

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi yang sudah cukup pesat hampir di setiap bidang membuat segala sesuatunya menjadi lebih mudah dalam membantu menghadapi masalah yang ada pada kehidupan manusia, salah satunya dalam bidang sarana dan prasarana transportasi. Contohnya pada kasus perkembangan pada lampu lalu lintas, karena lampu lalu lintas merupakan salah satu perangkat vital dalam pengaturan lampu lalu lintas (traffic light) dalam membantu kelancaran dan pengaturan para pengendara agar lebih tertib, yang mana teknologi pada lampu lalu lintas yang sekarang ini sudah cukup canggih, salah satunya adalah dengan adanya tambahan mengenai informasi waktu berapa lama setiap interval setiap kondisi lampu untuk memudahkan pengguna jalan. Tetapi di dalam suatu keadaan tidak jarang lampu lalu lintas menjadi salah satu penyebab kemacetan lalu lintas yang terjadi di area perbaikan jalan, karena hal ini dapat terjadi akibat dari lampu lalu lintas yang ada saat ini selalu bekerja secara konstan sepanjang hari, bagaimanapun keadaan dan kepadatan lalu lintas yang terjadi di lapangan maupun di area perbaikan jalan.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun masalah yang akan dibahas pada skripsi sebagai berikut:

Bagaimana membangun sistem pengatur lalu lintas otomatis pada area perbaikan jalan berbasis arduino.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan skripsi ini adalah:

1. Untuk mempermudah mengatur pengendara pada saat terjadi perbaikan jalan.
2. Untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan pada daerah perbaikan jalan

### **1.4 Batasan Masalah**

Untuk menghindari pembahasan yang tidak searah sehingga dapat berfokus pada masalah yang dibicarakan diperlukan batasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Membahas cara kerja pada sistem pengaturan lalu lintas otomatis pada area perbaikan jalan berbasis arduino.
2. Komponen pembentuk sistem pengatur lalu lintas otomatis pada area perbaikan jalan berbasis arduino akan dibahas secara umum dan melakukan tingkat ketelitian pengukuran jalan.

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Dengan meneliti dan mengambil data hasil pengujian yang memakai programman logic control.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, hipotesis, dan sistematika penulisan.

### **BAB II: LANDASAN TEORI**

Menjelaskan beberapa teori pendukung yang berkaitan dengan Rancang Bangun Sistem Pengatur lalu lintas otomatis pada area perbaikan jalan berbasis arduino.

### **BAB III: PERANCANGAN**

Menjelaskan tentang perancangan, tujuan dilakukan perancangan alat, gambar situasi, spesifikasi komponen pendukung.

### **BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan hasil dan pembahasan teknis dari alat sistem pengontrolan yang akan diuji.

### **BAB V: SIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan yang dibuat berdasarkan hasil pembahasan yang dilakukan oleh peneliti. Saran dibuat berdasarkan pengalaman peneliti dan perkembangan ilmu dan teknologi terkait.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Arduino Uno**

##### **2.2.1. Pengertian Arduino**

Arduino adalah sebuah sistem penggerak atau pengendali yang memiliki sifat mikro singel-board yang memiliki karakter open source, arduino di gabungkan dari wiring palatfrom dan dirancang untuk mempermudah dalam penggunaan elektronik, arduino merupakan sebuah perangkat yang dapat membantu sistem kerja elektronik di berbagai bidang. Pada hardwer arduino terdapat prosesor jenis AtmelAVR dan pada softwernnya memiliki bahasa khusus pemograman sendiri.

Arduino juga termasuk dalam keluarga mikrokontroler ATMEGA yang dirilis oleh Atmel yang termasuk dalam basisnya dan ada juga perusahaan lain yang juga membuat jenis arduino yang berbeda tetapi tetap menggunakan mikrokontroler lain dan juga kompatibel pada arduino level hardwer. Untuk semua falaksibelnya dan pada programnya di upload melalui bootloader dan meskipun ada beberapa opsi untuk mem-bypass semua bootloader dan juga dapat menggunakan downloader untuk perantara dalam memprogram mikrokontroler secara langsung melalui prot SIP.



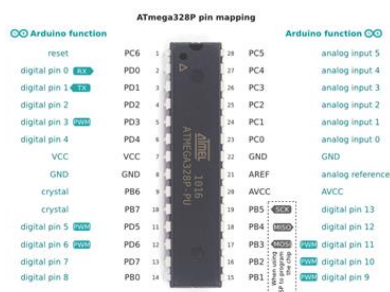
Gambar 2. 1 Arduino Uno

### 2.2.2. Komponen Arduino

Seperti yang sudah di jelaskan sebelumnya, Arduino ini memiliki beberapa komponen yang penting di dalamnya. Nah, berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing komponen Arduino:

#### a. Mikrokontroler

Komponen pertama adalah mikrokontroler. Mikrokontroler adalah *chip* yang memungkinkan kamu memprogram Arduino dan memproses output berdasarkan input yang diberikan. Singkatnya, mikrokontroler ini adalah otak dari Arduino. Ada banyak jenis *chip* yang digunakan tergantung dari jenis Arduino-nya.



Gambar 2. 2 IC Mikrokontroler

## b. Pin

Selanjutnya adalah pin. Pin ini digunakan untuk menghubungkan Arduino dengan berbagai komponen yang akan kamu gunakan. Dalam Arduino sendiri ada dua jenis pin, yakni pin analog dan pin digital.



Gambar 2. 3 Pin Arduino Uno

## c. Pin digital

Pin ini dapat menerima atau mengirim sinyal digital. Digital berarti sinyal yang diterima atau dikirimkan akan bernilai 1 atau 0 alias HIGH atau LOW. Kebanyakan perangkat Arduino memiliki 14 pin input output digital.

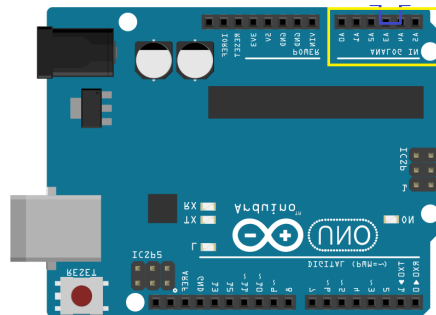


Gambar 2. 4 Pin digital

## d. Pin analog

Pin analog pada arduino adalah pin yang digunakan untuk menerima input analog. Ia dapat menerima tegangan analog dari 0V sampai dengan 5V. Umumnya, setiap jenis Arduino memiliki setidaknya satu pin analog. Setiap pin

pada Arduino biasanya dapat dikonfigurasi ke dalam dua mode, yaitu input dan output. Pada mode input, pin akan diatur untuk dapat menerima sinyal input. Sama halnya pada mode output, pin akan diatur untuk mengirimkan sinyal.



Gambar 2. 5 Pin Analog

#### e. Konektor

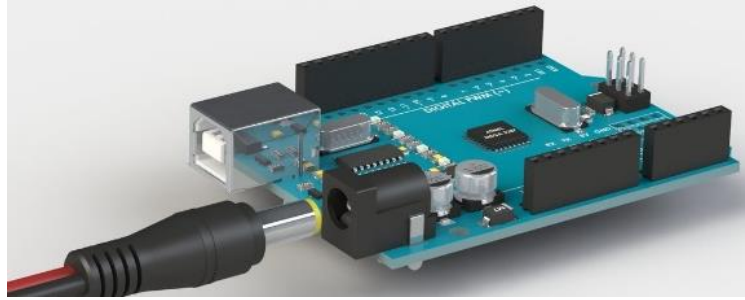
Komponen yang terakhir adalah konektor. Arduino sendiri memiliki dua jenis konektor yang cukup penting, yaitu power konektor dan serial konektor.



Gambar 2. 6 Kabel konektor

#### f. Power konektor

Power konektor adalah konektor yang digunakan untuk menyalurkan daya untuk Arduino. Daya ini digunakan untuk menghidupkan Arduino dan juga perangkat lain yang terhubung dengannya, seperti sensor dan layar *monitoring*.



Gambar 2. 7 Power konektor

### g. Serial konektor

Serial konektor ini biasanya digunakan untuk menghubungkan Arduino dengan perangkatmu seperti komputer atau laptop. Konektor ini menggunakan port USB standar pada Arduino. Selain itu, konektor ini juga dapat digunakan sebagai power konektor. Namun, serial konektor hanya diimplementasikan pada perangkat Arduino yang lebih baru.

## 2.2 Power Supply

*Power supply* adalah komponen yang sangat berperan penting dalam dunia kelistrikan, karena banyak digunakan sebagai sumber tegangan bagi alat yang membutuhkan. Power supply didesain dengan berbagai macam jenis sesuai dengan kapasitas penggunaannya. Power supply juga didesain dengan berbagai macam spesifikasi mulai dari prinsip kerja utamanya sebagai pengubah tegangan ac ke dc, juga terdapat beberapa power supply yang dirakit dengan kelebihan masing-masing seperti terdapat proteksi apabila terjadi salah sambung. Selain itu, beberapa diantaranya juga dilengkapi dengan beberapa level terminal output yang berbeda kapasitas tegangannya, seperti output 5Vdc, 12vdc, 24 Vdc dan yang lainnya. Power supply dirancang khusus untuk menyuplai alat yang sumber tegangannya



adalah dc. Bentuk fisik power suply juga berbeda-beda sesuai kebutuhan, misalnya power suply untuk komputer sangat beda dengan power suply yang digunakan pada panel-panel kontrol pada umumnya.

### 2.2.1 Power suply model flat

Power suply jenis ini memiliki fisik yang flat dan juga tidak terlalu besar sehingga menghemat tempat pada saat melakukan wiring didalam panel, selain itu power suply tersebut memiliki terminal yang lebih sedikit antara lain dua untuk input sumber 220vac, 2 – 4 output tegangan dc nya. Berikut bentuk fisik power suply model flat.



Gambar 2. 8 Bentuk fisik power suply sering digunakan pada panel-panel kontrol

Jenis power suply berikut dilengkapi dengan kasing yang berbentuk jaring sebagai ventilasi untuk mengurangi panas didalam power suply yang diakibatkan power suply terlalu lama.

### 2.2.2 Power suply komputer

Power suply ini dirancang khusus dengan model persegi agar sesuai didalam komputer, selain itu power suply komputer memiliki terminal input dan output yang lebih banyak sehingga membutuhkan tempat yang lebih besar. Berbeda dengan power suply sebelumnya, jika sebelumnya dikasih kasing bolong sebagai

ventilasi untuk mengurangi panas yang dapat mengakibatkan komponen rusak. Power supply yang satu ini tidak cukup hanya diberi ventilasi melainkan dipasang kipas angin yang dapat mempermudah pendinginan dalam power supply.



Gambar 2. 9 Power supply komputer

Power supply dengan berbagai jenis bentuk fisik memiliki prinsip kerja yang sama yaitu untuk mengubah arus ac menjadi dc. Selain membahas bentuk power supply, ada hal penting dari itu, yaitu pembahasan komponen-komponen pendukung didalam power supply. Berikut beberapa komponen pendukung pada power supply:

### **1. Transformator**

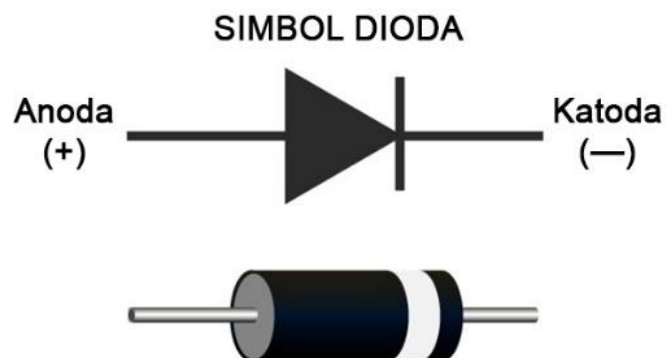
Transformator atau banyak yang menyebutnya “trafo” adalah komponen elektronika yang biasa mengubah tegangan listrik. Trafo ada dua jenis yakni trafo step up dan step down. Sesuai namanya, trafo step up dapat menaikkan tegangan sementara trafo step down dapat menurunkan tegangan. Pada power supply, jenis trafo yang dipakai adalah trafo step down karena tegangan yang dibutuhkan umumnya kecil, sehingga pada power supply transformator berfungsi mengubah arus input (AC 220 V) menjadi arus AC dengan tegangan lebih kecil.



Gambar 2. 10 Transformator

## 2. Dioda

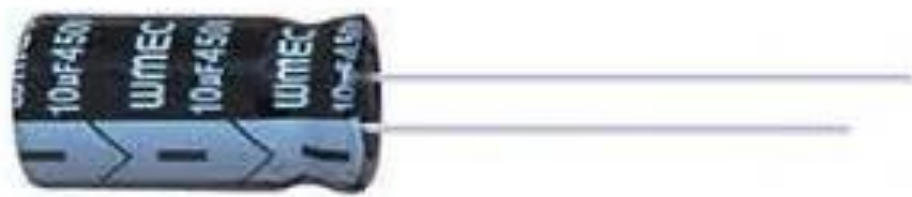
Dioda adalah komponen yang unik, karena satu sisi dapat meloloskan arus namun disisi yang berlawanan dapat memblokir arus. Kemampuan dioda yang unik ini dimanfaatkan pada power supply untuk mengubah arus AC menjadi DC. Pengubahan ini terjadi karena setengah gelombang arus AC terblokir oleh dioda, sehingga menghasilkan arus setengah gelombang atau DC. Agar pengubahan arus lebih efektif, dioda umumnya dirangkai membentuk lingkaran yang disebut dioda bridge. Dioda bridge terdiri dari empat dioda, dua input, satu output dan satu ke ground.



Gambar 2. 11 Dioda silikon

### 3. Kapasitor

Kapasitor adalah komponen elektronika multi fungsi, komponen ini dapat menyimpan arus apabila dihubungkan dengan sumber arus, dan langsung melepaskannya saat sumber arus hilang. Namun pada power supply, capacitor digunakan untuk menyaring tegangan DC yang tidak stabil dari dioda bridge (tegangan ripple). Perlu diketahui juga, besarnya tegangan setelah melewati perubahan arus pada dioda bridge kadang menjadi tidak stabil. Sehingga perlu komponen untuk menstabilkan frekuensi gelombangnya, komponen ini adalah kapasitor yang dirangkai secara paralel setelah dioda bridge.



Gambar 2. 12 kapasitor

### 4. IC voltage regulator

IC regulator adalah perangkat mikro-kontroler yang berfungsi untuk mengubah besar tegangan DC menjadi tegangan yang siap pakai oleh semua perangkat elektronika. Jadi, ibaratnya IC regulator yang mematangkan tegangannya. Tegangan dari IC regulator ini bisa langsung dihubungkan sebagai sumber arus untuk perangkat elektronika tertentu.



Gambar 2. 13 IC regulator

## 5. Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang bersifat menghambat arus listrik. Resistor termasuk dalam komponen pasif karena komponen ini tidak membutuhkan arus listrik untuk bekerja. Resistor terbuat dari material atau bahan karbon dan keramik yang berbentuk tabung. Semakin besar kapasitas resistor, semakin besar pula diameter tabung yang dipergunakan.

Resistor memiliki beberapa fungsi sebagai berikut

1. Penghambat arus listrik
2. Pembagi tegangan
3. Pembagi arus
4. Pengaman arus

Rumus resistor adalah sebagai berikut:

$$R = \frac{V}{I} \quad (2.1)$$

Dimana:

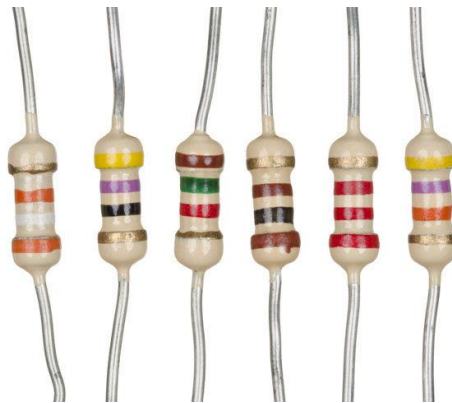
R = Tahanan dengan satuan Ohm

V = Tegangan dengan satuan Volt

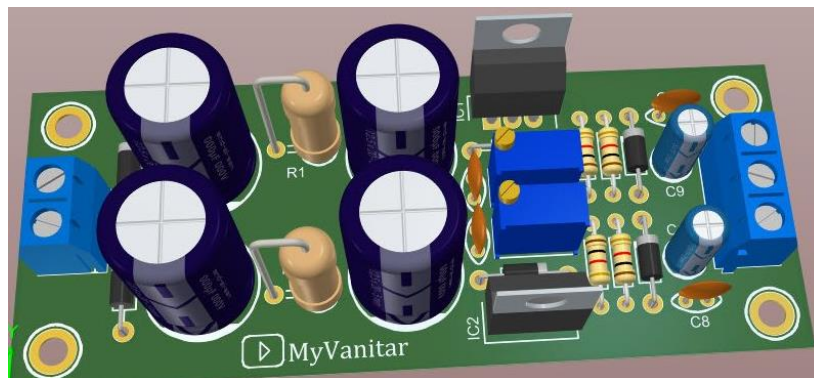
$I$  = Arus dengan satuan Ampere

Resistor juga memiliki kapasitas yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan, nilai kapasitas daya resistor dapat dilihat dari bentuk fisik dan juga kode warna yang ada pada fidik resistor.

Berikut adalah contoh resistor yang biasa digunakan pada power suply:



Gambar 2. 14 Bentuk fisik resistor



Gambar 2. 15 Posisi resistor pada papan PCB

Resistor merupakan komponen yang paling sering ditemui pada alat-alat kelistrikan. Berdasarkan nilai hambatan resistor (tingkat resistivitas), resistor dibagi menjadi dua, yaitu:

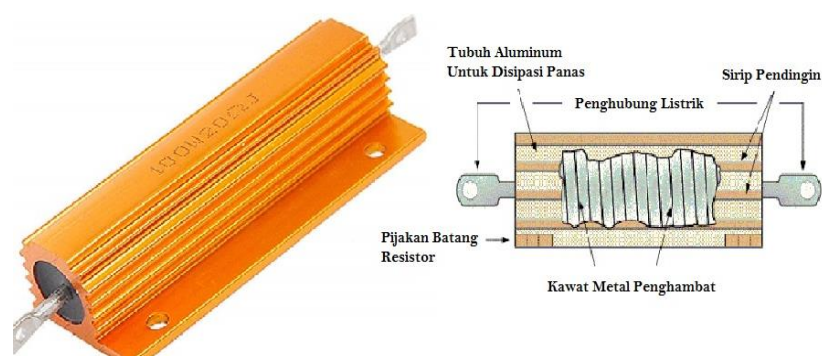
## 1. Resistor tetap (Fixed Resistor)

Resistor tetap yaitu resistor yang terpasang dalam rangkaian listrik maupun rangkaian elektronika yang memiliki nilai konstan atau tetap. Nilai pada resistor tetap dapat diketahui melalui kode warna pada gelang resistor. Salah satu contoh dari resistor tetap adalah resistor karbon.

Resistor yang termasuk kedalam resistor tetap, diantaranya:

### a. Resistor kawat

Resistor kawat ini adalah resistor generasi pertama ketika rangkaian elektronika masih menggunakan Tabung Hampa (Vacuum Tube). Bentuk resistor ini bervariasi dan pada umumnya berukuran agak besar. Resistor kawat biasanya banyak dipergunakan dalam rangkaian daya karena memiliki ketahanan yang tinggi yaitu memiliki ketahanan yang tinggi yaitu disipasi terhadap panas yang tinggi.



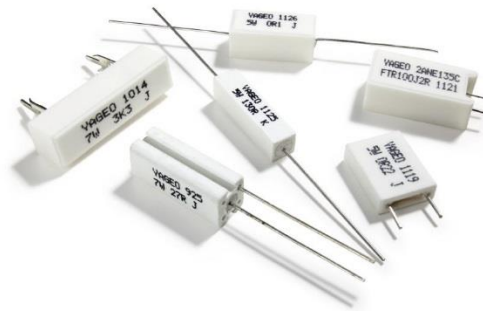
Gambar 2. 16 Resistor kawat

### b. Resistor batang karbon

Resistor ini terbuat dari bahan karbon kasar yang diberi lilitan kawat yang kemudian diberi tanda dengan kode warna berbentuk gelang. Pembacaannya dapat dilihat pada tabel kode warna.

### c. Resistor keramik (Porselin)

Resistor keramik dibuat dengan dilapisi dengan lapisan kaca tipis. Resistor ini banyak digunakan dalam rangkaian-rangkaian modern karena bentuk fisiknya kecil dan memiliki ketahanan yang tinggi.



Gambar 2. 17 Resistor keramik

### d. Resistor film karbon

Resistor ini dibuat dari bahan karbon dan dilapisi dengan bahan film yang berfungsi sebagai pelindung terhadap pengaruh luar. Nilai resistansinya dicantumkan dalam bentuk kode warna seperti pada resistor karbon.

## 2. Resistor variabel (Variable Resistor)

Resistor variabel adalah resistor yang dapat diubah-ubah sebagaimana yang dibutuhkan dalam rangkaian listrik/elektronika. Resistor ini berfungsi untuk mengatur besaran listrik pada suatu rangkaian sesuai yang diinginkan.

### a. Trimpot (trimer potensio)

Trimpot merupakan resistor yang nilai resistansinya dapat diubah dengan memutar porosnya menggunakan obeng. Nilai resistansi dari trimpot tertulis pada



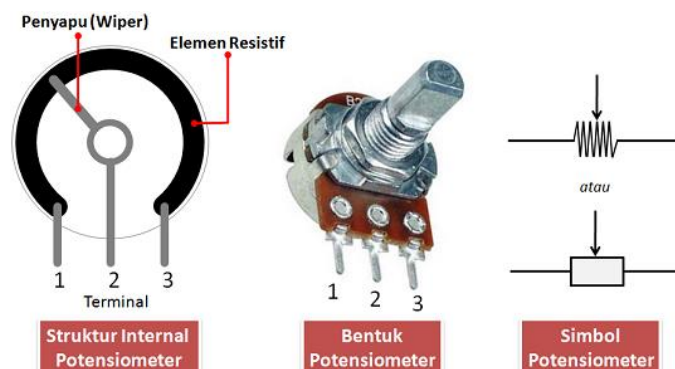
badan trimpot tersebut menggunakan kode angka. Nilai yang tertulis pada badan trimpot merupakan nilai maksimum dari resistansi trimpot tersebut.



Gambar 2. 18 Trimer potensio (trimpot)

#### b. Potensiometer

Potensiometer merupakan resistor yang nilai resistansinya dapat diubah-ubah dengan cara memutar porosnya melalui tuas yang telah tersedia. Nilai resistansi potensiometer tertulis pada badan potensio menggunakan kode angka. Nilai resistansi potensiometer yang beredar dipasaran ada dua macam, yaitu nilai resistansinya yang dapat diubah secara logaritmis dan nilai resistansinya yang dapat diubah secara linier.



Gambar 2. 19 Potensiometer

## **6. Saklar**

Saklar merupakan komponen tambahan pada power supply yang artinya kalau komponen ini tidak ada, sebenarnya power supply masih berjalan baik. Namun komponen tambahan ini digunakan agar power supply lebih mudah dalam pengoperasian. Saklar berfungsi untuk mengaktifkan dan menonaktifkan power supply tanpa mencabut stekernya.

Jadi kalau power supply ada saklarnya, maka kita tinggal menekan tombol untuk mengaktifkan atau menonaktifkan power supply. Pada barang elektronika, saklar ini menyatu dengan saklar untuk menghidupkan alat tersebut jadi misal kita menekan tombol ON saat menghidupkan komputer maka secara tidak langsung saklar power supply menjadi aktif sehingga power supply bekerja.

## **7. Sekerign**

Sekering adalah komponen yang berfungsi mengamankan komponen utama power supply, jadi sekering sebenarnya hanya sebagai jaga-jaga apabila ada arus besar yang masuk ke power supply. Hal ini penting karena arus yang terlalu besar dapat merusak kompone seperti dioda dan IC regulator, karena tiap komponen memiliki kapasitasnya, kalau ternyata terjadi korsleting sehingga ada lonjakan arus sampai melebihi kapasitas komponen elektronika maka power supply akan rusak. Oleh sebab itu, meski hanya sebagai pengaman (bukan komponen utama) sekering sudah seperti wajib. Cara kerja sekering adalah dengan memutuskan jalur input ke transformator saat terdeteksi lonjakan arus.



Gambar 2. 20 Sekring/fuse

## 8. Lampu indikator

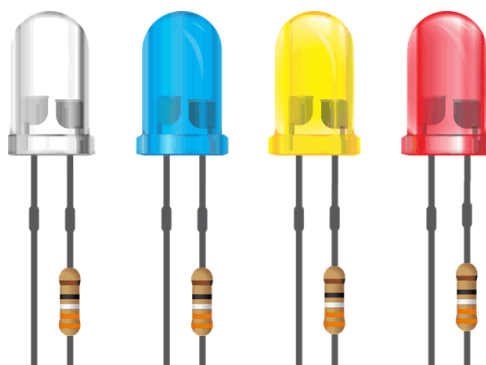
supply bisa anda lanjutkan pada artikel berikutnya Lampu indikator juga hanya sebagai komponen tambahan karena fungsinya Cuma sebagai indikator bahwa power supply sedang bekerja. Umumnya, lampu yang digunakan adalah lampu LED yang memiliki daya kecil. LED ini disambungkan setelah capacitor atau sebelum masuk ke IC regulator.

Mengapa tidak diletakan pada output regulator ?

Ini karena output dari IC regulator biasanya tidak hanya satu, karena power supply tidak hanya memasok listrik untuk satu perangkat saja tapi semua perangkat didalam sistem elektronika.

Bagaimana power supply bekerja ?

Untuk mempelajari cara kerja power



Gambar 2. 21 Led indikator

### 2.3 Motor Servo

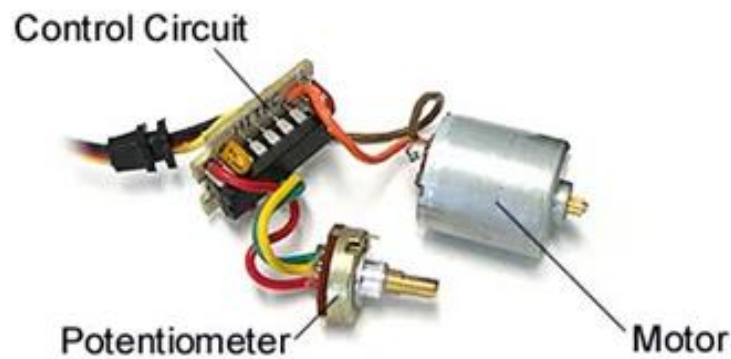
Motor Servo atau biasa juga disebut servo motor adalah motor listrik sederhana yang dikendalikan dengan menggunakan bantuan mekanisme servo. Servo motor telah ada sejak lama dan dipergunakan dalam banyak aplikasi contohnya digunakan dalam mengoperasikan robot, mobil mainan atau pesawat terbang yang dikendalikan dalam jarak jauh atau melalui radio, disamping itu motor servo juga digunakan dalam industri, farmasi, manufaktur in-line, robotika dan layanan makanan.



Gambar 2. 22 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat listrik yang dapat mendorong atau memutar objek dengan presisi tinggi. Jika kamu ingin memutar sebuah objek pada beberapa sudut atau jarak tertentu, maka kamu bisa menggunakan motor servo. Pada dasarnya motor servo hanyalah sebuah motor listrik yang dijalankan melalui mekanisme servo. Apabila motor yang digunakan menggunakan tenaga DC maka disebut motor servo DC dan sebaliknya apabila menggunakan tenaga AC maka disebut motor servo AC. Nilai motor servo berupa kg/cm, contohnya motor servo ada yang 3 kg/cm, 6 kg/cm maupun 12 kg/cm atau sesuai dengan kebutuhan pemakaian. Kg/cm menandakan berapa besar bobot/berat sebuah benda yang dapat diangkat motor servo pada jarak tertentu. Contohnya sebuah motor servo 6

kg/cm harus mampu mengangkat 6 kg setinggi 1 cm dari poros motor, dimana semakin besar jarak maka semakin kecil kapasitas angkutnya.

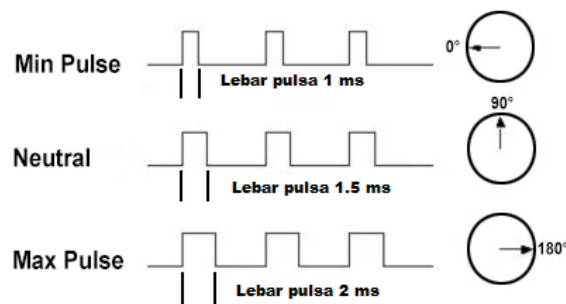


Gambar 2. 23 Koneksi antar komponen pada motor serv

Untuk memahami prinsip kerja motor servo maka kamu harus terlebih dahulu mengerti apa saja bagian dalam sebuah motor servo. Didalam motor servo terdapat motor DC kecil, potensiometer dan rangkaian kontrol. Pada motor servo kontrol, motor terpasang oleh roda gigi ke roda kontrol. Saat motor berputar, resistansi potensiometer akan berubah, sehingga rangkaian kontrol dapat dengan tepat mengatur seberapa banyak gerakan yang ada dan ke arah mana. Ketika poros motor berada pada posisi yang diinginkan, daya yang disuplai ke motor dihentikan. Jika tidak, motor diputar ke arah yang sesuai. Posisi yang diinginkan dikirim melalui pulsa listrik melalui kabel sinyal. Kecepatan motor sebanding dengan perbedaan antara posisi aktual dan posisi yang diinginkan. Jadi jika motor berada di dekat posisi yang diinginkan, ia akan berputar perlahan, jika tidak maka akan berputar cepat, ini disebut sebagai kontrol proporsional. Servo dikontrol dengan mengirimkan pulsa listrik dengan lebar variabel, atau biasa disebut Pulse Width Modulation (PWM) melalui kabel kontrol. Ada pulsa minimum, pulsa

maksimum dan tingkat pengulangan.

Motor servo biasanya hanya bisa berputar  $90^\circ$  ke arah mana pun dengan total gerakan  $180^\circ$ . Posisi netral motor didefinisikan sebagai posisi di mana servo memiliki jumlah putaran potensial yang sama di kedua arah searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam. PWM yang dikirim ke motor akan menentukan posisi poros, dan berdasarkan pada durasi pulsa yang dikirim melalui kabel kontrol maka rotor akan berputar ke posisi yang diinginkan. Motor servo diharuskan agar mampu melihat pulsa setiap 20 milidetik (ms), dimana panjang pulsa tersebut akan menentukan seberapa jauh motor berputar. Contohnya, pulsa 1,5ms akan membuat motor berputar ke posisi  $90^\circ$ . Apabila Lebih pendek dari 1.5ms, maka motor akan bergerak berlawanan ke arah jarum jam menuju posisi  $0^\circ$ , dan apabila lebih dari 1.5ms akan mengubah putaran servo ke arah searah jarum jam menuju posisi  $180^\circ$ .



Gambar 2. 24 Bentuk pulsa dan pengaruh pada putaran motor servo

Ketika servo ini diperintahkan untuk bergerak, maka dia akan bergerak dan diam diposisi tersebut. Jika servo dipaksa untuk bergerak dari posisi diam, maka servo akan menolak bergerak diluar dari posisi tersebut. Jumlah gaya maksimum yang dapat diberikan oleh servo disebut tingkat torsi servo. Servo tidak akan diam

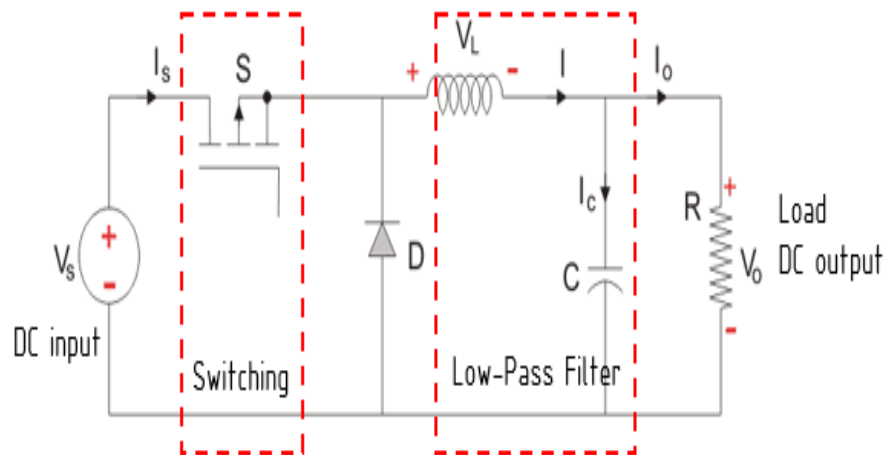
berada pada posisi tersebut selamanya, sehingga pulsa posisi harus diulang untuk menginstruksikan servo untuk tetap dalam posisi.

## 2.4 Modul DC to DC Step Down

Dc to dc step down adalah ensiklopedis yang dengan cerdas mengubah tegangan tinggi dengan tepat. Konversi daya yang memadai memperpanjang masa pakai baterai, panas berlebih, dan memungkinkan pembuatan gadget yang lebih kecil.

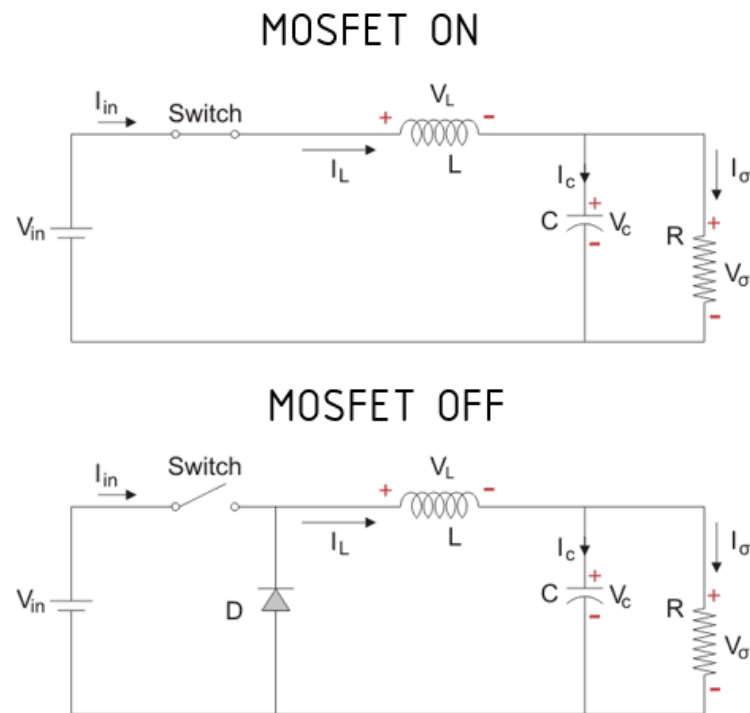
### 2.4.1 Prinsip Kerja

MOSFET yang dipakai pada rangkaian DC Chopper Tipe Buck yaitu bertindak sebagai saklar yang sanggup membuka atau menutup rangkaian. Sehingga keluaran tegangan dapat dikontrol sesuai dengan duty cycle yang disetting.



Gambar 2. 25 Gambaran prinsip kerja stepdown

Kinerja dari DC Chopper tipe buck dapat diperhatikan pada saat :



Gambar 2. 26 Perbedaan posisi saat mosfet on dan off

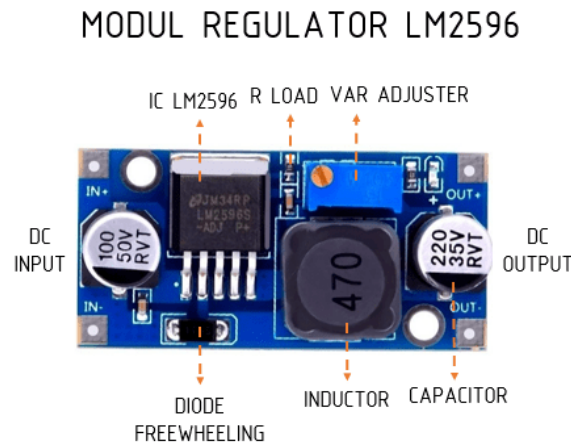
- a. Ketika MOSFET on (tertutup) dan dioda off, arus mengalir dari sumber menuju ke induktor (pengisian induktor), disafilter oleh kapasitor, kemudian ke beban, kembali lagi ke sumber
- b. Ketika MOSFET off (terbuka) dan dioda on, arus yang disimpan induktor dikeluarkan menuju ke beban kemudian ke dioda freewheeling dan kembali lagi ke induktor

#### 2.4.2 Contoh modul rangkaian buck converter



Untuk saat ini, banyak rangkaian modul dengan metode switching yang diperjualbelikan guna modul power supply khususnya modul untuk penurunan tegangan DC to DC.

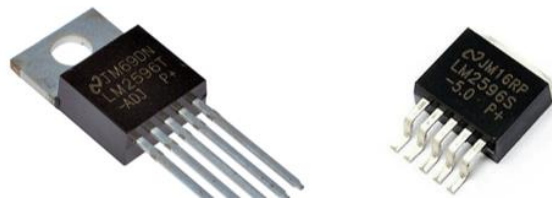
Contoh yang dapat mudah ditemukan yaitu modul LM2596.



Gambar 2. 27 Bentuk fisik stepdown

Modul tersebut termasuk kedalam modul rangkaian buck converter dc to dc dikarenakan didalam rangkaiannya memiliki beberapa komponen penyusun. Komponen tersebut antara lain komponen switching, control drive (IC LM2596), serta komponen lainnya seperti dioda, induktor, capasitor, dan Resistor load.

Regulator LM2596 adalah merupakan IC monolitik yang menyediakan semua fungsi aktif untuk regulator switching step-down (buck), dengan beban arus maksimum 3A. LM2596 beroperasi pada **frekuensi switching** 150 kHz, sehingga membutuhkan komponen filter berukuran lebih kecil dari yang diperlukan dengan regulator switching frekuensi yang lebih rendah. Bentuk aktual ic LM2596 ada 2 yaitu **7-pin TO-220** standar dan tersedia dalam bentuk IC 7-pin TO-263, seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2. 28 Bentuk fisik IC LM25965

Spesifikasi dan fitur LM2596 :

- Efisiensi tinggi
- Tersedia IC dalam bentuk TO-220 dan TO-263
- Tegangan input mencapai 40 V
- Tegangan output 1.2-V – 37-V  $\pm$  4%
- Output beban maksimum 3A
- Osilator internal frekuensi tetap 150-kHz
- Hanya membutuhkan 4 komponen eksternal : Dioda, Capacitor, induktor, resistor
- Terdapat fitur Shutdown TTL
- Mode siaga daya rendah biasanya 80  $\mu$ A
- Menggunakan induktor standar yang sudah tersedia
- Shutdown thermal dan Perlindungan terhadap batas arus

## 2.5 Sensor Ultrasonik

HC-SR04 adalah sebuah modul sensor ultrasonik yang biasanya digunakan untuk alat pengukur jarak. Pada artikel ini kita akan mempelajari bagaimana cara kerja dari sensor HC-SR04 dan berikut contoh programnya dengan menggunakan Arduino. Pada HC-SR04 terdapat sepasang transducer ultrasonik yang satu berfungsi sebagai transmitter yang bertugas untuk mengubah sinyal elektrik

menjadi sinyal pulsa gelombang suara ultrasonik dengan frekuensi 40KHz, dan satunya berfungsi sebagai receiver yang bertugas untuk menerima sinyal gelombang suara ultrasonik.

Apa itu gelombang ultrasonik? Gelombang suara ultrasonik adalah sebuah gelombang suara dengan frekuensi yang berada diatas batas pendengaran manusia. Seperti yang kita ketahui bahwasannya batas pendengaran manusia berada pada rentang frekuensi 20Hz – 20KHz. Dengan menggunakan persamaan *jarak – kecepatan – waktu* dari gelombang suara yang merambat pada udara, maka bisa dijabarkan sebagai berikut :

$$S = V \times T \dots\dots\dots(2.2)$$

S : Waktu

V: Kecepatan

T: Percepatan

Dimana kecepatan gelombang suara pada udara adalah = 340 m/s = 0.034 cm/ $\mu$ S. Karena jarak tempuh gelombang suara ultrasonik tadi adalah bolak-balik yaitu dari sensor (transmitter) ke obyek dan kembali ke sensor (receiver), maka rumusnya menjadi :

$$S = \text{Jarak (cm)},$$

$$T = \text{Waktu (S)} * 0.034 / 2.$$

Demikian adalah teori dan cara kerja dari sensor HC-SR04 yang dapat digunakan untuk mengukur jarak suatu obyek atau benda. Setelah kita mempelajari teori cara kerja sensor HC-SR04, maka selanjutnya kita akan

tunjukkan contoh program HC-SR04 menggunakan Arduino IDE. Spesifikasi Sensor HC-SR04 memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Tegangan : 5V DC
- Arus statis : < 2mA
- Level output : 5v – 0V
- Sudut sensor : < 15 derajat
- Jarak yg bisa dideteksi : 2cm – 450cm (4.5m)
- Tingkat keakuratan : up to 0.3cm (3mm).

Adapun bahan atau hardware yang digunakan pada contoh dalam program ini antara lain :

- Arduino UNO atau lainnya
- Sensor HC-SR04
- Beberapa kabel jumper M-F atau F-F

#### Wiring / Rangkaian Diagram

Rangkaian antara Arduino dengan modul sensor HC-SR04 yang digunakan pada contoh ini dapat dilihat pada tabel berikut :

HC-SR04	Arduino
VCC	5V
GND	GND

Trigger	13
Echo	12

#### Cara Kerja HC-SR04

Sebuah sinyal pulsa dengan durasi setidaknya 10  $\mu$ S (10 mikrodetik) diterapkan ke pin *Trigger*. Setelah itu, sensor mentransmisikan gelombang ultrasonik delapan pulsa pada frekuensi 40 KHz. Pola 8-pulsa ini digunakan untuk sebuah penanda sinyal ultrasonik dari modul ini, yang memungkinkan receiver / penerima untuk membedakan pola yang ditransmisikan dari kebisingan ultrasonik sekitar. Delapan pulsa ultrasonik bergerak melalui udara menjauh dari transmitter / pemancar mengarah ke benda atau obyek yang ada di depannya. Sementara itu pin *Echo* menjadi *HIGH / TINGGI* untuk mulai membentuk awal sinyal gema.

Jika tidak ada sinyal ultrasonik yang dipantulkan atau diterima oleh receiver selama rentang 38 mS (mili detik), yang artinya tidak ada obyek atau benda maka sinyal *Echo* akan Time out dan kembali menjadi *LOW / RENDAH*. Sedangkan jika ada sinyal ultrasonik yang dipantulkan atau diterima oleh receiver, maka saat itu juga sinyal *Echo* langsung berubah menjadi *LOW / RENDAH*. Nah, lebar rentang waktu dari sinyal ECHO inilah yang digunakan untuk mengukur jarak antara sensor dengan obyek atau benda.

#### 2.6 Kabel jumper arduino

Merupakan kabel elektrik yang mempunyai pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkan untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino tanpa memerlukan solder. Intinya, kegunaan kabel jumper ini digunakan sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Kabel jumper biasanya digunakan pada breadboard atau alat prototyping lainnya supaya lebih mudah untuk mengutak-atik rangkaian. Konektor yang terdapat pada ujung kabel terdiri dari konektor jantan (male connector) dan konektor betina (female connector). Konektor female berfungsi untuk menusuk dan konektor male berfungsi untuk ditusuk.



Gambar 2. 29 Kabel jumper

Kabel jenis ini merupakan kabel yang sangat cocok untuk menghubungkan antar komponen yang mempunyai header male. Misalnya, sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu DHT dan lain sebagainya.

### 2.5.1 Ukuran Kabel Jumper Arduino

Tabel 1 Ukuran kabel jumper Arduino

Inch	Centimeter
9,8	2,5
9,4	2,4

7,8	2,0
7,7	19,5
6,2	16
5,9	15
5,8	14,7
4,6	11,7
4,3	11

### 2.5.2 Spesifikasi Kabel Jumper

Kabel jumper yang baik yaitu kabel yang lumayan lentur dengan konektor yang agak keras dan sulit dilepaskan dari ujung kabel.

Kabel jumper yang keras, kaku dan mempunyai konektor lunak akan lebih mudah rusak ketika digunakan.

Pada kabel jumper akan terlihat warna kabel yang berwarna-warni. Ada hitam, coklat, merah, orang, kuning, hijau, biru, ungu, abu-abu dan putih. Sebenarnya, warna tersebut tidak ada maksud dan tujuan khusus. Pada dasarnya, kabel jumper mempunyai fungsi yang sama. Setiap warnanya tidak mempunyai fungsi khusus.

### 2.5.3 Cara Kerja Kabel Jumper

Sederhananya, kabel jumper bekerja untuk menghantarkan arus listrik dari satu komponen ke komponen lainnya yang dihubungkan. Hal ini terjadi karena di ujung dan di dalam kabel terdapat konduktor listrik kecil yang memang fungsinya untuk menghantarkan listrik.