

### **III. METODE PENELITIAN**

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

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Instrumentasi jurusan Fisika Universitas Lampung. Penelitian dimulai pada tanggal Juni 2012 sampai dengan Desember 2012.

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

Alat - alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Catu Daya

Alat untuk mengubah arus AC (alternating current) menjadi arus DC (direct current).

2. Bor listrik dan Solder Listrik

Bor digunakan untuk membuat lubang pada PCB maupun Casing. Solder digunakan untuk melelehkan timah sehingga penempatan kaki komponen pada papan PCB menjadi kokoh dan mengurangi kerusakan fisik.

3. Komputer

Komputer disini digunakan sebagai media penampil data.

4. Multimeter

Multimeter ini berfungsi untuk mengukur arus (A), tegangan AC dan DC mengukur resistansi ( $\Omega$ ) dan untuk mengecek komponen elektronika.

5. Sedotan Timah

Alat yang digunakan untuk menyedot timah ketika terjadi kesalahan pada saat menyolder

6. Penggaris

Alat untuk mengukur jarak.

7. Obeng

Alat untuk mengencangkan mur.

8. Cutter

Alat untuk memotong PCB.

9. Spidol permanen

Alat untuk menggambar rangkaian di PCB.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Papan PCB :

Menghubungkan arus diantara komponen-komponen agar arus mengalir.

Pelarut :

Larutan disini digunakan untuk melarutkan lapisan tembaga yang tidak digunakan sebagai jalur pada PCB.

2. Catu Daya

Transformator, Dioda dan Kapasitor :

Transformator diperlukan untuk menurunkan tegangan AC menjadi lebih kecil. Dioda digunakan untuk mengalirkan arus kesatu arah saja.

Sedangkan kapasitor digunakan sebagai filter dan menyimpan muatan listrik.

IC Regulator 7805 :

Untuk menghasilkan regulasi tegangan output.

Transistor :

Digunakan untuk penguat arus catu daya.

### 3. Sensor

LDR :

Sebagai transmitter.

Laser Dioda :

Sumber gelombang elektromagnetik koheren yang memancarkan gelombang pada frekuensi infra merah dan cahaya tampak.

### 4. Mikrokontroler

IC Mikrokontroler AT8535 :

Chip pengontrol dan pengolah sinyal serta mengirimkan data yang merupakan karakter yang akan dikirimkan ke komputer.

### 5. Kabel penghubung

### 6. Resistor

### 7. Kristal sebagai klok eksternal

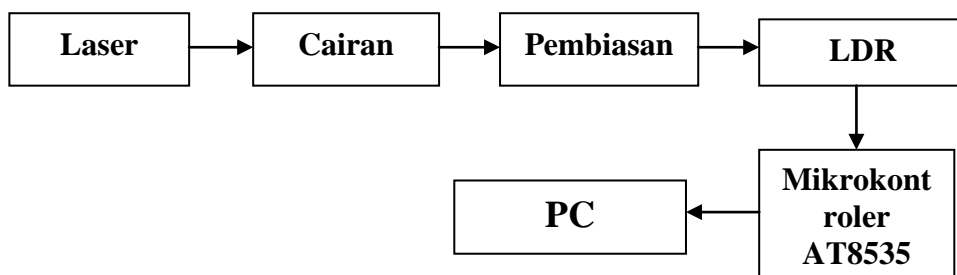
### 8. Tabung untuk wadah sampel

### 9. minyak goreng sebagai sampel

## C. Prosedur Penelitian

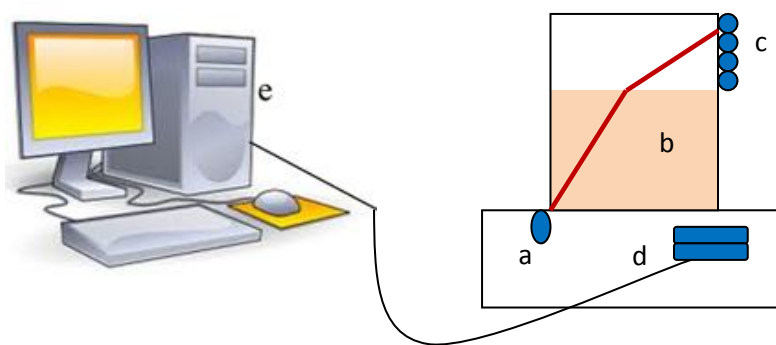
### 1. Perancangan Alat

Alat pengukur indeks bias yang dibuat pada penelitian ini terdiri dari penampung cairan yang terbuat dari plastic dengan sumber cahaya merah di bagian bawahnya, LDR, transistor, mikrokontroler dan penampil PC. Diagram blok rancangan alat dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Diagram Blok Alat Pengukur Indeks Bias

Kemudian, rancangan alat pengukur indeks bias dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



**Gambar 3.2.** Rancangan Perangkat Keras Mekanik

Keterangan :

- a. Laser Dioda
- b. Minyak Goreng
- c. LDR
- d. Rangkaian Pengkondisi Sinyal dan Rangkaian Mikrokontroler
- e. PC (komputer)

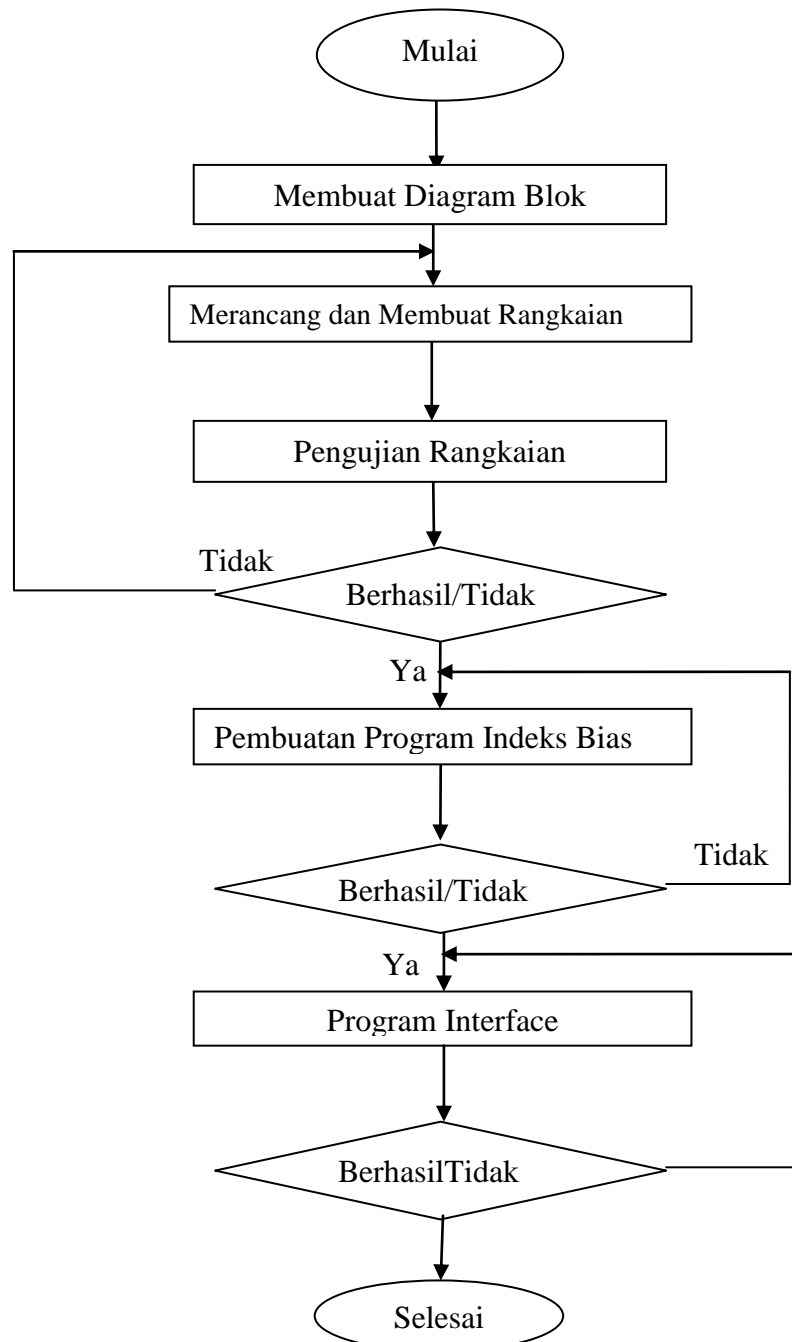
## 2. Cara Kerja Alat

Berdasarkan gambar 3.2 cairan yang ditempatkan di dalam wadah dengan bahan plastik dilewati sumber cahaya. Akan terjadi pembelokkan cahaya karena perbedaan kerapatan medium. Sensor LDR akan bergerak horizontal dan akan berhenti ketika LDR mengenai cahaya yang telah melewati wadah yang berisi cairan. Jarak yang ditempuh oleh LDR direpresentasikan oleh besarnya resistansi yang dihasilkan oleh potensiometer multitur. Keluaran yang dihasilkan adalah tegangan yang akan dibaca oleh mikrokontroler ATmega8535. Tegangan masukan tersebut akan dimasukkan dalam persamaan untuk mencari nilai indeks bias dan ditampilkan pada PC. Persamaan yang digunakan untuk mencari indeks bias suatu cairan seperti pada persamaan (3) (penjabaran persamaan terdapat di lampiran).

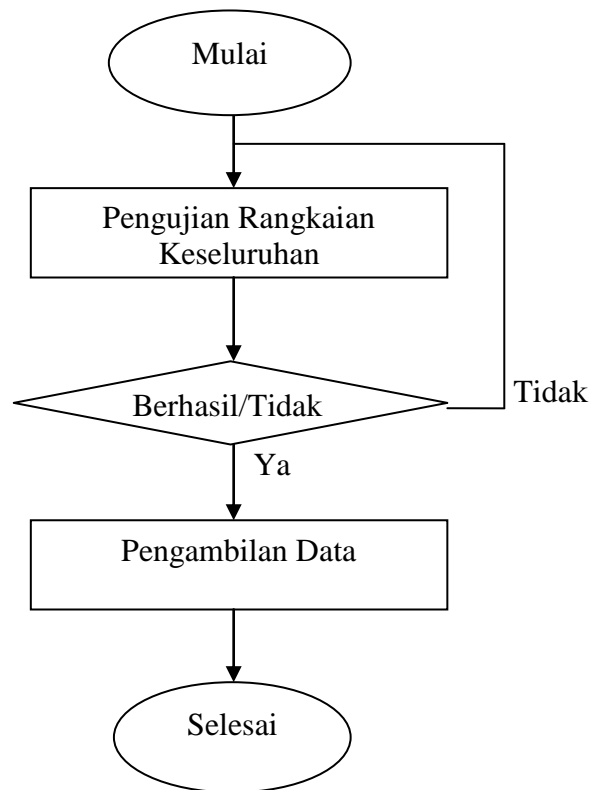
$$n_f = \frac{n_u y}{\sin i \sqrt{l^2 + y^2}} \quad (3)$$

Pengukuran indeks bias minyak goreng menggunakan metode pembiasan. Berkas laser ditembakkan pada tabung yang berisi minyak goreng dengan sudut datang yang besarnya bervariasi. Sinar bias yang diterima oleh LDR menghasilkan tegangan maksimal 5 volt. Selanjutnya tegangan ini masuk ke dalam ADC agar bisa langsung dibaca oleh mikrokontroler. Mikrokontroler akan menterjemahkan tegangan yang dihasilkan ke dalam fungsi indeks bias dengan menggunakan program bahasa C dan akan ditampilkan menggunakan PC. Secara umum cara kerja alat dari penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir berikut ini :

## a. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Alat Indeks Bias

**Gambar 3.3** Diagram Alir Penelitian Pembuatan Alat Indeks Bias

b. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Secara Keseluruhan dan Pengambilan Data



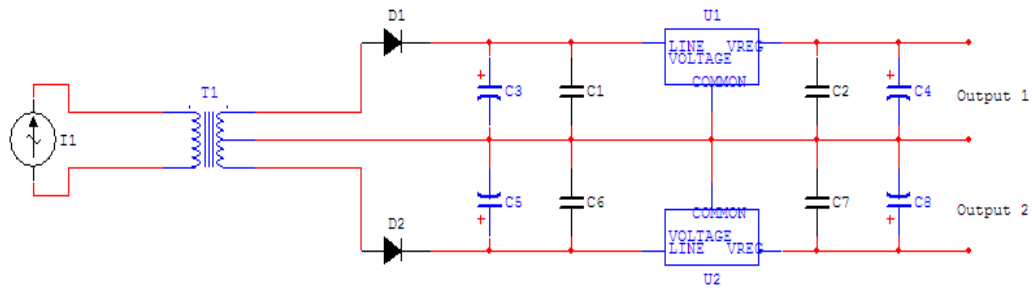
**Gambar 3.4** Diagram Alir Penelitian Pembuatan Secara Keseluruhan dan Pengambilmn Data

### 3. Pembuatan Alat

#### a. Analisis Perangkat Keras

##### 1. Rangkaian Catu Daya

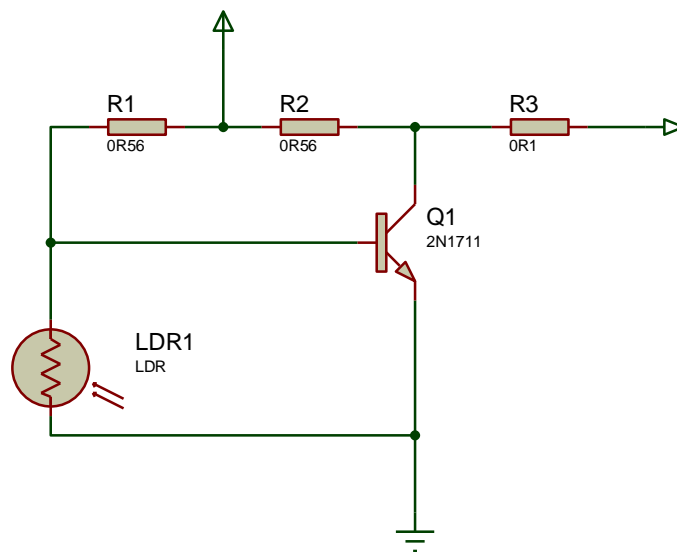
Pada rangkaian ini menggunakan sebuah catu daya yang digunakan sebagai sumber tegangan semua rangkaian. Rangkaian catu daya ini menggunakan IC LM7812 yang berfungsi sebagai regulator atau penstabil tegangan dengan kapasitas arus maksimal 500mA. Keluaran dari catu daya ini sebesar 5V DC. Rangkaian catu daya dapat dilihat pada Gambar 3.5.



**Gambar 3.5.** Rangkaian catu daya dengan tegangan keluaran 5 volt

## 2. Rangkaian Sensor

Sensor yang digunakan yaitu sensor LDR sebagai pendeteksi cahaya laser yang telah melewati cairan yang akan diukur indeks biasnya. Rangkaian elektrik dari sensor ini dapat dilihat pada Gambar 3.6.

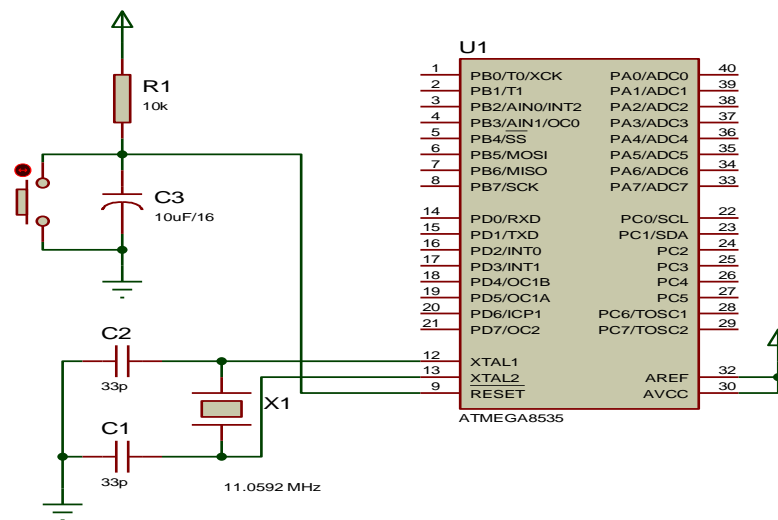


**Gambar 3.6.** Rangkaian sensor LDR



### 3. Rangkaian Minimum ATmega8535

Mikrokontroler ATmega8535 adalah perangkat yang digunakan sebagai pusat kontrol pada pembuatan alat ini. Supaya mikrokontroler dapat berjalan, diperlukan beberapa komponen sebagai rangkaian minimum seperti pada Gambar 3.7.



**Gambar 3.7.** Rangkaian Minimum Mikrokontroler

Pada rangkaian sistem minimum ATmega 8535 frekuensi kristal yang digunakan sebesar 11,0592 MHz dan dua buah kapasitor masing-masing sebesar 22 pF. Fungsi kapasitor di sini adalah untuk menstabilkan osilasi yang dihasilkan oleh kristal. Penempatan antara kapasitor dengan kristal diusahakan sedekat mungkin untuk menghindari terjadinya *noise*. Rangkaian yang tersusun atas kristal dan dua kapasitor tersebut disebut rangkaian osilator yang merupakan subsistem dari mikrokontroler yang berfungsi untuk membangkitkan *clock* pada mikrokontroler.

## b. Analisis Perangkat Lunak

Perangkat lunak berkaitan dengan kinerja perangkat keras. Perangkat lunak pada sistem mikrokontroler biasa juga disebut *firmware*. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C. Kompiler yang digunakan adalah CodeVision AVR 2.04.4a. Sedangkan program atau perangkat lunak yang digunakan untuk menampilkan hasil konversi dari pembacaan dari digital ke komputer adalah bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0*

## 4. Pengujian Fungsi Alat Ukur

Pengujian diawali dengan memasukkan sampel kedalam wadah yang diletakkan di atas casing alat. Yang diharapkan dari pengujian ini adalah nilai indeks bias sampel. Hasil pengukuran berbagai sampel akan diperlihatkan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.1.** Tabel hasil penelitian pengambilan data alat.

Sampel	Sebelum Pemanasan	Pemanasan 10 menit	Pemanasan 20 menit	Pemanasan 30 menit
A				
B				
C				