

# PERANCANGAN ALAT *TIMER TRAFFIC LIGHT* MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 BERDASARKAN ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN

Henny Leidiyana<sup>1</sup>, Muhammad Faisal<sup>2</sup>, Purnamawati<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika – STMIK Nusa Mandiri

henny.hnl@bsi.ac.id.com<sup>1</sup>, muhammadfaisal082@gmail.com<sup>2</sup>, purnamawati94@gmail.com<sup>3</sup>

**Abstrak** – Bertambah banyaknya kendaraan membuat lalu lintas semakin padat terutama di kota-kota besar. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah perangkat yang bisa mengatur durasi nyala lampu lalu lintas secara otomatis berdasarkan jumlah kepadatan kendaraan per jalur. Pada penelitian ini ini dilakukan perancangan alat *timer traffic light* menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535 berdasarkan antrian jumlah kendaraan. Perangkat ini menggunakan LED dan sensor LDR sebagai pendeteksi jumlah kepadatan kendaraan lalu lintas dan Mikrokontroler Code Vision AVR yang diprogram dengan bahasa biner dan heksadesimal. Dari hasil pengujian miniatur pertigaan jalan raya menunjukkan bahwa perangkat mampu mengontrol timer lampu lalu lintas secara otomatis berdasarkan antrian jumlah kendaraan. Jika kendaraan yang terdeteksi melebihi jumlah angka yang ditentukan (padat) yaitu dua maka secara otomatis lampu akan warna hijau dengan durasi waktu 15 detik, jika kepadatan kendaraan sedang maka secara otomatis lampu berwarna hijau dengan durasi lebih sedikit dari yang padat yaitu 10 detik dan terakhir jika lalu lintas kendaraan kosong atau tidak ada kendaraan secara langsung lampu berwarna hijau dan durasinya juga lebih sedikit dibandingkan dengan yang sedang yaitu 5 detik.

*Kata Kunci: Traffic Light, LDR, Mikrokontroler ATMEGA 8535*

## I. PENDAHULUAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), menyebut saat ini warga Jabodetabek bisa meninggalkan rumah 14-16 jam dalam sehari (Yayat:2017), sehingga kemacetan sering terjadi dimana-mana. Oleh karena itu fungsi lampu lalu lintas sangat penting untuk diperhatikan.

Untuk mengatur lalu lintas di berbagai tempat seperti pertigaan, perempatan, maupun perempatan yang padat laju lalu lintasnya (seperti pada saat jam pulang kerja 17.00 sangat sering terjadi kemacetan) maka diperlukan sebuah alat yang mengatur lalu lintasnya kendaraan yang sering disebut *Traffic Light*. *Traffic light* saat ini banyak menggunakan metode perwaktuan biasanya tergantung padat lalu lintas kendaraan. Seperti contoh lampu hijau pada jam 05.00 WIB akan lebih cepat dibandingkan pada jam 17.00 WIB dikarenakan jam 05.00 dianggap jalur lalu lintasnya masih sepi, dan untuk jam 17.00 kondisi lalu lintas akan padat dikarenakan bertepatan dengan jam pulang kerja. Oleh karena itu sangat diperlukannya sebuah alat untuk mendeteksi kepadatan lalu lintas untuk mengontrol waktu lampu lalu lintas secara otomatis.

## II. KAJIAN PUSTAKA

### IC Digital

Menurut Jatmika (2011:75) IC (*Integrated Circuit*) merupakan suatu komponen elektronika yang terbuat dari puluhan, ratusan hingga ribuan transistor, resistor, dioda, dan komponen elektronika lainnya. Komponen-

komponen tersebut dikemas dengan kompak sedemikian rupa hingga ukurannya tidak terlalu besar. IC dibuat agar memiliki fungsi tertentu, misalnya seperti penguat audio (*audio amplifier*), regulator, tegangan, penerima gelombang radio, dan sebagainya. Di sini penulis menggunakan IC 7805.

### Sensor

Menurut Adi (2011:128) Sensor adalah alat untuk mendeteksi/mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik.

### Sensor LDR (Light Dependent Resistor)

Menurut Arifianto (2011:261) LDR adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada sensor cahaya LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri.

### LCD ( Liquid Crystal Display )

Menurut Arifianto (2011:16) LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi untuk menampilkan karakter angka, huruf ataupun simbol dengan lebih baik dan dengan konsumsi arus yang rendah. LCD (Liquid Cristal Display) dot matrik M1632 merupakan modul LCD. Modul LCD (Liquid Cristal Display) dot matrik M1632 terdiri dari bagian penampil karakter (LCD) yang berfungsi menampilkan karakter dan bagian sistem

prosesor LCD dalam bentuk modul dengan mikrokontroler yang diletakkan dibagian belakang LCD tersebut yang berfungsi untuk mengatur tampilan LCD serta mengatur komunikasi antara LCD dengan mikrokontroler yang menggunakan modul LCD tersebut.

### III. METODE PENELITIAN

#### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penulisan ini adalah:

- a. Observasi
 

Pada tahap ini penulis akan melakukan pengamatan secara langsung pada objek penelitian untuk memperoleh data sebagai pendukung pembangunan sistem.
- b. Studi Pustaka
 

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, *paper* dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian.

#### Metode Penelitian

Dalam pembuatan suatu alat memerlukan peralatan yang dapat dipergunakan dengan tepat dan ekonomis serta pengetahuan tentang penggunaan alat itu sendiri.

- a. Analisis Penelitian
 

Pada tahap ini penulis berupaya untuk mengolah data menjadi informasi sehingga karakteristik tersebut mudah dipahami dan bermanfaat untuk solusi permasalahan, terutama masalah yang berkaitan dengan pembuatan alat.
- b. Desain
 

Dalam perancangan alat ini penulis membutuhkan bahan-bahan seperti *trafo step down*, diode, IC regulator, LED indikator, mikrokontroler ATMEGA 8535, sensor dan kapasitor.
- c. *Testing*

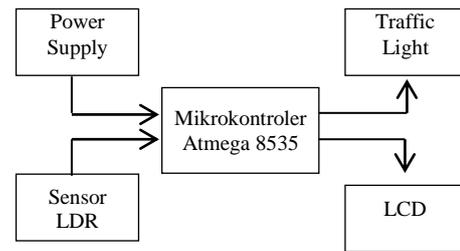
Penulis melakukan testing, menguji alat tersebut dengan jumlah kendaraan yang akan melintas nantinya, alat akan bekerja dengan mendeteksi tingkat kepadatan kendaraan.
- d. Implementasi
 

Alat tersebut nantinya akan diimplementasikan ke suatu jalan raya untuk menambah kenyamanan dan menghemat waktu bagi pengendara jalan.

#### Perancangan

##### A. Blok Diagram

Berikut merupakan blok diagram dari perancangan timer *traffic light* menggunakan mikrokontroler atmega 8535 berdasarkan antrian kendaraan yang terdiri dari *power supply*, sensor LDR, mikrokontroler Atmega 8535, LCD (*Liquid Crystal Display*) dan *Traffic Light* (Lampu Lalu Lintas).

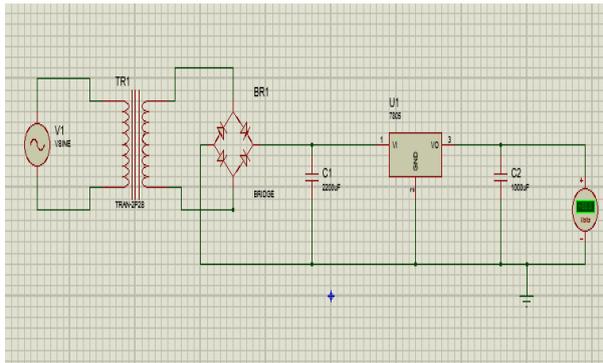


Gambar 1. Blok Diagram

Sesuai dengan gambar blok diagram di atas dimana terdapat sebuah *Power Supply* sebagai sumber tegangan. Sensor LDR yang berfungsi sebagai input untuk mendeteksi kepadatan kendaraan yang melintas. Kemudian akan memberikan informasi berupa inputan ke mikrokontroler, selanjutnya mikrokontroler akan menampilkan hasil kepadatan kendaraan yang melintas melalui LCD dengan program yang telah dimasukkan. Sensor LDR akan mendeteksi keadaan kendaraan yang melintas dan akan ditampilkan ke *traffic light* dengan 3 keadaan (A,B,C), dimana keadaan A = lampu hijau, maka lampu B dan C merah dan mulai menghitung jumlah kepadatan kendaraan. Keadaan B = lampu hijau, maka lampu A dan C merah dan mulai menghitung jumlah kepadatan kendaraan. Keadaan C = lampu hijau, maka lampu A dan B merah dan mulai menghitung jumlah kepadatan kendaraan, dan begitu seterusnya.

##### B. Rangkaian Diagram

Pada perancangan catu daya ini berisi rancangan catu daya yang akan dibuat dan digunakan berdasarkan keterangan dari perancangan alat timer *traffic light* menggunakan mikrokontroler menggunakan Atmega 8535 berdasarkan antrian kendaraan yang terdiri dari komponen yang digunakan berupa uraian dan tabel. Untuk membuat catu daya DC (*Direct Current*) yang digunakan sebagai *power supply* untuk suatu alat maka dibutuhkan sebuah rangkaian untuk merubah tegangan AC (*Alternatif Current*) ke arus DC (*Direct Current*). Rangkaian elektronik biasanya membutuhkan tegangan DC dengan tegangan yang lebih rendah dibandingkan dengan tegangan sambungan aliran listrik yang biasanya tersedia, yaitu sebesar 220V AC (*Alternatif Current*). Sedangkan tegangan yang dipakai dalam rangkaian elektronika biasanya hanya sekitar 3V sampai 50V DC (*Direct Current*).

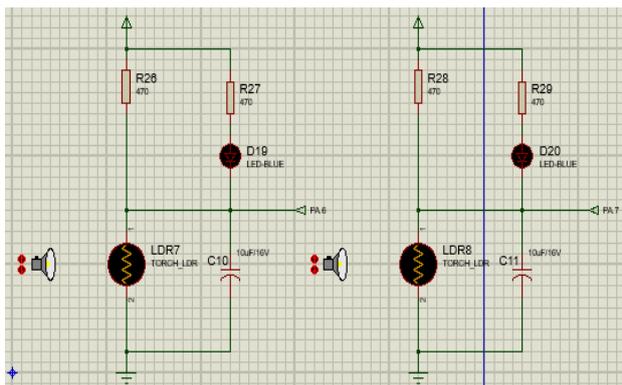


Gambar 2. Rangkaian Catu Daya (Power Supply)

1. Rangkaian Input

Inputan pada perancangan alat *traffic light* ini menggunakan mikrokontroler Atmega 8535 dan sensor LDR serta dilakukan simulasi terlebih dahulu menggunakan *software* proteus dan mempermudah melakukan rancangan alat yang sebenarnya. Selanjutnya di sini sensor LDR berfungsi mendeteksi jumlah kepadatan kendaraan yang ada pada setiap keadaan dan akan diproses di mikrokontroler Atmega 8535, sehingga hasil mikrokontroler dapat ditampilkan ke LCD maupun *traffic light*.

Sensor LDR ini digunakan untuk mendeteksi jumlah kepadatan kendaraan yang akan melintasi sensor tersebut. Sensor inipun memiliki fungsi untuk menentukan jumlah kendaraan yang melintasi. Sehingga, jika kendaraan yang melintasi sensor melebihi kapasitas maka otomatis sensor memberikan inputan ke mikrokontroler Atmega 8535 supaya menampilkan output ke *traffic light* secara otomatis berubah warna hijau ke merah maupun sebaliknya. Dan prosesnya pun akan berulang terus menerus.



Gambar 3. Rangkaian Sensor LDR

2. Rangkaian Mikrokontroler

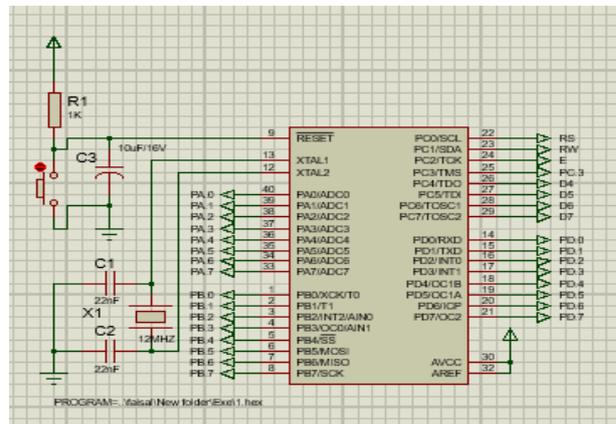
Mikrokontroler atmega 8535 dapat diapresiasi dengan cara menambahkan beberapa komponen elektronika dasar yang nantinya berfungsi sebagai komponen alat pendukung. Serta untuk penyimpanan program dan data mikrokontroler atmega 8535 ini menggunakan IC pada mikrokontroler tersebut. Dan inilah salah satu kelebihan dari mikrokontroler Atmega

8535 sehingga tidak memerlukan rangkaian yang rumit. Dan adapun mikrokontroler dan komponen pendukungnya ialah sebagai berikut:

Berikut ini fungsi dari beberapa port pada mikrokontroler:

1. Port A digunakan untuk output Sensor
2. Port B digunakan untuk output *traffic light*
3. Port C digunakan untuk output LCD
4. Port D digunakan untuk output *traffic light*
5. Port Xtal 1 di hubungkan ke kapasitor 22 nF
6. Port Reset di hubungkan dengan rangkaian kombinasi RC dan push button, yang bertujuan agar mikrokontroler dapat di-reset.
7. Port AVCC digunakan sebagai arus DC

Pada skema di atas terdapat terminal PD0, PD1 terminal ini nantinya di hubungkan ke perangkat *Downloader*. *Downloader* berfungsi untuk membaca dan menulis program dari *Code Vision AVR* dan ke mikrokontroler. *File* yang dibaca dan ditulis oleh *downloader* menggunakan bahasa C.



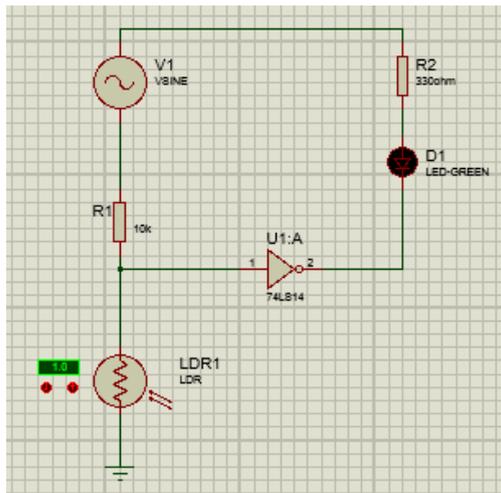
Gambar 4. Rangkaian Mikrokontroler

3. Rangkaian Output

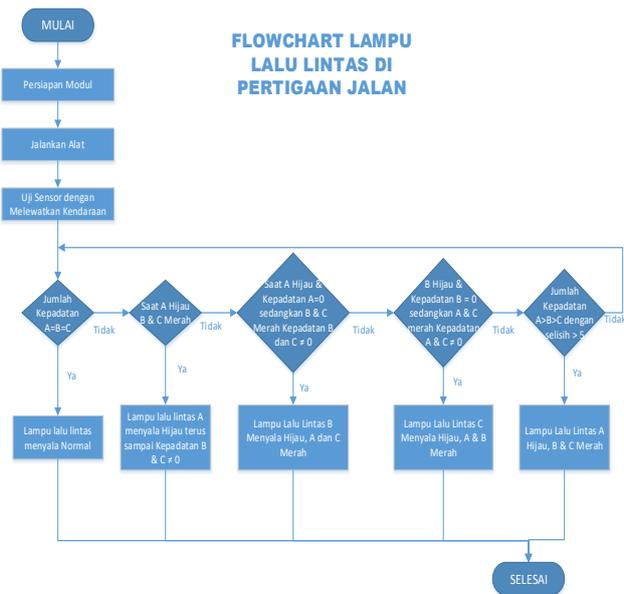
Rangkaian output yang penulis rencanakan akan dijelaskan sub bab berikutnya.

C. Perencanaan LCD

*Liquid Crystal Display* atau disingkat LCD merupakan salah satu jenis media tampilan yang sering digunakan serta menggunakan Kristal cair sebagai tampilan utamanya. Pada perencanaan ini, LCD akan digunakan sebagai alat tampilan kode ASCII (huruf dan angka) yang berdasarkan jumlah kepadatan kendaraan yang dideteksi oleh sensor LDR. LCD yang digunakan berjenis LCD 20 x 5 seri DV 16230 Data Vision. LCD ini memiliki cahaya latar (*Back light*) dan dapat diatur kontrasnya.



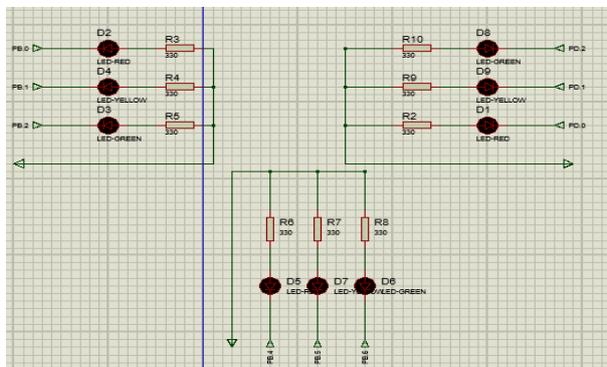
Gambar 5. Rangkaian LCD



Gambar 7. Flowchart

**D. Perencanaan Traffic Light**

Traffic Light (lampu lalu lintas) merupakan alat yang digunakan untuk mengatur ketertiban lalu lintas, yang terdiri dari tiga warna yaitu merah, kuning dan hijau. Untuk lampu berwarna merah mengisyaratkan untuk berhenti, lampu berwarna kuning mengisyaratkan untuk hati-hati, dan lampu berwarna hijau mengisyaratkan kendaraan dapat berjalan. Dalam pembuatan alat ini menggunakan beberapa LED (*Light-Emitting Diode*) yang akan digunakan sebagai alat penampil cahaya.



Gambar 6. Rangkaian LED

**E. Perencanaan Program**

Code Vision AVR adalah salah satu *Software* yang digunakan untuk memprogram AVR.

**Coding**

```

lcd_init(20);
lcd_gotoxy(0,0); //baris 0 kolom 0
lcd_putsf("PERANCANGAN SISTEM");
lcd_gotoxy(0,1); //baris 0 kolom 1
lcd_putsf("TRAFFIC LIGHT");
lcd_gotoxy(0,2); //baris 0 kolom 2
lcd_putsf("BERDASARKAN ANTRIAN");
lcd_gotoxy(0,3); //baris 0 kolom 3
lcd_putsf("JUMLAH KENDARAAN");
delay_ms(200);
lcd_clear(); //menghapus tulisan
lcd_gotoxy(0,0); //baris 0 kolom 0
lcd_putsf("DIRANCANG OLEH :");
lcd_gotoxy(0,1); //baris 0 kolom 1
lcd_putsf("MUHAMMAD FAISAL");
lcd_gotoxy(0,2); //baris 0 kolom 2
lcd_putsf("PURNAMAWATI");
lcd_gotoxy(0,3); //baris 0 kolom 3
lcd_putsf("STMIK NUSAMANDIRI");
delay_ms(200);
lcd_clear();

while (1)
{
    // Place your code here
    if ((PINA.0 == 1)&&(PINA.1 == 1)) {A = 5;} //sensor
    if (PINA.1 == 0) {A = 5;}
    if (PINA.0 == 0) {A = 10;}
    if ((PINA.0 == 0)&&(PINA.1 == 0)) {A = 15;}

    PORTB = 0x63; PORTD = 0x66;counter1();//0110 0011 0110 0110
    PORTB = 0x55; PORTD = 0x66;delay_ms(100);//0110 0011 0110 0110

    if ((PINA.2 == 1)&&(PINA.3 == 1)) {A = 5;} //sensor
    if (PINA.3 == 0) {A = 5;}
    if (PINA.3 == 0) {A = 10;}
    if ((PINA.2 == 0)&&(PINA.3 == 0)) {A = 15;}
}
    
```

```

        PORTB = 0x36;    PORTD =
0x66;counter2();//0011 0110 0110 0110
        PORTB = 0x56;    PORTD =
0x65;delay_ms(100);//0101 0110 0110
0101

if ((PINA.4 == 1)&&(PINA.5 == 1)) {A =
5;} //sensor
if (PINA.5 == 0) {A =
5;}
if (PINA.4 == 0) {A =
10;}
if ((PINA.4 == 0)&&(PINA.3 == 0)) {A =
15;}

        PORTB = 0x66;    PORTD =
0x63;counter3();//0110 0110 0110 0011
        PORTB = 0x65;    PORTD =
0x65;delay_ms(100);//0110 0101 0110
0101
    };
}

void counter1 (void){
while (A>0) {
lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf(" SIMPANG A ");
display();A--;//utk merubah angka
delay_ms(100);}
}

void counter2 (void){
while (A>0) {
lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf(" SIMPANG B ");
display();A--;//utk merubah angka
delay_ms(100);}
}

void counter3 (void){
while (A>0) {
lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf(" SIMPANG C ");
display();A--;//utk merubah angka
delay_ms(100);}
}

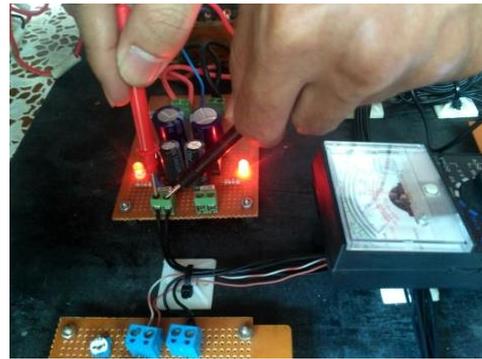
void display(void) {
sprintf(buf,"          TIMER          :          %i
",A);//menampilkan perubahan angka
pada LCD
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_puts(buf);
}
    
```

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil pengujian ini adalah hasil *testing* yang dilakukan penulis untuk mengetahui apakah alat sudah berfungsi sebagaimana mestinya atau belum. Adapun beberapa pengujiannya akan dijelaskan sub bab berikutnya.

**Pengujian Catu Daya**

Pengukuran catu daya dilakukan dengan menggunakan *multimeter* yang dihubungkan dengan kaki input untuk mengukur input tegangan dan kaki output untuk mengukur output tegangan, IC *regulator* yang diukur adalah IC 7805.



**Gambar 8. Pengukuran terhadap Catu Daya**

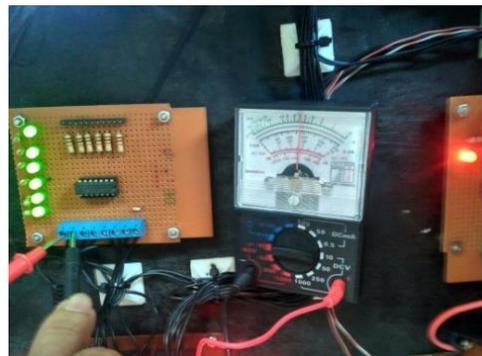
Berikut ini tabel adalah hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

**Tabel 1. Hasil Pengujian Catu Daya**

IC	INPUT ( VOLT )	OUTPUT ( VOLT )
IC 7805	220 volt	4.93olt

**Pengujian Input**

**Pengujian Sensor LDR**



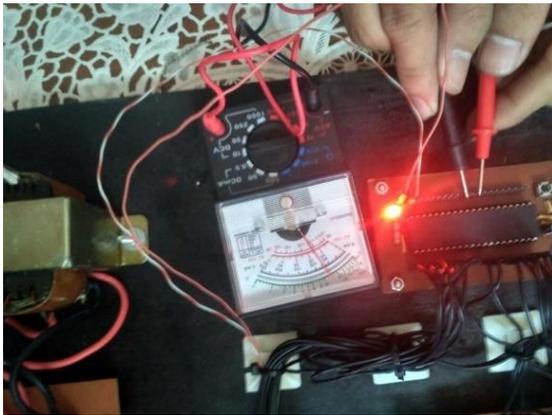
**Gambar 9. Rangkaian Sensor LDR**

Dengan menggunakan Ohm meter skala ohm meter menggunakan 2K ohm / 2M ohm. Berikutnya pada kaki LDR 1 dihubungkan dengan probe merah (+) sedangkan probe hitam (-) dengan kaki ke-2. Saat LDR diberi cahaya maka nilai hambatan akan berubah semakin kecil, sebaliknya saat cahaya berkurang maka nilai hambatannya semakin besar. Setiap LDR kepekaannya belum tentu sama.

**Tabel 2. Hasil Pengujian Output Tegangan Sensor LDR**

Komponen	Sebelum Terhalang	Setelah Terhalang
LDR	100 Ω	1 MΩ

**Pengujian Proses  
Pengujian Mikrokontroler**



**Gambar 10. Rangkaian Mikrokontroler**

Berikut ini adalah hasil pengujian proses pada alat:

**Tabel 3. Pengujian Mikrokontroler**

Aktifitas	Respon Sistem	Ya	Tidak
Hidupkan Power	Lampu indikator hidup	✓	
Inputan	Sensor LDR mendeteksi jarak	✓	
	Lampu LED Hidup	✓	

**Pengujian Output**

**Pengujian LCD ( Liquid Crystal Display )**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian LCD 20x5 dapat bekerja dengan baik, pengujian dilakukan dengan memberikan input tegangan 5 Volt DC dan menghubungkan pin LCD pada mikrokontroler 8535.



**Gambar 11. Rangkaian LCD**

**V. PENUTUP**

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat ini mampu bekerja menggunakan tegangan input DC sebesar 5 Volt
2. Dalam perancangan ini telah berhasil dibuat perangkat pengatur *timer* lampu lalu lintas berdasarkan antrian kendaraan dengan memanfaatkan sinar LED dan LDR sebagai sensor dengan mikrokontroler ATmega 8535 sebagai pengendali. Perubahan durasi nyala lampu lalu lintas akan berubah secara otomatis sesuai dengan jumlah kendaraan masing-masing jalur terdeteksi oleh sensor.
3. Sensor LDR bekerja sebagai saklar otomatis berdasarkan cahaya, jika cahaya yang diterima oleh LDR banyak, maka nilai resistansi LDR akan menurun, dan listrik dapat mengalir (ON). Sebaliknya, jika cahaya yang diterima LDR sedikit, maka nilai resistansi LDR akan menguat, dan aliran listrik terhambat (OFF).
4. Keamanan dan kecilnya terjadi kecelakaan akan lebih terjamin pada pengemudi karena dapat mengkondisikan kendaraan secara otomatis.

**DAFTAR PUSTAKA**

Adi, Agung Nugroho. 2010. Mekanika Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu

Jatmika, Sunu, dan Indra Andiko. 2014. Simulasi Pengaturan Lalu Lintas Berdasarkan Data Image Processing Kepadatan Kendaraan Berbasis Mikrokontroler ATmega 16. Vol. 8 No 2, Agustus 2014. Malang.

Afrianto, Deni. 2012. Kamus Komponen Elektronika. PT Kawan Pustaka.

Wirth, Niklaus. 2010. Pemrogramming of Microcontrollers with Ease.

Yayat. 2017. Derita Warga Karena Kemacetan di Jakarta. Diambil dari: <http://megapolitan.kompas.com/read/2017/02/07/20531451/derita.warga.karena.kemacetan.di.jakarta>