

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lighting

Lighting adalah suatu istilah untuk pengolahan cahaya atau pencahayaan yang digunakan dalam fotografi. pencahayaan merupakan unsur dasar dari fotografi. tanpa pencahayaan yang optimal, suatu foto tidak dapat menjadi sebuah karya yang baik. pengetahuan tentang pencahayaan harus mutlak dikuasai oleh seorang fotografer (Wildanagun, 2015).

Ada 2 jenis teknik pencahayaan, yaitu :

a. Available light

Available light atau cahaya alami adalah sumber cahaya alam berasal dari matahari. Cahaya alami biasa digunakan dalam pemotretan luar ruangan atau *outdoor*. Untuk teknik pencahayaan ini, yang mempengaruhi kualitas cahaya matahari adalah posisi matahari, keadaan awan, dan cuaca.

b. Artificial Lighting

Artificial Lighting adalah cahaya buatan yang sumber cahayanya yang berasal dari alat-alat fotografi yang menghasilkan suatu cahaya. Contohnya seperti lampu kilat elektronik atau dikenal dengan istilah *flash*.

2.2 Softbox

Softbox adalah sebuah kotak yang terbuat dari kain dengan kedudukan atau rangka yang berbentuk seperti piramid. *Softbox* memiliki sifat melunakkan cahaya, merata, dan menghilangkan bayangan dan pancaran cahayanya cenderung luas. *Softbox* digunakan untuk menghasilkan efek cahaya yang lebih halus lagi dibandingkan dengan payung, cahaya yang dihasilkan lebih terarah karena cakupan cahaya yang dihasilkan *softbox* lebih terbatas, ukuran *softbox* juga mempengaruhi hasil yang didapat, semakin besar ukuran *softbox* akan semakin lembut cahaya yang

dihasilkan. *Softbox* dapat menghasilkan efek bayangan persegi pada mata model.(Kurniawan, 2008). Gambar softbox dapat dilihat pada gambar 2.1.

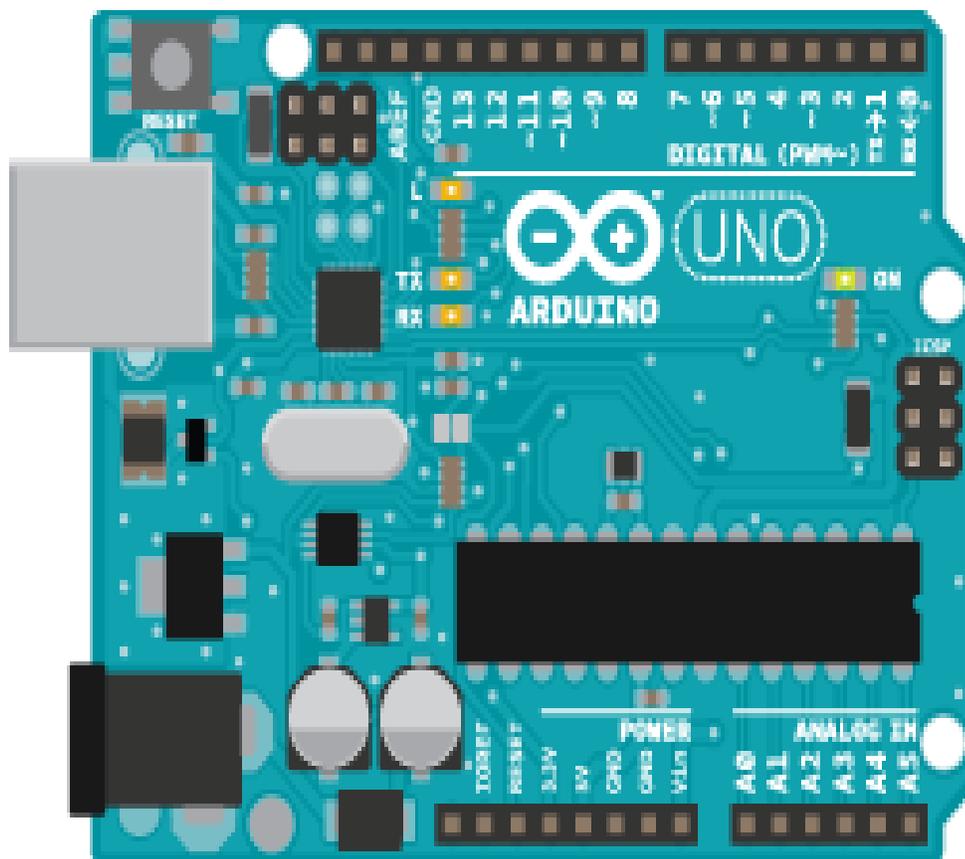


Gambar 2.1 *Softbox*

2.3 Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya (Massimo Banzi, 2012).

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel (Santosa, 2012). Chip atau IC (integrated circuit) dapat diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik (Adi Putra, 2014). Arduino uno dapat dilihat pada gambar 2.2.

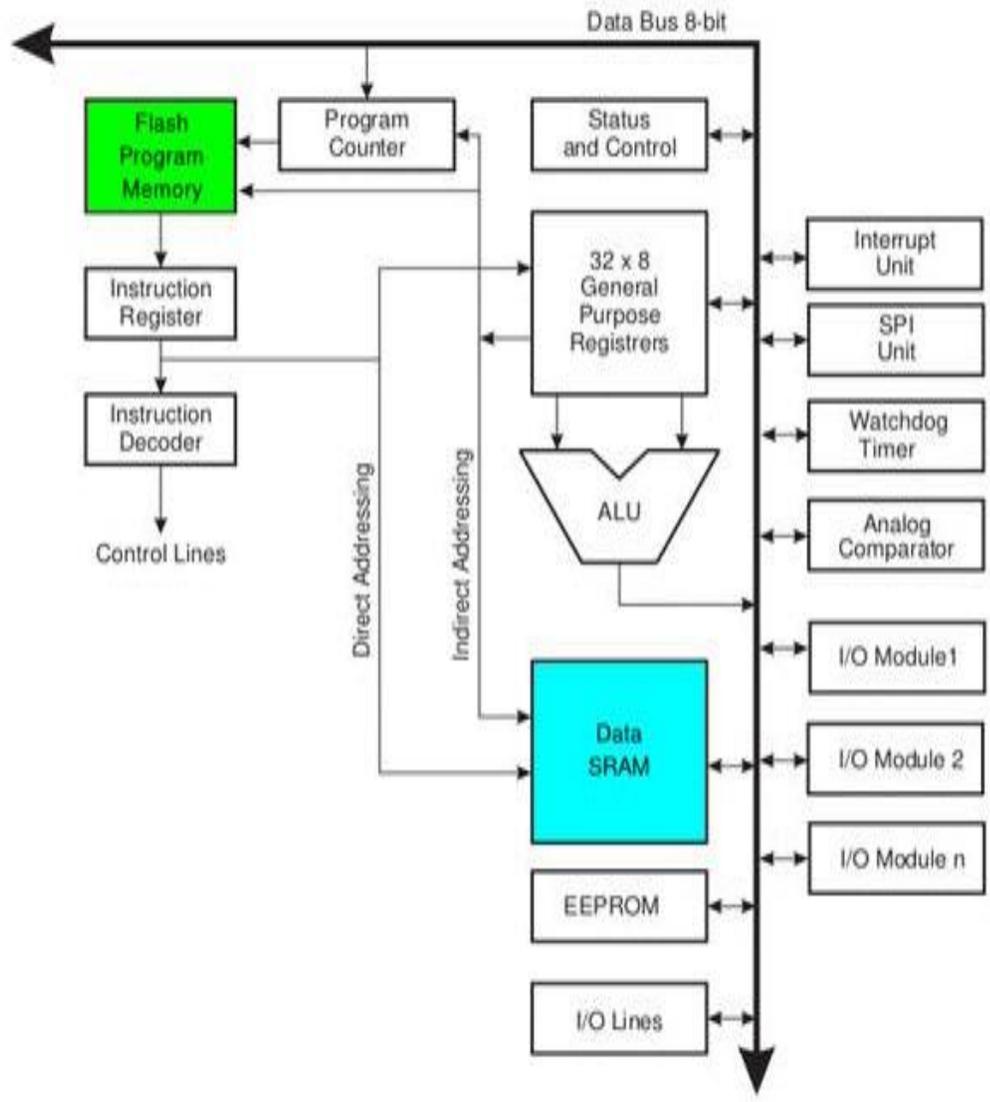


Gambar 2.2 Arduino Uno

Dalam Board Arduino terdiri dari beberapa bagian, yaitu

- a. Soket USB adalah soket untuk kabel USB yang disambungkan ke komputer atau laptop. Berfungsi untuk mengirimkan program ke Arduino dan juga sebagai port komunikasi serial. (Santosa, 2012)
- b. Input/Output Digital atau digital pin adalah pin-pin untuk menghubungkan Arduino dengan komponen atau rangkaian digital. Misalnya kalau ingin membuat LED berkedip, LED tersebut bisa dipasang pada salah satu pin I/O digital dan ground. Komponen lain yang menghasilkan output digital atau menerima input digital bisa disambungkan ke pin-pin ini.
- c. Input Analog atau analog pin adalah pin-pin yang berfungsi untuk menerima sinyal dari komponen atau rangkaian analog. Misalnya dari potensiometer, sensor suhu, sensor cahaya, dsb.
- d. Pin-pin catu daya adalah pin yang memberikan tegangan untuk komponen atau rangkaian yang dihubungkan dengan Arduino. Pada bagian catu daya ini terdapat juga pin Vin dan Reset. Vin digunakan untuk memberikan tegangan langsung kepada Arduino tanpa melalui tegangan USB atau adaptor. Reset adalah pin untuk memberikan sinyal reset melalui tombol atau rangkaian eksternal.
- e. Soket baterai atau adaptor digunakan untuk menyuplai Arduino dengan tegangan dari baterai/adaptor 9V pada saat Arduino sedang tidak disambungkan ke komputer. Kalau Arduino sedang disambungkan ke komputer melalui USB, Arduino mendapatkan suplai tegangan dari USB.

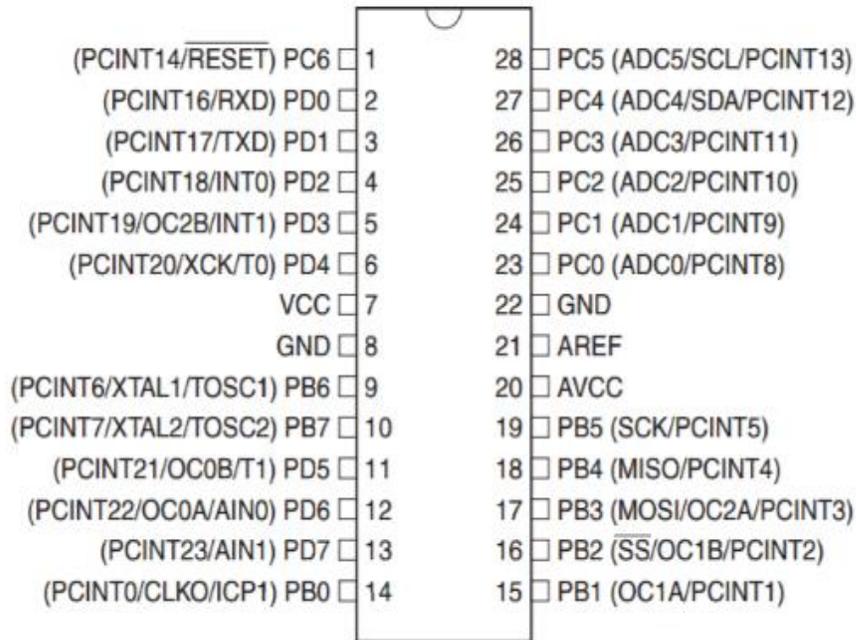
Untuk lebih jelasnya tentang Architecture arduino uno bisa di lihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Architecture Atmega 328

2.3.1 Konfigurasi Pin Atmega328

Berikut adalah Konfigurasi ATmega328 dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Konfigurasi Pin Atmega 328

ATMega328 memiliki 28 Pin, yang masing-masing pinnya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Berikut akan dijelaskan fungsi dari masing-masing kaki ATmega8 yaitu sebagai berikut :

- VCC Merupakan supply tegangan digital.
- GND Merupakan ground untuk semua komponen yang membutuhkan grounding.
- Port B (PB7-PB0) Didalam Port B terdapat XTAL1, XTAL2, TOSC1, TOSC2. Jumlah Port B adalah 8 buah pin, mulai dari pin B.0 sampai dengan B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai input maupun output. Port B merupakan sebuah 8-bit bidirectional I/O dengan internal pull-up

resistor. Sebagai input, pin-pinyang terdapat pada port B yang secara eksternal diturunkan, maka akan mengeluarkan arus jika pull-up resistor diaktifkan. Khusus PB6 dapat digunakan sebagai input Kristal (inverting oscillator amplifier) dan input ke rangkaian clock internal, bergantung pada pengaturan Fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Sedangkan untuk PB7 dapat digunakan sebagai output Kristal (output oscillator amplifier) bergantung pada pengaturan Fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Jika sumber clock yang dipilih dari oscillator internal, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan Asynchronous Timer/Counter2 maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran input timer.

- d. Port C (PC5-PC0) Port C merupakan sebuah 7-bit bi-directional I/O port yang di dalam masing-masing pin terdapat pull-up resistor. Jumlah pin nya hanya 7 buah mulai dari pin C.0 sampai dengan pin C.6. Sebagai keluaran/output port C memiliki karakteristik yang sama dalam hal menyerap arus (sink) ataupun mengeluarkan arus (source).
- e. RESET/PC6 Jika RSTDISBL Fuse diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai pin I/O. Pin ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan pin-pin yang terdapat pada port C lainnya. Namun jika RSTDISBL Fuse tidak diprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai input reset. Dan jika level tegangan yang masuk ke pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsaminimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi reset meskipun clock-nya tidak bekerja.
- f. Port D (PD7-PD0) Port D merupakan 8-bit bi-directional I/O dengan internal pull-up resistor. Fungsi dari port ini sama dengan port-port yang lain. Hanya saja pada port ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada port ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

- g. Avcc Pin ini berfungsi sebagai supply tegangan untuk ADC. Untuk pin ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena pin ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan tetap saja disarankan untuk menghubungkannya secara terpisah dengan VCC. Jika ADC digunakan, maka AVcc harus dihubungkan ke VCC melalui low pass filter.
- h. AREF Merupakan pin referensi jika menggunakan ADC

2.3.2 Catu Daya

Uno Arduino dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (non-USB) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkannya *plug* pusat-positif 2.1 mm ke dalam board colokan listrik. Lead dari baterai dapat dimasukkan ke dalam *header* pin Gnd dan Vin dari konektor *Power*. *Board* dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6 - 20 volt. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun, pin 5V dapat menyuplai kurang dari 5 volt dan *board* mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak *board*. Rentang yang dianjurkan adalah 7 - 12 volt. (Massimo Banzi, 2012)

Pin catu daya adalah sebagai berikut:

- a. VIN. Tegangan input ke *board* Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai lawan dari 5 volt dari koneksi USB atau sumber daya lainnya diatur). Anda dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau, jika memasok tegangan melalui colokan listrik, mengaksesnya melalui pin ini.
- b. 5V. Catu daya diatur digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lainnya di *board*. Hal ini dapat terjadi baik dari VIN melalui regulator onboard, atau diberikan oleh USB .
- c. 3,3 volt pasokan yang dihasilkan oleh regulator on-board. Menarik arus maksimum adalah 50 mA.
- d. GND

2.3.3 Memory

ATmega328 ini memiliki 32 KB dengan 0,5 KB digunakan untuk *loading file*. Ia juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB dari EEPROM.

2.3.4 Input & Output

Masing-masing dari 14 pin digital pada Uno dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Mereka beroperasi di 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal dari 20-50 K_Ω.

Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus:

- a. Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data TTL serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip ATmega8U2 USB-to-Serial TTL.
- b. Eksternal Interupsi: 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai yang rendah, tepi naik atau jatuh, atau perubahan nilai. Lihat `attachInterrupt ()` fungsi untuk rincian.
- c. PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan 8-bit output PWM dengan `analogWrite ()` fungsi.
- d. SPI: 10 (SS), 11 (mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI.
- e. LED: 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin adalah nilai TINGGI, LED menyala, ketika pin adalah RENDAH, itu off.

Uno memiliki 6 input analog, diberi label A0 melalui A5, masing-masing menyediakan 10 bit resolusi yaitu 1024 nilai yang berbeda. Secara default sistem mengukur dari tanah sampai 5 volt.

- f. TWI: A4 atau SDA pin dan A5 atau SCL pin. Mendukung komunikasi TWI
- g. Aref. Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan `analogReference ()`.
- h. Reset.

Lihat juga pemetaan antara pin Arduino dan ATmega328 port. Pemetaan untuk ATmega8, 168 dan 328 adalah identik.

2.3.5 Komunikasi

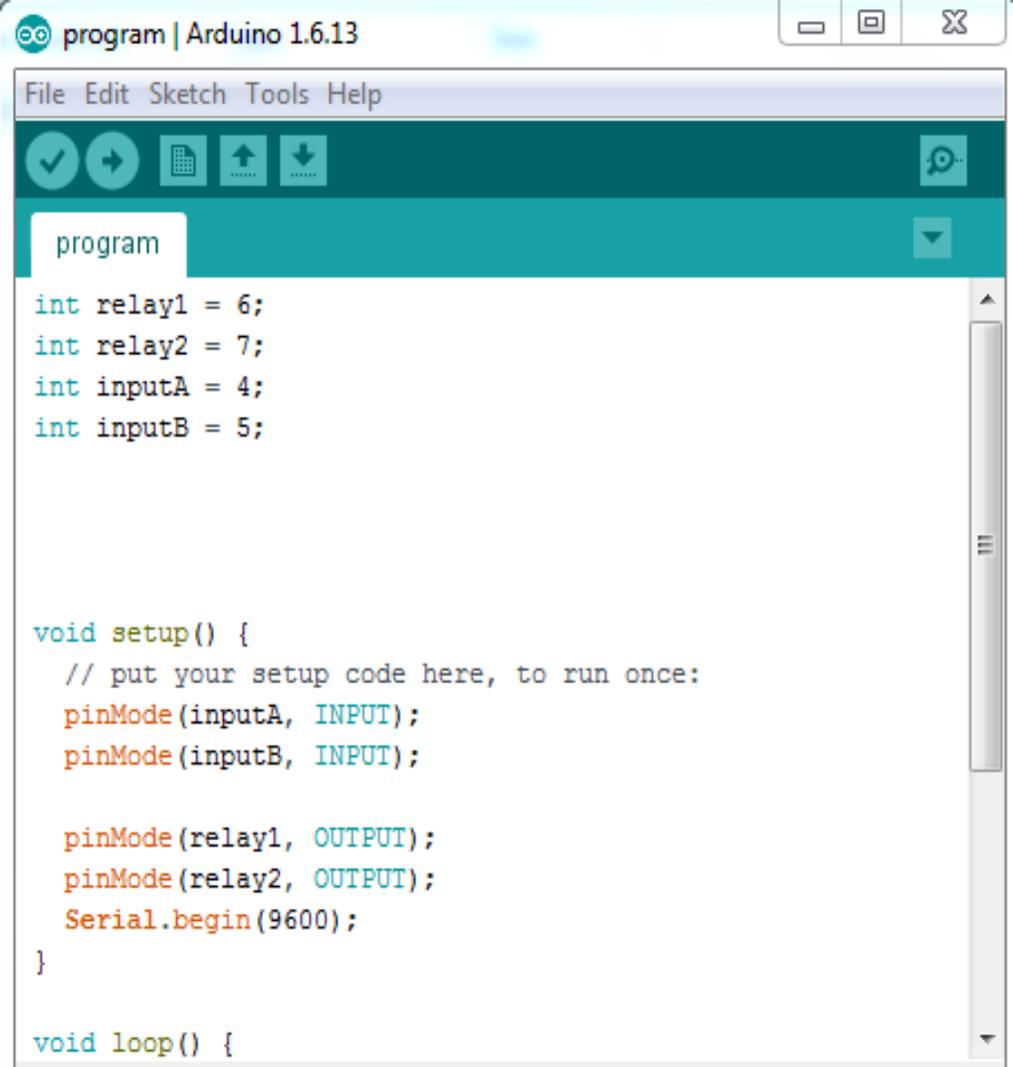
Uno Arduino memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lain. ATmega328 ini menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega16U2 pada saluran *board* ini komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai com port virtual untuk perangkat lunak pada komputer. *Firmware* Arduino menggunakan USB *driver* standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang dibutuhkan. Namun, pada Windows, file. Inf diperlukan. Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke *board* Arduino. RX dan TX LED di *board* akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB ke komputer. ATmega328 ini juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Fungsi ini digunakan untuk melakukan komunikasi inteface pada sistem.(David Cuartielles, 2012).

2.3.6 Programming

Uno Arduino dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino.Pilih Arduino Uno dari *Tool* lalu sesuaikan dengan mikrokontroler yang digunakan. Para ATmega328 pada *Uno Arduino* memiliki bootloader yang memungkinkan Anda untuk meng-upload program baru untuk itu tanpa menggunakan programmer hardware eksternal. Ini berkomunikasi menggunakan protokol dari bahas C. Sistem dapat menggunakan perangkat lunak FLIP Atmel (Windows) atau programmer DFU (Mac OS X dan Linux) untuk memuat *firmware* baru. Atau Anda dapat menggunakan header ISP dengan programmer eksternal. (Tom Igoe, 2012)

2.3.7 Perangkat Lunak (Arduino IDE)

Lingkungan *open-source Arduino* memudahkan untuk menulis kode dan meng-*upload* ke *board Arduino*. Ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan Pengolahan, *avr-gcc*, dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya.(Giantluca Martino, 2012). Untuk Melihat Program Arduino dapat dilihat pada gambar 2.5 .

The image shows a screenshot of the Arduino IDE (version 1.6.13) window. The window title is "program | Arduino 1.6.13". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for checking, running, uploading, and downloading. The main editor area shows a C++ program with the following code:

```
int relay1 = 6;
int relay2 = 7;
int inputA = 4;
int inputB = 5;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(inputA, INPUT);
  pinMode(inputB, INPUT);

  pinMode(relay1, OUTPUT);
  pinMode(relay2, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
```

Gambar 2.5 Tampilan Program *Arduino*

2.3.8 Otomatis Software Reset

Tombol reset *Uno Arduino* dirancang untuk menjalankan program yang tersimpan didalam mikrokontroller dari awal. Tombol reset terhubung ke Atmega328 melalui kapasitor 100nf. Setelah tombol reset ditekan cukup lama untuk me-reset chip, *software IDE* Arduino dapat juga berfungsi untuk meng-*upload* program dengan hanya menekan tombol *upload* di *software IDE* Arduino. (Giantluca Martino, 2012).

2.4 Komunikasi Serial

Komunikasi serial adalah komunikasi yang pengiriman datanya per-bit secara berurutan dan bergantian. Komunikasi ini mempunyai suatu kelebihan yaitu hanya membutuhkan satu jalur dan kabel yang sedikit dibandingkan dengan komunikasi paralel. Pada prinsipnya komunikasi serial merupakan komunikasi dimana pengiriman data dilakukan per bit sehingga lebih lambat dibandingkan komunikasi paralel, atau dengan kata lain komunikasi serial merupakan salah satu metode komunikasi data di mana hanya satu bit data yang dikirimkan melalui seuntai kabel pada suatu waktu tertentu. Pada dasarnya komunikasi serial adalah kasus khusus komunikasi paralel dengan nilai $n = 1$, atau dengan kata lain adalah suatu bentuk komunikasi paralel dengan jumlah kabel hanya satu dan hanya mengirimkan satu bit data secara simultan. Hal ini dapat disandingkan dengan komunikasi paralel yang sesungguhnya di mana n -bit data dikirimkan bersamaan, dengan nilai umumnya $8 \leq n \leq 128$.

Komunikasi serial ada dua macam, asynchronous serial dan synchronous serial. Synchronous serial adalah komunikasi dimana hanya ada satu pihak (pengirim atau penerima) yang menghasilkan clock dan mengirimkan clock tersebut bersama-sama dengan data. Contoh penggunaan synchronous serial terdapat pada transmisi data keyboard. Asynchronous serial adalah komunikasi dimana kedua pihak (pengirim dan penerima) masing-masing menghasilkan clock namun hanya data yang ditransmisikan, tanpa clock. Agar data yang dikirim sama dengan data yang diterima,

maka kedua frekuensi clock harus sama dan harus terdapat sinkronisasi. Setelah adanya sinkronisasi, pengirim akan mengirimkan datanya sesuai dengan frekuensi clock pengirim dan penerima akan membaca data sesuai dengan frekuensi clock penerima. Contoh penggunaan asynchronous serial adalah pada Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART) yang digunakan pada serial port (COM) komputer.

Antarmuka Kanal serial lebih kompleks/sulit dibandingkan dengan antarmuka melalui

kanal paralel, hal ini disebabkan karena:

- a. Dari Segi perangkat keras: adanya proses konversi data paralel menjadi serial atau sebaliknya menggunakan piranti tambahan yang disebut UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) dan
- b. Dari Segi perangkat lunak: lebih banyak register yang digunakan atau terlibat

Namun di sisi lain antarmuka kanal serial menawarkan berapa kelebihan dibandingkan secara paralel, antara lain:

- a. Kabel untuk komunikasi serial bisa lebih panjang dibandingkan dengan paralel; data-data dalam komunikasi serial dikirimkan untuk logika '1' sebagai tegangan -3 s/d -25 volt dan untuk logika '0' sebagai tegangan +3 s/d +25 volt, dengan demikian tegangan dalam komunikasi serial memiliki ayunan tegangan maksimum 50 volt, sedangkan pada komunikasi paralel hanya 5 volt. Hal ini menyebabkan gangguan pada kabel-kabel panjang lebih mudah diatasi dibandingkan pada paralel.
- b. Jumlah kabel serial lebih sedikit; Anda bisa menghubungkan dua perangkat komputer yang berjauhan dengan hanya 3 kabel untuk konfigurasi null modem, yaitu TXD (saluran kirim), RXD(saluran terima) dan Ground, bayangkan jika digunakan teknik paralel akan terdapat 20 – 25 kabel. Namun

pada masing-masing komputer dengan komunikasi serial harus dibayar “biaya” antarmuka serial yang agak lebih mahal.

- c. Banyaknya piranti saat ini (palmtop, organizer, hand-phone dan lainlain) menggunakan teknologi infra merah untuk komunikasi data, dalam hal ini pengiriman datanya dilakukan secara serial. IrDA-1 (spesifikasi infra merah pertama) mampu mengirimkan data dengan laju 115,2 kbps dan Konsep Komunikasi Serial 2 dibantu dengan piranti UART, hanya panjang pulsa berkurang menjadi 3/16 dari standar RS-232 untuk menghemat daya.
- d. Untuk teknologi embedded system, banyak mikrokontroler yang dilengkapi dengan komunikasi serial (baik seri RISC maupun CISC) atau Serial Communication Interface (SCI); dengan adanya SCI yang terpadu pada IC mikrokontroler akan mengurangi jumlah pin keluaran, sehingga hanya dibutuhkan 2 pin utama TxD dan RxD (di luar acuan ground).

2.4.1 Komunikasi Serial Arduino

Komunikasi serial Arduino adalah Komunikasi antara Arduino Uno dan Komputer dapat dilakukan melalui port serial (via USB). Dalam hal ini, Arduino Uno tidak hanya bisa membaca data dari komputer yang ada di port serial, melainkan juga dapat mengirim data ke komputer. Sehingga komunikasi yang dilakukan bersifat dua arah.

Pada Arduino IDE menyesuaikan fasilitas untuk melakukan komunikasi dua arah tersebut melalui serial monitor. Dengan menggunakan fasilitas ini, dapat dikirimkan data ke Arduino Uno dan sebaliknya dapat membaca kiriman dari arduino uno. Tentu saja, hal ini memungkinkan dapat mengontrol Arduino Uno melalui komputer dan memantau sesuatu yang sedang terjadi di Arduino Uno. Sebagai contoh, saat mengirimkan isyarat untuk menghidupkan lampu atau memantau suhu yang terdeteksi oleh sensor suhu di Serial Monitor.

Jenis Perintah Komunikasi serial Arduino

- a. `Serial.begin()` : berguna untuk menentukan kecepatan pengiriman dan penerimaan data melalui port serial. Kecepatan yang umum digunakan adalah 9600 bit per detik (9600 bps). Namun, kecepatan hingga 115.200 didukung oleh Arduino Uno. Contoh : `Serial.begin(9600)`.
- b. `Serial.end()` : digunakan untuk menghentikan komunikasi serial
- c. `Serial.available` : berguna untuk menghasilkan jumlah byte di port serial yang belum terbaca. Jika port serial dalam keadaan kosong, fungsi ini dapat menghasilkan nilai nol.
- d. `Serial.read()` : berguna untuk membaca satu byte data yang terdapat di port serial. Setelah pemanggilan `Serial.read()`, jumlah data di port serial berkurang satu. Untuk membaca seluruh data, diperlukan perintah seperti berikut :

```
int data;
while (Serial.available()){
  data = Serial.read();
  ....
}
```

- e. `Serial.print(data)` : berfungsi untuk mengirimkan data ke port serial. Apabila argumen format disertakan, data yang dikirim akan menyesuaikan dengan format tersebut. Dalam hal ini, format yang digunakan bisa berupa:
 - f. DEC : format desimal atau basis 10
 - g. HEX : format hexadesimal atau basis 16
 - h. OCT : format oktal atau basis 8
 - i. BIN : format biner atau basis 2
 - j. jika argument hanya satu, hasilnya dalam bentuk string. Contoh :
 - k. `Serial.print(65); //hasil nilai tertampil 65`
 - l. `Serial.print(65,DEC) //hasil nilai tertampil 65`

- m. `Serial.print(65, HEX);` //hasil nilai tertampil 41
- n. `Serial.print(65, OCT)` //hasil nilai tertampil 101
- o. `Serial.print(65, BIN)` //hasil nilai tertampil 1000001
- p. `Serial.flush()` : berguna untuk mengosongkan data pembacaan yang ditaruh pada buffer.
- q. `Serial.parseFloat()` : berguna untuk bilangan titik mengambang atau real.
- r. `Serial.println(data)` : memiliki fungsi yang hampir sama dengan serial print, yang memberi efek perpindahan baris berikutnya.
- s. `Serial.parseInt()` : untuk menghasilkan nilai bulat.

2.5 Bahasa Pemrograman C

Bahasa C merupakan akar dari bahasa BCPL yang dikembangkan oleh Martin Richards pada tahun 1967. Kemudian berdasar pada bahasa BCPL ini Ken Thompson yang bekerja di *Bell Telephone Laboratories (Bell Labs)* mengembangkan bahasa B pada tahun 1970. Saat itu bahasa B telah berhasil diimplementasikan di komputer DEC PDP-7 dengan operating system (OS) UNIX. Pada tahun 1972, peneliti lain di *Bell Labs* bernama Dennis Ritchie menyempurnakannya menjadi bahasa C.

Pada tahun 1978, Dennis Ritchie bersama dengan Brian Kernighan mempublikasikan buku yang kemudian menjadi legenda dalam sejarah perkembangan bahasa C, yang berjudul *The C Programming Language*. Buku ini diterbitkan oleh Prentice Hall, dan pada saat ini telah diterjemahkan dalam berbagai bahasa di dunia. Boleh dikatakan bahwa buku ini adalah buku yang paling banyak direfer orang dan dijadikan buku panduan tentang pemrograman bahasa C sampai saat ini. Teknik dan gaya penulisan bahasa C yang merfer kepada buku ini kemudian terkenal dengan sebutan K&R C atau Classic C atau Common C.

2.5.1 Struktur Bahasa Pemrograman C Arduino

Berikut ini struktur minimal C Arduino :

```
//setup digunakan untuk inisialisasi variable, mode pin dll  
  
void setup()  
  
// semua kode yang disini akan dibaca sekali oleh Arduino  
  
{  
  
statement  
  
}  
  
void loop()  
  
//semua kode yang ada disini akan dibaca berulang kali (terus menerus) oleh  
Arduino  
  
{  
  
Statement  
  
}
```

2.6 Remote Control

Remote control adalah sebuah perangkat pengendali jarak jauh dimana perintah-perintahnya dikirimkan melalui media inframerah atau frekuensi (Budiharto, 2001).

2.6.1 Sensor RF (Radio Frekuensi)

Sensor RF (Radio Frekuensi) adalah komponen yang dapat mendeteksi sinyal

gelombang elektromagnetik digunakan oleh sistem komunikasi untuk mengirim informasi melalui udara dari satu titik ke titik lainnya yang merambat di antara antena pemancar pengirim dan penerima. Sinyal gelombang elektromagnetik yang dipancarkan melalui antena memiliki amplitudo, frekuensi, interval dan mempunyai sifat-sifat yang dapat berubah-ubah setiap saat untuk mempersentasikan informasi.

Amplitudo mengindikasikan kekuatan sinyal dan ukuran yang biasanya berupa energi yang dianalogikan dengan jumlah usaha yang digunakan seseorang pada waktu mengendarai sepeda untuk mencapai jarak tertentu. Dalam konteksnya, sinyal gelombang elektromagnetik menggambarkan jumlah energi yang diperlukan untuk mendorong sinyal pada jarak tertentu yang mana ketika energi meningkat, jaraknya pun juga bertambah.

Sensor RF mempunyai 2 perangkat elektronik untuk mengirimkan sinyal gelombang elektromagnetik yang terdapat pada perangkat *transmitter* dan kemudian untuk menerima sinyal gelombang elektromagnetik tersebut yang terdapat pada perangkat *receiver*.

Saat sinyal radio frekuensi merambat melalui udara, sinyal tersebut akan kehilangan amplitudonya apabila jarak antara pengirim dan penerima bertambah yang berakibat amplitudo sinyal menurun secara eksponensial. Jadi, sinyal harus memiliki cukup energi untuk mencapai jarak di mana tingkat sinyal bisa diterima sesuai yang dibutuhkan *receiver*.

Sensor RF sering digunakan pada pengendali jarak jauh tanpa kabel (*remote control*) dengan menggunakan *Amplitude Shift Keying* (ASK). Frekuensi yang digunakan pada proses pengiriman dan penerimaan harus sama agar tidak adanya kegagalan komunikasi yaitu sebesar 315 MHz.



Gambar 2.6 Radio Frekuensi 4 *Channel*

2.7 Motor DC 12 Volt DC / 30Kg

Motor penggerak regulator berputar searah jarum jam atau arah sebaliknya menggerakkan regulator jendela untuk dirubah menjadi gerak naik turun. Jenis motor yang digunakan pada sistem power window adalah motor DC. Motor listrik menggunakan energi listrik dan energi magnet untuk menghasilkan energi mekanis. Operasi motor tergantung pada interaksi dua medan magnet. Secara sederhana dikatakan bahwa motor listrik bekerja dengan prinsip bahwa dua medan magnet dapat dibuat berinteraksi untuk menghasilkan gerakan. Tujuan motor adalah untuk menghasilkan gaya yang menggerakkan atau torsi (H.S. Tri, 2015). Dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Motor DC 12 Volt DC / 30Kg

Motor 12 Volt DC / 30Kg banyak digunakan karena torsi tinggi dengan rating tegangan input yang rendah yaitu 12VDC, dan dimensi motor yang relatif simple (ramping) dilengkapi dengan internal gearbox sehingga memudahkan untuk instalasi mekanik.

2.7.1 Prinsip Kerja Motor 12 Volt DC / 30Kg

Motor Dc mempunyai bagian yang mantap (stator) yang berupa magnet permanen dan bagian yang bergerak (rotor) yang berupa koil atau gulungan kawat tembaga. Dimana setiap ujungnya tersambung dengan komutator. Komutator ini dihubungkan dengan kutub positif (+) dan kutub negatif (-) dari catu daya

Arus listrik dari kutub positif akan masuk melalui komutator, kemudian berjalan mengikuti gulungan kawat sebelumnya, akhirnya masuk ke kutub negatif dari catu daya. Karena adanya medan elektromagnetik maka motor akan berputar.

Karena putaran rotor, arus listrik didalam kawat akan berjalan bolak-balik karena jalanya sesuai dengan medan magnet, maka rotor akan selalu berputar terus-menerus selama arus listrik tetap mengalir di dalam kawat.

2.8 Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen 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 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. (Hari Santoso, 2013).

Berdasarkan tegangan pada *coil*, relay dibedakan menjadi 2 macam antara lain :

1. Relay DC

Relay DC merupakan relay yang bekerja jika coilnya mendapat masukan sumber tegangan DC. Penggunaan Relay DC ini banyak digunakan di rangkaian elektronika.

2. Relay AC

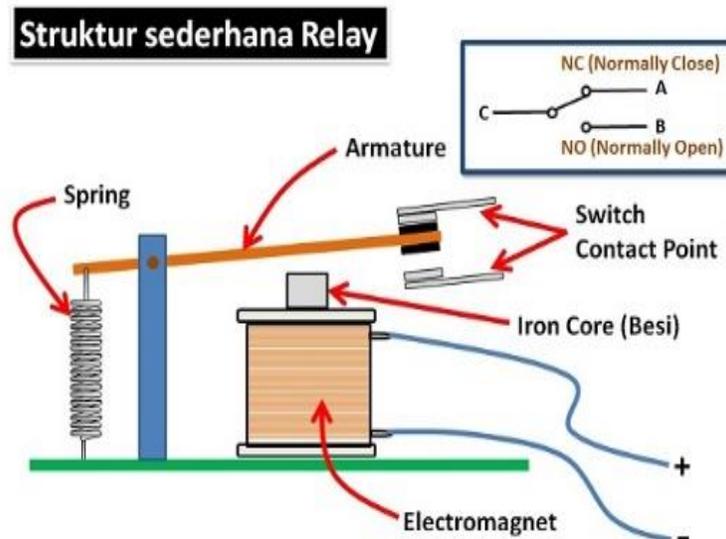
Relay AC merupakan relay yang coilnya akan menjadi medan magnet jika mendapat sumber tegangan AC. Penggunaan Relay AC banyak digunakan dalam panel listrik.

2.8.1 Prinsip Kerja Relay

Pada dasarnya, relay terdiri dari 4 bagian komponen dasar, yaitu :

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

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay :



Gambar 2.8 Sturktur Sederhana Relay

Jadi, Ketika dalam keadaan tanpa diberi tegangan pada coil (relay dalam keadaan mati), spring akan menarik armatur ke atas sehingga posisi armatur akan menyentuh kontak NC (*Common* dan NC terhubung). Namun ketika coil diberi sumber tegangan, maka *coil* akan menjadi elektromagnet sehingga armature akan ditarik ke kontak NO oleh *coil* sehingga posisi *Common* akan menyentuh kontak NO (*Common* dan NO terhubung).

2.9 Flowchart

Flowchart atau diagram alir merupakan sebuah diagram dengan simbol simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing masing langkah tersebut menggunakan tanda panah. Diagram ini bisa memberi solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada di dalam proses atau algoritma tersebut.

Simbol-simbol yang di pakai dalam *flowchart* dibagi menjadi 3 kelompok:

a. ***Flow direction symbols***

Digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain, Disebut juga *connecting line*

b. ***Processing symbols***

Menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur.

c. ***Input / Output symbols***

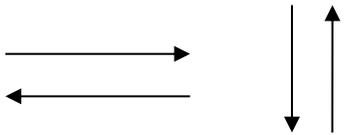
Menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output*.

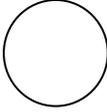
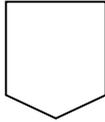
Flowchart didefinisikan sebagai skema penggambaran dari algoritma atau proses. Tabel berikut menampilkan simbol-simbol yang digunakan dalam menyusun flowchart. (Fathul, 2004)

2.9.1 Flowchart Sistem

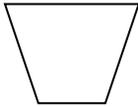
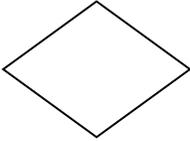
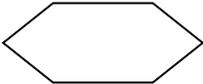
Flowchart Sistem merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang dikerjakan di dalam sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Dengan kata lain, flowchart ini merupakan deskripsi secara grafik dari urutan prosedur-prosedur yang terkombinasi yang membentuk suatu sistem. (Fathul, 2004).

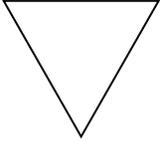
Tabel 2.1 *Flow Direction Symbols*

	<p>Simbol arus/<i>flow</i>, yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses.</p>
	<p>Simbol <i>communication link</i>, yaitu menyatakan transmisi data dari satu lokasi ke lokasi lain.</p>

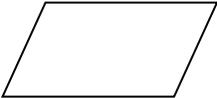
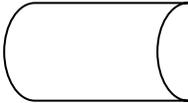
	<p>Simbol <i>connector</i>, berfungsi menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama.</p>
	<p>Simbol <i>offline connector</i>, menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda.</p>

Tabel 2.2 *Processing Symbols*

	<p>Simbol <i>process</i>, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer.</p>
	<p>Simbol manual, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer.</p>
	<p>Simbol <i>decision</i>, yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak.</p>
	<p>Simbol <i>predefined process</i>, yaitu menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.</p>
	<p>Simbol terminal, yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program.</p>
	<p>Simbol <i>keying operation</i>, Menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>.</p>

	<p>Simbol <i>offline-storage</i>, menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu.</p>
	<p>Simbol manual <i>input</i>, memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i>.</p>

Tabel 2.3 *Input / Output Symbols*

	<p>Simbol <i>input/output</i>, menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya.</p>
	<p>Simbol <i>disk storage</i>, menyatakan <i>input</i> berasal dari dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>.</p>
	<p>Simbol <i>document</i>, mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer).</p>
	<p>Simbol <i>display</i>, mencetak keluaran dalam layar monitor.</p>