pengujian adalah tipe injeksi, jadi pengujian harus menggunakan tangki asli, bias menggunakan tangki buatan akan tetapi harus mencopot pompa bahan bakar di dalam tangki asli. Untuk memecahkan kendala ini peneliti menggunakan pengujian sistem *full to full*.

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 mesin sepeda motor dalam kondisi yang panas, sehingga perlu berhati-hati dalam mengganti setiap sampel oli.