

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2014 hingga Maret 2015. Pengambilan data dilaksanakan di Laboratorium Elektronika Dasar, di Laboratorium Fisika Dasar Jurusan Fisika dan di Laboratorium Biokimia Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Lampung.

#### **B. Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan untuk menganalisis karakterisasi penurunan kualitas pelumas pada kendaraan bermotor dilihat dari nilai viskositas, warna dan banyaknya pengotor adalah sebagai berikut.

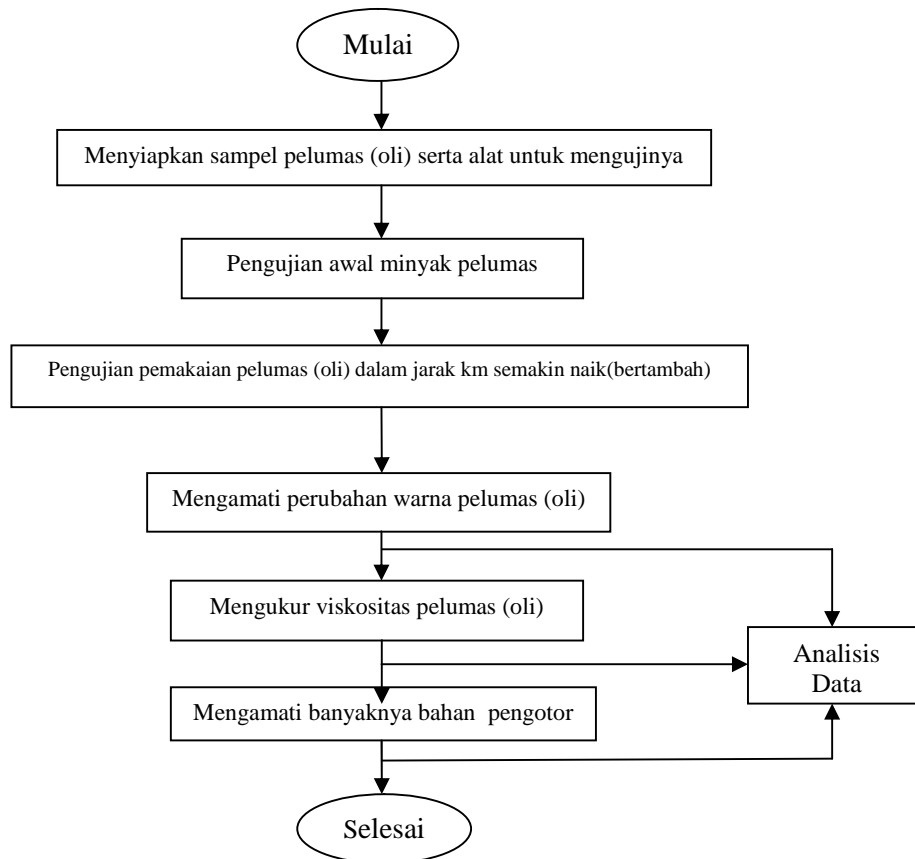
1. Buret 25 ml + keran buret yaitu tempat untuk menguji nilai viskositas Metode Stormer.
2. Statif dan klem yaitu untuk tempat buret.
3. Stop Watch digunakan untuk menghitung waktu alir minyak pelumas.
4. Termometer digunakan untuk mengukur suhu awal oli.
5. Mistar digunakan untuk mengukur jarak (cm).
6. Gelas ukur untuk mengukur volume minyak pelumas.

7. Pipet tetes digunakan untuk mengambil atau meletakkan sampel minyak pelumas kedalam tabung.
8. Piknometer untuk mengukur densitas (massa jenis) minyak pelumas.
9. Timbangan analitis untuk mengukur massa.
10. Camera digital digunakan untuk mengambil gambar sampel oli yang akan dianalisis.
11. Komputer (laptop) dengan program greyscale pada delphi untuk menganalisis warna minyak pelumas.

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air dan minyak pelumas (oli) dari dua jenis sepeda motor 4tak.

### **C. Prosedur Penelitian**

Pada penelitian ini dilakukan beberapa langkah pengujian untuk menganalisis karakterisasi penurunan kualitas pelumas pada kendaraan bermotor sebagai berikut.



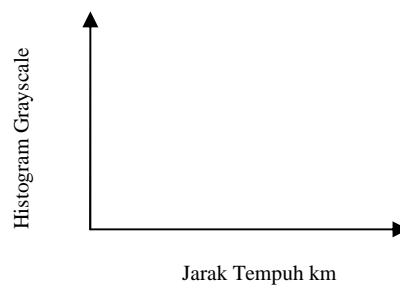
**Gambar 3.1.** Diagram Alir Penelitian

1. Pengujian warna minyak pelumas dengan histogram citra *grayscale*

Pengujian perubahan warna pada minyak pelumas ini, langkah yang dilakukan peneliti yaitu mengambil sampel minyak pelumas (oli) dan meletakkannya dalam tabung gelas, kemudian mengambil gambar minyak pelumas tersebut menggunakan camera digital, usahakan saat mengambil gambar minyak pelumas pada posisi yang sama. Langkah yang sama juga dilakukan secara berulang-ulang saat kendaraan motor menempuh jarak km yang bertambah, kemudian hasil dari gambar yang diperoleh di analisis nilai histogram citra *grayscale* pada pengolahan citra dengan delphi. Nilai histogram citra *grayscale* yang diperoleh dicatat pada Tabel 3.1 dan dibuat grafik seperti Gambar 3.2.

**Tabel 3.1.** Hasil analisis nilai perbandingan rata-rata histogram tingkat keabuan pelumas pada sepeda motor

No	Jarak Tempuh(km)	Nilai Rata-rata Histogram <i>Grayscale</i> kelompok A	Nilai Rata-rata Histogram <i>Grayscale</i> kelompok B	Hasil Perbandingan



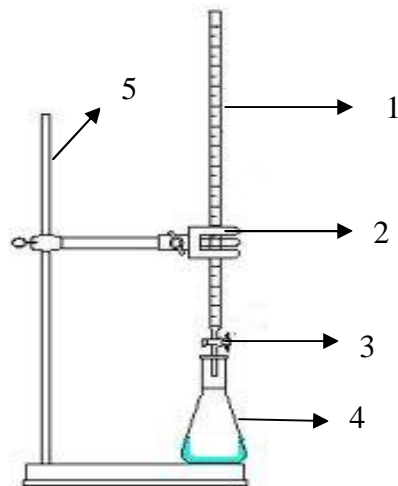
**Gambar 3.2.** Grafik hubungan jarak tempuh dengan histogram *grayscale* pelumas

## 2. Pengujian banyaknya pengotor pada minyak pelumas

Pengujian untuk mengetahui seberapa banyak pengotor yang terkandung pada minyak pelumas ini dengan cara memasukkan pelumas ke dalam tabung, kemudian tabung dimasukkan kedalam alat sentrifugasi. Selain itu, digunakan tabung lain yang berisi cairan sebagai penyeimbang. Di dalam alat sentrifugasi, tabung diputar dengan cepat. Karena adanya gaya sentrifugal, maka padatan akan terkumpul di bagian bawah tabung. Setelah padatan (bahan pengotor) terkumpul dibagian bawah tabung, ukur tinggi pengotor yang terkumpul. Langkah ini juga dilakukan secara berulang-ulang pada motor setiap rentang jarak tempuh yang bertambah.

### 3. Pengujian nilai viskositas pada minyak pelumas

- a. Membersihkan alat-alat yang akan digunakan, serta dikeringkan dan set alat menjadi seperti Gambar 3.3.



Keterangan:

1 : Buret

2 : Klem

3 : Keran Buret

4 : Gelas untuk tempat fluida yang mengalir

5 : Statif

**Gambar 3.3.** Susunan Alat Untuk Penentuan Viskositas (Metode Stormer)

- b. Menghitung suhu awal minyak pelumas
- c. Menghitung densitas zat cair yang akan dianalisis (minyak pelumas) dengan piknometer pada suhu  $32^{\circ}\text{C}$
- d. Mengisikan buret 25 ml dengan air
- e. Membuka keran buret, kemudian stopwatch dinyalakan ketika aliran air dalam buret tepat melewati batas atas (skala 0)
- f. Setelah air mengalir 25 ml stopwatch dimatikan
- g. Waktu alir ditentukan dan dicatat
- h. Air diganti dengan minyak pelumas, kemudian dilakukan kembali langkah a sampai langkah e, dengan air diganti dengan minyak pelumas
- i. Mencatat data yang diperoleh dan memasukkan ke dalam Tabel 3.2.

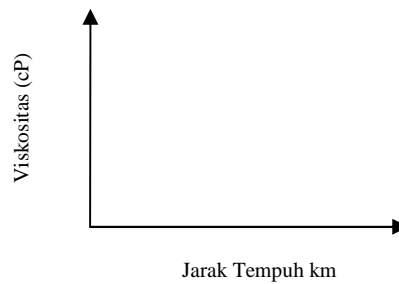
**Tabel 3.2.** Nilai viskositas pelumas pada sepeda motor

No	Jarak Tempuh (km)	t (s)
----	-------------------	-------

- j. Setelah data terkumpul nilai viskositas ( ) diperoleh secara tidak langsung yaitu dengan menggunakan persamaan Poiseuille yang dapat kita lihat pada persamaan (6)

$$= \frac{\pi \cdot r^4 \cdot P \cdot t}{8 \cdot V \cdot L}$$

- k. Membuat grafik hubungan antara jarak tempuh motor dengan nilai viskositas yang diperoleh dari data seperti pada Gambar 3.4.

**Gambar 3.4.** Grafik Hubungan Antara Jarak Tempuh Dengan Viskositas pelumas