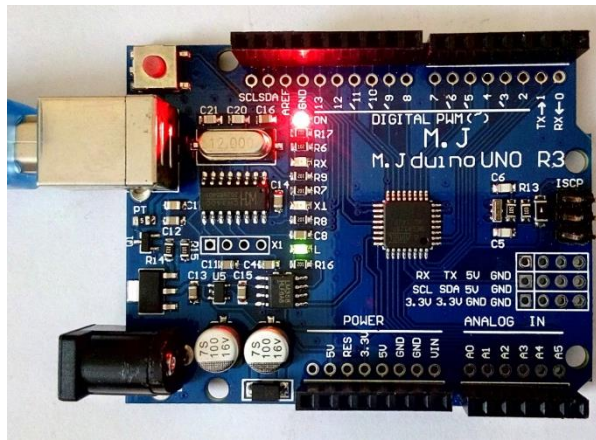


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Untuk lebih memahami sistem kerja dari Laporan Akhir yang penulis buat ini, terlebih dahulu dapat harus kita pahami apa saja teori-teori dasar dari komponen-komponen dan rangkaian yang dianggap erat hubungannya dengan peralatan yang akan dibuat. Pada bab 2 ini penulis akan membahas komponen-komponen apa saja yang dipakai pada alat yang telah dibuat oleh penulis dan apa saja yang akan dibahas oleh penulis.

2.1 Arduino Uno



Gambar 2.1 Arduino Uno ^[2]

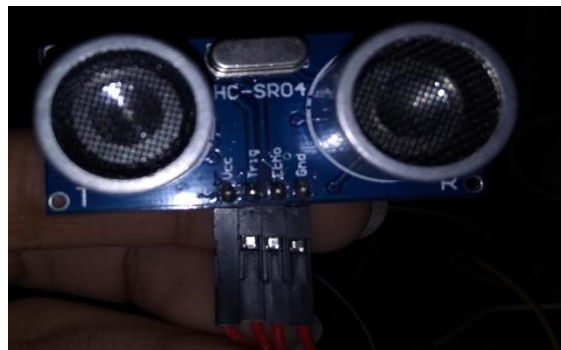
Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2

yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial. Nama “Uno” berarti *satu* dalam bahasa Italia, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian board USB Arduino, dan sebagai model referensi untuk platform Arduino, untuk perbandingan dengan versi sebelumnya, lihat indeks board Arduino. ^[2]

Ringkasan Spesifikasi

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi tegangan	5Volt
Input tegangan	disarankan 7-11Volt
Input tegangan batas	6-20Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50mA
Arus DC ketika 3.3V	50Ma
Memori flash	32 KB (ATmega328) dan 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Kecepatan clock	16 MHz

2.2 Sensor Ultrasonik SRF-05



Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik SRF-05 ^[6]

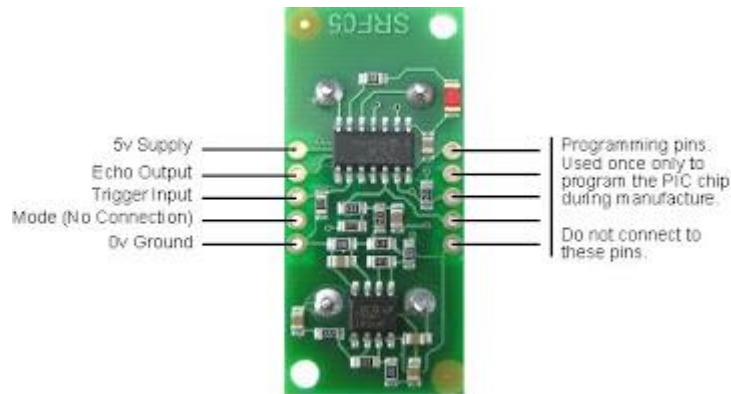
SRF05 merupakan sensor pengukur jarak yang menggunakan ultrasonik. Dimana prinsip kerja sensor Ultrasonik ini adalah Pemancar (*transmitter*)

mengirimkan seberkas gelombang ultrasonik, lalu diukur waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari objek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan obyek, sehingga didapat jarak sensor dengan objek yang bisa ditentukan dengan persamaan. Ultrasonik adalah suara atau getaran dengan frekuensi yang terlalu tinggi untuk bisa didengar oleh telinga manusia, yaitu kira-kira di atas 20 KiloHertz. Hanya beberapa hewan, seperti lumba-lumba menggunakannya untuk komunikasi, sedangkan kelelawar menggunakan gelombang ultrasonik untuk navigasi. Dalam hal ini, gelombang ultrasonik merupakan gelombang ultra (di atas) frekuensi gelombang suara (*sonik*). Ultrasonic sensor (juga dikenal sebagai mengirim dan menerima) bekerja pada prinsip yang mirip dengan *radar* atau sonar yang mengevaluasi atribut target dengan menginterpretasikan gema dari radio atau gelombang suara masing-masing. Sensor ultrasonik menghasilkan gelombang suara frekuensi tinggi dan mengevaluasi gema yang diterima kembali oleh sensor. Sensor menghitung interval waktu antara pengiriman sinyal dan menerima gema untuk menentukan jarak ke objek. Sensor Ultrasonik Devantech SRF-05 dengan spesifikasi sebagai berikut :^[6]

1. Bekerja pada tegangan DC 5 volt
2. Beban arus sebesar 30 mA – 50 mA
3. Menghasilkan gelombang dengan frekuensi 40 KHz
4. Jangkauan jarak yang dapat dideteksi 3 cm – 400 cm
5. Membutuhkan trigger input minimal sebesar 10 uS
6. Dapat digunakan dalam dua pilihan mode yaitu input trigger dan output echo terpasang pada pin yang berbeda atau input trigger dan output echo terpasang dalam satu pin yang sama.^[6]

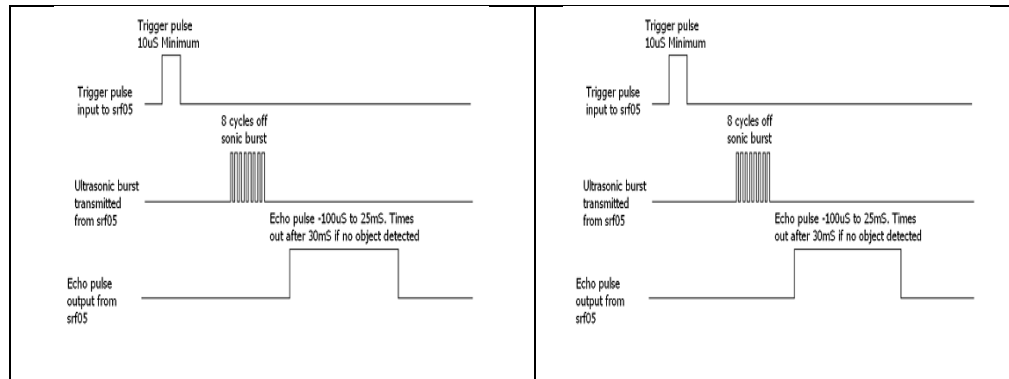
Mode 1- SRF05 - Trigger dan Echo terpisah

Pada mode ini, untuk mengakses input dan output digunakan pin sensor ultrasonik yang berbeda. Artinya satu pin akan berfungsi sebagai transmitter dan satu pin sisanya berfungsi sebagai receiver. Jadi antara Triger dan Echo di bedakan.^[6]



Gambar 2.3 Mode 1 SRF-05 ^[6]

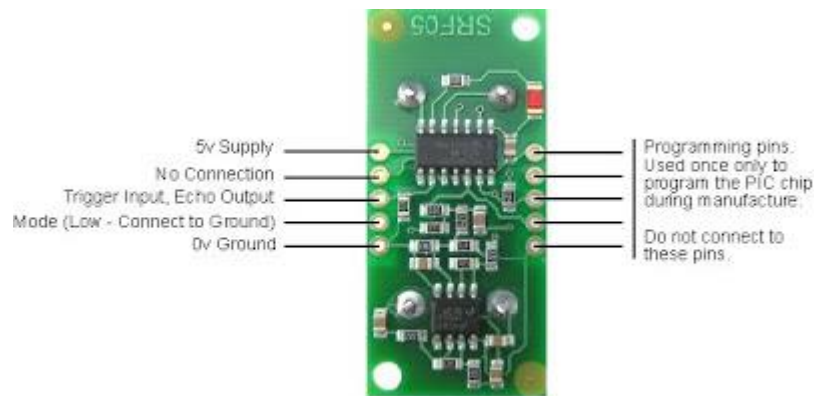
Timing diagram SRF05 mode trigger dan echo yang terpisah adalah sebagai berikut



Gambar 2.4 Timing Diagram SRF-05 ^[6]

Mode 2- SRF05 - Trigger dan echo dalam 1 pin

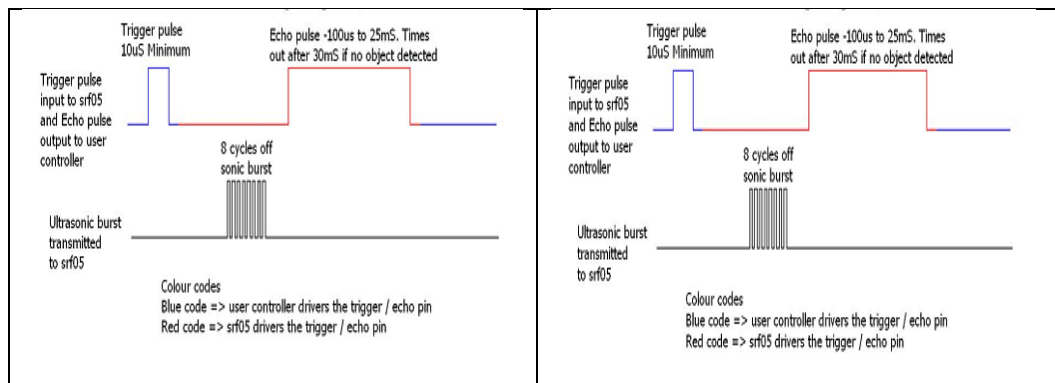
Pada mode ini menggunakan 1 pin untuk digunakan sebagai trigger dan echo. Untuk menggunakan mode ini, hubungkan pin mode pada 0V / ground. Sinyal echo dan sinyal trigger di dapat dari 1 pin saja dengan delay antara sinyal trigger dan sinyal echo kurang lebih 700 us.



Connections for single pin Trigger/Echo Mode

Gambar 2.5 Mode 2 SRF-05 [6]

Timing diagram SRF05 mode trigger dan echo yang jadi satu adalah sebagai berikut:



Gambar 2.6 Timing Diagram SRF-05 [6]

2.4 *Liquid Crystal Display (LCD)*



Gambar 2.7 Display LCD 16x2 [3]

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. *Liquid Cristal*

Display (LCD) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. *Liquid Cristal Display* (LCD) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. [3]

Material *Liquid Cristal Display* (LCD)

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya *horizontal* belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan. [3]

Mengendali LCD

Dalam modul LCD terdapat microcontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. Microcontroller pada suatu LCD dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan microcontroller internal LCD adalah :

1. ***Display Data Random Access Memory (DDRAM)*** merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
2. ***Character Generator Random Access Memory (CGRAM)*** merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
3. ***Character Generator Read Only Memory (CGROM)*** merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (*Liquid Cristal Display*) tersebut sehingga pengguna tinggal

mangambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM. ^[3]

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah :

1. **Register perintah** yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD (*Liquid Cristal Display*) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dibaca pada saat pembacaan data.
2. **Register data** yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

Pin kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD diantaranya adalah :

1. **Pin data** adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
2. **Pin Register Select (RS)** berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukkan data.
3. **Pin R/W (Read Write)** berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.
4. **Pin E (Enable)** digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
5. **Pin VLCD** berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt. ^[3]

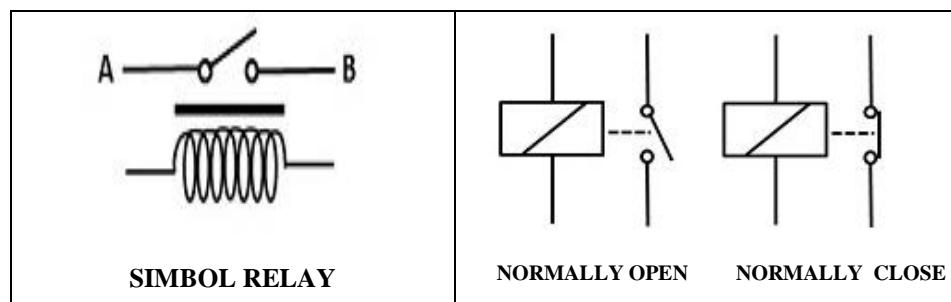
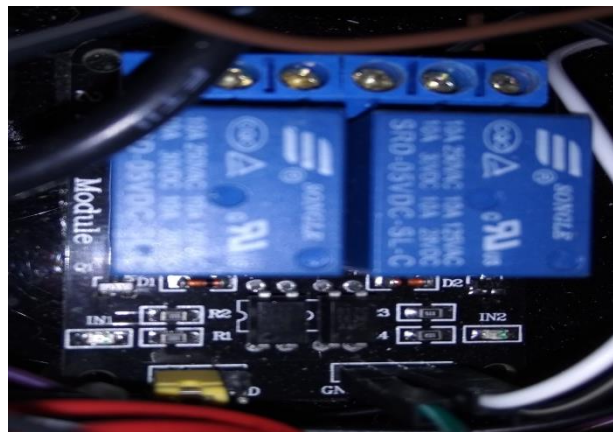
2.5 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch).

Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. ^[8]

Gambar Relay dan Bentuk Simbol Relay

Dibawah ini adalah gambar bentuk Relay dan Simbol Relay yang sering ditemukan di Rangkaian Elektronika. ^[8]



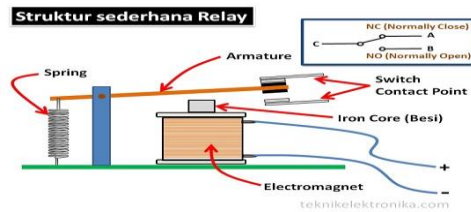
Gambar 2.8 Relay dan Simbol Relay ^[8]

Prinsip Kerja Relay

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

- a. Electromagnet (Coil)
- b. Armature
- c. Switch Contact Point (Saklar)
- d. Spring

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay :



Gambar 2.9 *Struktur Sederhana Relay* ^[8]

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

1. Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
2. Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil ^{yang} berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil. ^[8]

Arti Pole dan Throw pada Relay

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah Pole dan Throw yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah Pole and Throw :

- a. **Pole** : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay
- b. **Throw** : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

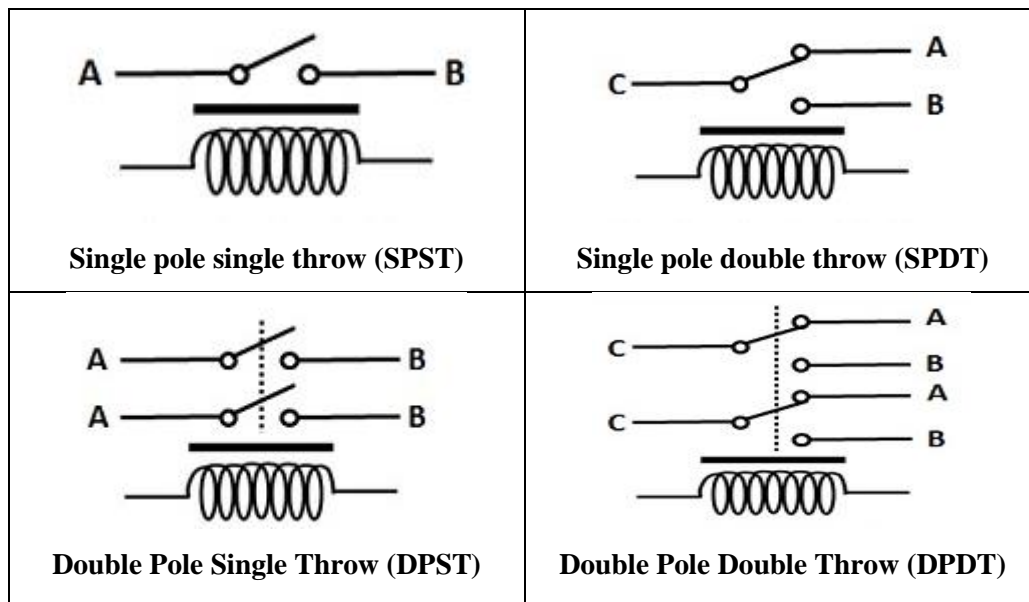
Berdasarkan penggolongan jumlah Pole dan Throw-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

- a. *Single Pole Single Throw (SPST)* : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.

- b. *Single Pole Double Throw (SPDT)* : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
- c. *Double Pole Single Throw (DPST)* : Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 Coil.
- d. *Double Pole Double Throw (DPDT)* : Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (single) Coil. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil. ^[8]

Selain Golongan Relay diatas, terdapat juga Relay-relay yang Pole dan Throw-nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (Triple Pole Double Throw) ataupun 4PDT (Four Pole Double Throw) dan lain sebagainya. ^[8]

Untuk lebih jelas mengenai Penggolongan Relay berdasarkan Jumlah Pole dan Throw, silakan lihat gambar dibawah ini :



Gambar 2.10 Jenis Relay Berdasarkan Pole dan Throw ^[8]

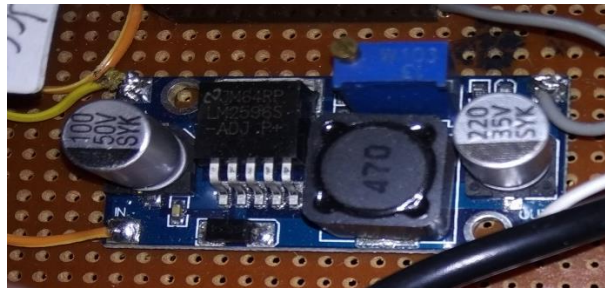
Fungsi-fungsi dan Aplikasi Relay

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short).^[8]

1.6 Regulator Tegangan LM2596

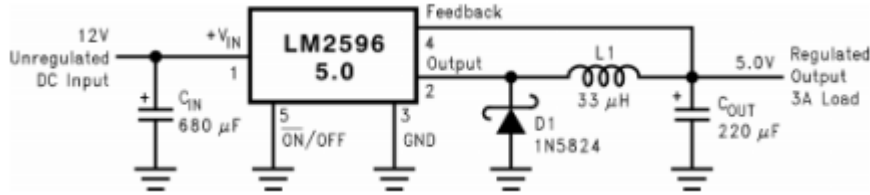
Modul Step-Down Voltage Regulator/ DC Buck Converter adalah modul yang sangat praktis digunakan untuk mengkonversi atau menurunkan tegangan dari catu daya sumber menjadi tegangan keluaran yang lebih rendah. Modul elektronika ini menggunakan *Integrated Circuit/ IC LM2596*, 3A Step-Down.^[7]



Gambar 2.11 Regulator Tegangan LM2596^[7]

Chip LM2596 bekerja pada *switching frequency* 150 kHz, memungkinkan komponen penyaring berukuran lebih kecil dibanding komponen penyaring yang biasa dibutuhkan oleh switching regulator berfrekuensi rendah. Produsen IC ini menjamin toleransi perbedaan tegangan keluaran hanya $\pm 4\%$ pada tegangan masukan dan kondisi beban keluaran sesuai spesifikasi, dan $\pm 15\%$ toleransi pada frekuensi osilator. IC ini dapat ditidurkan secara eksternal, dengan konsumsi daya hanya sebesar $80\mu\text{A}$ pada moda siaga. Fitur proteksi termasuk pembatas arus pengurang frekuensi dua tahap (*two stage frequency reducing current limit*) untuk *output*

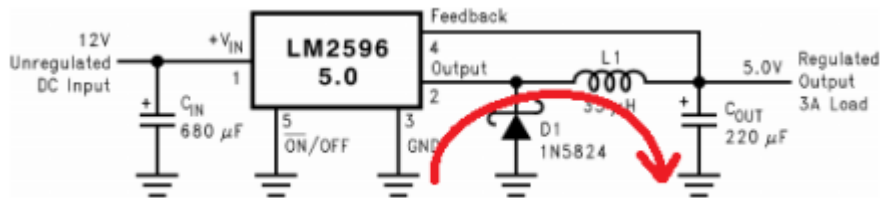
switch dan fitur mematikan chip secara otomatis pada kondisi kelebihan panas (*over temperature*).^[7]



Gambar 2.12 Rangkaian Regulator Switching LM2596^[7]

Sesuai dengan namanya regulator switching bekerja dengan sistem switching / saklar yang artinya bekerja pada 2 kondisi, ON-OFF. Tegangan akan di-saklar sesuai dengan tegangan umpan balik ke pin Feedback. Di dalam LM2596 pin Feedback terhubung dengan penguat kemudian masuk ke komparator dibandingkan dengan yang suatu nilai tegangan. Keluaran komparator ini menentukan keadaan output switching. Tegangan pembanding pada komparator sama dengan tegangan output untuk tipe fix output sedangkan untuk tipe adj (adjustable) tegangan pembandingnya 1.23V. Kecepatan penyaklaran (ON-OFF) LM2596 adalah 150kHz.^[7]

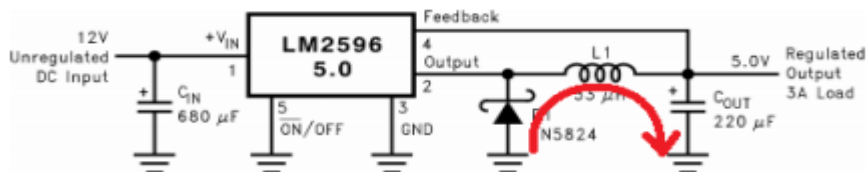
Berikut adalah aliran arus pada LM2596 saat output ON.



Gambar 2.13 Aliran Arus LM2596 ON^[7]

Pada saat ON maka arus akan mengalir dari Output ke Cout melalui induktor.

Pada saat OFF:



Gambar 2.14 Aliran arus LM2596 OFF^[7]

Seperti yang kita ketahui, induktor dapat menyimpan arus dalam waktu yang singkat. Akibat arus yang tersimpan pada saat kondisi ON, maka induktor akan membuang arus pada saat kondisi OFF. arus mengalir melalui dioda-induktor-Cout. Dalam kondisi ini dioda berperan penting dalam menyalurkan arus, sehingga dioda yang digunakan harus memiliki tegangan buka dan kecepatan respon yang tinggi yaitu dioda Schottky. Berikut adalah hal-hal yang perlu diperhatikan saat menggunakan regulator switching:

1. Pastikan rating arus dioda dan induktor lebih tinggi dari arus keluaran maksimum. Akan lebih baik jika rating arus lebih tinggi dari kemampuan regulator.
2. Gunakan induktor dan kapasitor output sesuai dengan panduan di datasheet untuk ripple switching sekecil mungkin.
3. Pada saat design PCB, jauhkan jalur feedback dengan induktor, karena induktor dapat menimbulkan EMI yang mengacaukan feedback.
4. Pada saat design PCB, usahakan jalur loop switching kondisi ON dan kondisi OFF di atas sependek mungkin.

2.7 Buzzer



Gambar 2.15 *Buzzer*^[9]

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah

arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).^[9]

2.8 Power Supply

Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya Power Supply atau Catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, Power Supply kadang-kadang disebut juga dengan istilah Electric Power Converter.^[5]



Gambar 2.16 Power Supply^[5]

Pada umumnya Power Supply dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok besar, yakni berdasarkan Fungsinya, berdasarkan Bentuk Mekanikalnya dan juga berdasarkan Metode Konversinya. Berikut ini merupakan penjelasan singkat mengenai ketiga kelompok tersebut :

1. Power Supply berdasarkan Fungsi

Berdasarkan fungsinya, Power supply dapat dibedakan menjadi Regulated Power Supply, Unregulated Power Supply dan Adjustable Power Supply.^[5]

- a. **Regulated Power Supply** adalah Power Supply yang dapat menjaga kestabilan tegangan dan arus listrik meskipun terdapat perubahan atau variasi pada beban atau sumber listrik (Tegangan dan Arus Input).
- b. **Unregulated Power Supply** adalah Power Supply tegangan ataupun arus listriknya dapat berubah ketika beban berubah atau sumber listriknya mengalami perubahan.
- c. **Adjustable Power Supply** adalah Power Supply yang tegangan atau Arusnya dapat diatur sesuai kebutuhan dengan menggunakan Knob Mekanik. Terdapat 2 jenis Adjustable Power Supply yaitu Regulated Adjustable Power Supply dan Unregulated Adjustable Power Supply.

2. Power Supply Berdasarkan Bentuk

Untuk peralatan Elektronika seperti Televisi, Monitor Komputer, Komputer Desktop maupun DVD Player, Power Supply biasanya ditempatkan di dalam atau menyatu ke dalam perangkat-perangkat tersebut sehingga kita sebagai konsumen tidak dapat melihatnya secara langsung. Jadi hanya sebuah kabel listrik yang dapat kita lihat dari luar. Power Supply ini disebut dengan Power Supply Internal (Built in). Namun ada juga Power Supply yang berdiri sendiri (stand alone) dan berada diluar perangkat elektronika yang kita gunakan seperti Charger Handphone dan Adaptor Laptop. Ada juga Power Supply stand alone yang bentuknya besar dan dapat disetel tegangannya sesuai dengan kebutuhan kita. ^[5]

3. Power Supply Berdasarkan Metode Konversinya

Selain pengklasifikasian diatas, Power Supply juga dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah DC Power Supply, AC Power Supply, Switch Mode Power Supply, Programmable Power Supply, Uninterruptible Power Supply, High Voltage Power Supply. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai jenis-jenis Power Supply. ^[5]

Jenis-jenis Power Supply

Selain pengklasifikasian diatas, Power Supply juga dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah DC Power Supply, AC Power Supply, Switch Mode Power Supply, Programmable Power Supply, Uninterruptible Power Supply,

High Voltage Power Supply. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai jenis-jenis Power Supply. ^[5]

1. DC Power Supply

DC Power Supply adalah pencatu daya yang menyediakan tegangan maupun arus listrik dalam bentuk DC (Direct Current) dan memiliki Polaritas yang tetap yaitu Positif dan Negatif untuk bebannya. Terdapat 2 jenis DC Supply yaitu :

a. AC to DC Power Supply

AC to DC Power Supply, yaitu DC Power Supply yang mengubah sumber tegangan listrik AC menjadi tegangan DC yang dibutuhkan oleh peralatan Elektronika. AC to DC Power Supply pada umumnya memiliki sebuah Transformator yang menurunkan tegangan, Dioda sebagai Penyearah dan Kapasitor sebagai Penyaring (Filter). Linear Regulator berfungsi untuk mengubah tegangan DC yang berfluktuasi menjadi konstan (stabil) dan biasanya menurunkan tegangan DC Input. ^[5]

2. AC Power Supply

AC Power Supply adalah Power Supply yang mengubah suatu taraf tegangan AC ke taraf tegangan lainnya. Contohnya AC Power Supply yang menurunkan tegangan AC 220V ke 110V untuk peralatan yang membutuhkan tegangan 110VAC. Atau sebaliknya dari tegangan AC 110V ke 220V.

3. Switch-Mode Power Supply

Switch-Mode Power Supply (SMPS) adalah jenis Power Supply yang langsung menyearahkan (rectify) dan menyaring (filter) tegangan Input AC untuk mendapatkan tegangan DC. Tegangan DC tersebut kemudian di-switch ON dan OFF pada frekuensi tinggi dengan sirkuit frekuensi tinggi sehingga menghasilkan arus AC yang dapat melewati Transformator Frekuensi Tinggi.

4. Programmable Power Supply

Programmable Power Supply adalah jenis power supply yang pengoperasiannya dapat dikendalikan oleh Remote Control melalui antarmuka (interface) Input Analog maupun digital seperti RS232 dan GPIB.

5. Uninterruptible Power Supply (UPS)

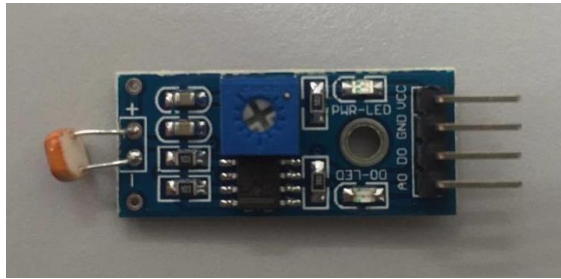
Uninterruptible Power Supply atau sering disebut dengan UPS adalah Power Supply yang memiliki 2 sumber listrik yaitu arus listrik yang langsung berasal dari tegangan input AC dan Baterai yang terdapat didalamnya. Saat listrik normal, tegangan Input akan secara simultan mengisi Baterai dan menyediakan arus listrik untuk beban (peralatan listrik). Tetapi jika terjadi kegagalan pada sumber tegangan AC seperti matinya listrik, maka Baterai akan mengambil alih untuk menyediakan Tegangan untuk peralatan listrik/elektronika yang bersangkutan.

6. High Voltage Power Supply

High Voltage Power Supply adalah power supply yang dapat menghasilkan Tegangan tinggi hingga ratusan bahkan ribuan volt. High Voltage Power Supply biasanya digunakan pada mesin X-ray ataupun alat-alat yang memerlukan tegangan tinggi. ^[5]

2.9 Modul *Light Dependent Resistor* (LDR)

Sensor Cahaya 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. LDR sering disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya. Biasanya LDR terbuat dari *cadmium sulfida* yaitu merupakan bahan semikonduktor yang resistansinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya. Resistansi LDR pada tempat yang gelap biasanya mencapai sekitar 10 M Ω , dan ditempat terang LDR mempunyai resistansi yang turun menjadi sekitar 150 Ω . Seperti halnya resistor konvensional, pemasangan LDR dalam suatu rangkaian sama persis seperti pemasangan resistor biasa. Simbol LDR dapat dilihat seperti pada gambar berikut. ^[1]



Gambar 2.17 Light Dependent Resistor (LDR) Modul ^[1]

Resistansi LDR berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar 10 M dan dalam keadaan terang sebesar 1K atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti cadmium sulfide. Dengan bahan ini energy dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat. Artinya resistansi bahan telah mengalami penurunan. ^[1]

LDR digunakan untuk mengubah energy cahaya menjadi energy listrik. Saklar cahaya otomatis dan alarm pencuri adalah beberapa contoh alat yang menggunakan LDR. Akan tetapi karena responnya terhadap cahaya cukup lambat. LDR tidak digunakan pada situasi di mana intensitas cahaya berubah secara drastis. Sensor ini akan berubah nilai hambatannya apabila ada perubahan tingkat kecerahan cahaya. ^[1]

Pada saat gelap atau cahaya redup, bahan dari cakram tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relative kecil. Sehingga hanya ada sedikit elektron untuk mengangkut muatan elektrit. Artinya pada saat cahaya redup, LDR menjadi konduktor yang buruk, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang besar pada saat gelap atau cahaya redup. ^[1]

Pada saat cahaya terang, ada lebih banyak elektron yang lepas dari atom bahan semikonduktor tersebut. Sehingga akan lebih banyak elektron untuk mengangkut muatan elektrit. Artinya pada saat cahaya terang, LDR menjadi

konduktor yang baik, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi kecil pada saat cahaya terang. Penerapan lain dari sensor LDR ini ialah alarm Pencuri. ^[1]

Misalnya untuk rangkaian system alarm cahaya menggunakan LDR yang aktif ketika terdapat cahaya. Ketika kita akan mengatur kepekaan LDR dalam suatu rangkaian maka kita perlu menggunakan potensiometer. Kita atur letaknya agar ketika mendapat cahaya maka buzzer atau bell akan berbunyi dan ketika tidak mendapat cahaya maka buzzer atau bell tidak akan berbunyi. ^[1]

2.10 Metode Perbandingan Diagonal Layar

Menonton tv ada aturan-aturan yang harus kita taati jika kita tidak ingin efek buruk menghampiri kita. Salah satunya adalah jarak layar monitor televisi ke mata harus mengikuti perhitungan standar yang berlaku secara internasional. Rumus jarak layar televisi ke mata penonton adalah 5 kali diagonal layar. ^[4]

$$\text{Rumus jarak aman nonton TV} = \text{Ukuran layar televisi (inchi)} \times 5$$

Untuk itu perkiraan jarak aman menonton televisi dapat disajikan sebagai berikut:

1. 14 inchi = $14 \times 5 \times 0,0254 = 1,78$ meter
2. 17 inchi = $17 \times 5 \times 0,0254 = 2,16$ meter
3. 20 inchi = $20 \times 5 \times 0,0254 = 2,54$ meter
4. 21 inchi = $21 \times 5 \times 0,0254 = 2,67$ meter
5. 29 inchi = $29 \times 5 \times 0,0254 = 3,67$ meter
6. 32 inchi = $32 \times 5 \times 0,0254 = 4,07$ meter
7. 50 inchi = $50 \times 5 \times 0,0254 = 6,35$ meter

Keterangan :

Diagonal layar adalah jarak ujung layar kiri atas ke ujung layar kanan bawah. Inchi(") adalah satuan jarak non standar internasional, dimana 1 inch = 0.0254m.

untuk ukuran layar televisi yang lain bisa dihitung sendiri dengan mengalikan diagonal layar dengan 5 lalu dikali 0.0254. ukuran diagonal layar yang dipakai untuk pembuatan alat ini digunakan 22 inch, berarti $22 \text{ inch} \times 5 \times 0.0254 = 2.79 \text{ meter}$.^[4]



Gambar 2.18 Metode perbandingan diagonal layar^[4]