

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Arduino

Arduino adalah platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat open-source hardware yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan.

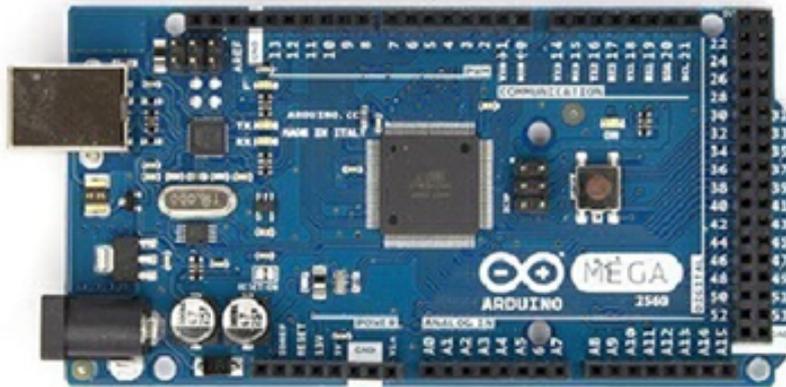
Menurut Sulaiman (2012:1), Arduino merupakan platform yang terdiri dari software dan hardware. Hardware Arduino sama dengan mikrocontroller pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. Software Arduino merupakan software open source sehingga dapat di download secara gratis. Software ini digunakan untuk membuat dan memasukkan kode program ke dalam Arduino.

Pemrograman Arduino tidak sebanyak tahapan mikrocontroller konvensional karena Arduino sudah didesain supaya lebih mudah dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrocontroller dengan Arduino. Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa arduino merupakan platform pembuatan prototipe elektronik yang terdiri dari hardware dan software.

2.2 Mikrocontroller Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrocontroller yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware).

Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 MHz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrocontroller.



Gambar 2.1 Arduino Mega 2560

Sumber : http://www.academia.edu/14716220/Arduino_Mega2560

2.2.1 Data Teknis Board Arduino Mega 2560

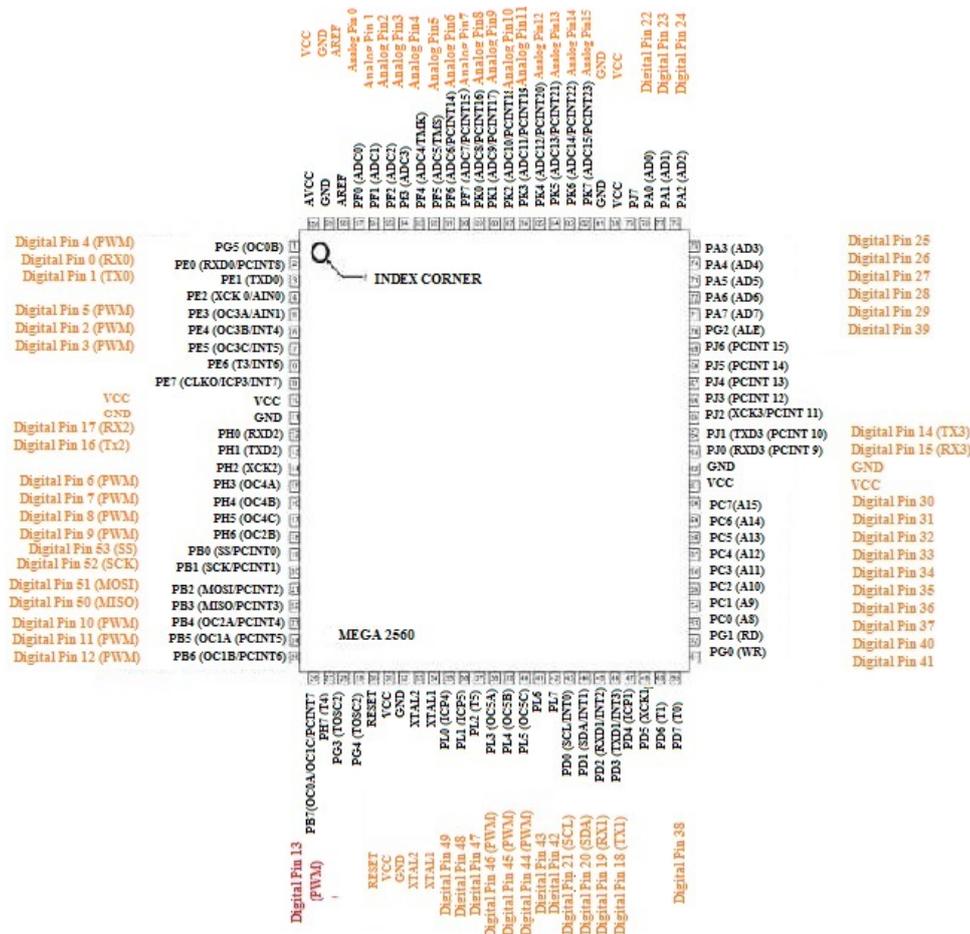
Berikut ini tabel data teknis yang terdapat dalam Arduino Mega 2560

Tabel 2.1 Data Teknis Board Arduino Mega 2560

Digital I/O Pins	54 (of which 15 provide PWM output)
Analog Input Pins	16 Pin
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

2.3 Chip ATmega 2560

ATmega 2560 adalah microchip yang digunakan pada Arduino Mega 2560. Berikut pin pemetaan ATmega 2560 :



Gambar 2.2 Pin Pemetaan ATmega2560

Sumber : <http://eprints.polsri.ac.id/3244/3/BAB%20II%20FIX.doc>

2.3.1 Konfigurasi Input dan Output Arduino Mega 2560

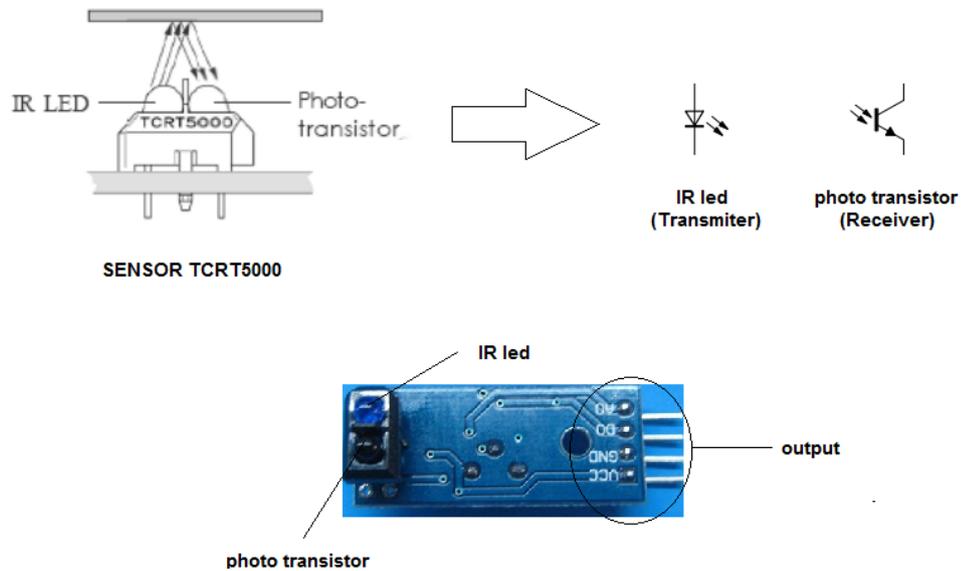
Adapun konfigurasi pin mikrokontroler Arduino Mega 2560 adalah sebagai berikut :

- a. Serial, memiliki 4 serial yang masing-masing terdiri dari 2 pin. Serial 0 : pin 0 (RX) dan pin 1 (TX). Serial 1 : pin 19 (RX) dan pin 18 (TX). Serial 2 : pin 17 (RX) dan pin 16 (TX). Serial 3 : pin 15 (RX) dan pin 14 (TX). RX digunakan untuk menerima dan TX untuk transmit data serial TTL.

- b. External Interrupts, yaitu pin 2 (untuk interrupt 0), pin 3 (interrupt 1), pin 18 (interrupt 5), pin 19 (interrupt 4), pin 20 (interrupt 3), dan pin 21 (interrupt 2). Dengan demikian Arduino Mega 2560 memiliki jumlah interrupt yang cukup melimpah : 6 buah. Gunakan fungsi `attachInterrupt()` untuk mengatur interrupt tersebut.
- c. PWM: Pin 2 hingga 13 dan 44 hingga 46, yang menyediakan output PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi `analogWrite()`.
- d. SPI : Pin 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), dan 53 (SS) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI Library.
- e. LED : Pin 13. Pada pin 13 terhubung built-in led yang dikendalikan oleh digital pin no 13. Set HIGH untuk menyalakan led, LOW untuk memadamkannya.
- f. TWI : Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL) yang mendukung komunikasi TWI dengan menggunakan Wire Library.

2.4 TCRT5000 *Infrared Reflective* atau *Proximity Sensor*

Sensor proximity mempunyai pengertian sebagai sensor yang mampu mendeteksi ada atau tidaknya suatu obyek. Susunan komponen sensor ini sudah sedemikian hingga sumber emisi cahaya infra merah dan komponen sensor atau detektanya berada pada arah yang sama, dengan demikian mampu mendeteksi keberadaan objek yang mendekat dengan cara mendeteksi pantulan sinar merah yang terpancarkan dan memantul pada permukaan objek tersebut.

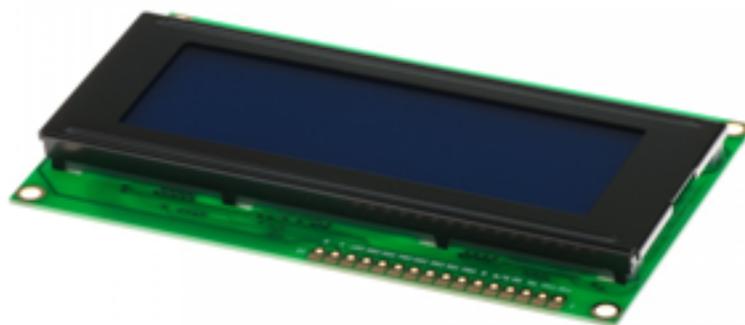


Gambar 2.3 TCRT5000 *Infrared Reflective*

Sumber : <https://sttar.ac.id/wp-content/uploads/2017/06/BAB-II-2.docx>

2.5 *Liquid Crystal Display (LCD)*

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan suatu alat yang dapat menampilkan karakter ASCII sehingga kita bisa menampilkan campuran huruf dan angka sekaligus. LCD dalam hal ini digunakan sebagai tampilan dari instruksi-instruksi dari mikrokontroler.



Gambar 2.4 LCD 20x4

Sumber : <http://www.jayconsystems.com/basic-character-20x4-lcd-white-on-blue.html>

2.6 Modul Inter Integrated Circuit (I2C)

I2C singkatan dari Inter Integrated Circuit, adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C sendiri terdiri dari saluran Serial Clock (SCL) dan Serial Data (SDA) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya.

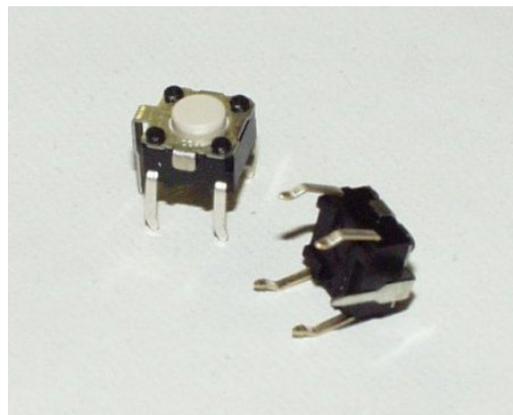


Gambar 2.5 Liquid Crystal Display dengan Modul I2C

Sumber : <http://eprints.polsri.ac.id/2837/3/File%20III.pdf>

2.7 Push Button

Tombol tekan merupakan komponen *control* yang sangat berguna, alat ini dapat kita jumpai pada panel listrik atau di luar panel listrik. Fungsi tombol tekan adalah untuk mengontrol kondisi *on* atau *off* rangkaian listrik, prinsip kerja tombol tekan adalah kerja sesaat maksudnya jika tombol kita tekan sesaat maka akan kembali pada posisi semula.



Gambar 2.6 Push Button

Sumber : <https://sttar.ac.id/wp-content/uploads/2017/06/BAB-II-2.docx>

Berdasarkan fungsinya tombol tekan terbagi atas 3 tipe kontak :

- a. Kontak NO (*Normally Open* = Kondisi terbuka)

Tombol jenis ini biasanya digunakan untuk menghubungkan arus pada suatu rangkaian Kontrol atau sebagai tombol *start*. Fungsi mengalirkan arus pada tombol ini terjadi apabila pada bagian knop nya ditekan sehingga kontak nya saling terhubung dan aliran listrik akan terputus apabila knopnya dilepas karena terdapat pegas.
- b. Kontak NC (*Normally Close* = Kondisi Tertutup)

Tombol jenis ini adalah jenis kontak tertutup biasanya di gunakan untuk memutus arus listrik yaitu dengan cara menekan knopnya sehingga kontak nya terpisah, namun kalau knop di lepas maka akan kembali pada posisi semula. Tombol jenis ini digunakan untuk tombol stop.
- c. Kontak NO dan NC

Kontak pada tombol tekan jenis ini merupakan gabungan antara kontak NO dan kontak NC, mereka bekerja secara bersamaan dalam satu poros. Jika tombol di tekan maka kontak NO yang semula terbuka (*open*) dan kontak NC yang terhubung (*close*) akan berbalik arah yaitu Kontak NO akan menjadi terhubung (*close*) dan Kontak NC akan menjadi terbuka (*open*). Jika knop pada tombol di lepaskan maka akan kembali ke posisi semula

2.8 Bahasa Pemrograman Arduino Berbasis C

Struktur dasar dalam pemrograman arduino terdiri atas dua bagian, yaitu fungsi persiapan (`setup()`) dan fungsi utama(`loop()`). Fungsi `setup()` digunakan untuk mendefinisikan variabel-variabel yang digunakan dalam program, sedangkan `loop()` adalah program inti/utama dari arduino yang dijalankan secara terus-menerus.

Berikut adalah fungsi-fungsi dasar dalam bahasa pemrograman C pada arduino:

1. `setup()`

Fungsi `setup()` dipanggil ketika program dijalankan, berfungsi untuk inialisasi mode pin sebagai input atau output dan inialisasi serial. Fungsi ini harus ada meski tidak ada instruksi yang ditulis.

2. `loop()`

Program yang berada dalam fungsi `loop()` akan dieksekusi secara terus-menerus.

3. Function

Fungsi adalah sekumpulan blok instruksi yang memiliki nama sendiri dan blok instruksi ini akan dieksekusi ketika fungsi ini dipanggil. Penulisan fungsi ini harus didahului dengan nama fungsi setelah itu nama fungsi dan kemudian parameternya, bila tidak ada nilai yang dihasilkan dari fungsi tersebut, tipe fungsinya adalah `void()`.

4. `{}` (kurungkurawal)

Digunakan untuk mengawali dan mengakhiri sebuah fungsi, blok instruksi seperti `loop()`, `void()` dan instruksi `for` dan `if`.

5. `;` (titikkoma)

Digunakan sebagai tanda akhir instruksi.

6. `/*.....*/` (blokkomentar)

Digunakan pada komentar yang memiliki baris lebih dari satu. Apapun yang ditulis dalam blok komen ini tidak berpengaruh terhadap program yang dibuat dan tidak akan menghabiskan memori.

7. `//` (komentar baris)

Sama seperti blok komentar hanya saja digunakan untuk satu baris komentar.

8. Variabel

Adalah suatu ekspresi yang digunakan untuk mewakili suatu nilai yang digunakan dalam program. Suatu variabel akan menampung nilai sesuai definisi yang telah dibuat. Variabel hanya perlu didefinisikan satu kali saja tetapi nilainya dapat sesuai program. Terdapat dua macam variabel. Ada variabel global yang dapat digunakan oleh semua fungsi dan instruksi dalam

program. Variabel ini didefinisikan pada awal program sebelum fungsi setup(). Dan ada variabel lokal yang mana variabel ini didefinisikan pada suatu fungsi atau dalam fungsi loop. Variabel ini hanya dapat dilihat dan digunakan di dalam fungsi tersebut.

Tipe-tipe data dalam variabel :

- a) Byte
- b) Int
- c) Long
- d) Float

9. Array

Array adalah kumpulan nilai yang diakses dengan nomor indeks. Setiap nilai dalam array dapat dipanggil dengan memanggil nama array dan nomor tersebut.

10. Aritmatika

Operator aritmatika meliputi penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

11. Operasi Gabungan

Adalah operasi matematika gabungan yang biasa digunakan dalam program.

12. Operasi Perbandingan

Operator untuk membandingkan 2 konstanta atau variabel yang sering digunakan untuk menguji suatu kondisi benar atau salah.

13. Operasi Logika

Operator logika, AND, OR, dan NOT sering digunakan dalam pernyataan if.

14. Konstanta

Bahasa arduino memiliki nilai-nilai yang telah ditetapkan yang disebut konstanta. Mereka digunakan untuk membuat program lebih mudah dibaca.

15. TRUE / FALSE

Adalah konstanta Boolean yang mendefinisikan nilai logika.

16. HIGH / LOW

Konstanta ini menentukan nilai pin sebagai HIGH atau LOW dan digunakan ketika membaca atau menulis ke pin digital. HIGH didefinisikan sebagai tingkat logika 1/ON/5 Volt, sedangkan LOW adalah tingkat logika 0/OFF/0 Volt.

17. Input / Output

Konstanta yang digunakan pada fungsi pin Mode() untuk menentukan mode pin digital sebagai input atau output.

18. If

Instruksi untuk menguji apakah suatu kondisi telah tercapai, seperti membandingkan nilai variabel berada diatas jumlah tertentu, dan menjalankan setiap instruksi di dalam kurung jika pernyataan tersebut benar, jika tidak maka akan dilewati.

19. if.....else

Memungkinkan untuk mengeksekusi instruksi yang lain jika suatu kondisi tidak terpenuhi. Else juga dapat digunakan lebih dari satu.

20. For

Pernyataan for digunakan untuk mengulang suatu blok instruksi dalam kurung kurawal.

21. While

Fungsi while akan menjalankan program secara terus menerus hingga suatu kondisi pada fungsi while bernilai salah.

22. do.....while

Perintah untuk melakukan sesuatu secara terus-menerus hingga mencapai suatu kondisi yang tidak memenuhi kondisi yang diinginkan.

23. pin Mode (pin,Mode)

Instruksi yang digunakan pada fungsi setup() untuk menginisialisasi suatu pin sebagai input atau output.

24. digital Read (pin)

Instruksi yang digunakan untuk membaca input dari suatu pin yang hasilnya berupa logika HIGH atau LOW. Pin dapat diartikan sebagai suatu

variabel atau konstanta 0-13 yang mewakili input dan output dari board arduino.

25. `digital Write (pin,value)`

Instruksi untuk memberikan nilai output HIGH (1) atau LOW (0) pada pin digital.

26. `analog Read (pin)`

Instruksi untuk membaca nilai input analog dengan resolusi 10 bit. Instruksi ini hanya berlaku untuk pin A0-A5 yang mampu membaca nilai analog. Karena beresolusi 10 bit maka hasil pembacaan digital adalah 0 sampai 1023.

27. `analog Write (pin,value)`

Instruksi yang berfungsi untuk memberi nilai PWM (pulse width modulation) pada output. Pada arduino pin PWM ditandai dengan tilde (~), yaitu pin 3,5,6,9,10, dan 11.

28. `delay (ms)`

Instruksi untuk memberi jeda sebelum lanjut ke program selanjutnya.

29. `millis ()`

Instruksi untuk mengambil nilai waktu sejak program dijalankan hingga program berhenti atau dimatikan.

30. `tone (pin,frekuensi,durasi)`

Instruksi untuk menghasilkan nada frekuensi dengan durasi tertentu dan dikirimkan ke pin yang dituju.

31. `noTone (pin)`

Instruksi untuk menghentikan frekuensi yang dihasilkan pada pin yang dituju.

32. `random Seed (seed)`

Instruksi untuk mengambil nilai acak dengan seed nilai awal fungsi.

33. `random(max); random(min,max)`

Instruksi `random(max)` berfungsi mengambil nilai acak dengan max sebagai batas nilai maksimal fungsi `random()`. Instruksi `random(min,max)` berfungsi untuk mengambil nilai acak diantara nilai min dan max.

34. Serial.begin(rate)

Instruksi untuk membuka port data serial untuk komunikasi serial baik mengirim atau menerima data dari serial. Rate adalah baud rate yang digunakan untuk komunikasi serial (biasadigunakan 9600).

35. Serial.print(data)

Instruksi yang digunakan untuk mengirim data ke port serial.

36. Serial.read ()

Instruksi untuk menerima data dari port serial.

37. Serial.available ()

Merupakan instruksi untuk mendeteksi apakah menerima data dari port serial? Apabila menerima data, akan menghasilkan nilai >0.

2.9 *Software Integrated Development Environment (IDE)*

Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui library.

Arduino menggunakan Software Processing yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. Processing sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java. Software Arduino ini dapat di-install di berbagai operating system (OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows.

Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller. Software IDE Arduino terdiri dari 3 (tiga) bagian:

- a. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa processing. Listing program pada Arduino disebut sketch.
- b. Compiler, modul yang berfungsi mengubah bahasa processing (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrocontroller.

- c. Uploader, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori mikrokontroler.

2.10 Sketch Arduino

Program Arduino dalam bahasa C yang harus diisikan menggunakan Arduino IDE ke dalam mikrokontroler. Sketch harus memiliki dua bagian blok penting yaitu 'void setup {}' untuk menginisialisasi program dan 'void loop {}' yang berisi mengenai program utamanya.



Gambar 2.7 : Sketch Arduino

Sumber : (<http://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/viewFile/276/257>)

2.11 Flowchart

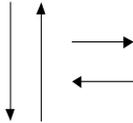
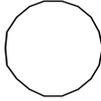
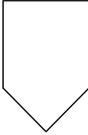
Menurut Al- Bahra (2005, p263), dalam buku yang berjudul *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, menyebutkan bahwa: ” *flowchart* adalah bagan – bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah – langkah penyelesaian suatu masalah.

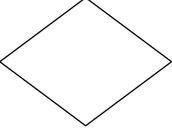
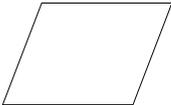
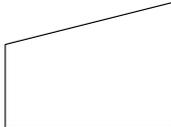
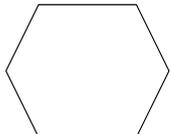
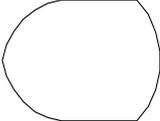
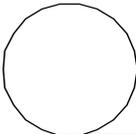
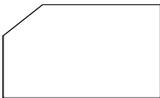
Dengan adanya flowchart urutan poses kegiatan menjadi lebih jelas. Jika ada penambahan proses maka dapat dilakukan lebih mudah. Setelah flowchart selesai disusun, selanjutnya pemrogram (programmer) menerjemahkannya ke bentuk program dengan bahasa pemrograman.

2.11.1 Simbol – Simbol Flochart

Flowchart disusun dengan symbol - simbol. Simbol ini dipakai sebagai alat bantu menggambarkan proses di dalam program.

Tabel 2.2 Simbol – simbol flowchart.

No	Simbol	Keterangan
1.		Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.
2.		Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan
3.		Yaitu simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama.
4.		Yaitu simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda.
5.		Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer
6.		Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer

7.		Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.
8.		Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
9.		Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
10.		Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage.
11.		Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program)/prosedure
12.		Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.
13.		Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.
14.		Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik.
15.		Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik.

16.		Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.
------------	---	--

Sumber :

https://www.academia.edu/6912277/PENGERTIAN_DASAR_DAN_SIMBOL_FLOWCHART