

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1 TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa studi mengenai pengontrolan peralatan listrik pada kehidupan sehari – hari merupakan permasalahan yang menarik untuk dicari alternatif penyelesaiannya. Berikut ini penelitian – penelitian yang sebelumnya dilakukan seputar pengontrolan peralatan listrik. “Alat Pengukur dan Pembatas Dalam Pemutusan Listrik Menggunakan *Remote Control* Berbasi Mikrokontoler AT89S51” (Agung Syahputra 2009).

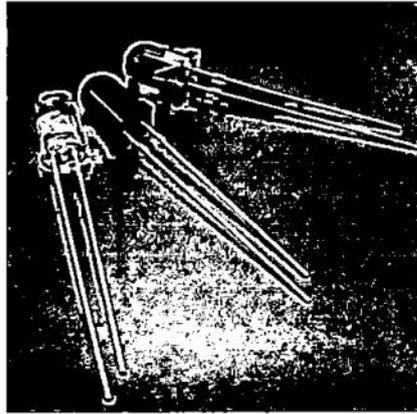
“Perancangan dan Pembuatan *remote control* Lampu dan Elektronika Secara *Wirless rf* Berbasis Mikrokontoler PIC” (Viky Surya Abadi 2010).

“Penggunaan Teknologi Java Pada Sistem Pengendali Peralatan Elektronika Melalui *Bluetooth*” (David Fajar Hermawan, et.al 2011). “Alat Pengontrol Peralatan Listrik Menggunakan *remote TV* Berbasis Mikrokontoler AT89C51” (Eko Putro Lasmono, et al. 2009).

Untuk mengoptimalkan fungsi dan pentingnya kepraktisan serta efesiensi dari *remote control TV*, maka dalam skripsi ini dibuat sistem pengontrol intensitas cahaya lampu pijar yang menggunakan *remote control* sebagai pengendalinya.

## 2.2 DASAR TEORI

### 2.2.1. Infra Merah (*Infrared*)



Gambar 2.1 gambar macam-macam infrared

Infra merah (infra red) ialah sinar elektromagnet yang panjang gelombangnya lebih daripada cahaya nampak yaitu di antara 700 nm dan 1 mm. Sinar infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan nampak pada spectrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah ini akan tidak tampak oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih terasa/dideteksi. Infra merah dapat dibedakan menjadi tiga daerah yakni:

Near Infra Merah..... 0.75 - 1.5  $\mu\text{m}$

Mid Infra Merah..... 1.50 - 10  $\mu\text{m}$

Far Infra Merah..... 10 - 100  $\mu\text{m}$

Infra Merah sebenarnya cahaya normal dengan warna tertentu. Kita tidak bisa melihat warna ini karena panjang gelombang 950 nm nya di bawah spektrum cahaya tampak. Itulah salah satu alasan mengapa IR dipilih untuk tujuan remote control, kita ingin menggunakannya, tapi kita tidak tertarik melihatnya.

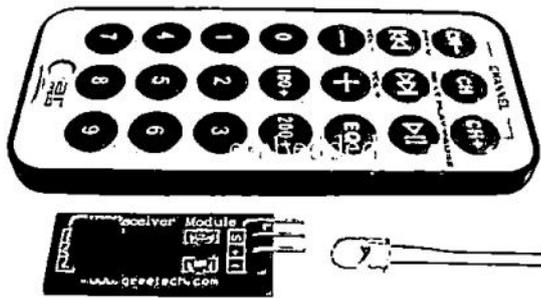
Meskipun kita tidak dapat melihat cahaya Infra Merah yang dipancarkan dari remote control bukan berarti kita tidak dapat membuatnya terlihat. Sebuah kamera video atau kamera foto digital dapat membuat kita melihat cahaya Infra Merah. Cukup arahkan remote ke kamera tersebut, tekan sembarang tombol maka kita akan melihat kedipan LED Infra Merah. Matahari adalah sumber cahaya dan memancar cahaya infra merah. Beberapa sumber cahaya lain misal bola lampu, lilin, sumber pemanas dan bahkan tubuh kita memancarkan cahaya Infra Merah serta segala sesuatu yang memancarkan panas juga memancarkan cahaya Infra Merah.

Oleh karena itu harus diambil beberapa tindakan sebagai pencegahan untuk menjamin bahwa pesan IR yang akan dikirim ke penerima tidak mengalami error dikarenakan banyak sumber cahaya infra merah disekitar kita sehingga mempengaruhi data yang dikirim melalui Remote Control Infra Merah.

Tindakan yang dilakukan untuk mencegah pengaruh cahaya infra merah dari sumber lain beberapa vendor menggunakan protokol komunikasi data untuk Remote Control Infra Merah yakni dengan cara memodulasi dengan frekuensi tertentu pada data digital (berbentuk kedipan) sehingga dengan menset protokol

yang sama antara Transmitter dan Receiver maka sumber cahaya infra merah yang lain tidak dapat mempengaruhi data yang dikirim.

### 2.2.2 Metode Pengiriman Data *Remote Control*



Gambar 2.2 *niffrared kit*

*Remote control* banyak kita jumpai dipasaran. Biasanya bdigunakan untuk banyak hal di televisi, *sound sistem*, TV tunner, dan lain- lain. Langkah pertama yang di ketahui adalah mengetahui protokol dari pengiriman sinyal dari *remote control* tersebut. Berikut penulis sertakan taham mengeset atau memprogram remot kit ke Arduino :

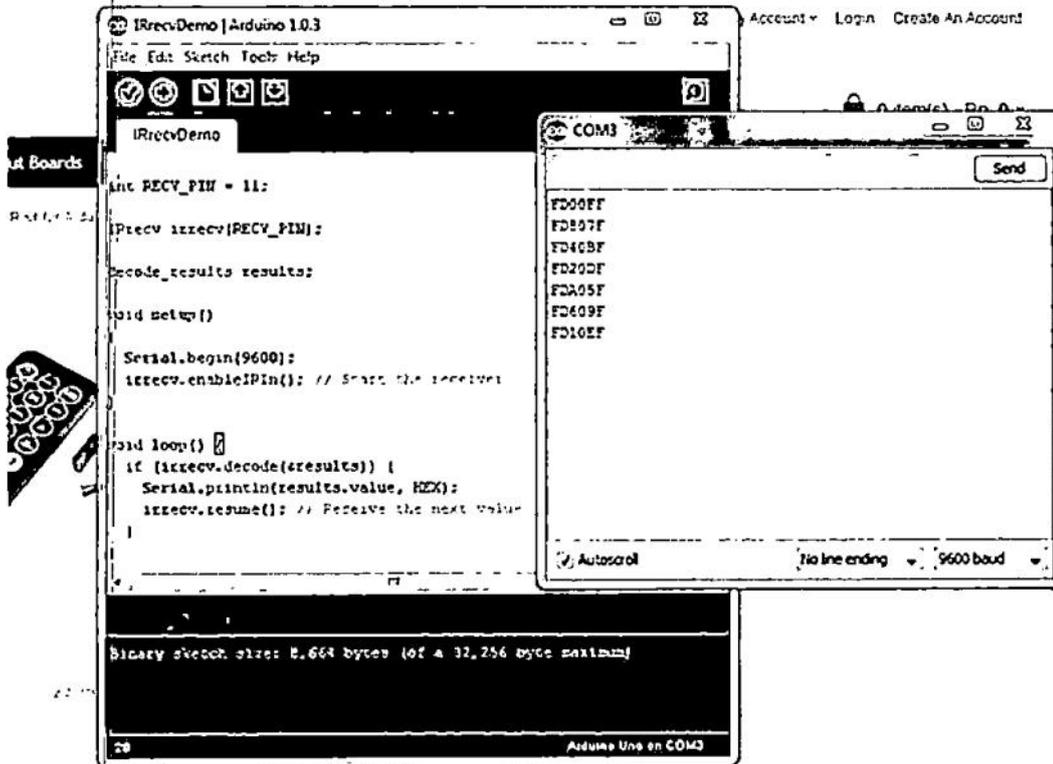
1. R Kit itu sendiri terdiri dari Infrared Receiver, kabel dan Remote Control dengan 21 tombol. Gambar 2.2.
2. IR Receiver mempunyai 3 pin untuk dihubungkan ke Arduino Uno, yaitu pin VCC ke pin 5V Arduino, pin GND ke pin GND Arduino dan pin D ke salah satu pin Digital Arduino (contohnya menggunakan pin Digital 11). Gunakan kabel yang sudah disediakan

di dalam paket IR Kit dan 3 buah kabel jumper untuk menghubungkannya ke Arduino

3. Apabila koneksi seperti di atas sudah dilakukan, sekarang kita coba kode program untuk membaca/menerima sinyal InfraRed dan menampilkannya lewat Serial Monitor.
4. Tulis program dibawah di Arduino

```
1 /*
2  * IRremote: IRrecvDemo - demonstrates receiving IR codes with IRrecv
3  * An IR detector/demodulator must be connected to the input RECV_PIN.
4  * Version 0.1 July, 2009
5  * Copyright 2009 Ken Shirriff
6  * http://arcfn.com
7  */
8
9 #include <IRremote.h>
10
11 int RECV_PIN = 11;
12
13 IRrecv irrecv(RECV_PIN);
14
15 decode_results results;
16
17 void setup()
18 {
19   Serial.begin(9600);
20   irrecv.enableIRIn(); // Start the receiver
21 }
22
23 void loop() {
24   if (irrecv.decode(&results)) {
25     Serial.println(results.value, HEX);
26     irrecv.resume(); // Receive the next value
27   }
28 }
```

5. ubungkan board Arduino anda dengan kabel USB ke komputer. Di Arduino IDE, klik menu Sketch>Verify / Compile untuk melakukan kompilasi dan memastikan tidak ada error pada kode program tersebut. Klik menu File>Upload untuk memasukkan program tersebut ke dalam board Arduino anda. Kemudian buka Serial Monitor dari menu Tools>Serial Monitor, sesuaikan baudrate-nya dengan yang ada di dalam kode program.
6. Ok, saatnya mencoba remote yang disediakan bersama dengan IR Kit ini. Arahkan remote ke IR Receiver dan tekan salah satu tombol remote tersebut, lalu perhatikan Serial Monitor. Di sana nanti akan muncul kode dari tombol remote yang kita tekan. Coba lagi untuk tombol-tombol yang lain. Tampilan output di Serial Monitor kurang lebih seperti gambar 2.3



Gambar 2.3 Gambar pengesetan IR kit

## 7. Selesai

### 2.2.3 Sekilas Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu produk yang berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. pengendalian led hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan sebuah arduino.

Arduino uno mengandung *microprosesor* berupa ATmel AVR dan dilengkapi dengan *oscillator* 16mhz yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat, dan regulator ( pembangkit tegangan) 5volt. sejumlah pin tersedia di papan, pin 0 hingga pin 13 digunakan untuk isyarat digital yang bernilai 0 dan 1. pin A0-A5 digunakan untuk isyarat analog. Arduino uno dilengkapi dengan *static random acces memory* (SRAM) berukuran 2kb untuk memegang data, *flash memory* berukuran 32kb, dan *erasable programable read-only memory* (EEPROM) untuk menyimpan program

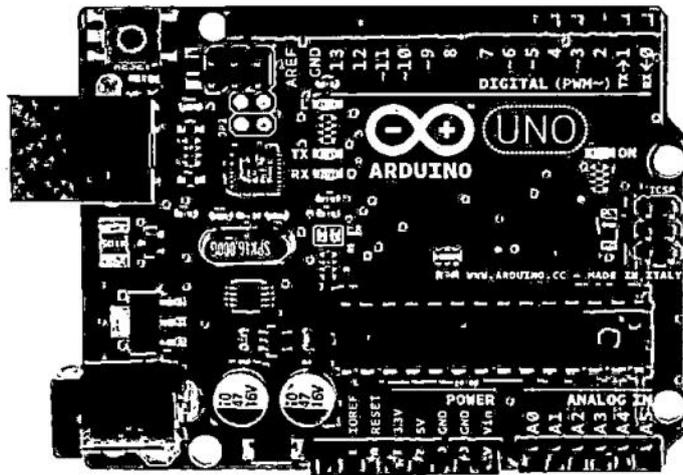
“Uno” berarti satu yang diambil dari bahasa Italia dan penggunaan nama ini untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi Arduino, yang akan terus berkembang. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian papan USB Arduino, dan digunakan sebagai model referensi untuk platform Arduino.

Adapun data teknis board Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut :

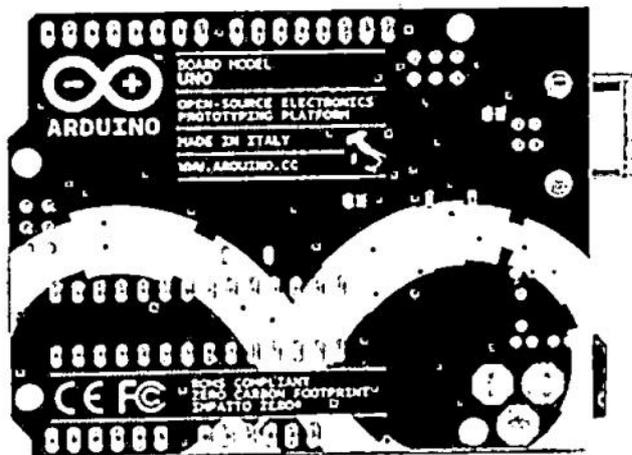
- Mikrokontroler : ATMEGA328
- Tegangan Operasi : 5V
- Tegangan Input (recommended) : 7 - 12 V
- Tegangan Input (limit) : 6-20 V
- Pin digital I/O : 14 (6 diantaranya pin PWM)
- Pin Analog input : 6
- Arus DC per pin I/O : 40 mA
- Arus DC untuk pin 3.3 V : 50 mA

- Flash Memory : 32 KB dengan 0.5KB digunakan untuk bootloader
- SRAM : 2 KB
- EEPROM : 1 KB
- Kecepatan Pewaktuan : 16 MHz

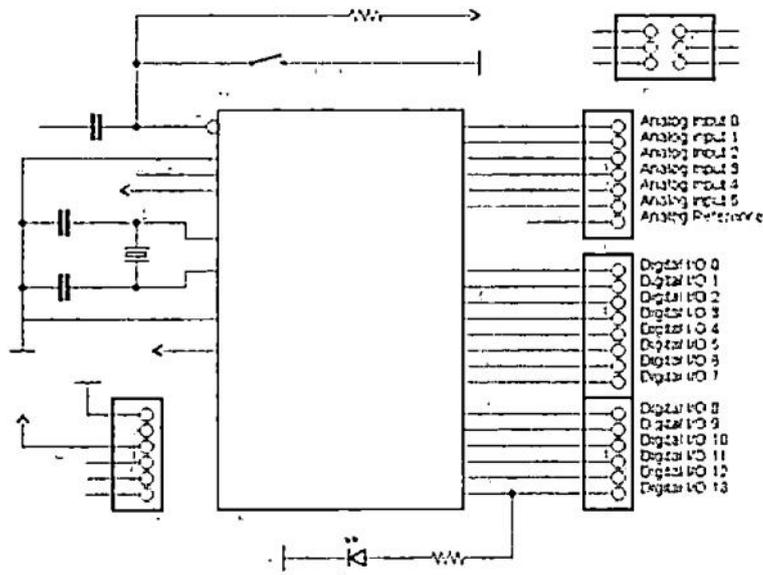
Intruksi- intruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu intruksi dikerjakan intruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan intruksi – intruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock. 32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi apada ALU (*Aritmatic Logic Unit*) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. 6 dari register serbaguna ini dapat digunakan sebagai register pointer -16bit pada mode pengalamatan tak langsung untuk mengambil data pada pada ruang memori data . ketiga pointer 16-bit ini di sebut dengan register X (gabungan R26 dan R27), register Y (gabungan R28 dan R29), register Z (gabungan R30 dan 31). Hampir semua intruksi AVR memiliki format 16-bit . setiap ala,at program terdiri dari intruksi 16-bit atau 32-bit. Selain register serba guna di atas terdapat register lain yang terpetakan dengan teknik *memory mapped I/O* selebar 64 byte.



Gambar 2.4 Tampilan depan arduino



Gambar 2.5 Tampilan belakang Arduino



Gambar 2.6 Skema board arduino uno

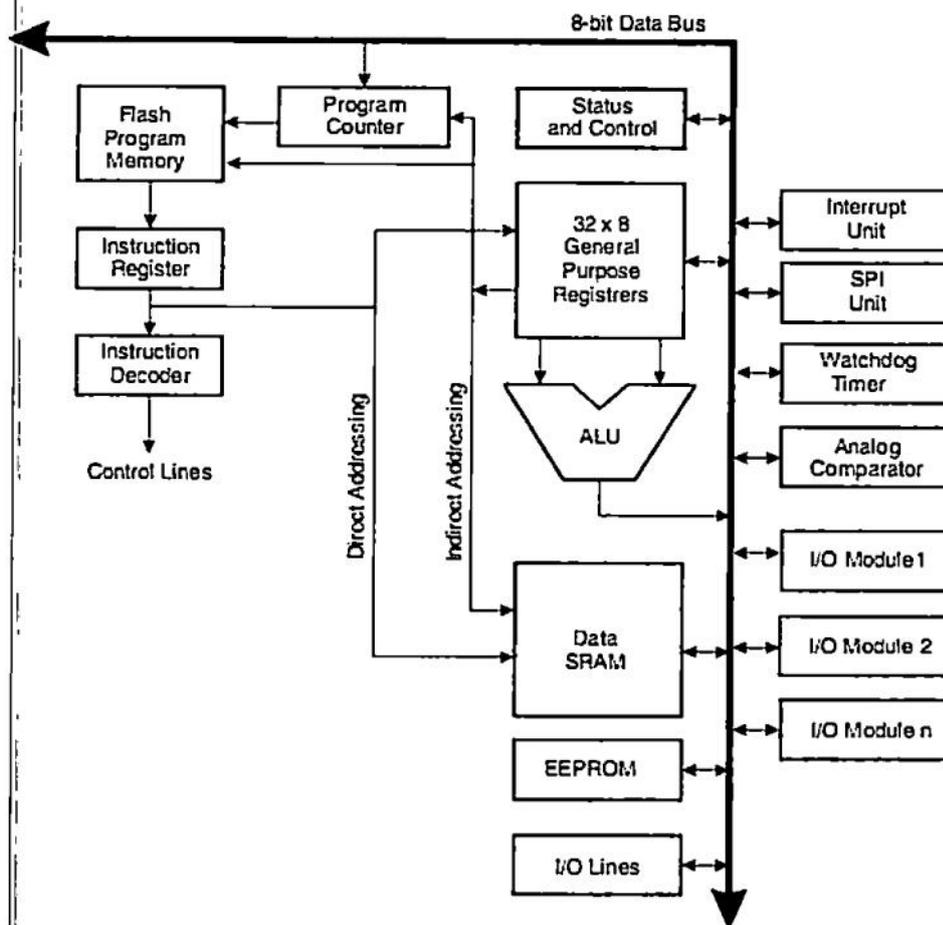
(<https://klyx.files.wordpress.com/2012/09/arduino600x464.jpg?w=595>)

Tabel 2.1 Deskripsi Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	20 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

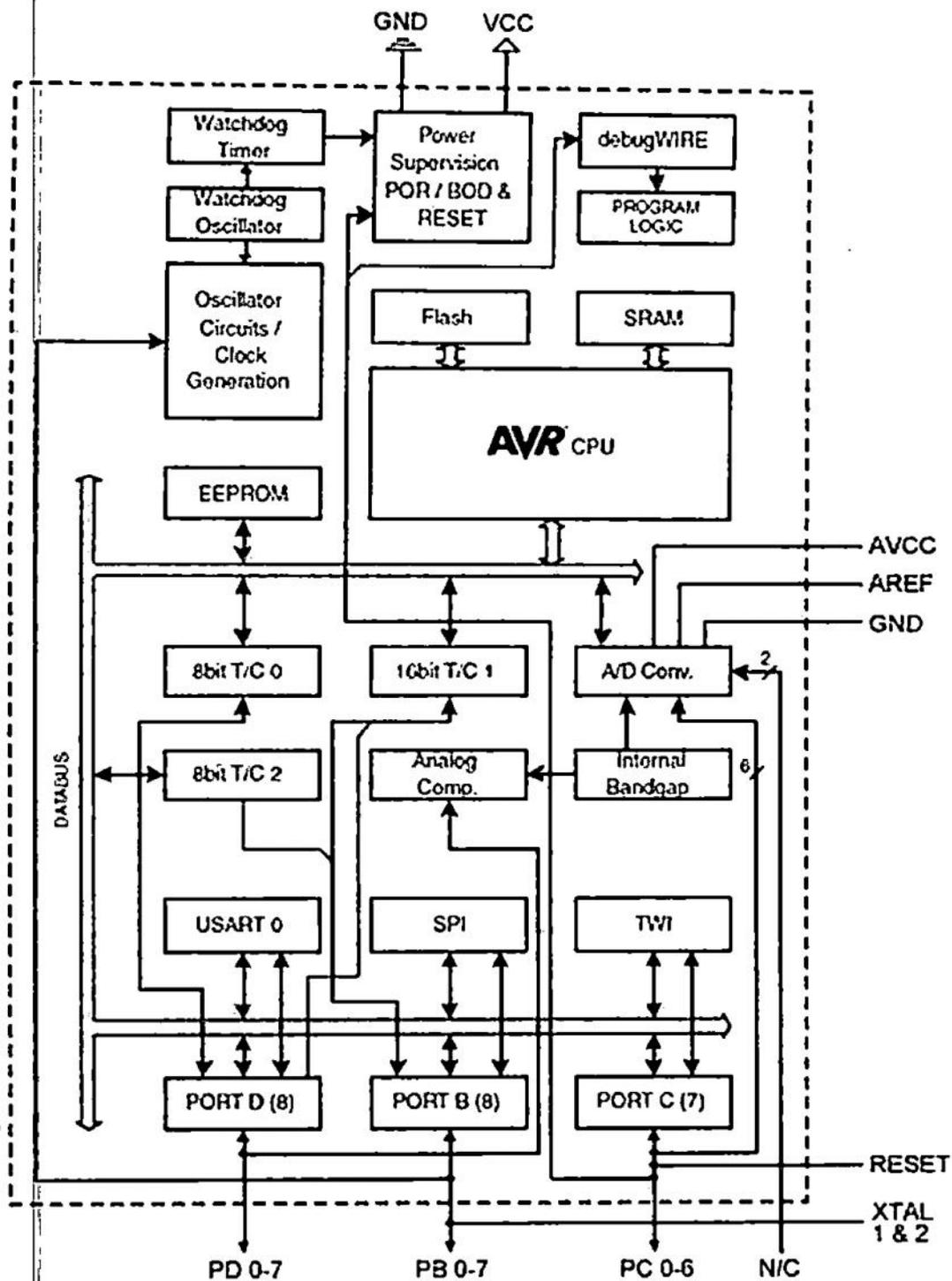
### 2.2.3.1 Arsitektur ATmega 328

ATmega328 keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusidatanya daripada arsitektur CISC (*Completed Intruction Set Computer*). Dibawah ini gambar arsitektur, dan block diagram ATmega328.



Gambar 2.7 Arsitektur ATmega328

([http://2.bp.blogspot.com/\\_rVkrBUv6N3Q/TRIJ0\\_ISnMI/AAAAAAAAACA/0mAIwAo0sbE/s1600/atmega.png](http://2.bp.blogspot.com/_rVkrBUv6N3Q/TRIJ0_ISnMI/AAAAAAAAACA/0mAIwAo0sbE/s1600/atmega.png))



Gambar 2.8 Block Diagram ATmega328

([http://upvector.com/atmega/atmega168\\_pdp\\_block.png](http://upvector.com/atmega/atmega168_pdp_block.png))

### 2.2.3.2 Konfigurasi Pin ATmega328

#### a. Daya Board Arduino Uno

Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis.

Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau battery. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah center-positive plug yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Kabel lead dari sebuah battery dapat dimasukkan dalam header/kepala pin Ground (Gnd) dan pin Vin dari konektor POWER.

Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin 5 Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan board Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 Volt, voltage regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan board Arduino UNO. Range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt.

Pin-pin dayanya adalah sebagai berikut:

- VIN. Tegangan input ke Arduino board ketika board sedang menggunakan sumber suplai eksternal (seperti 5 Volt dari koneksi USB atau sumber tenaga lainnya yang diatur). Kita dapat menyuplai tegangan melalui pin ini, atau jika penyuplaian tegangan melalui power jack, aksesnya melalui pin ini.

- 5V. Pin output ini merupakan tegangan 5 Volt yang diatur dari regulator pada board. Board dapat disuplai dengan salah satu suplai dari DC power jack (7-12V), USB connector (5V), atau pin VIN dari board (7-12). Penyuplaian tegangan melalui pin 5V atau 3,3V membypass regulator, dan dapat membahayakan board. Hal itu tidak dianjurkan.
- 3V3. Sebuah suplai 3,3 Volt dihasilkan oleh regulator pada board. Arus maksimum yang dapat dilalui adalah 50 mA.
- GND. Pin ground

## **b. Memori**

ATmega328 mempunyai 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk *bootloader*). ATmega 328 juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis (*RW/read and written*) dengan EEPROM library).

## **c. Input dan Output**

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi pin *Mode()*, digital *Write()*, dan digital *Read()*. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm. Selain itu, beberapa pin mempunyai fungsi-Serial:

- 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan memancarkan (TX) serial data TTL (Transistor-Transistor Logic). Kedua pin ini dihubungkan ke pin-pin yang sesuai dari chip Serial Atmega8U2 USB-ke-TTL.
- External Interrupts: 2 dan 3. Pin-pin ini dapat dikonfigurasi untuk dipicu sebuah interrupt (gangguan) pada sebuah nilai rendah, suatu kenaikan atau penurunan yang besar, atau suatu perubahan nilai. Lihat fungsi *attach Interrupt* untuk lebih jelasnya.
- PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Memberikan 8-bit PWM output dengan fungsi *analog Write*.
- SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin-pin ini mensupport komunikasi SPI menggunakan *SPI library*.
- LED: 13. Ada sebuah LED yang terpasang, terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai *HIGH LED* menyala, ketika pin bernilai *LOW LED* mati.

Arduino UNO mempunyai 6 input analog, diberi label A0 sampai A5, setiapnya memberikan 10 bit resolusi (contohnya 1024 nilai yang berbeda). Secara default, 6 input analog tersebut mengukur dari ground sampai tegangan 5 Volt, dengan itu mungkin untuk mengganti batas atas dari rangenya dengan menggunakan pin AREF dan fungsi *analogReference()*. Di sisi lain, beberapa pin mempunyai fungsi spesial:

- TWI: pin A4 atau SDA dan pin A5 atau SCL. Mensupport komunikasi TWI dengan menggunakan Wire library
- AREF. Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan `analogReference()`.
- Reset. Membawa saluran ini LOW untuk mereset mikrokontroler. Secara khusus, digunakan untuk menambahkan sebuah tombol reset untuk melindungi yang memblock sesuatu pada board.

#### d. Pemrograman

Arduino UNO dapat diprogram dengan software Arduino. Pilih “Arduino Uno dari menu Tools > Board (termasuk mikrokontroler pada board). Untuk lebih jelas, lihat referensi dan tutorial.

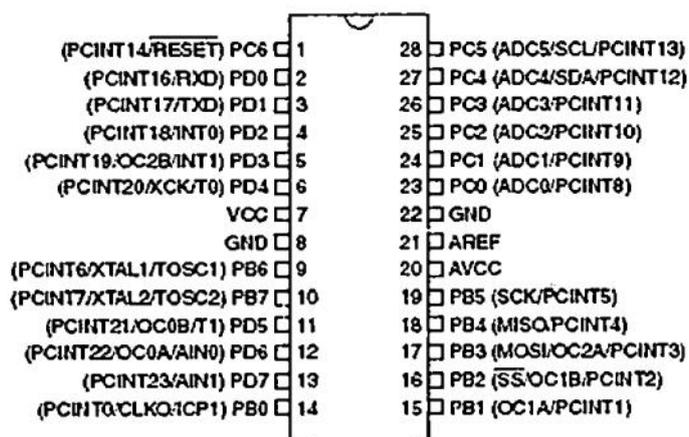
ATmega328 pada Arduino Uno hadir dengan sebuah bootloader yang memungkinkan kita untuk mengupload kode baru ke ATmega328 tanpa menggunakan pemrogram hardware eksternal. ATmega328 berkomunikasi menggunakan protokol STK500 asli (referensi, file C header).

Kita juga dapat membypass *bootloader* dan program mikrokontroler melalui kepala/header ICSP (In-Circuit Serial Programming); lihat instruksi untuk lebih jelas.

Sumber kode firmware ATmega16U2 (atau 8U2 pada board revisi 1 dan revisi 2) tersedia. ATmega16U2/8U2 diload dengan sebuah bootloader DFU, yang dapat diaktifkan dengan:

Pada board Revisi 1: Dengan menghubungkan jumper solder pada belakang board (dekat peta Italy) dan kemudian mereset 8U2.

Pada board Revisi 2 atau setelahnya: Ada sebuah resistor yang menarik garis HWB 8U2/16U2 ke *ground*, dengan itu dapat lebih mudah untuk meletakkan ke dalam mode DFU. Kita dapat menggunakan software Atmel's FLIP (*Windows*) atau pemrogram DFU (Mac OS X dan Linux) untuk meload sebuah firmware baru. Atau kita dapat menggunakan header ISP dengan sebuah pemrogram eksternal (mengoverwrite bootloader DFU). Lihat tutorial user-contributed ini untuk informasi selengkapnya.



Gambar 2.9 Konfigurasi Pin ATMega328

(<https://fandajiputra.files.wordpress.com/2013/04/ssssddd.png>)

ATMega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai *input/output* digital atau difungsikan sebagai periperhal lainnya.

#### 1. Port B

*Port B* merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output*. Selain itu PORTB juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini.

- ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
- OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
- MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
- Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemograman serial (ISP).
- TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk *timer*.
- XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.

#### 2. Port C

*Port C* merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output* digital. Fungsi alternatif PORTC antara lain sebagai berikut.

- ADC6 *channel* (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
- I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, *accelerometer nunchuck*.

### 3. Port D

*Port D* merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti *Port B* dan *Port C*, *Port D* juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini.

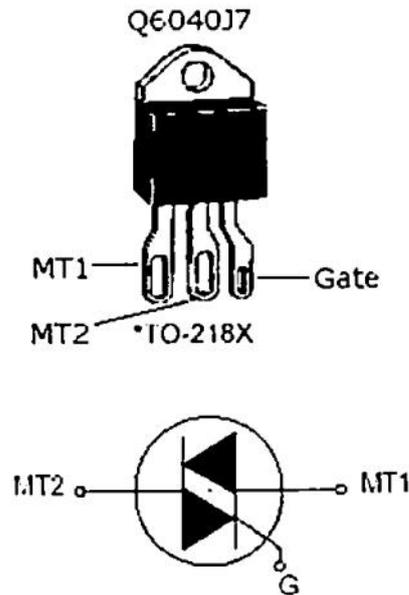
- USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
- *Interrupt* (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.

- XCK dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan *clock* dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*.
- T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan *counter external* untuk *timer 1* dan *timer 0*.
- AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan *input* untuk *analog comparator*.

#### 2.2.4 Triac BTA4160

Triac merupakan komponen semikonduktor yang tersusun atas diode empat lapis berstruktur p-n-p-n dengan tiga p-n junction. Triac memiliki tiga buah elektrode, yaitu : gate, MT1, MT2. Triac biasanya digunakan sebagai pengendali dua arah (bi-directional). Apabila kita akan menggunakan triac dalam pembuatan perangkat atau sistem kontrol elektronik, ada beberapa hal yang harus diketahui dalam memilih triac sebagai berikut.

Hal-Hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam Memilih Triac : tegangan breakover maju dan mundur arus maksimum (  $I_T$  maks) arus genggam minimum ( $I_h$  min) tegangan dan arus picu gate yang diperlukan kecepatan pensaklaran tegangan maksimum  $dV/dt$  tegangan blocking triac (VDRM).

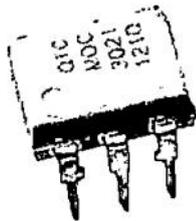


Gambar 2.10 Simbol dan bentuk Triac

Triac akan tersambung (on) ketika berada di kuadran I yaitu saat arus positif kecil melewati terminal gate ke MT1, dan polaritas MT2 lebih tinggi dari MT1, saat triac terhubung dan rangkaian gate tidak memegang kendali, maka triac tetap tersambung selama polaritas MT2 tetap lebih tinggi dari MT1 dan arus yang mengalir lebih besar dari arus genggamnya (holding current/ $I_h$ ), dan triac juga akan tersambung saat arus negatif melewati terminal gate ke MT1, dan polaritas MT1 lebih tinggi dari MT2, dan triac akan tetap terhubung walaupun rangkaian gate tidak memegang kendali selama polaritas MT1 lebih tinggi dari MT2. Selain dengan cara memberi pemicuan melalui terminal gate, triac juga dapat dibuat tersambung (on) dengan cara memberikan tegangan yang tinggi sehingga melampaui tegangan breakover-nya terhadap terminal MT1 dan MT2, namun cara ini tidak diizinkan karena dapat menyebabkan triac akan rusak. Pada saat triac

tersambung (on) maka tegangan jatuh maju antara terminal MT1 dan MT2 sangatlah kecil yaitu berkisar antara 0.5 volt sampai dengan 2 volt.

### 2.2.5 Optocoupler MOC3021



Gambar 2.11 Optocoupler MOC3021

Optocoupler adalah merupakan komponen yang berfungsi untuk mengatur feedback yang masuk ke STR/T ransistor/IC Power dibagian power supply.

Optocoupler ini juga beberapa dalam proses star up TV serta berfungsi juga sebagai penyesuaian tegangan output power supply switching. Tapi banyak yang tidak tahu bagaimana cara kerja optocoupler ini, terutamayang baru mengenal yang namanya optocoupler.

Optocoupler adalah suatu piranti yang terdiri dari 2 bagian yaitu transmitter dan receiver, yaitu antara bagian cahaya degan bagian deteksi sumber cahaya terpisah. Biasanya optocoupler digunakan sebagai saklar elektrik yang bekerja secara otomatis.

Optocoupler adalah suatu komponen penghubung yang bekerja berdasarkan picu cahaya optic.

Optocoupler terdiri dari dua bagian.

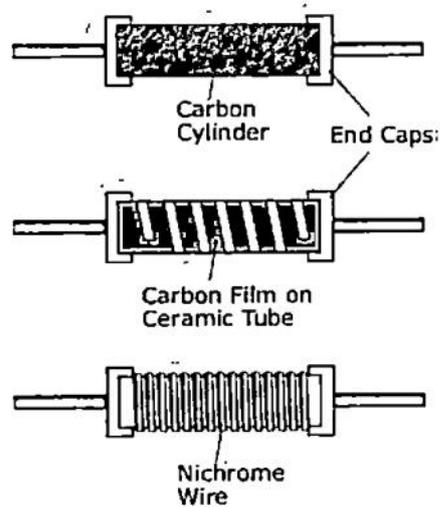
pada transmitter dibangun dari sebuah LED infra merah. Jika dibandingkan dengan menggunakan LED biasa, LED infra merah memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap sinyal tampak. Cahaya yang dipancarkan oleh LED infra merah tidak terlihat oleh mata telanjang.

pada bagian receiver dibangun dengan dasar komponen photodiode. Photodiode merupakan suatu transistor yang peka terhadap cahaya. Suatu sumber cahaya menghasilkan energi panas, begitu pula dengan spektrum infra merah. Karena spektrum infra mempunyai efek panas yang lebih besar dari cahaya tampak, maka photodiode lebih peka untuk menangkap radiasi dari sinar infra merah. Ditinjau dari kegunaan fisik optocoupler dapat berbentuk bermacam-macam. Bila hanya digunakan untuk mengisolasi level tegangan atau data pada sisi transmitter dan sisi receiver, maka optocoupler ini biasanya dibuat dalam bentuk solid (tidak ada ruang antara LED dan Photodiode). Sehingga sinyal listrik yang ada pada input dan output akan terisolasi. Dengan kata lain optocoupler ini digunakan sebagai optoisolator jenis IC.

Prinsip kerja dari optocoupler adalah:

1. Jika antara photodiode dan LED terhalang maka photodiode tersebut akan off sehingga output dari kolektor akan berlogika high.
2. sebaliknya jika antara photodiode dan LED tidak terhalang maka photodiode tersebut akan on sehingga output-nya akan berlogika low.

## 2.2.6 Resistor



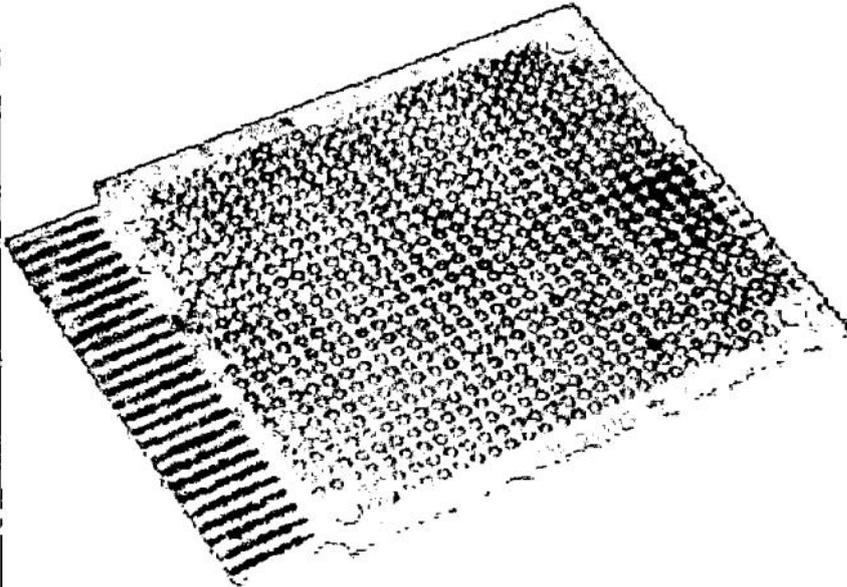
Gambar 2.12 Pengertian resistor

Resistor sering di sebut werstan, tahanan atau penghambat adalah suatu komponen elektronik yang dapa menghambat gerak lajunya arus listrik. Resistor di singkat dengan huruf "R" (huruf R besar). satuan resistor Adalah Ohm, yang menemukan adalah George Ohm(1787- 1854), seorang ahli fisika bangsa jerman. Tahanan bagian dalam ini di namai konduktansi. Satuan konduktansi ditulis dengan kebalikan dari Ohm yaitu mho1.

$$R = \frac{V}{I}$$

Di mana V adalah beda potensial antara kedua ujung benda penghambat I adalah besar arus yang melalui benda penghambat, dan R adalah besaran hambat benda penghambat tersebut.

### 2.2.7 PCB lubang



**Gambar 2.13** PCB lubang

Bagi anda hobbyist elektronika , pengetahuan membuat PCB adalah perlu sebab walaupun merangkai sebuah proyek elektronika pada perforated PCB atau PCB lubang/ bolong bisa di lakukan dengan cepat, tetapi untuk proyek yang cukup besar, tugas sekolah atau proyek untuk di jual kepada klien tetap perlu PCB yang rapi agar mudah trouble shootingnya dan terlihat lebih pro.

Printed Circuit Board (PCB) atau papan Rangkaian Tercerak adalah papan rangkaian yang digunakan sebagai tempat penghubung jalur konduktor dan penyusunan letak komponen – komponen elektronik yang dimaksud dengan jalur konduktor adalah sistem pengkabelan komponen sebagai bagian dari hubungan data dan kelistrikan pada komponen tersebut. Macam – macam bentuk PCB

*Matrix Strip Board* (papan matrix bergaris) dan *PCB Coper Clad* (berlapis tembaga).

### **2.2.8 Kabel**

Kabel, media untuk mengantarkan arus listrik atau informasi. Bahan dari kabel ini beraneka ragam, khusus sebagai pengantar arus listrik, umumnya terbuat dari tembaga dan umumnya di lapiasi dengan pelindung. Selain tembaga, ada juga kabel yang terbuat dari serat optik, yang di sebut dengan faiber optic cable. Belum di masukingambar kabel Kabel ini merupakan jenis kabel fleksibel dengan penghantar tembaga serabut berisolasi PVC. Di gunakan untuk instalasi panel panel yang memerlukan fleksibelitas yang tinggi.