

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Clapper board*

Clapper board adalah sebuah perangkat untuk membantu dalam sinkronisasi gambar dan suara dan juga untuk memilih dan menandai adegan tertentu selama proses produksi (Fauzia Helmi Zandra, 2013).

Suara 'ctek' dari *clapper board* membuat gambar dapat diidentifikasi dengan mudah pada jalur audio. Pada waktu kita merekam dengan menggunakan kamera video perekam, gambar dan suara akan menjadi selaras karena direkam pada pita yang sama. Akan tetapi, ketika membuat film, gambar-gambar dan suaranya direkam secara terpisah. Gambar direkam dengan kamera, sementara suaranya direkam ke dalam tape perekam analog digital yang terpisah (atau akhir-akhir ini pada tape digital, seperti tape DAT). Karena gambar dan suaranya direkam pada 2 bagian yang berbeda, kita memerlukan cara untuk menyelaraskannya. Saat seperti inilah *Clapper board* dibutuhkan keberadaannya.

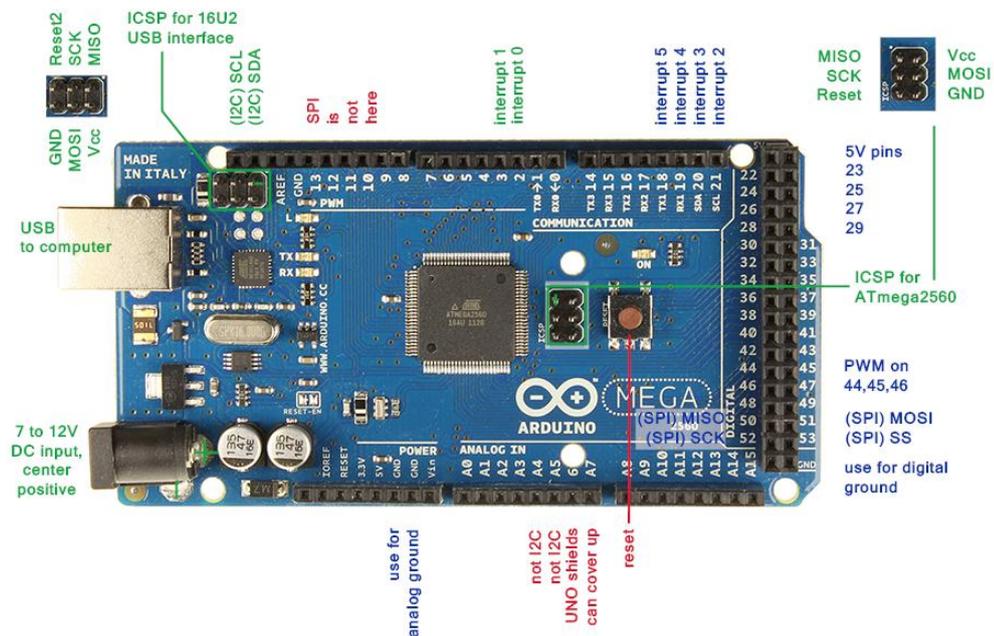
Clapper board adalah cara tradisional untuk menangani proses penyelarasan atau sinkronisasi. Bagian bawah *Clapper board* biasanya berupa papan yang digunakan untuk menuliskan adegan dengan angka. Informasi ini membantu mengidentifikasi pengambilan gambar selama proses editing, begitu tape *recorder* dan kamera berputar, operator *Clapper board* menempatkan *Clapper board* di depan kamera sehingga kamera dapat melihat dan membaca adegannya.

2.2 Mikrokontroler Arduino Mega 2560

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 (Sulaiman, 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 2.1 .



Gambar 2.1 *Arduino Mega 2560*

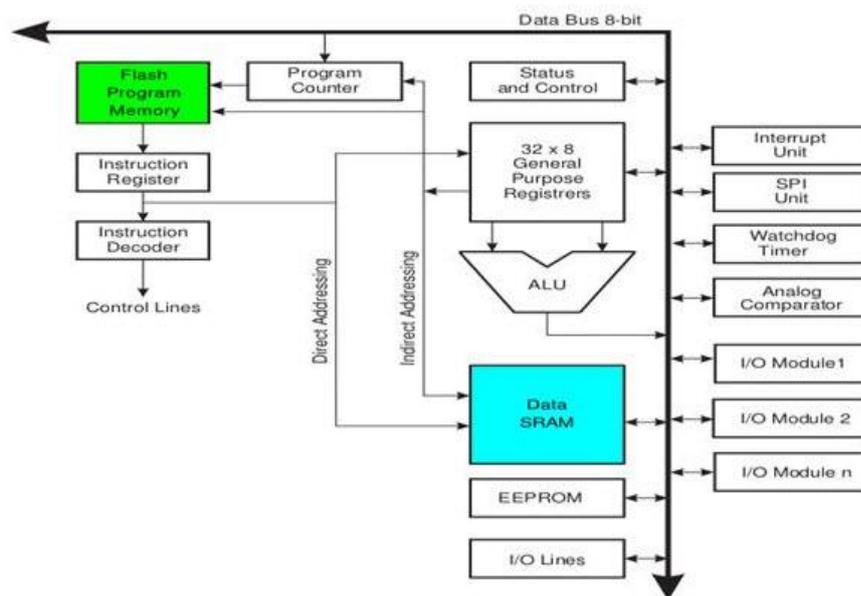
Dalam Board *Arduino* terdiri dari beberapa bagian, yaitu

- 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) .
- 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 dibawah ini.



Gambar 2.2 Architecture Atmega 2560

2.2.1 Konfigurasi Pin Atmega 2560

Berikut adalah Konfigurasi Atmega 2560 dapat dilihat pada gambar 2.3 .

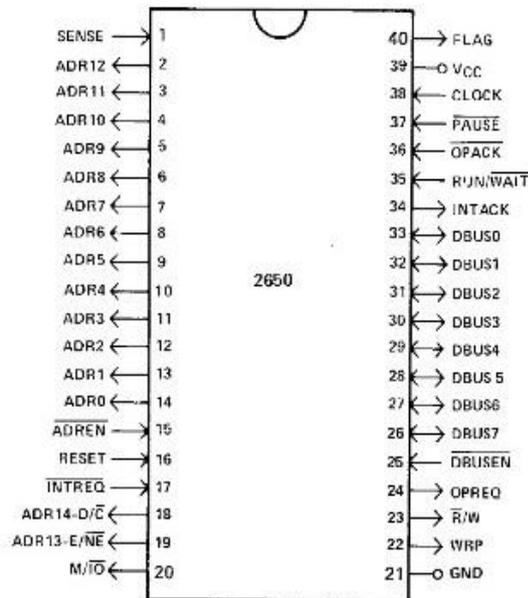


Figure 3. PIN CONFIGURATION

PIN CONFIGURATION AND INTERFACE SIGNAL DEFINITION

Refer to Figure 3 for the 2650 pin configuration. Signals are defined as follows:

Gambar 2.3 Konfigurasi Pin Atmega 2560

ATMega2560 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 Atmega2560 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.

- 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*).
- 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.
- 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.
- 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.

- AREF Merupakan pin referensi jika menggunakan ADC.

2.2.2 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.

Pin catu daya adalah sebagai berikut:

- 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.
- 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 .
- 3,3 volt pasokan yang dihasilkan oleh regulator on-board. Menarik arus maksimum adalah 50 mA.
- GND

2.2.3 Memory

Memori komputer bertanggung jawab untuk menyimpan data dan aplikasi secara sementara atau secara permanen. Memori memungkinkan seseorang untuk menyimpan informasi yang tersimpan di komputer. 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.

2.2.4 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 Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus:

- 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.
- 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.
- PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan 8-bit output PWM dengan `analogWrite ()` fungsi.
- SPI: 10 (SS), 11 (mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI.
- 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.

- TWI: A4 atau SDA pin dan A5 atau SCL pin. Mendukung komunikasi TWI

- Aref. Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan *analogReference ()*.
- Reset.

Lihat juga pemetaan antara pin Arduino dan Atmega2560 port. Pemetaan untuk ATmega8, 168 dan 328 adalah identik.

2.2.5 Komunikasi

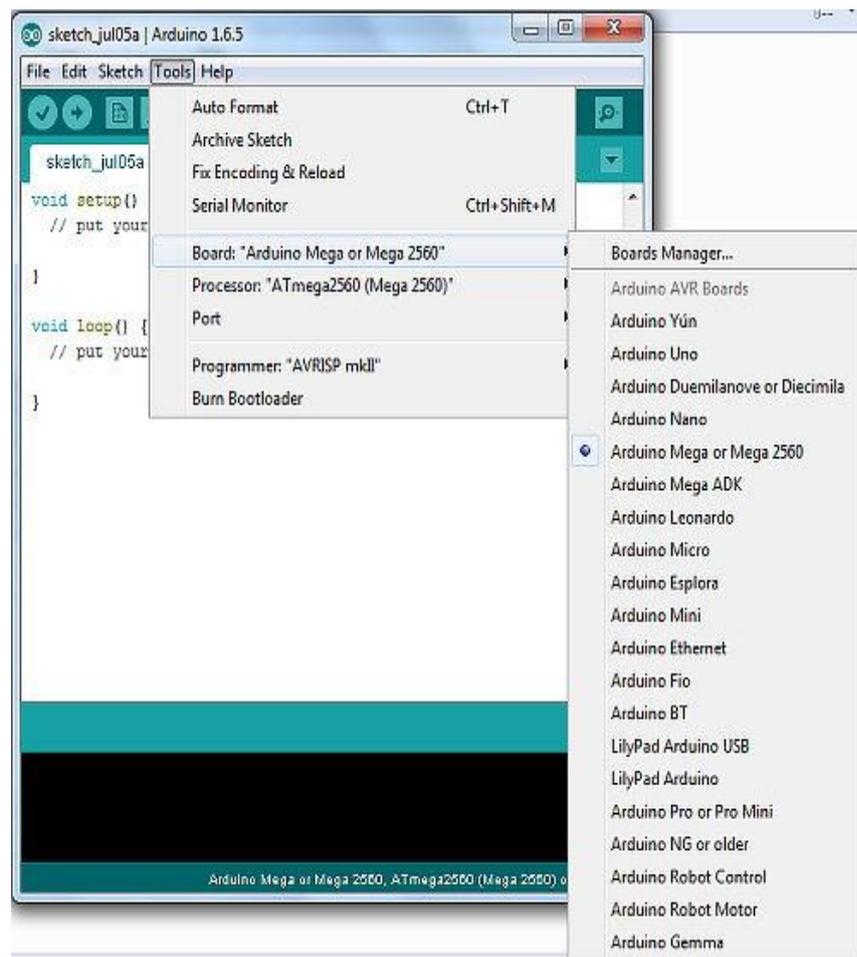
Arduino memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lain. Atmega2560 ini menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega16U2 pada saluran *board* ini komunikasi serial melalui USB dan muncul 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. Atmega 2560 ini juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Fungsi ini digunakan untuk melakukan komunikasi inteface pada sistem.

2.2.6 Programming

Arduino dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino. Pilih Arduino *Mega* dari *Tool* lalu sesuaikan dengan mikrokontroler yang digunakan. Para Atmega 2560 pada *Mega 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.

2.2.7 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. Untuk Melihat Program Arduino dapat dilihat pada gambar 2.4 .



Gambar 2.4 Tampilan Program *Arduino*

2.2.8 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.

2.3 Bluetooth HC-05

Bluetooth adalah suatu peralatan media komunikasi yang dapat digunakan untuk menghubungkan sebuah perangkat komunikasi dengan perangkat komunikasi lainnya, bluetooth umumnya digunakan di handphone, komputer atau pc, tablet, dan lain-lain. Fungsi bluetooth yaitu untuk mempermudah berbagi atau sharing file, audio, menggantikan penggunaan kabel dan lain-lain (www.scribd.com, 2016).

Bluetooth HC-05 merupakan sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan Communication mode berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti lain.

Dalam penggunaannya, Bluetooth HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus. Untuk berkomunikasi antar Bluetooth, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

1. Komunikasi harus antara master dan slave.
2. Password harus benar (saat melakukan pairing).

Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan.

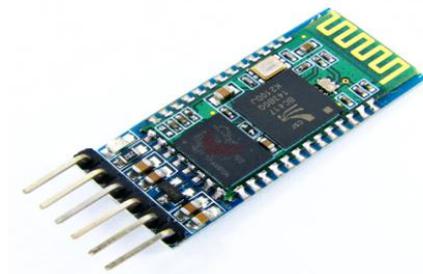
Hardware :

- Sensitivitas -80dBm (Typical).
- Daya transmit RF sampai dengan +4dBm.

- Operasi daya rendah 1,8V – 3,6V I/O.
- Kontrol PIO.
- Antarmuka UART dengan baudrate yang dapat diprogram.
- Dengan antena terintegrasi.

Software :

- Default baudrate 9600, Data bit : 8, Stop bit = 1, Parity : No Parity, Mendukung baudrate : 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 dan 460800.
- Auto koneksi pada saat device dinyalakan (default).
- Auto reconnect pada menit ke 30 ketika hubungan putus karena range koneksi.



Gambar 2.6 Bluetooth HC-05

Untuk lebih jelasnya mengenai konfigurasi Bluetooth HC-05.dapat di lihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Konfigurasi Bluetooth HC-05.

Tabel 2.1 Konfigurasi Bluetooth HC-05.

No	Nomor Pin	Nama	Fungsi
1	Pin 1	KEY	-
2	Pin 2	VCC	Sumber tegangan 5V
3	Pin 3	GND	Ground tegangan
4	Pin 4	TXD	Mengirim data
5	Pin 5	RXD	Menerima data
6	Pin 6	STATE	-

2.4 Led Matrik

Led panel P10 adalah salah satu tipe panel running text yang mempunyai kerapatan pixel 10mm. Dimensi panjang dan lebar nya adalah 32cm x 16cm. Modul atau blok LED matrix display digunakan untuk pembuatan running text (www.aisi555.com, 2011)

Beberapa modul dirakit untuk menjadi panel running text sesuai ukuran/kebutuhan. Efektif sebagai digital signage yang dapat menyampaikan beberapa pesan atau informasi secara sekaligus. Led modul p10 dapat dilihat pada gambar 2.8.

**Gambar 2.8** Led Matrik

Spesifikasi Teknis:

1. Tipe : Outdoor dan Semioutdoor (indoor)
2. Kontroler support : TF series (tf s5u, tf su,tf a5u, dll)
3. Tahan air : Outdoor (Ya) dan Semioutdoor (Tidak)
4. Tegangan input : DC 5V
5. Daya : 5A per module (pada kondisi semua LED menyala sekaligus)
6. Ukuran module : 16cm (T) x 32cm (L)
7. Resolusi : 16 LEDs (T) x 32 LEDs (L) per module atau 10,000dots/m²
8. Jarak antara LED (pitch) : 10mm
9. Jumlah LED : 512 LEDs per module
10. Sudut pandang horizontal : 120°
11. Jarak pandang ideal terdekat : 10m.
12. Usia/daya tahan LED : >100,000 jam.

2.5 Android

Android adalah sebuah sistem operasi pada handphone yang bersifat terbuka dan berbasis pada sistem operasi Linux. *Android* bisa digunakan oleh setiap orang yang ingin menggunakannya pada perangkat mereka (Nasruddin Safaat, 2012).

Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk bermacam peranti bergerak. Awalnya, *Google Inc.* membeli *Android Inc.*, pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan *Android*, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk *Google*, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat perilis perdana *Android*, 5 November 2007, *Android* bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, *Google* merilis kode-kode *Android* di bawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler.

1. Kelebihan *Android*.

- a) Multitasking – Kalau anda pernah merasakan keunggulan dari Symbian yang bisa membuka beberapa aplikasi sekaligus, begitu juga *Android* yang mampu membuka beberapa aplikasi sekaligus tanpa harus menutup salah satunya.
- b) Kemudahan dalam Notifikasi – Setiap ada SMS, Email, atau bahkan artikel terbaru dari RSS Reader, akan selalu ada notifikasi di *Home Screen Ponsel Android*, tak ketinggalan Lampu LED Indikator yang berkedip-kedip, sehingga Anda tidak akan terlewatkan satu SMS, *Email* ataupun *Misscall* sekalipun.
- c) Akses Mudah terhadap Ribuan Aplikasi *Android* lewat *Google Android App Market* – Kalau Anda gemar *install* aplikasi ataupun games, lewat *Google Android App Market* Anda bisa *download* berbagai aplikasi dengan gratis. Ada banyak ribuan aplikasi dan *games* yang siap untuk Anda *download* di ponsel *Android*.
- d) Pilihan Ponsel yang beranekaragam – Bicara ponsel *Android*, akan terasa „beda“ dibandingkan dengan iOS, jika iOS hanya terbatas pada iPhone dari Apple, maka *Android* tersedia di ponsel dari berbagai produsen, mulai dari Sony Ericsson, Motorola, HTC sampai Samsung. Dan setiap pabrikan ponsel pun menghadirkan ponsel *Android* dengan gaya masing-masing, seperti Motorola dengan Motoblur-nya, Sony Ericsson dengan TimeScape-nya. Jadi Anda bisa leluasa memilih ponsel *Android* sesuai dengan „merk“ favorite.
- e) Bisa menginstal ROM yang dimodifikasi – tak puas dengan tampilan standar *Android*, jangan khawatir ada banyak *Costum ROM* yang bisa Anda pakai di ponsel *Android*.
- f) *Widget* – benar sekali, dengan adanya *Widget* di *homescreen*, Anda bisa dengan mudah mengakses berbagai setting dengan cepat dan mudah.
- g) *Google Maniak* – Kelebihan *Android* lainnya jika Anda pengguna setia layanan *Google* mulai dari *Gmail* sampai *Google Reader*, ponsel *Android*

telah terintegrasi dengan layanan *Google*, sehingga Anda bisa dengan cepat mengecek email dari Gmail.

2. Kelemahan *Android*

- a) Koneksi Internet yang terus menerus, kebanyakan ponsel berbasis system ini memerlukan koneksi internet yang simultan alias terus menerus aktif. Koneksi internet GPRS selalu aktif setiap waktu, itu artinya Anda harus siap berlangganan paket GPRS yang sesuai dengan kebutuhan.
- b) Iklan – Aplikasi di Ponsel *Android* memang bisa didapatkan dengan mudah dan gratis, namun konsekuensinya di setiap Aplikasi tersebut, akan selalu Iklan yang terpampang, entah itu bagian atas atau bawah aplikasi.

2.6 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 1C mikrokontroler akan mengurangi jumlah pin keluaran, sehingga hanya dibutuhkan 2 pin utama TxD dan RxD (di luar acuan ground).

2.6.1 Komunikasi Serial Arduino

Komunikasi serial Arduino adalah Komunikasi antara Arduino 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 dan sebaliknya dapat membaca kiriman dari arduino uno. Tentu saja, hal ini memungkinkan dapat mengontrol Arduino melalui komputer dan memantau sesuatu yang sedang terjadi di Arduino. Sebagai contoh, saat mengirimkan isyarat untuk menghidupkan lampu atau memantau suhu yang terdeteksi oleh sensor suhu di Serial Monitor.

Jenis Perintah Komukasi 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.

2.7 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 merefer kepada buku ini kemudian terkenal dengan sebutan K&R C atau Classic C atau Common C.

2.7.1 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

}

```

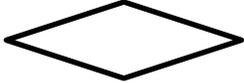
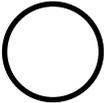
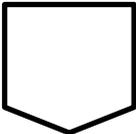
2.8 Flowchart

Flowchart (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 (Krismiaji , 2010).

Diagram ini bisa memberi solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada di dalam proses atau algoritma tersebut. *Flowchart* juga diartikan sebagai sebuah bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* disebut juga sebagai cara penyajian dari suatu algoritma. Notasi di *Flowchart* dapat dilihat pada Tabel 2.2 .

Tabel 2.2 Simbol-Simbol *Flowchart*

Simbol	Keterangan	Fungsi
	Terminal	Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari program.
	<i>Flow</i>	Digunakan untuk arah aliran program.
	Proses	Digunakan untuk mendefinisikan

		mekanisme perekam, proses, dan pelaporan.
	Pilihan	Digunakan untuk mendefinisikan adanya 2 pilihan
	<i>Data Input-Output</i>	Digunakan untuk mendefinisikan data yang dimasukkan dan data yang dikeluarkan ke dalam sistem
	<i>On Page Connector</i>	Digunakan untuk menghubungkan alir data yang satu dengan yang lain dalam satu halaman
	<i>Off Page Connector</i>	Digunakan sebagai penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> pada halaman yang berbeda
	Predefined Process (Sub Program)	Permulaan sub program/proses menjalankan sub program
	Preparation	Proses inisialisasi/pemberian harga awal
	Documents Symbol	Sebuah dokumen dicetak atau laporan.

	<p>Multiple Documents Symbol</p>	<p>Merupakan beberapa dokumen dalam proses.</p>
---	--------------------------------------	---

Jenis FlowChart yang biasa digunakan, yaitu sebagai berikut:

1. Bagan Alir Sistem (System Flowchart)

Bagan alir sistem (system flowchart) merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan ini menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada didalam sistem. Bagan alir sistem menunjukkan apa yang dikerjakan di sistem. Bagan alir sistem digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol yang telah ditentukan.

2. Bagan Alir Dokumen (Document Flowchart)

Bagan alir dokumen (document flowchart) atau disebut dengan bagan alir formulir (form flowchart) atau paperwork flowchart merupakan bagan alir yang menunjukkan arus dari laporan dan formulir termasuk tembusan-tembusannya. Bagan alir dokumen ini menggunakan simbol-simbol yang sama dengan yang digunakan didalam bagan alir sistem.

3. Bagan Alir Skematik (Schematic Flowchart)

Bagan alir skematik (schematic flowchart) merupakan bagan alir yang mirip dengan bagan alir sistem, yaitu menggambarkan prosedur didalam sistem. Perbedaannya adalah bagan alir skematik selain menggunakan simbol-simbol bagan alir sistem, juga menggunakan gambar-gambar komputer dan peralatan lainnya yang digunakan. Maksud penggunaan gambar-gambar ini adalah untuk memudahkan komunikasi kepada orang yang kurang paham dengan simbol-simbol bagan alir.

4. Bagan Alir Program (Program Flowchart)

Bagan alir program (program flowchart) terdiri dari dua macam, yaitu bagan alir logika program (program logic flowchart) dan bagan alir program komputer terinci (detailed computer program flowchart). Bagan alir logika program digunakan untuk menggambarkan tiap-tiap langkah didalam program komputer secara logika. Bagan alir logika program ini dipersiapkan oleh analis sistem.

5. Bagan Alir Proses (Process Flowchart)

Bagan alir proses (process flowchart) merupakan bagan alir yang banyak digunakan di teknik industri. Berguna bagi analis sistem untuk menggambarkan proses dalam suatu prosedur.