

## **BAB I**

### **1.1 .LATAR BELAKANG**

Traffic light adalah lampu yang digunakan untuk mengatur kelancaran lalulintas di suatu persimpangan dengan cara memberi kesempatan pengguna jalan masing-masing arah untuk berjalan secara bergantian. Karena fungsinya begitu penting maka lampu lalulintas harus dikendalikan atau dikontrol semuda dan seefisien mungkin guna memperlancar arus lalu lintas disuatu parsimpangan jalan. Seiring dengan perkembangan zaman yang juga disertai dengan perkembangan teknologi, jumlah kendaraan terus bertambah sehingga lalu lintas juga semakin padat, akan tetapi hal tersebut tidak diikuti dengan perkembangan infastruktur yang ada. Perkembangan tersebut membawah dampak system lalu lintas yaitu system pengaturan waktu penyalaan Traffig Light.

Sebagian besar pengendalian pewaktuan system traffic light yang ada pada saat ini masih menggunakan pewaktu yang sudah terpasang pada sistemnya yang tidak memiliki fitur pengaturan pewaktuan penyalaan. Hal itu menyebabkan operator tidak dapat mengubah-ubah waktu nyala lampu lalu lintas pada tiap-tiap saat, untuk menyesuaikan kondisi jalan dan kepadatan kendaraan yang ada pada tiap ruas jalan. Hal itu sebagian kekurangana dari pengendalian Traffic Light pada saat ini.

Contoh pengendalian lampu dengan menggunakan Program Arduino uno, memiliki kekurangan dalam pengaturan pewaktuanya karena sulit diatur secara Real time. Kekurangan tersebut timbul karena untuk pemogramannya harus terhubung dengan computer atau leptop. Dengan perkembangan yang lebih lanjut dibuatlah sitem Traffic Laight menggunakan Arduino uno akan tetapi aman baiknya gangguan dari unsur manusia

Sekarang ini yang banyak digunakan adalah system traffic laight menggunakan sitem mikrokontroler yang digunakan sebagai sarana pemproses sarana logika untuk mengatur penyalaan lampu Traffic. Sistem Traffic light

berbasis mikrokontroler juga sering dijadikan pilihan karena pembiayaanya yang relative lebih murah.

## **1.2 . Rumusan Masalah Studi Kasus**

Berdasarkan masalah diatas, penulis tertarik untuk mengangkat permasalahan tersebut kedalam bentuk tugas akhir dengan judul “Perancangan Simulasi Traffic Light Berbasis PC menggunakan Arduino UNO”. Pada alat ini akan digunakan beberapa alat yaitu

- a. LED Merah, Kuning dan Hijau
- b. Mikrokontroler Arduino Uno

## **1.3 .Tujuan Penulisan**

Tujuan penulisan studi kasus ini berkaitan erat dengan rumusan masalah yang ditetapkan dan jawabanya terletak pada kesimpulan tugas akhir. Tujuan dari studi kasus adalah merinci apa saja yang diketahui, sehingga permasalahan sudh terjawab maka tujuan penelitian sudah tercapai.

## **1.4 . Ruang Lingkup Studi Kasus**

Ruang lingkup dari studi kasus ini bagaiman cara kerja dari Traffic Light menggunakan Arduino UNO, dengan menggunakan system Traffic Light dapat diketahui oleh pengguna jalan untuk mengurangi waktu tunggu di setiap perempatan.

## **1.5 .Kegunaan Studi Kasus**

Kegunaan dari studi kasus yang di angkat yaitu;

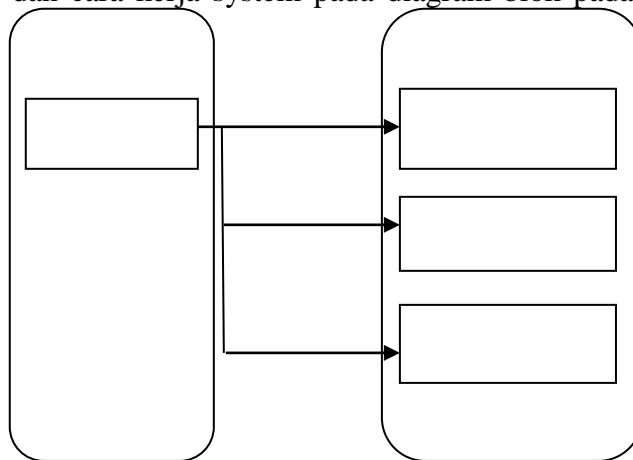
1. Menetapkan ilmu pengetahuan yang di dapat selama menimbah ilmu pengetahuan dari perkuliahan pada dunia kerja.
2. Pengebangan ilmu pengetahuan teknologi dibidang elektronika.

## BAB II PEMBAHASAN STUDI KASUS

### 2.1 Diagram blok

Diagram blok merupakan gambaran dasar dari rangkaian system yang akan di rancang.

Agar mempermudah penulis dalam menjelaskan perancangan system ini, maka digambarkan alur dan cara kerja system pada diagram blok pada gambar dibawah ini



**Gambar 2.1** Diagram Blok

Rangkaian prototype system ini terdiri atas 2 bagian utama, yaitu blok proses dan Blok output. Blok proses yaitu memberika data dan diterima oleh Arduino lalu diproses secara algoritma untuk dilanjutka ke blok output. Blok output merupakan simulasi system control sesuai proses algoritma yang sebelumnya dilakukan oleh Arduino.

### 2.2 Perancangan

Pada bagian ini, Penulis membagi proses ini menjadi dua bagian penting yaitu, Perancangan Hardware dan Perancangan Software Arduino. Perancangan Hardware yaitu mensimulasikan Arduino sebagai pengontrol otomatis LED dan Arduino juga merupakan ontak pengendali.. Sedangkan pada perancangan Software yaitu pembuatan program Arduino menggunakan bahasa pemograman C.

### 2.3 Perancangan Perangkat keras (Hardware)

Tahapan perancangan simulasi Hardware dalam sistem ini terbagi 2 (dua) yaitu perancangan melalui Arduino dan Perancangan kontrol otomatis lampu LED dan Arduino. Adapun bahan-bahan dan alat yang digunakan dalam perancangan simulasi hardware dapat dilihat dibawah ini :

1. Kabel Jumper
2. Arduino UNO
3. Lampu LED\
4. Papan PCB

## 2.4 Penjelasan Teori Tentang Alat dan Bahan

### 1. Kabel Jumper

Jenis atau tipe switch on/off yang bentuknya sederhana. Jumper ini umumnya berukuran kecil, merupakan konduktor eksternal, terbuat dari logam yang terbungkus plastik, yang bias dilepas (dicabut) dan dipasang pin-pin tertentu yang ada pada motherboard. Jumper tersebut berfungsi untuk menghubungkan dua buah sirkuit pada PCB yang pada kondisinya aslinya sengaja tidak dihubungkan jalurnya.



Gambar 2.2 Kabel Jumper Pelangi

Berikut ini merupakan table spesifikasi kabel jumper yang digunakan dalam studi kasus:

Jenis kabel jamper	Warna	Panjang
Laki-laki & Perempuan	Pelangi	20-30 cm

**Tabel 2.1** Spesifikasi Kabel Jamper

## 2. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan papan mikrokontroler yang didalamnya tertanam microcontroller dengan merek ATmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya. Untuk microcontroller yang digunakan pada Arduino uno sendiri jenis ATmega328, sebagai otak dari pengendalian system alat Arduino uno sendiri merupakan kesatuan perangkat yang terdiri dari berbagai kompone elektronika dimana pengguna alat sudah dikemas dalam kesatuan perangkat yang dibuat oleh pemproduksi untuk di perdagangkan. Dengan Arduino uno dapat dibuat sebuah system atau perangkat fisik menggunakan software dan hardware yang sifatnya interaktif, yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik. Konsep untuk memahami hubungan yang manusiawi antara lingkungan yang sifat alaminya adalah analog dengan dunia digital disebut dengan physical computing.

Arduino dikatakan open source karena sebuah platform dari physical computing. Platform di sini adalah sebuah alat kombinasi dari hardware, bahasa pemograman dan IDE (Integrated Development Environment) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, mengcompile menjadi code biner dang meng-upload ke dalam memory microcontroller.



**Gambar 2.3** Bentuk fisik Arduino UNO R3

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibandingkan board mikrokontroler yang lain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bias juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bias juga difungsikan sebagai output jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Dalam board kita bias lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi 14-19. Dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16.

Karena komponen utama Arduino adalah mikrokontroler, maka Arduino pun dapat deprogram menggunakan computer sesuai kebutuhan kita. Berikut adalah spesifikasi dari Arduino UNO:

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoprasian	5 V
Tegangan input(recommended)	7-12 V
Tegangan input(limit)	6-20 V
Pin Digital I/O	14 (6 diantaranya pin PWM)

Pin Analog input	6
Arus DC Per Pin I/O	40 mA
Arus DC Untuk 3.3 V	50 mA
Flas Memori	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan Clock	16 MHz

**Tabel 2.2** Spesifikasih Arduino UNO

### 3 Lampu LED (Light Emiting Dioda)

LED atau singkatan dari Light Emiting Dioda adalah salah satu komponen elektronika yang tidak asing lagi di kehidupan maanusia saat ini. LED saat ini sudah banyak dipakai, seperti untuk penggunaan lampu permainan anak-anak, untuk rambu-rambu lalu lintas, lampu indikator, peralatan elektronik hingga ke industri, dan berbagai perangkat elektronika lain sebagai indicator bahwa system sedang berada dalam proses kerja, biasanya berwarna merah atau kuning. LED ini banyak digunakan karena komsumsi daya yang dibutuhkan tidak terlalu besar dan beragam warna yang dapat memperjelas bentuk atau huruf yang akan ditampilkan.

Pada dasarnya LED itu merupakan komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor jenis diode yang mampu memancarkan cahaya. LED merupakan produk temuan lain setelah diode. Strukturnya juga sama dengan diode, akan tetapi belakangan ditemukan bawah elektron yang menerjang sambungan P-N. Untuk mendapatkan emisi cahaya pada semikonduktor, doping yang dipakai adalah gallium, arsenic.phosporus.



#### **Gambar 2.4** Gambar LED Seven Segmen

Keunggulan antara lain konsumsi listrik renda, tersedia dalam berbagai warna, murah dan umur panjang. Keunggulannya ini membuat LED digunakan secara luas sebagai lampu Indikator pada peralatan elektronik. Namun LED punya kelemahan, yaitu Intensitas cahaya (Lumen) yang dihasilkan termasuk kecil. Kelemahan ini membatasi LED untuk digunakan sebagai lampu penerangan. Namun beberapa tahun belakangan LED mulai dilirik untuk keperluan penerangan, terutama untuk rumah-rumah di kawasan terpencil. Alasannya sederhana, konsumsi listrik LED yang kecil sesuai dengan kemampuan sitem pembangkit energy.

*Penggunaan LED untuk pencahayaan :*



#### **Gambat 2.5** Penggunaan LED Untuk Pecahayaan

Terakhir ditemukan adalah OLED (Organic LED) oleh para ilmuwan di University of Michigan dan Princento University. Temuan ini sukses menghasilkan cahaya dengan intesita 70 Lumen setiap1 watt listrik yang digunakan. Sebagai perbandingan, lampu pijar memancarkan 15 lumen per watt, dan lampu fluorescent (Misalnya Lampu Jantung) memancarkan 90 lumen per watt.

Sebelum OLED ditemukan, persoalan yang dihadapi para ahli LED adalah rendahnya efisiensi LED. Bukan karena cahaya yang dihasilkan sedikit, tapi karena sekita 80% cahaya terperangkan di dalam LED. Sebagai solusi, disain



OLED menggunakan kombinasi kisi dan cermin yang berukuran mikro, bekerja bersama-sama memandu cahaya yang terperangkap di dalam LED keluar. Stephen Forrest, professor teknik elektro dan fisika di University of Michigan, penemu OLED mengatakan bahwa kini kita bias bersiap mengganti pencahayaan di dalam bangunan dan rumah yang saat ini menggunakan lampu pijar ataupun fluorescent dengan LED.

#### Macam-macam LED

1. Dioda Emiter Cahaya : Sebuah dioda emisi cahaya dapat mengubah arus listrik langsung menjadi cahaya. Dengan mengubah-ubah jenis dan jumlah bahan yang digunakan untuk bidang temu PN. LED.
2. LED Warna Tunggal : LED warna tunggal adalah komponen yang paling banya dijumpai. Sebuah LED warna tunggal mempunyai bidang temu PN pada satu keeping silicon.
3. LED Tiga Warna Tiga Kaki : Satu kaki merupakan anoda bersama dari kedua LED. Satu kaki dihubungkan ke katoda LED merah dan kaki lainnya dihubungkan ke katoda LED hijau. Apabilah anoda bersamaan dihubungkan ke bumi, maka suatu tegangan pada kaki merah dan hijau akan membuat LED menyalah. Apabilah satu tegangan diberikan pada kedua katoda dalam waktu yang bersamaan, maka kedua LED akan menyalah bersamam-sama.
4. LED Tiga Warna Dua Kaki : Disini, dua bidang temu PN dihubungkan dalam arah yang berlawanan. Warna yang akan dipancarkan LED ditentukan oleh polaritas tegangan pada kedua LED. Suatu sinyal yang dapat mengubah polaritas akan menyebabkan kan kedua LED menyalah akan menghasilkan warna kuning.

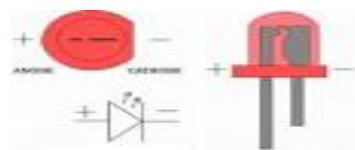
LED Seven Segmen biasanya digunakan untuk menampilkan berupa angka 0 sampai 9, angka-angka tersebut dapat ditampilkan dengan mengubah nyalah dari 7 segmen yang ada pada LED yang disusun seperti gambar dibawah ini :



**Gambar 2.6** LED Seven Segmen

Cara Kerja LED :

Karena LED adalah salah satu jenis diode maka LED memiliki yaitu anoda dan katoda. Dalam hal ini LED akan menyala bila ada arus listrik mengalir dari anoda menuju katoda. Pemasangan kutub LED tidak boleh terbalik karena apabila terbalik kutubnya maka LED tersebut tidak akan menyala. LED memiliki karakteristik berbeda-beda menurut warna yang dihasilkan. Semakin tinggi arus yang mengalir pada LED maka semakin terang pula cahaya yang dihasilkan, Namun ada pula yang harus diperhatikan bahwa besarnya arus yang diperbolehkan 10mA-20mA dan pada tegangan 1,6 V – 3,5 V menurut karakterwarna yang dihasilkan. Apabila arus yang mengalir lebih dari 20mA maka LED akan terbakar. Untuk menjaga agar LED tidak terbakar perlu kita gunakan resistor sebagai penghambat arus.



**Gambar 2.7** Gambar LED

*Simbol LED:*

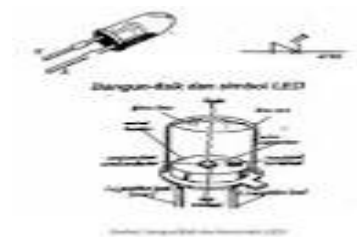


**Gambar 2.8** Simbol LED

Pada saat ini warna-warna cahaya LED yang banyak adalah warna merah, kuning dan hijau. LED berwarna biru sangat langka. Untuk menghasilkan

warna putih yang sempurna, spectrum cahaya dari warna –warna tersebut digabungkan, dengan cara yang paling umum yaitu penggabungan warna merah, hijau dan biru, yang disebut RGB. Pada dasarnya semua warna bias dihasilkan namun akan menjadi mahal dan tidak efisien. Dalam memilih LED selain warna, perlu diperhatikan tagangan kerja, arus maksimum dan disipasi daya-nya. Rumah (*cahsing*) LED dan bentuknya juga bermacam-macam, ada yang persegi empat, bulat dan lonjong. Bahan semikonduktor yang sering digunakan dalam pembuatan LED adalah :

- a. Ga As (*Galium Arsenide*) meradiasikan sinar infra merah.
- b. Ga As P (*Galium Arsenide Phospide*) meradiasikan warna merah dan kuning.
- c. Ga P (*Galium Phospide*) meradiasikan warna merah dan kuning.



**Gambar 2.9** Gambar Fisik LED

Cara menghitung nilai resistor pada LED :

Tegangan kerja / jatuh tegangan pada sebuah menurut warna yang dihasilkan :

1. Infra merah : 1,6 V
2. Merah : 1,8 – 2,1 V
3. Oranye : 2,2 V
4. Kuning : 2,4 V

5. Hijau : 2,6 V
6. Biru : 3,0 V – 3,5 V
7. Putih : 3,0 V – 3,6 V
8. Ultraviolet : 3,5 V

Berdasarkan hokum Ohm,  $V=I.R$

Keterangan : V = tegangan, I= arus listrik, R = Resistor

Apabilah kita mencari nilai resistor maka :  $R = V/I$

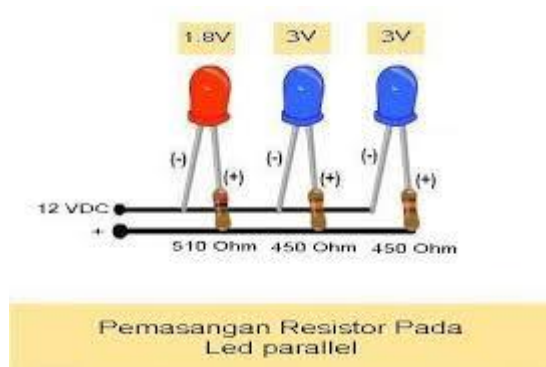
$$R = (V_s - V_d) / I$$

$V_s$  = tegangan sumber( batry,accu,power supply).

$V_d$  = jatung tegangan.

Contoh : Misal kita mempunyai sebuah LED warna merah ( memiliki jatu h tegangan 1,8 Volt) yang akan dinyalakan menggunakan sumber tegangan (misalnya accu : 12Volt maka kita harus mencari nilai resistor yang akan dihubungkan secara seri dengan LED. Sebelumnya kita mengetahui bahwa arus maksimal yang diperbolehkan 20mA jadi dari masalah diatas dapat diketahui : tegangan yang digunakan : 12V, jatuh tegangan : 1,8V, dan Arus listrik : 20mA=0,02Ampere.  $R=(12-1,8 / 0,02 = 520 \text{ ohm}$

Menghitung nilai resistor secara parallel :



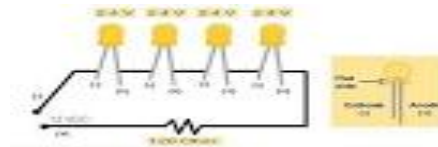
**Gambar 2.10** Gambar pemasangan secara parallel

$$R \text{ LED Merah} = (12 \text{ V} - 1.8\text{V}) / 0.02 \text{ A} = 510 \text{ ohm}$$

$$R \text{ LED Biru} = (12\text{V} - 3\text{V}) / 0.02 \text{ A} = 450$$

Menghitung resistor secara seri :

$$R = (12V - 9.6 V) / 0.02 A = 120$$



Gambar pemasangan LED secara seri

**Gambar 2.11** Gambar Pemasangan LED seri

Menghitung resistor pada LED nyala putih(super bright). Kita memiliki 3 buah LED nyala putih(super bright) dan akan kita nyalakan dengan menggunakan accu 12 Volt maka,  $R = (-12V - (3.6V * 3)) / .0.3 A = 40$



**Gambar 2.13** Gambar LED super bright

Berikut ini merupakan spesifikasi Lampu LED yang dipergunkan :

Jenis	Warna	Tegangan
LED Warna Tunggal	Kuning	2.4 V
LED warna Tunggal	Biru	3.0 V
LED Warna Tunggal	Hijau	2.6 V
LED Warna Tunggal	Merah	1.8 V

Tabel 2.3 Spesifikasi Lampu LED(Light Emiting Dioda)

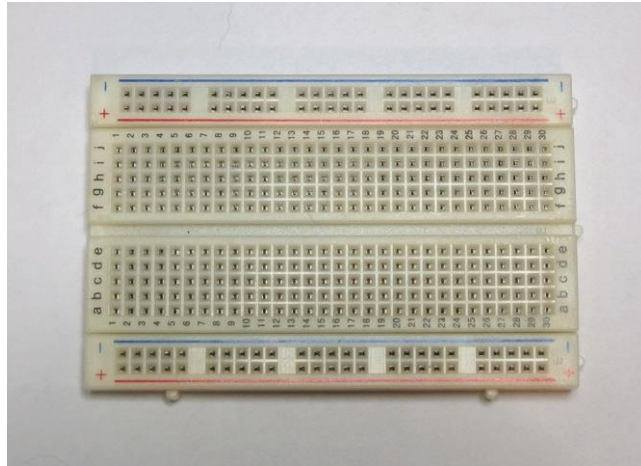
## 5, Bread Board

Project Board atau yang sering disebut juga sebagai BreadBoard adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronika dan merupakan prototype dari suatu rangkaian elektronika. Di zaman modern istilah ini sering digunakan untuk merujuk pada jenis tertentu dari papan tempay merangkai komponen, dimana papan ini tidak memerlukan proses menyolder ( langsung tancap ).

Karena papan ini solderless alias tidak memerlukan solder sehingga dapat digunakan kembali, dan dengan demikian dapat digunakan untuk prototype sementara serta membantu dalam bereksperimen desain sirkuit elektronika. Berbagai system elektronik dapat di prototipe kan dengan menggunakan breadboard, mulai dari sirkuit analog dan digital kecil sampai membuat unit pengolahan terpusat (CPU).

Penjelasan :

1. 2 Pasang jalur di atas dan bawah terhubung secara horizontal sampai ke bagian tengah dari breadboard. Biasanya jalur ini digunakan sebagai jalur power atau jalur yang umum digunakan seperti clock atau jalur komunikasi
2. 5 Lobang komponen di tengah merupakan tempat merangkai komponen. Jalur ke 5 lobang ini terhubung vertical sampai bagian tengah dari breadboard.
3. Pembatas tengah breadboard biasanya digunakan sebagai tempat menancapkan komponen IC.



**Gambar 2.14** Fisik dari Bread Board

Spesifikasi :

1. 840 Titik Pertemuan
2. Kapasitas 9 IC-14pin
3. Kemasan : 172 x 65 x 10 mm

#### 6 . Resistor

Resistor merupakan salah satu komponen elektronika yang bersifat pasif dimana komponen ini tidak membutuhkan arus listrik untuk bekerja. Resistor memiliki sifat menghambat arus listrik dan resistor sendiri memiliki nilai besaran.

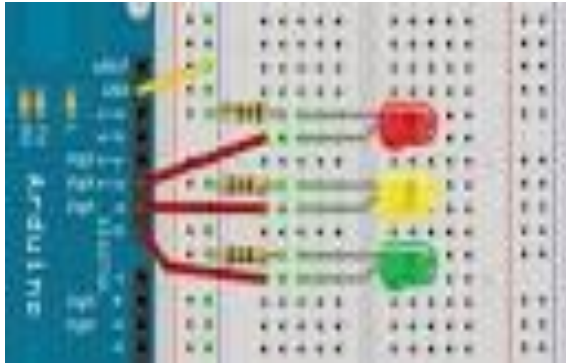
*Resistor banyak sekali kegunaanya dalam rangkaian elektronika misalnya :*

1. Sebagai penghambat arus listrik
2. Sebagai pembagi tegangan
3. Sebagai penganman arus berlebihan
4. Sebagai pembagi arus.

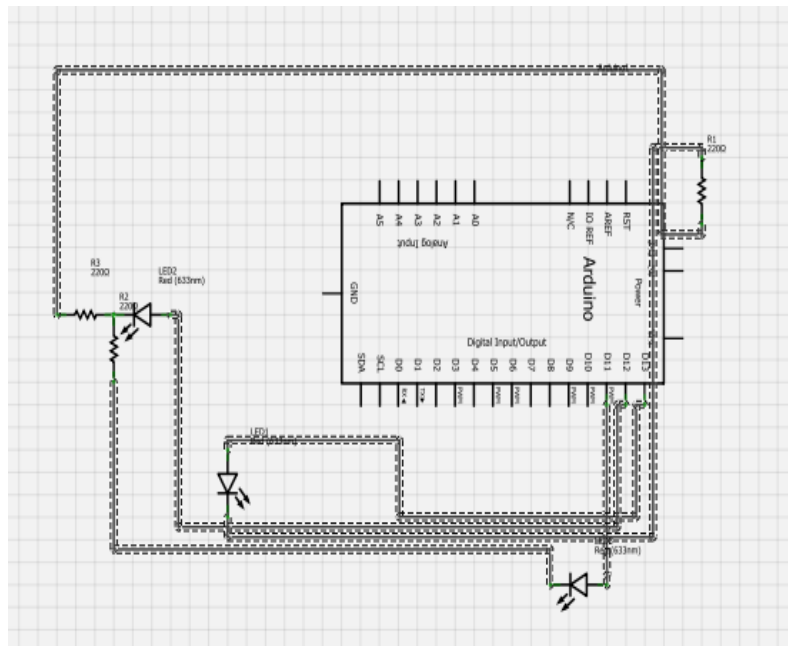


**Gambar 2.15** Gambar Resistor

## 2.5 Simulasi Perancangan Traffic Light Menggunakan Arduino

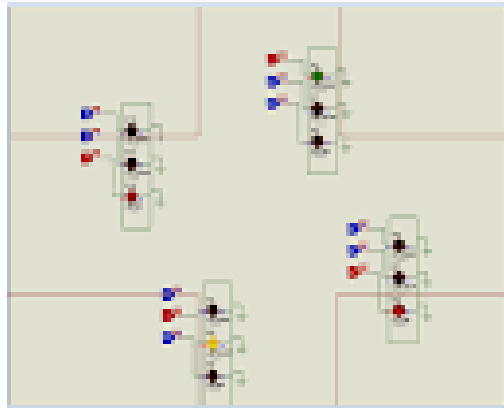


**Gambar 2.16** Perancangan Traffic Light Menggunakan Arduino

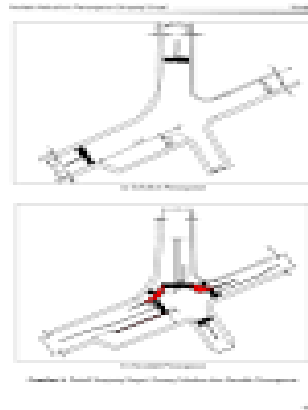


**Gambar 2.17** Skema Ramkain Traffic Light





Gambar 2.18 Skema gambar persimpangan



Gambar 2.19 Gambar Persimpangan