

### **III. METODE PENELITIAN**

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

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Instrumentasi jurusan Fisika Universitas Lampung. Penelitian dimulai pada bulan November 2011 sampai dengan bulan Maret 2012.

#### **B. Tahap Metode Penelitian**

Dalam sebuah penelitian diperlukan tahapan yang harus dilakukan. Dengan tujuan, dapat membantu pengerjaan dalam sebuah penelitian dan memberikan gambaran secara umum hal-hal yang dilakukan dalam penelitian ini. Adapun tahap yang dilakukan dalam metode penelitian sebagai berikut.

1. Menentukan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan ini.
2. Perancangan sistem diagram blok.
3. Perancangan perangkat keras.
4. Metode analisis.

#### **C. Alat dan Bahan**

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Solder untuk melelehkan timah agar komponen menyatu dengan PCB.
2. Desoldering pump untuk menyedot timah pada PCB jika terjadi kesalahan pemasangan komponen.

3. Multimeter untuk mengukur tegangan keluaran pada rangkaian

Sedangkan bahan-bahan yang dipakai antara lain sebagai berikut:

1. Kertas saring GF untuk menampung *particulate matter* yang akan diukur.
2. Papan PCB sebagai jalur komponen dan meletakkan komponen.
3. Resistor untuk memperkecil arus yang masuk pada rangkaian.
4. Kapasitor sebagai penyimpan muatan listrik.
5. Trafo sebagai sumber AC.
6. Dioda sebagai penyearah arus AC ke DC.
7. IC Regulator LM7805 untuk pengatur tegangan yang dipakai.
8. Larutan  $\text{FeCl}_3$  untuk melarutkan PCB.
9. LED untuk memancarkan sumber cahaya.
10. Fotodioda untuk menangkap cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya.
11. Op-amp LM741 sebagai penguat tegangan keluaran.
12. Potensiometer (resistor variabel) sebagai pengatur besarnya arus yang masuk pada rangkaian.

#### D. Perancangan Sistem Blok Diagram

Dalam perancangan perangkat keras dibutuhkan sebuah diagram blok yang dapat menggambarkan secara umum penelitian yang dilakukan, ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



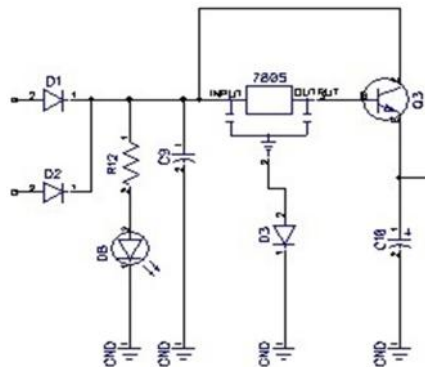
Gambar 4. Blok Diagram Alat

## E. Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras menjelaskan perangkat keras yang digunakan pada seluruh rangkaian.

### 1. Rangkaian Catu Daya

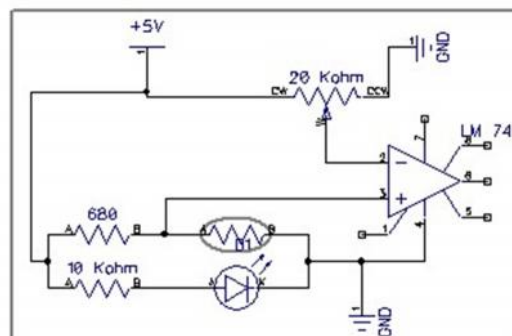
Pada rangkaian ini, digunakan IC Regulator 7805 untuk mengontrol tegangan yang masuk ke semua alat yang dipergunakan, agar tidak ada daya yang melebihi kapasitas dari rangkaian tersebut.



Gambar 5. Rangkaian Catudaya

### 2. Rangkaian Intensitas Cahaya

Rangkaian intensitas cahaya merupakan rangkaian yang terdiri dari LED dan fotodiode yang menghasilkan sebuah tegangan saat mendapat penghalang cahaya dan terhubung pada op-amp yang berfungsi sebagai penguat tegangan yang dihasilkan sensor.

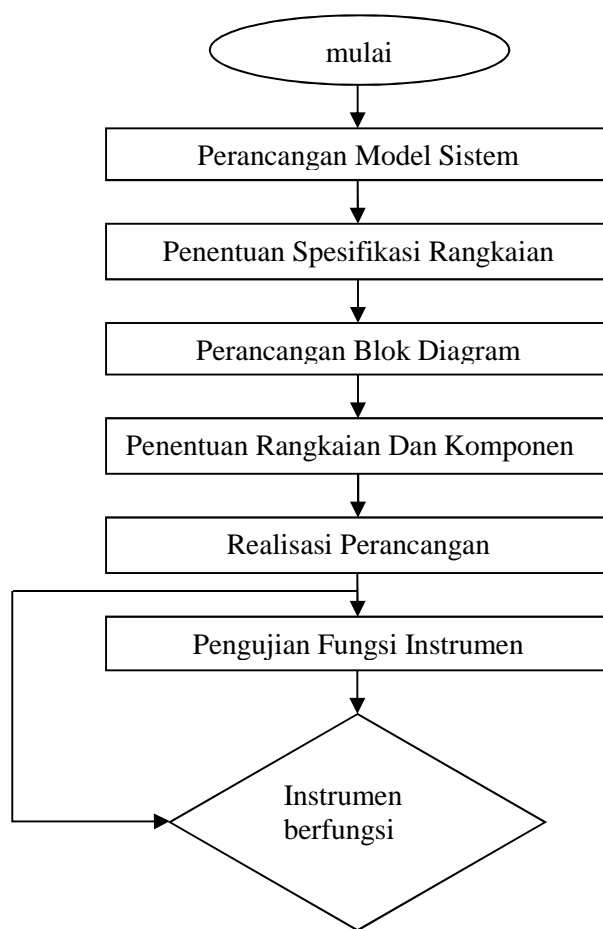


Gambar 6. Rangkaian Intensitas Cahaya

Mekanisme yang digunakan dalam penggunaan sensor intensitas cahaya adalah dengan menyisipkan kertas saring baik yang bersih maupun yang telah memiliki pengotor. Ketika kertas saring ditempatkan diantara LED dan fotodiode akan menghalangi cahaya yang diterima oleh fotodiode sehingga tegangan keluaran akan berubah. Tegangan yang dihasilkan akan diukur pada port 6 di om-amp yang berfungsi sebagai port output.

## F. Langkah-Langkah Penelitian

Langkah awal proses pembuatan suatu alat dan program adalah dengan membuat suatu diagram alir yang dapat menjelaskan proses penelitian dan langkah-langkah dalam penulisan program tersebut. Diagram alir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



tidak

ya

tidak

ya

### **G. Metode Analisis**

Untuk mengetahui tegangan yang diperoleh pada rangkaian intensitas cahaya, maka dilakukan penelitian dengan perubahan tegangan yang terjadi pada rangkaian intensitas cahaya yaitu, ketika pengukuran dengan jenis kendaraan yang sama dengan perubahan lama pengukuran massa, ketika lama pengukuran tetap dengan jenis kendaraan yang berbeda, dan jenis kendaraan berbeda dengan Rpm kendaraan tersebut. Data pengamatan setelah semua alat terpasang ditunjukkan pada tabel rencana pengukuran.

Tabel 3. Rencana Tabel Pengamatan Hubungan Jenis Kendaraan A Dengan Perubahan Waktu Pengukuran

No	Jenis Kendaraan	Lama Pengukuran	Tegangan PM-10
1	Kendaraan A	1 menit	
2		2 menit	
3		3 menit	
4		4 menit	
5		5 menit	
6	Kendaraan B	1 menit	
7		2 menit	
8		3 menit	
9		4 menit	
10		5 menit	

Tabel 4. Rencana Tabel Pengukuran Hubungan Waktu Pengukuran Dengan Perbedaan Jenis Kendaraan

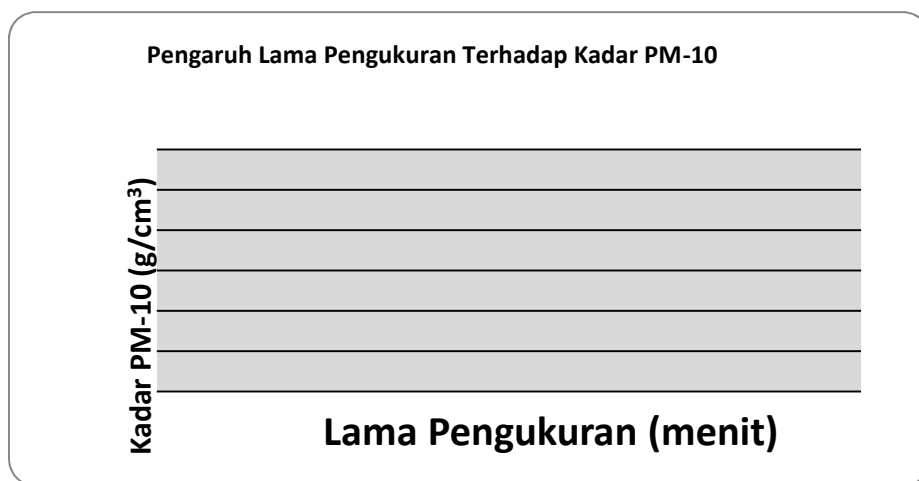
No	Lama Pengukuran	Jenis Kendaraan	Tegangan PM-10
1	1 menit	Kendaraan A	
2		Kendaraan B	
3		Kendaraan C	
4		Kendaraan D	
5		Kendaraan E	

Tabel 5. Rencana Tabel Pengamatan Hubungan Perbedaan Jenis Kendaraan Dengan RPM Kendaraan

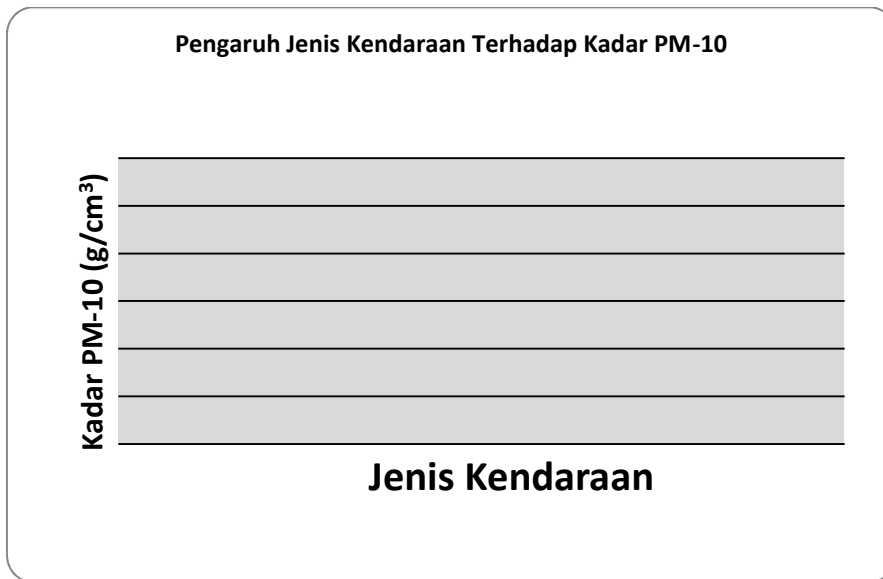
No	Jenis Kendaraan	Rpm Kendaraan	Tegangan PM-10
1	Kendaraan A		

2			
3			
4			
5			
6	Kendaraan B		
7			
8			
9			
10			

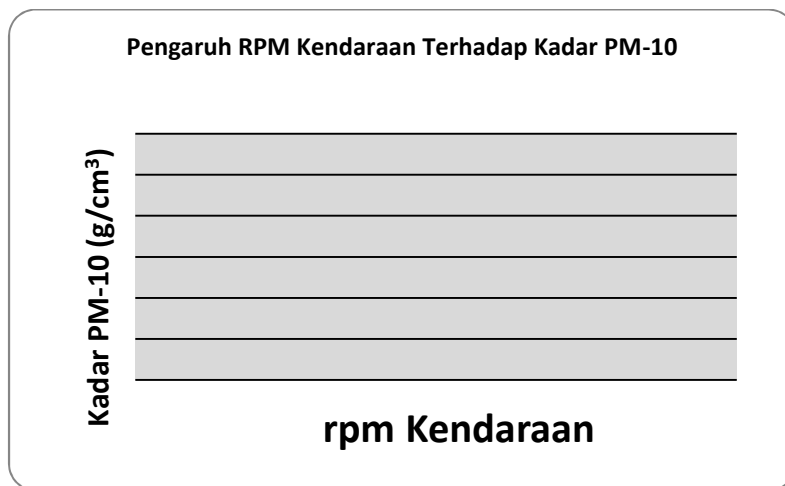
Sedangkan yang grafik yang terbentuk berdasarkan tabel-tabel ini menjadi perubahan tegangan yang berupa fungsi linear karena perubahan massa yang didapat dari rangkaian intensitas cahaya sangatlah kecil dan terus bertambah seiring lama pengukuran.



Gambar 7. Rencana Grafik Hubungan Pengaruh Lama Pengukuran Terhadap Kadar PM-10 Pada Setiap Jenis Kendaraan



Gambar 8. Rencana Grafik Hubungan Pengaruh Jenis Kendaraan Terhadap Kadar PM-10 Per Menit



Gambar 9. Rencana Grafik Hubungan Pengaruh Rpm Kendaraan Terhadap Kadar PM-10 Pada Setiap Kendaraan

Dari data hasil pengamatan, dapat diketahui perbandingan jenis kendaraan, waktu pengukuran dan kecepatan putaran atau Rpm kendaraan terhadap besarnya kadar PM-10 dalam gas buang kendaraan bermotor