

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori Jurnal

Berikut adalah beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya terkait dengan penelitian yang saya lakukan :

Sibarani, Herbert, Jurusan Teknik Elektro Universitas Indonesia tahun 2010 dengan judul Rancang Bangun Pendeteksi Kecepatan Angin Dengan Teknik Generator Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Pada Skripsi ini metode yang digunakan adalah teknik generator dc dimana tujuan pembuatan adalah untuk membandingkan tegangan dengan kecepatan yang dihasilkan. Teknik ini tidak membutuhkan sensor kecepatan karena dengan memanfaatkan generator dc sudah dapat untuk mendeteksi kecepatan angin melalui tegangan yang diakibatkan oleh putaran generator. Setiap ada putaran sudah pasti akan menghasilkan arus listrik, sehingga adanya data berupa signal analog berupa tegangan yang akan dikonversi ke ADC dan dideteksi oleh mikrokontroler untuk ditampilkan ke 7 segment.

Dilza Mustika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang tahun 2012 dengan judul Alat Penunjuk Arah Angin dan Pengukur Kecepatan angin Berbasis Mikrokontroler Atmega8 Dengan Menggunakan Remote Control. Cara kerja alat bantu ini menggunakan Input Data yang berasal dari Sensor Kompas sebagai penentu arah Mata Angin dan Sensor Rotary Encoder Sebagai Input dari Pengukur Kecepatan Angin, selanjutnya Kedua Input tersebut dihubungkan dengan Mikrokontroler ATMega8 yang telah di program untuk mengambil data dari Sensor Kompas dan Sensor Rotary Encoder. Pada alat ini output berupa LCD. LCD ini berfungsi sebagai display hasil data yang didapatkan oleh sensor kompas dan sensor rotary encoder yang berupa arah mata angin dan nilai kecepatan angin. Alat ini dikontrol oleh sebuah remote control yang berfungsi sebagai switch on atau off jarak jauh dengan frekuensi kerja 27 MHz dengan jarak maksimum 5 meter.

Kesimpulan yang dapat diambil dari beberapa jurnal di atas pada dasarnya menggunakan mikrokontroler. Dalam penggunaan sensor jurnal di atas memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Dari cara kerja alat yang dibuat pada jurnal-jurnal di atas terdapat perbedaan tetapi tujuannya sama yaitu tentang kecepatan angin. Dari jurnal-jurnal di atas ini penulis ingin mengembangkan lagi sebuah alat yang digunakan untuk mengukur dan memonitoring kecepatan angin, selain data yang ditampilkan pada LCD juga ada pengiriman datanya dengan sms gateway jika kecepatan angin tersebut melebihi dari batas kecepatan yang telah ditentukan.

2.2 Kecepatan Angin

Kecepatan angin adalah jarak tempuh angin atau pergerakan udara per satuan waktu dan dinyatakan dalam satuan meter per detik (m/d), kilometer per jam (km/j), dan mil per jam (mi/j). Satuan mil (mil laut) per jam disebut juga knot (kn); $1 \text{ kn} = 1,85 \text{ km/j} = 1,151 \text{ mi/j} = 0,514 \text{ m/d}$ atau $1 \text{ m/d} = 2,237 \text{ mi/j} = 1,944 \text{ kn}$.

Kecepatan angin bervariasi dengan ketinggian dari permukaan tanah, sehingga dikenal adanya profil angin, dimana makin tinggi gerakan angin makin cepat. Kecepatan angin diukur dengan menggunakan alat yang disebut Anemometer atau Anemograf. (YC Pangestu, 2014)

Tabel 2.1 Skala Beaufort Modern

| Nomor Beaufort | Kekuatan angin | Kecepatan rata-rata (km/jam) |
|----------------|------------------------|------------------------------|
| 0 | Tenang | <1 |
| 1 | Sedikit tenang | 1-5 |
| 2 | Sedikit hembusan angin | 6-11 |
| 3 | Hembusan angin pelan | 12-19 |
| 4 | Hembusan angin sedang | 20-29 |
| 5 | Hembusan angin sejuk | 30-39 |
| 6 | Hembusan angin kuat | 40-50 |
| 7 | Mendekati kencang | 51-61 |
| 8 | Kencang | 62-74 |
| 9 | Kencang sekali | 75-87 |
| 10 | Badai | 88-101 |
| 11 | Badai dahsyat | 102-117 |
| 12 | Badai topan | >118 |

2.3 Anemometer



Gambar 2.1 Anemometer

(Sumber : www.reuk.co.uk/Anemometer.htm)

Anemometer adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin yang banyak dipakai dalam bidang Metrologi dan geofisika atau stasiun perkiraan cuaca. Kecepatan atau kecepatan angin diukur dengan anemometer cup, instrumen dengan tiga atau empat logam berlubang kecil belahan ditetapkan, sehingga mereka menangkap angin dan berputar tentang batang vertikal. Sebuah catatan perangkat listrik revolusi dari cangkir dan menghitung kecepatan angin. (Maya Azlina dkk, 2013)

2.4 Mikrokontroler ATmega 8535

Mikrokontroler merupakan keseluruhan sistem komputer yang dikemas menjadi sebuah chip di mana di dalamnya sudah terdapat Mikroprosesor, I/O

Pendukung, Memori bahkan ADC yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang spesifik, berbeda dengan Mikroprosesor yang berfungsi sebagai pemroses data.

Mikrokontroler disebut sebagai "one chip solution" karena terdiri dari :

- CPU
- RAM
- EPROM/PROM/ROM
- I/O (Input/Output) - serial dan parallel
- Timer
- Interrupt Controller

Mikrokontroler AVR (Alf and Vegard's Risc processor) memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bits word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus clock atau dikenal dengan teknologi RISC (Reduced Instruction Set Computing), berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus clock atau dikenal dengan teknologi CISC (Complex Instruction Set Computing). (Ardi, Winoto, 2010)

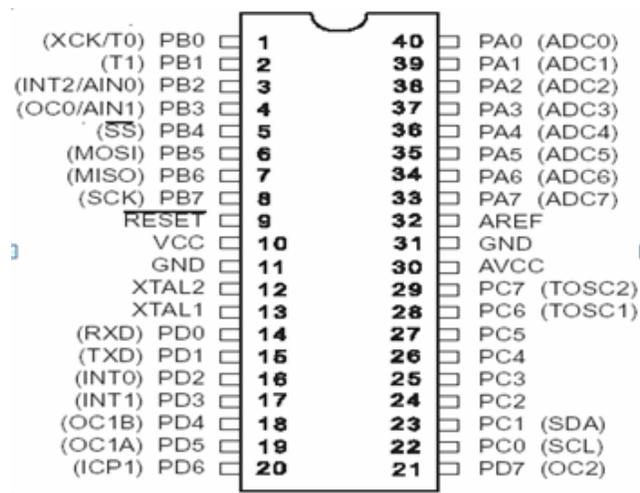
2.4.1 Karakteristik mikrokontroler ATmega8535

Fitur yang tersedia pada ATmega 8535 adalah :

1. Frekuensi clock maksimum 16 MHz
2. Jalur I/O 32 buah, yang terbagi dalam PortA, PortB, PortC dan PortD
3. Analog to Digital Converter 10 bit sebanyak 8 input
4. Timer/Counter sebanyak 3 buah
5. CPU 8 bit yang terdiri dari 32 register
6. Watchdog Timer dengan osilator internal
7. SRAM sebesar 512 byte
8. Memori Flash sebesar 8 Kbyte dengan kemampuan read while write
9. Interrupt internal maupun eksternal
10. Port komunikasi SPI

11. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi
12. Analog Comparator
13. Komunikasi serial standar USART dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps

2.4.2 Konfigurasi Pin ATmega8535



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATmega 8535

Penjelasan dari masing-masing kaki adalah sebagai berikut:

1. VCC (kaki 40) VCC
2. GND (kaki 20) Ground.
3. PortA (PA7..PA0) (kaki 33-40) Merupakan port 8 bit dua arah (bidirectional) I/O. Port ini berfungsi sebagai port data/alamat I/O ketika menggunakan SRAM eksternal.
4. Port B (PB7..PB0) (kaki 1-8) Merupakan port 8 bit dua arah (bidirectional) I/O, untuk berbagai keperluan (multi purpose)

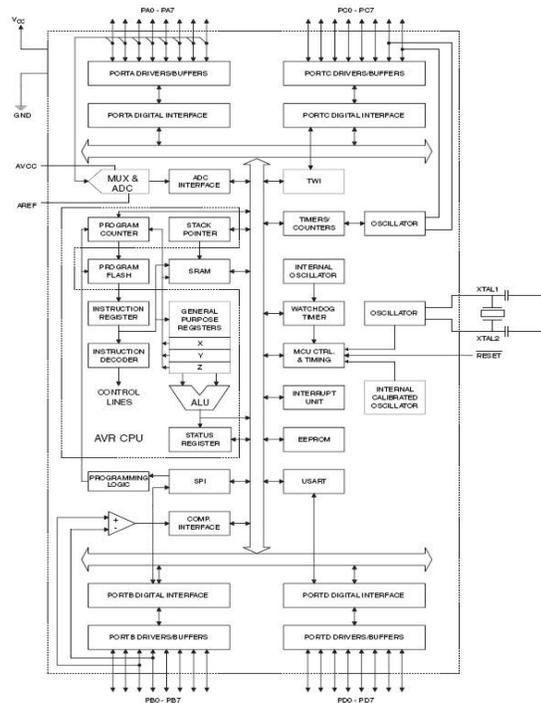
5. Port C (PC7..PC0) (kaki 21-28) adalah port 8 bit dua arah I/O, dengan internal pull-up resistor. Port C ini juga berfungsi sebagai port alamat ketika menggunakan SRAM eksternal.
6. Port D (PD7..PD0) (kaki 10-17) adalah port 8 bit dua arah I/O dengan resistor pull-up internal. Port D juga dapat berfungsi sebagai terminal khusus.
7. Reset (kaki 9) ketika kondisi rendah rendah yang lebih lama dari 50 nS mikrokontroler akan reset walaupun detak tidak berjalan.
8. XTAL1 (kaki 19) Masukan bagi penguat osilator terbalik dan masukan bagi rangkaian operasi detak internal.
9. XTAL2 (kaki 18) Keluaran dari penguat osilator terbalik.
10. ICP (kaki 31) adalah masukan bagi masukan fungsi Capture Timer/counter1.
11. OC1B (kaki 29) adalah kaki keluaran bagi fungsi Output CompareB keluaran Timer/Counter1.
12. ALE (Address Latch Enable) (kaki 30) Digunakan ketika menggunakan SRAM eksternal. Kaki ini digunakan untuk mengunci 8 bit alamat bawah pada saat siklus akses pertama, dan berfungsi sebagai port data pada siklus akses kedua.

2.4.3 Diagram Blok Atmega8535

ATMega8535 memiliki struktur bagian sebagai berikut :

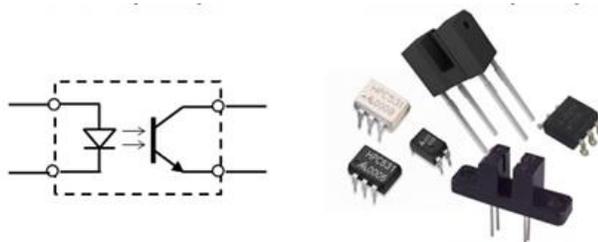
- a. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
- b. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran
- c. Tiga buah Timer/Counter dengan kemampuan perbandingan.
- d. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
- e. Watchdog Timer dengan osilator internal.
- f. SRAM sebesar 512 byte.
- g. Memori Flash sebesar 8 kb dengan kemampuan Read While Write.

- h. Unit interupsi internal dan eksternal.
- i. Port antarmuka SPI
- j. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
- k. Antarmuka komparator analog.
- l. Port USART untuk komunikasi serial



Gambar 2.3 Blok Diagram Fungsional ATmega8535.

2.5 Sensor Optocoupler



Gambar 2.4 Simbol dan Bentuk-bentuk Optocoupler

(Sumber : www.teknikelektronika.com)

Optocoupler juga dikenal dengan sebutan Opto-isolator, Photocoupler atau Optical Isolator. Optocoupler adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai penghubung berdasarkan cahaya optik. Pada dasarnya Optocoupler terdiri dari 2 bagian utama yaitu Transmitter yang berfungsi sebagai pengirim cahaya optik dan Receiver yang berfungsi sebagai pendeteksi sumber cahaya. Masing-masing bagian Optocoupler (Transmitter dan Receiver) tidak memiliki hubungan konduktif rangkaian secara langsung tetapi dibuat sedemikian rupa dalam satu kemasan komponen.

Menurut YA Nugroho (2011:7), Sensor ini banyak dipakai untuk mendeteksi jarak ataupun pergerakan suatu benda dengan cara memberikan kisi-kisi ataupun baling-baling sehingga akan terdapat celah dan penghalang. Cara kerja dari sensor *optocoupler* adalah bila terhalang maka *output* akan open, dan bila tidak terhalang *output* akan *short*. Dengan cara kerja tersebut, sinar inframerah akan putus-putus dan menimbulkan pulsa-pulsa listrik. Pulsa-pulsa itu kemudian dapat diolah dan ditangkap oleh mikrokontroler.

2.6 Transistor

Menurut Kadir (2013), Transistor merupakan komponen dengan fungsi bermacam-macam. Komponen ini dapat berfungsi seperti layaknya keran air. Arus yang dialirkan bisa diatur secara elektronis berdasarkan kategori, ada transistor yang tergolong sebagai PNP dan ada pula yang termasuk sebagai NPN. N dan P menyatakan semikonduktor, pada PNP dua lapis semikonduktor tipe p dan satu lapis semikonduktor tipe n. Sedangkan pada NPN, dua lapis semikonduktor tipe n dan mengapit satu lapis semikonduktor tipe p.

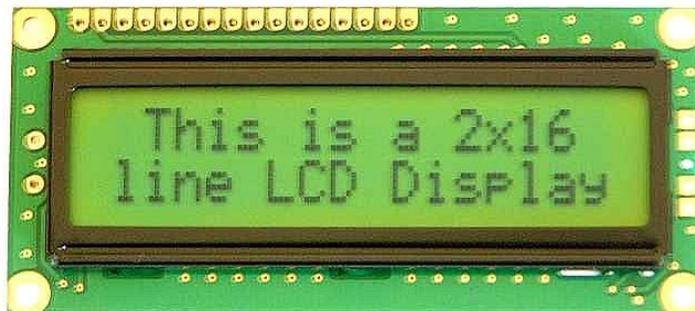


Gambar 2.5 *Transistor*

(Sumber : Kadir,2013)

2.7 *Liquid Cristal Display (LCD)*

Menurut Bintangtyo (2015), LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi untuk menampilkan karakter angka, huruf ataupun simbol dengan lebih baik dan dengan konsumsi arus yang rendah. LCD (Liquid Cristal Display) dot matrik M1632 merupakan modul LCD buatan hitachi. Modul LCD (Liquid Cristal Display) dot matrik M1632 terdiri dari bagian penampil karakter (LCD) yang berfungsi menampilkan karakter dan bagian sistem prosesor LCD dalam bentuk modul dengan mikrokontroler yang diletakan dibagian belakan LCD tersebut yang berfungsi untuk mengatur tampilan LCD serta mengatur komunikasi antara LCD dengan mikrokontroler yang menggunakan modul LCD tersebut. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah.

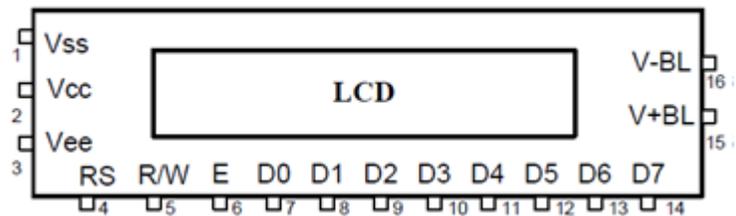


Gambar 2.6 LCD (*Liquid Cristal Display*)

(Sumber : <http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-cristal-display/>)

Konfigurasi pin dari LCD ditunjukkan pada Gambar memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Terdapat 16 x 2 karakter huruf yang bisa ditampilkan.
- Setiap huruf terdiri dari 5x7 dot-matrix cursor.
- Terdapat 192 macam karakter.
- Terdapat 80 x 8 bit display RAM (maksimal 80 karakter).
- Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit.
- Dibangun dengan osilator lokal.
- Satu sumber tegangan 5 volt.
- Otomatis reset saat tegangan dihidupkan.
- Bekerja pada suhu 0°C sampai 55°C.



Gambar 2.7 Konfigurasi Pin LCD

LCD yang digunakan pada alat ini mempunyai lebar display 2 baris 16 kolom atau biasa disebut sebagai LCD Character 16x2, dengan 16 pin konektor, yang didefinisikan sebagai berikut:

Tabel 2.2 Keterangan Pin LCD (*Liquid Cristal Display*)

| PIN | SIMBOL | NILAI | FUNGSI |
|-----|---------|-------|-----------------------------------|
| 1 | Vss | – | Power supply 0 volt (ground) |
| 2 | Vdd/Vcc | – | Power supply Vcc |
| 3 | Vee | – | Seting kontras |
| 4 | RS | 0/1 | 0: intruksi input / 1: data input |

| PIN | SIMBOL | NILAI | FUNGSI |
|-----|--------|-------|--|
| 5 | R/W | 0/1 | 0: tulis ke LCD / 1: membaca dari LCD |
| 6 | E | 0→1 | Mengaktifkan sinyal |
| 7 | DB0 | 0/1 | Data pin 0 |
| 8 | DB1 | 0/1 | Data pin 1 |
| 9 | DB2 | 0/1 | Data pin 2 |
| 10 | DB3 | 0/1 | Data pin 3 |
| 11 | DB4 | 0/1 | Data pin 4 |
| 12 | DB5 | 0/1 | Data pin 5 |
| 13 | DB6 | 0/1 | Data pin 6 |
| 14 | DB7 | 0/1 | Data pin 7 |
| 15 | VB+ | – | Power 5 Volt (Vcc) Lampu latar (jika ada) |
| 16 | VB- | – | Power 0 Volt (ground) Lampu latar (jika ada) |

Fungsi dari masing-masing pin pada LCD adalah pin pertama dan kedua merupakan pin untuk tegangan supply sebesar 5 volt, untuk pin ketiga harus ditambahkan resistor variabel 4K7 atau 5K ke pin ini sebagai pengatur kontras tampilan yang diinginkan.

Pin keempat berfungsi untuk memasukkan input *command* atau input data, jika ingin memasukkan input *command* maka pin 4 diberikan *logic low* (0), dan jika ingin memasukkan input data maka pin 4 diberikan *logic high* (1).

Fungsi pin ke lima untuk *read* atau *write*, jika diinginkan untuk membaca karakter data atau status informasi dari register (*read*) maka harus diberi masukan *high* (1), begitu pula sebaliknya untuk menuliskan karakter data (*write*) maka harus diberi masukan *low* (0). Pada pin ini dapat dihubungkan ke *ground* bila tidak diinginkan pembacaan dari LCD dan hanya dapat digunakan untuk mentransfer data ke LCD.

Pin keenam berfungsi sebagai *enable*, yaitu sebagai pengatur *transfer command* atau karakter data kedalam LCD. Untuk menulis kedalam LCD data ditransfer waktu terjadi perubahan dari *high* ke *low*, untuk membaca dari LCD dapat dilakukan ketika terjadi transisi perubahan dari *low* ke *high*.

Pin-pin dari nomor 7 sampai 14 merupakan data 8 bit yang dapat ditransfer dalam 2 waktu yaitu 1 kali 8 bit atau 2 kali 4 bit, pin-pin ini akan langsung terhubung ke pin mikrokontroler sebagai input/output. Untuk pin nomor 15-16 berfungsi sebagai *backlight*.

2.8 Modem SIM900A

SIM900 GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan Handphone. ATCommand adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS.

AT+Command adalah sebuah kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain setelah karakter 'AT' yang biasanya digunakan pada komunikasi serial. Dalam penelitian ini ATcommand digunakan untuk mengatur atau memberi perintah modul GSM/CDMA. Perintah ATCommand dimulai dengan karakter "AT" atau "at" dan diakhiri dengan kode (0x0d).



Gambar 2.8 Modem SIM900A

(Sumber : www.Elementztechblog.wordpress.com)

2.9 Bahasa Pemrograman C

Bahasa pemrograman C merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer. Standar bahasa C yang asli adalah standar dari UNIX. Sistem operasi, kompiler C dan seluruh program aplikasi UNIX yang esensial ditulis dalam bahasa C.

Bahasa C mempunyai kemampuan lebih dibanding dengan bahasa pemrograman yang lain. Bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang bersifat portabel, yaitu suatu program yang dibuat dengan bahasa C pada suatu komputer akan dapat dijalankan pada komputer lain dengan sedikit (atau tanpa) ada perubahan yang berarti. (Rinaldi, Munir. 2011)

Bahasa C merupakan bahasa yang biasa digunakan untuk keperluan pemrograman sistem, antara lain untuk membuat:

1. Assembler
2. Interpreter
3. Compiler
4. Sistem Operasi
5. Program bantu (utility)
6. Editor
7. Paket program aplikasi

Dalam beberapa literatur, bahasa C digolongkan sebagai bahasa tingkat menengah (*medium level language*). Penggolongan ini bukan berarti bahasa C kurang ampuh atau lebih sulit dibandingkan dengan bahasa tingkat tinggi (*high level language* - seperti Pascal, Basic, Fortran, Java, dan lain-lain), namun untuk menegaskan bahwa bahasa C bukanlah bahasa yang berorientasi pada pada mesin yang merupakan ciri dari bahasa tingkat rendah (*low level language*), yaitu bahasa mesin dan assembly.

Pada kenyataannya, bahasa C mengkombinasikan elemen dalam bahasa tingkat tinggi dan bahasa tingkat rendah, yaitu kemudahan dalam membuat program yang ditawarkan pada bahasa tingkat tinggi dan kecepatan eksekusi dari bahasa tingkat rendah.

2.10 CodeVision AVR

CodeVision AVR adalah merupakan *software IDE (integrated development environment)*, (*source code*) *editor* dan *compiler* bahasa C dari mulai menyiapkan *software*, pengaturan fitur-fitur dalam mikrokontroler AVR, melengkapi *program*, dan kompilasi program sehingga mendapatkan *file* yang kita butuhkan untuk di isikan kedalam IC mikrokontroler, yaitu file *.hex (*hexadecimal*) (YA Nugroho, 2011)

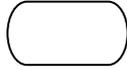
2.11 Flowchart

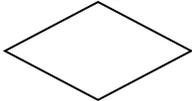
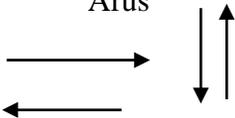
Menurut Pahlevy (2010), “Flowchart adalah gambaran dalam bentuk diagram alir dari algoritma-algoritma dalam suatu program, yang menyatakan arah alur program tersebut. Berikut adalah beberapa simbol yang digunakan dalam menggambar suatu flowchart dijelaskan pada tabel.

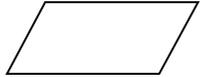
Menurut Sulindawati (2010:8), “Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program”. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengopersian.

Berdasarkan beberapa pendapat yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan flowchart atau diagram alur adalah suatu alat yang banyak digunakan untuk membuat algoritma, yakni bagaimana rangkaian pelaksanaan suatu kegiatan. Suatu diagram alur memberikan gambaran dua dimensi berupa simbol-simbol grafis. Masing-masing simbol telah ditetapkan terlebih dahulu fungsi dan artinya.

Tabel 2.3 Simbol-Simbol *Flowchart*

| Simbol | Keterangan |
|--|--|
| Simbol Terminal  | Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari program. |

| | |
|--|--|
| <p>Simbol Persiapan</p>  | <p>Digunakan untuk memberikan nilai awal pada suatu variable atau <i>counter</i>.</p> |
| <p>Simbol Proses</p>  | <p>Digunakan untuk mengolah aritmatikadan pemindahan data.</p> |
| <p>Simbol Keputusan</p>  | <p>Digunakan untuk mewakili operasi perbandingan logika.</p> |
| <p>Simbol Proses</p>  | <p>Digunakan untuk proses yang detailnya dijelaskan terpisah, misalnya dalam bentuk <i>subroutine</i>.</p> |
| <p><i>Connector</i></p>  | <p>Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama.</p> |
| <p>Simbol Penghubung</p>  | <p>Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus dari suatu proses yang terputus masih dalam halaman yang berbeda.</p> |
| <p>Arus</p>  | <p>Penghubung antara prosedur / proses</p> |

| | |
|--|--|
| <p><i>Document</i></p>  | <p>Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output di cetak dikertas</p> |
| <p><i>Input-Output</i></p>  | <p>Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya</p> |
| <p><i>Disk Storage</i></p>  | <p>Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau ouput disimpan ke disk.</p> |