

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat dan Waktu penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bengkel Mekanik Jurusan Teknik Elektro. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari – September 2015.

#### **3.2. Metodologi Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen laboratorium yaitu membuat maket alat.

#### **3.3. Instrumen Penelitian**

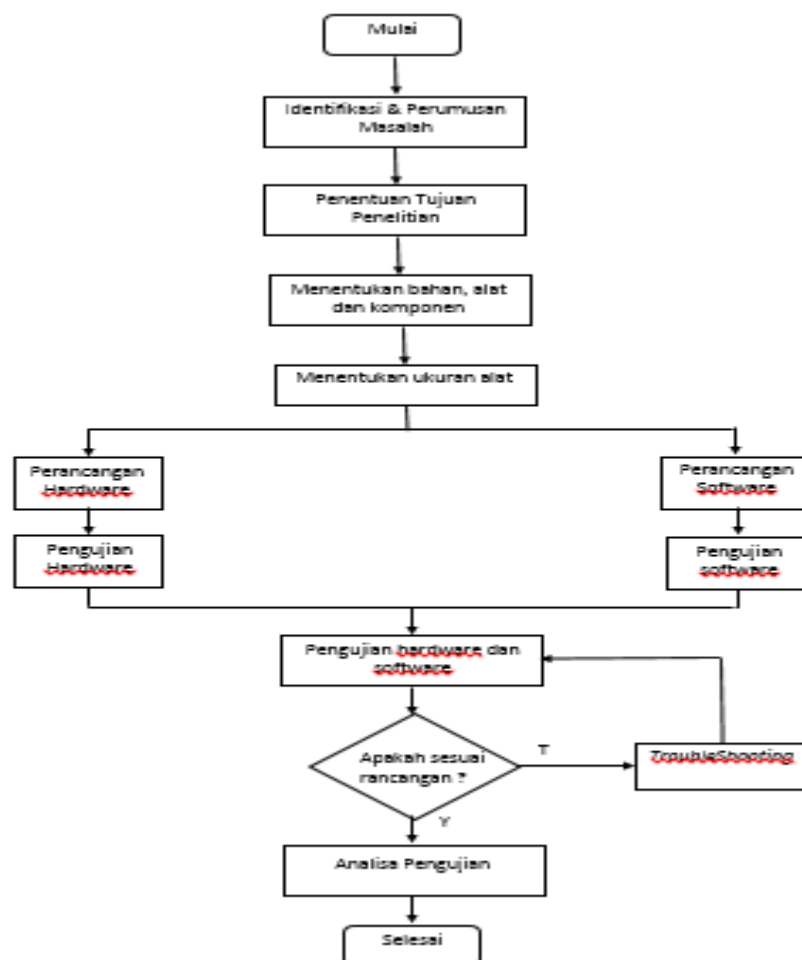
Dalam penelitian ini menggunakan beberapa instrumen, yaitu :

- a. Arduino Mega 2560 digunakan sebagai pusat pengendali (kontrol).  
Arduino Uno ini memiliki prosesor yaitu mikrokontroler ATmega2560.
- b. *Seven segmen display* digunakan sebagai penghitung waktu pada saat lampu lalu lintas bekerja.
- c. *Proximity* kapasitif digunakan sebagai sensor jarak untuk mendeteksi jarak kendaraan yang melaju.
- d. *Camera Webcam* digunakan sebagai pemantau dan mengambil gambar kendaraan yang melanggar.
- e. *Qt Creator* digunakan untuk menampilkan gambar pada komputer.

- f. Lampu LED digunakan sebagai penanda lampu lalu lintas pada saat berhenti, bersiap – siap dan melaju.

### 3.4. Rancangan Penelitian

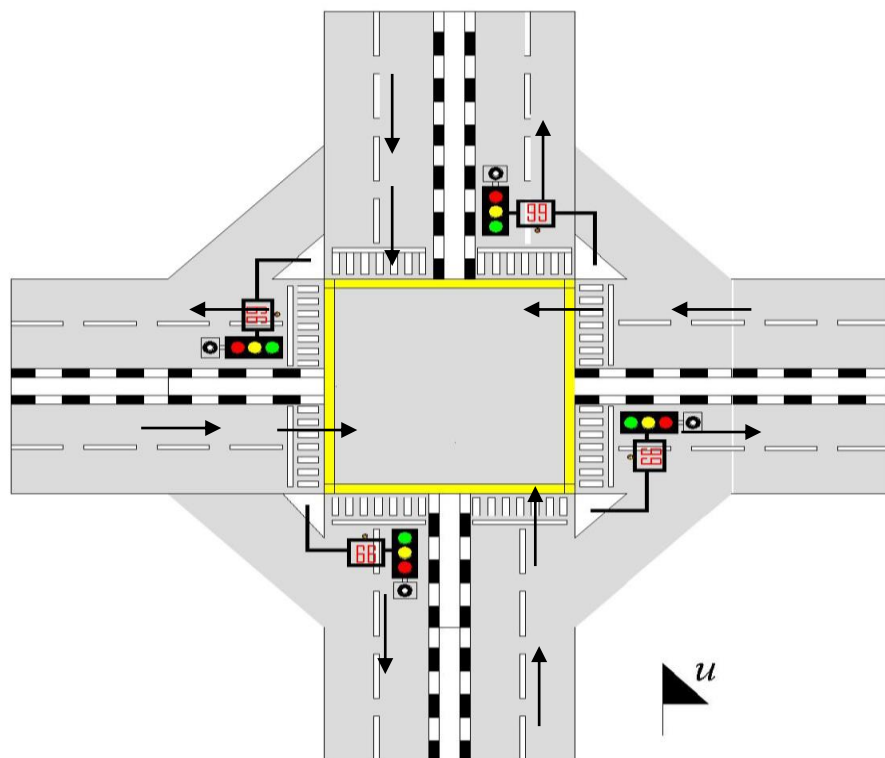
Perancangan penelitian yang akan dilakukan dalam kegiatan penelitian ini studi literatur dan penerapan langsung di lapangan, serta memiliki beberapa langkah penelitian lainnya sehingga pada saat pembuatan alat sudah ditentukan parameter – parameternya. Seperti *flowchart* dibawah ini.



Gambar. 3.1 *flowchart*

### 3.4.1. Gambar Desain Alat.

Desain alat yang di buat adalah sebuah maket *traffic light* simpang empat yang dimana bentuk asli simpangan empat ini berada di daerah bekasi tepatnya di jl. Cut mutia bekasi timur. Desain alat dapat pada gamabr 3.2 berikut.



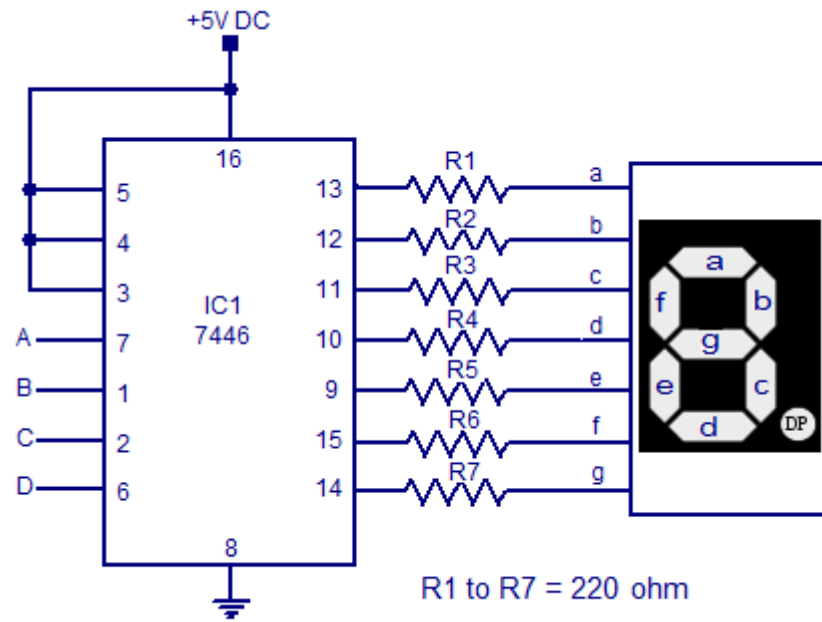
Gambar 3.2 *Traffic Light*

### 3.4.2. Rancangan rangkaian electrical

#### a. Rancangan rangkaian *seven segment display*

*seven segment display* yang digunakan adalah jenis common katoda disini semua katoda disatukan secara parallel dan dihubungkan ke *ground*

dan menggunakan IC 7446. Berikut rancangan rangkaian *seven segment display* dapat dilihat pada gambar 3.3

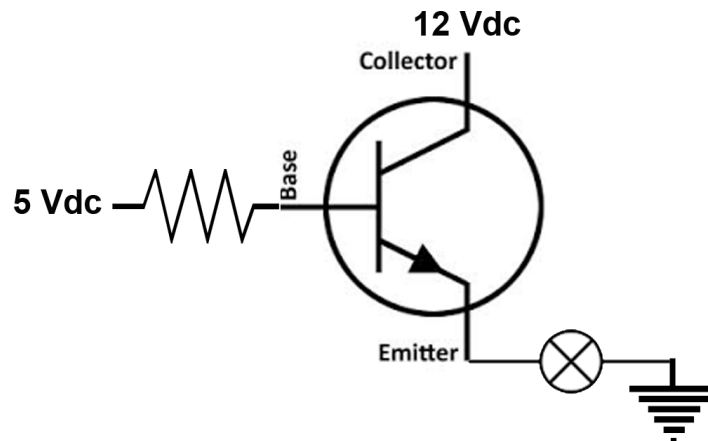


Gambar 3.3 rangkaian seven segment

Sumber : <http://elektronika-dasar.web.id/dekoder-bcd-ke-7-segment/dekoder-bcd-ke-7-segment/>

b. Rancangan rangkaian lampu lalu lintas

Lampu lalu lintas yang digunakan adalah led 12 Vdc sedangkan sumber yang dihasilkan oleh arduino adalah 5 Vdc untuk itu perlu adanya sumber lain yaitu adaptor yang memiliki tegangan yang sama yaitu 12 Vdc dan *transistor* sebagai *switching*. Berikut rangkaian lampu lalu lintas dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 rangkaian lampu lalu lintas  
Sumber : dokumen pribadi

### 3.4.3. Deskripsi Cara Kerja Alat

1. Pada saat program pada arduino selesai di *upload* dan secara otomatis alat mulai bekerja.
2. Ketika *traffic light* bekerja pada kondisi lampu lalu lintas aktif dan masing – masing lampu memiliki durasi waktu yang di hitung oleh *seven segmen display* dapat dilihat pada tabel 3.2 di bawah ini.

Table 3.1 pengendalian lampu

Lurus Ke Jl. Balai Irigasi		Lurus Ke Jl. Chairil Anwar	
Jl. Chairil Anwar - Jl. Balai Irigasi		Jl. Balai Irigasi - Jl. Chairil Anwar	
Lampu	Detik	Lampu	Detik
Merah	60	Merah	60
Kuning	3	Kuning	3
Hijau	20	Hijau	20

Lurus Ke Jl. Juanda		Lurus Ke Jl. Cut Mutia	
Jl. Cut Mutia - Jl. Juanda		Jl. Juanda - Jl. Cut Mutia	
Lampu	Detik	Lampu	Detik
Merah	60	Merah	60
Kuning	3	Kuning	3
Hijau	20	Hijau	20

3. Pada saat lampu lalu lintas menunjukkan lampu berwarna merah maka otomatis sensor *proximity* ( jarak ) bekerja atau aktif
4. Ketika sensor aktif maka sensor akan mendeteksi apakah ada kendaraan yang melanggar peraturan.
5. Jika ada kendaraan yang mendekati sensor maka secara otomatis camera akan mengambil gambar kendaraan yang melanggar lalu lintas
6. Dan datanya akan langsung tersimpan di komputer.

### 3.4.4. Alamat *input* / *output* Arduino mega 2560

#### 3.4.4.1. Alamat *input* Arduino mega 2560

Alamat *input* yang di gunakan sebagai sinyal kendali arduino sebanyak 4 buah, alamat *input* arduino mega 2560 dapat dilihat pada tabel 3.2 di bawah.

Tabel 3.2 alamat *input* arduino mega 2560

No	Input	Alamat	Keterangan
1	Sensor Proximity 1	Pin 10	Sensor gerak / mendeteksi kendaraan yang menerobos lampu merah
2	Sensor Proximity 2	Pin 11	Sensor gerak / mendeteksi kendaraan yang menerobos lampu merah
3	Sensor Proximity 3	Pin 12	Sensor gerak / mendeteksi kendaraan yang menerobos lampu merah
4	Sensor Proximity 4	Pin 13	Sensor gerak / mendeteksi kendaraan yang menerobos lampu merah

### 3.4.4.2. Alamat *Output* Arduino mega 2560

Alamat *output* arduino yang digunakan sebagai sinyal kendali arduino sebanyak 9 buah alamat *output* arduino mega 2560 dapat dilihat pada tabel 3.3 di bawah.

Tabel 3.3 Alamat Output Arduino mega 2560

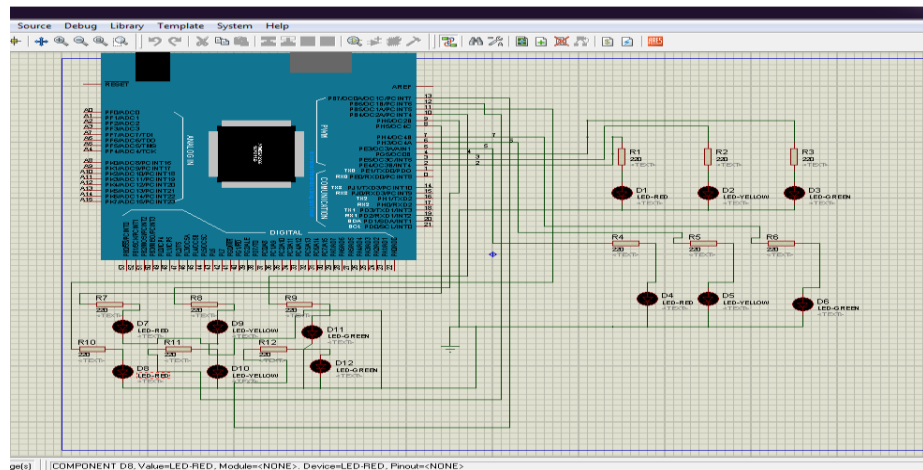
No	Output	Alamat	Keterangan
1	Seven Segment 1	Pin 22,23,24,25, 26,27,28,29	Menghitung waktu lampu lalu lintas
2	Seven Segment 2	Pin 30,31,32,33, 34,35,36,37	Menghitung waktu lampu lalu lintas
3	Seven Segment 3	Pin 38,39,40,41, 42,43,44,45	Menghitung waktu lampu lalu lintas
4	Seven Segment 4	Pin 46,47,48,49, 50,51,52,53	Menghitung waktu lampu lalu lintas
5	LED Merah,kuning,hijau 1	Pin 2,A7,A0	Lampu lalu lintas
6	LED Merah,kuning,hijau 2	Pin 3,A6,A1	Lampu lalu lintas
7	LED Merah,kuning,hijau 3	Pin 4,A5,A2	Lampu lalu lintas
8	LED Merah,kuning,hijau 4	Pin 5,A3,A4	Lampu lalu lintas



### 3.4.5 Rancangan Program Arduino mega 2560

Rancangan program pengendalian arduino mega 2560 ini dibuat dari dua tahapan antara lain :

1. Rancangan simulasi program pengendalian lalu lintas dapat dilihat pada gambar 3.5 dan rancangan program arduino dapat dilihat pada gambar 3.6 di bawah ini



Gambar 3.5 simulasi pengendalian lampu lalu lintas  
Sumber : dokumen pribadi

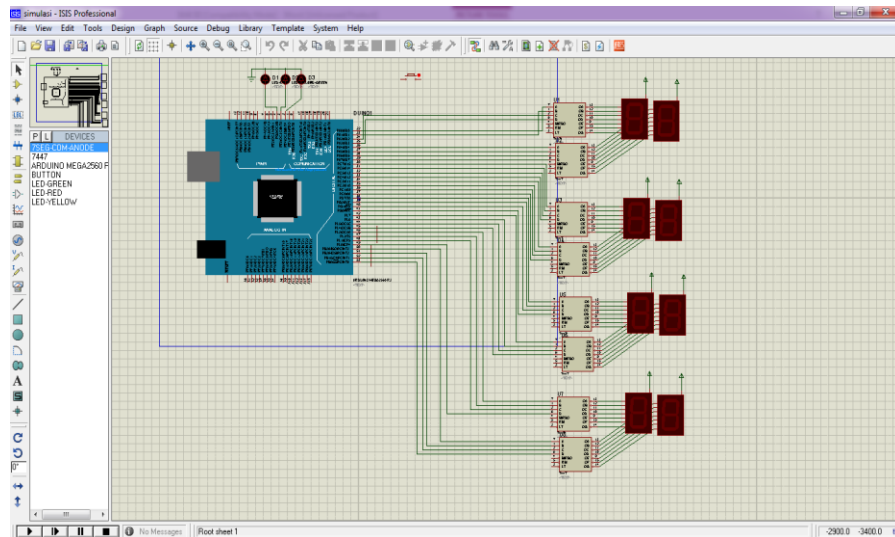
```

sketch_dec01a | Arduino 1.0.5
File Edit Sketch Tools Help
sketch_dec01a
void loop() {
  // Hidupkan M1,M3, hidupkan K1,K3 H2,H4
  digitalWrite(merah1,HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(merah2,LOW);
  digitalWrite(merah3,HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(merah4,LOW);
  digitalWrite(kuning1,HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(kuning2,LOW);
  digitalWrite(kuning3,HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(kuning4,LOW);
  digitalWrite(hijau1,LOW);
  digitalWrite(hijau2,HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(hijau3,LOW);
  digitalWrite(hijau4,HIGH);
  delay(500);
}

```

Gambar 3.6 rancangan program arduino lampu lalu lintas  
Sumber : dokumen pribadi

2. Rancang simulasi program pengendalian *Seven segment display* dapat dilihat pada gambar 3.7 dan rancangan program arduino dapat dilihat pada gambar 3.8 di bawah ini.



Gambar 3.7 simulasi program pengendalian *seven segment*

Sumber : dokumen pribadi

```

void angka_1(int angka) {
  if (angka == 0) {
    digitalWrite(22, 0);
    digitalWrite(23, LOW);
    digitalWrite(24, LOW);
    digitalWrite(25, LOW);
  }
  else if (angka == 1) {
    digitalWrite(22, HIGH);
    digitalWrite(23, LOW);
    digitalWrite(24, LOW);
    digitalWrite(25, LOW);
  }
  else if ( angka == 2) {
    digitalWrite(22, LOW);
    digitalWrite(23, HIGH);
    digitalWrite(24, LOW);
    digitalWrite(25, LOW);
  }
}

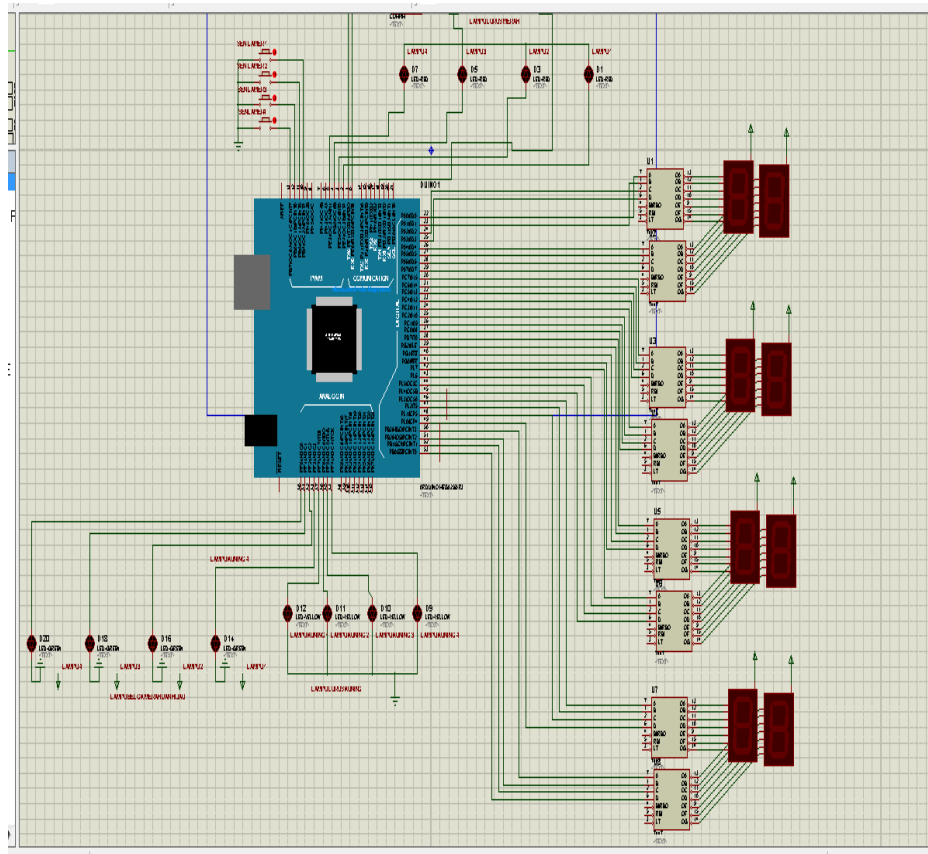
```

Gambar 3.8 program aduino pengendalian *seven segment*

Sumber : dokumen pribadi

### 3.4.6 Gambar Skema Alat

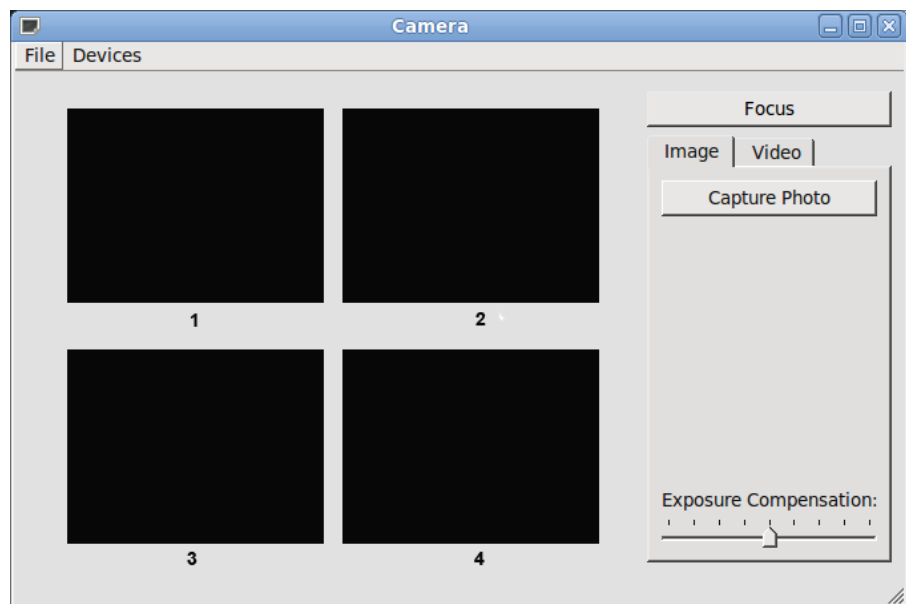
Gambar skema alat ini untuk percobaan awal sebelum membuat *prototype* alat sehingga jika terjadi kesalahan pada program dapat dilihat pada skema alat. Gambar skema alat dapat dilihat pada gambar 3.9 di bawah ini.



Gambar 3.9 skema alat  
Sumber : dokumen pribadi

### 3.4.7 Rancangan Program Qt Creator

Rancangan program Qt *creator* untuk menampilkan kamera pemantau dan menyimpan gambar yang di tangkap oleh kamera di dalam komputer tampilan program Qt *Creator* dan rancangan program Qt *Creator* dapat dilihat pada gambar 3.8 dan gambar 3.10 di bawah ini.

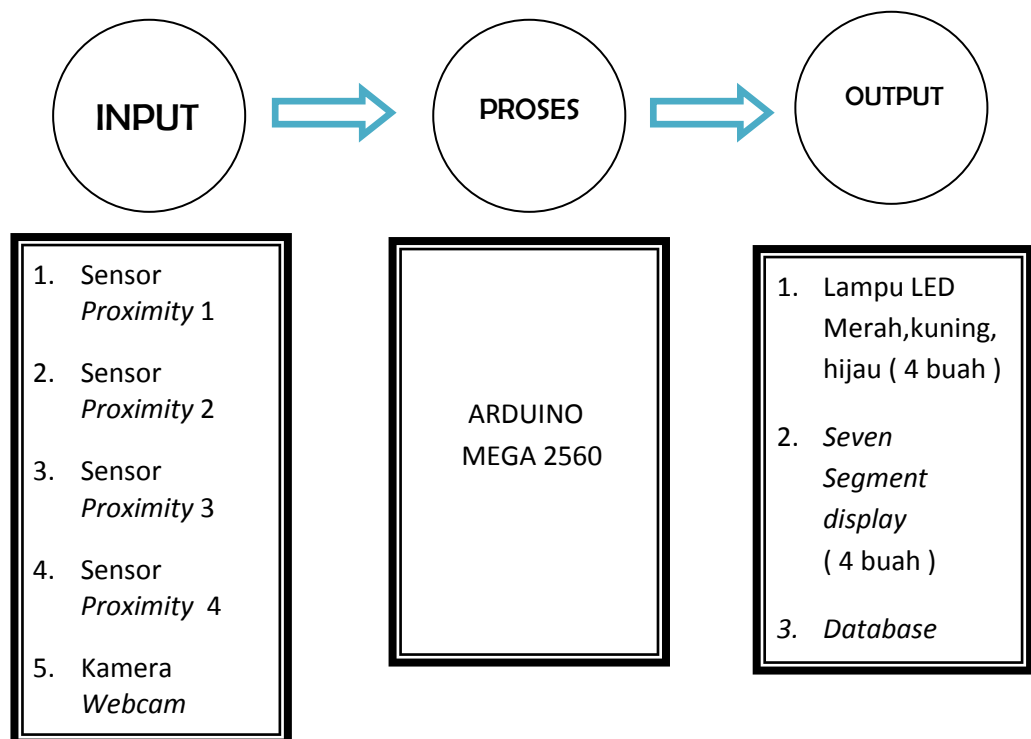


Gambar 3.10 tampilan program Qt Creator

Sumber : Dokumen Pribadi

### 3.5. Blok Diagram

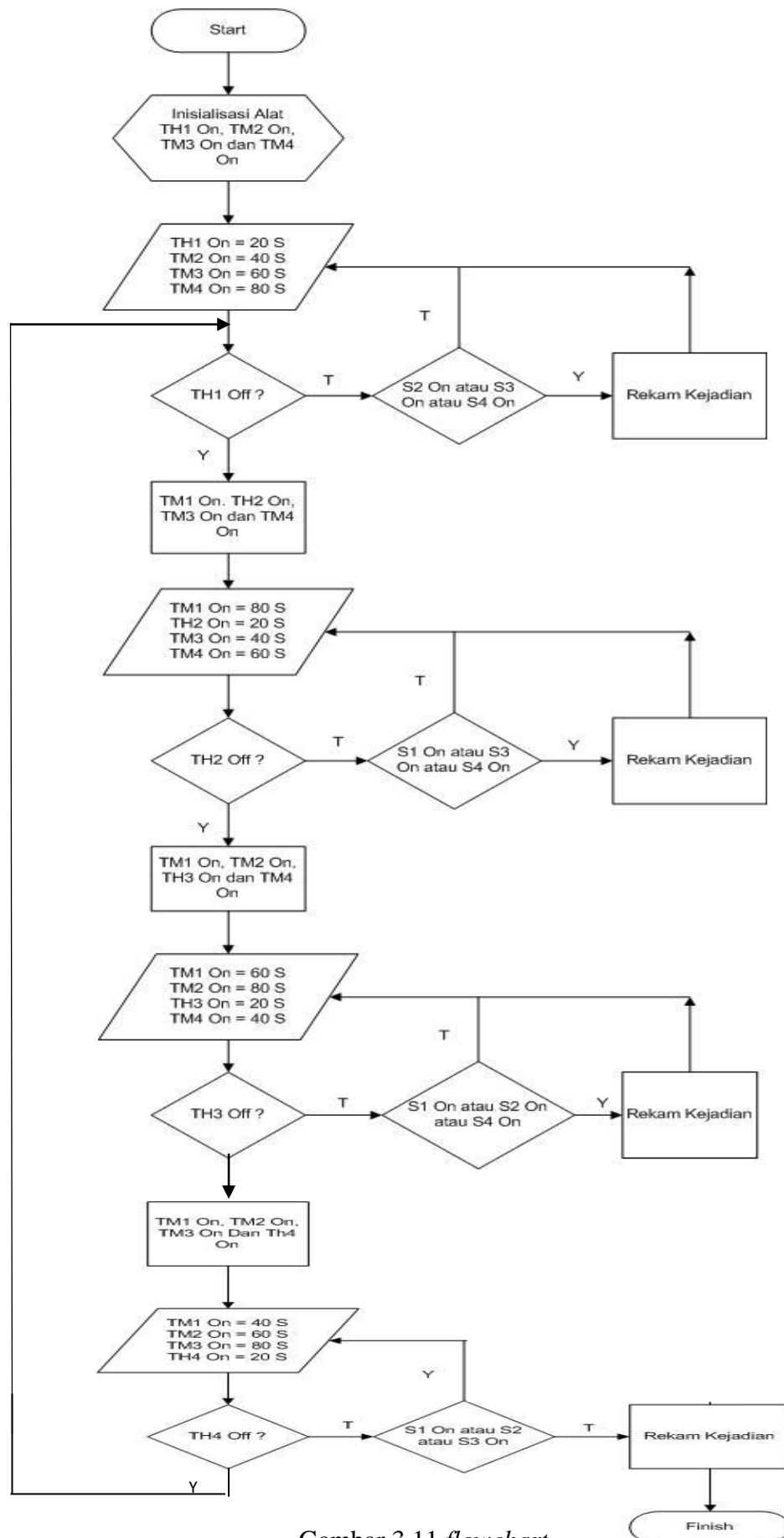
Blok diagram ini menerangkan proses cara kerja alat yang dikendalikan oleh mikrokontroler yaitu arduino mega 2560 dan di monitoring melalui komputer, blok diagram proses kerja alat dapat dilihat pada gambar 3.11 di bawah ini.



Gambar 3.10 Blok diagram  
Sumber : Dokumen Pribadi

### 3.6. Flowchart

Flowchart sistem kerja alat dibuat agar memudahkan untuk membaca cara kerja alat pemantau pelanggaran lalu lintas dengan berbasis arduino mega 2560. Flowchart sistem kerja dapat dilihat pada gambar 3.11 di bawah ini.



Gambar 3.11 flowchart  
Sumber : dokumen pribadi

### **3.7. Tahapan Penelitian**

Pembuatan Prototipe pemantau pelanggaran lalu lintas pada *traffic light* berbasis arduino mega 2560 dilakukan melalui beberapa tahapan :

#### **a. Menentukan masalah**

Sebelum membuat alat, langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan masalah. Hal itu dilakukan agar alat yang dibuat dapat bermanfaat untuk mengatasi permasalahan yang ada.

#### **b. Mempelajari solusi yang sudah ada**

Setelah menemukan masalah, kemudian mempelajari solusi yang sudah ada dan mencari tahu kekurangan dari alat tersebut, agar nantinya alat yang dibuat bisa lebih baik dari yang sebelumnya.

#### **c. Merancang solusi baru yang lebih baik**

Setelah mengetahui kekurangan dari alat yang sebelumnya (alat yang sudah ada), maka langkah selanjutnya adalah merancang solusi baru untuk pemecahan masalah dengan lebih baik.

#### **d. Membuat desain**

Selanjutnya membuat desain alat dari solusi yang sudah kita miliki.

#### **e. Validasi desain**

Desain yang sudah jadi perlu divalidasi untuk mengetahui apakah desain yang dibuat sudah lebih baik dari yang sebelumnya atau tidak. Untuk itu perlu adanya pakar, dalam hal ini adalah dosen pembimbing.

**f. Revisi desain**

Jika sudah divalidasi dan diketahui kekurangannya, maka desain tersebut perlu diperbaiki.

**g. Membuat produk**

Setelah desain tersebut sudah dianggap baik, maka langkah selanjutnya adalah membuat produknya, dalam hal ini adalah prototipe.

**h. Ujicoba produk**

Produk yang sudah jadi perlu diujicoba untuk mengetahui kekurangan dan *error* yang terjadi.

**i. Revisi produk**

Jika masih terdapat kekurangan atau *error*, maka produk tersebut harus diperbaiki hingga sudah tidak terjadi *error*.

**3.8. Teknis Analisis Data****3.8.1. Kriteria Pengujian *Hardware***

Pada tahap pengujian peneliti melakukan uji coba, tahap pertama yaitu perakitan alat , pengujian sensor jarak, pengujian, kamera *webcam*, pengujian lampu led.



### 3.8.2. Pengujian pergantian waktu lampu lalu lintas

Pengujian pergantian waktu lalu lintas ini di uji agar jalan satu dengan jalan lainnya tidak saling berbenturan dan dapat mengatur kelancaran pengendara. Pengujian pergantian waktu dapat dilihat pada tabel 3.4 di bawah ini.

Tabel 3.4 pengujian pergantian waktu lampu

Jl. Chairil Anwar - Jl. Balai Irigasi	
Lampu	Detik
Merah	
kuning	
Hijau	

Jl. Ir. Juanda - Jl. Cut Mutia	
Lampu	Detik
Merah	
kuning	
Hijau	

Lurus ke jl. Ir.Junda

Jl. Cut Mutia- Jl. Ir.Juanda	
Lampu	Detik
Merah	
kuning	
Hijau	

Lurus ke Jl. Chairil Anwar

Jl. Balai Irigasi- Jl. Chairil Anwar	
Lampu	Detik
Merah	
kuning	
Hijau	

### 3.8.3. Pengujian Sensor jarak *Proximity*

Pengujian sensor jarak *proximity* ini dilakukan agar mengetahui ketepatan sensor bekerja jika ada ada kendaraan yang mendekat dan mengetahui tegangan yang dihasilkan. Pengujian sensor jarak dapat dilihat pada tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 3.5 Pengujian sensor jarak *proximity*

No	Sensor	Jarak Maksimal	Jarak yang di atur	Kondisi	Tegangan Vdc
1					
2					
3					
4					

### 3.8.4. Pengujian Kamera Webcam

pengujian kamera webcam dilakukan untk mengetahui kecepatan kamera untuk mengambil gambar. Pengujian kamera *webcam* dapat dilihat pada tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3.6 Pengujian Kamera *Webcam*

	Jarak Jangkauan kamera	waktu hitung	rata - rata
kamera 1			
kamera 2			
kamera 3			
kamera 4			

### 3.8.5. Pengujian Lampu lalu lintas

Pengujian lampu lalu lintas ini di lakukan untuk mengetahui tegangan yang di hasilkan oleh lampu lalu lintas. Pengujian lampu lintas dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Pengujian Lampu Lalu lintas

Warna Lampu	Tegangan	Keterangan
Merah		
Kuning		
Hijau		