

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Bunga Krisan

Tanaman Bunga Krisan, seruni atau krisantemum adalah sejenis tumbuhan berbunga yang sering ditanam sebagai tanaman hias pekarangan atau bunga petik. Tumbuhan ini mulai muncul pada zaman kapur (Andiani, 2013:41).



Gambar 2.1 Tanaman Bunga Krisan

Berdasarkan penjelasan di dalam buku yang dibuat oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta (2006:5) mengenai lingkungan tumbuh tanaman bunga krisan dijelaskan seperti berikut:

- Tanaman bunga krisan termasuk tanaman yang tidak tahan genangan air, kurang menyukai cahaya matahari langsung dan air hujan secara langsung. Oleh karena itu budidaya krisan sebaiknya dilakukan di dalam bangunan rumah lindung berupa rumah plastik atau rumah kaca.

- Tanaman bunga krisan dapat tumbuh pada kisaran suhu harian antara 17 – 30% C. Namun kisaran suhu harian yang dihendaki untuk pertumbuhan optimal yaitu 22 – 28% C.

2.2 Rumah Kaca

Rumah Kaca atau Greenhouse pada prinsipnya adalah sebuah bangunan yang terdiri atau terbuat dari bahan kaca atau plastik yang sangat tebal yang menutup seluruh permukaan bangunan, baik atap maupun dindingnya (Munir, 2010).

Berikut adalah gambar greenhouse atau rumah kaca yang berbahan kaca:



Gambar 2.2. Rumah Kaca / Greenhouse berbahan kaca dan plastik UV

2.3 Sistem Perangkat Lunak

2.3.1 Code Vision AVR

Code Vision AVR merupakan sebuah software yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler. Mulai dari penggunaan untuk control sederhana sampai kontrol yang cukup kompleks. Mikrokontroler baru dapat berfungsi jika telah diisi sebuah program menggunakan *compiler*. Salah satu compiler program yang umum digunakan adalah Code Vision AVR yang menggunakan bahasa pemrograman C.

2.3.2 Eagle Layout Editor

Eagle Layout Editor digunakan untuk mendesain skema rangkaian dan layout PCB. Software Eagle ini cukup populer dikalangan mahasiswa karena softwarena gratis, penggunaannya cukup praktis, antara lain dapat berpindah secara instan dari mode skematik ke mode layout PCB tanpa perlu melakukan import skema. Apabila da perubahan di bagian skematik, maka di bagian layoutpun akan secara otomatis terupdate dengan perubahan yang terjadi pada skematik tersebut.

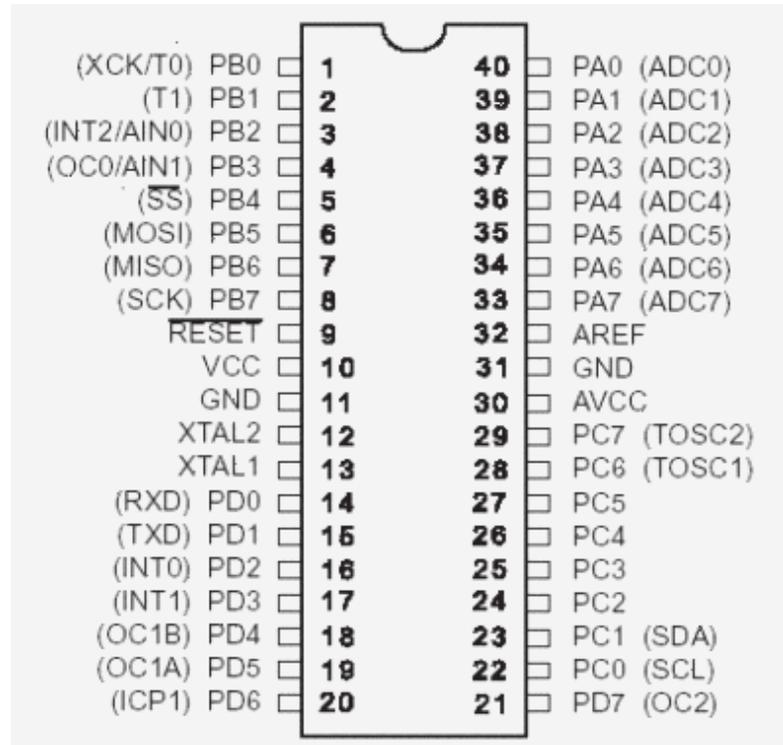
2.4 Mikrokontroler ATMEGA 8535

ATMega 8535 adalah mikrokontroler CMOS 8 *bit* daya rendah berbasis arsitektur RISC. Instruksi dikerjakan pada satu siklus *clock*, ATMega 8535 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz, hal ini membuat ATMega 8535 dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah.

Dalam perkembangannya, AVR dibagi menjadi beberapa varian yaitu AT90Sxx, ATmega, AT86RFxx dan ATTiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing varian adalah kapasitas memori dan beberapa fitur tambahan saja. Mikrokontroler AVR ATMega 8535 merupakan IC CMOS 8-bit yang memanfaatkan daya rendah dalam pengoperasiannya dan berbasis pada arsitektur RISC AVR. ATMega 8535 dapat mengeksekusi satu instruksi dalam sebuah siklus *clock*, dan dapat mencapai 1 MIPS perMHz, sehingga para perancang dapat mengoptimalkan penggunaan daya rendah dengan kecepatan tinggi.

2.4.1 Konfigurasi Pin ATMega 8535

Mikrokontroller AVR ATMega memiliki 40 pin dengan 32 pin di antaranya digunakan sebagai port parallel. Satu port parallel terdiri dari pin, sehingga jumlah port pada mikrokotroller adalah 4 port, yaitu port A, port B, port C, dan port D. Sebagai contoh adalaah port A memiliki pin antara port A.0 sampai port A.7, demikian untuk port B, port C, port D. Diagram pin mikrokontroller dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 2.3. Diagram pin mikrokontroler ATmega 8535

(Atmel Corporation, 2010: diakses 20 Mei 2016)

Penjelasan Pin :

1. Vcc : Tegangan suply (5 volt)
2. GND : *Ground*
3. RESET : Input level rendah pada panjang pulsa minimum akan menghasilkan reset walaupun clock sedang berjalan. RST pada pin 9 merupakan reset dari AVR. Jika pada pin ini diberi masukan low selama minimal 2 machine cycle maka sistem akan di reset
4. Port A (PA0-PA7) : Port A berfungsi sebagai input analog ke ADC. Port A juga berfungsi sebagai suatu port I/O 8-bits bidirectional, jika ADC tidak digunakan. Pin port dapat menyediakan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit).

5. Port B (PB0-PB7) : Port B merupakan port I/O 8-bit bidirectional dengan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit).
6. Port C (PC0-PC7) : Port C merupakan port I/O 8-bit bidirectional dengan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit).
7. Port D (PC0-PC7) : Port C merupakan port I/O 8-bit bidirectional dengan resistor pull-up internal (dipilih untuk setiap bit).
8. XTAL 1 : Input penguat osilator inverting dan input pada rangkaian operasi cock internal
9. XTAL 2 : Output penguat osilator inverting.
10. Avcc : Pin tegangan suplai untuk Port A dan ADC. Pin ini harus dihubungkan ke Vcc walaupun ADC tidak digunakan, maka pin ini harus dihubungkan ke Vcc melalui *low pass filter*.
11. Aref : Aref adalah pin referensi tegangan analog untuk ADC.
12. AGND : AGND adalah pin untuk analog *ground*.
Hubungkan kaki ini ke GND, kecuali jika board memiliki analog *ground* yang terpisah.

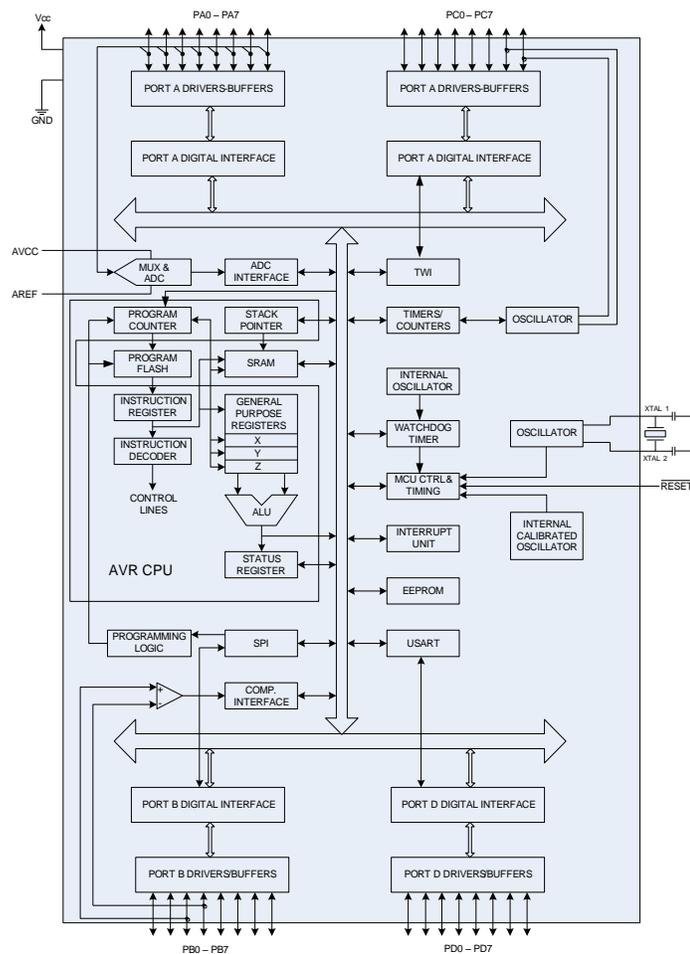
Mikrokontroler ATmega 8535 memiliki beberapa fitur atau spesifikasi yang menjadikannya sebuah solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan. Fitur-fitur tersebut antara lain:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yang terdiri atas *Port A, B, C* dan *D*
2. ADC (*Analog to Digital Converter*)
3. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan
4. CPU yang terdiri atas 32 *register*
5. *Watchdog Timer* dengan *osilator internal*
6. SRAM sebesar 512 *byte*
7. Memori *Flash* sebesar 8kb dengan kemampuan *read while write*
8. Unit Interupsi *Internal* dan *External*
9. *Port* antarmuka SPI untuk men-*download* program ke *flash*

10. EEPROM sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi
11. Antarmuka komparator *analog*
12. *Port* USART untuk komunikasi serial.

2.4.2 Diagram blok ATmega 8535

Pada diagram blok ATmega 8535 digambarkan 32 *general purpose working register* yang dihubungkan secara langsung dengan *Arithmetic Logic Unit (ALU)*. Sehingga memungkinkan dua register yang berbeda dapat diakses dalam satu siklus *clock*.



Gambar 2.4. Diagram blok mikrokontroler ATmega 8535

(Atmel Corporation, 2010: Diakses 20 Mei 2016)

Penjelasan dari pin-pin mikrokontroler ATmega 8535 tersebut adalah sebagai berikut:

1. Port A

Pin 33 sampai dengan pin 40 merupakan pin dari *port A*. Merupakan 8-bit directional *port I/O*. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull-up* resistor (dapat diatur per bit). *Output buffer port* Adapat member arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. *Data Direction Register port A* (DDRA) harus disetting terlebih dahulu sebelum *port A* digunakan. Sealin itu, pin-pin *port A* juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel 2.1

Tabel 2.1. Fungsi khusus *port A*.

Pin	Keterangan
PA.7	ADC7 (ADCInput Channel 7)
PA.6	ADC6 (ADCInput Channel 7)
PA.5	ADC5 (ADCInput Channel 7)
PA.4	ADC4 (ADCInput Channel 7)
PA.3	ADC3 (ADCInput Channel 7)
PA.2	ADC2 (ADCInput Channel 7)
PA.1	ADC1 (ADCInput Channel 7)
PA.0	ADC0 (ADCInput Channel 7)

2. Port B

Pin 1 sampai dengan pin 8 merupakan pin dari *port C*. Merupakan 8-bit directional *port I/O*. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull-up* resistor (dapat diatur per bit). *Output buffer port B* dapat member arus 20 mA dan dapat

mengendalikan display LED secara langsung. *Data Direction Register port B* (DDRB) harus *disetting* terlebih dahulu sebelum port B digunakan. Bit-bit DDRB diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin *port B* yang bersesuaian sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*.

Tabel 2.2. Fungsi khusus port B.

Pin	Keterangan
PB.7	SCK (SPI Bus Serial Clock)
PB.6	VISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB.5	VOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)
PB.4	SS (SPI Slave Select Input)
PB.3	AIN1 (Analog Comparator Negative Input) OCC (Timer/Counter0 Output Compare Match Output)
PB.2	AIN0 (Analog Comparator Positive Input) INT2 (External Interrupt2 Input)
PB.1	T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)
PB.0	T0 (Timer/Counter0 External Counter Input) XCK (JSART External Clock Input/Output)

3. Port C

Pin 22 sampai dengan pin 29 merupakan pin dari *port C*. *Port C* sendiri merupakan port *input* atau *output*. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull up* resistor (dapat diatur per bit). Output buffer *port C* dapat member arus 20 mA dan dapat mengendalikan *display LED* secara langsung. *Data Direction Register port C* (DDRC) harus *disetting* terlebih dahulu sebelum *port C* digunakan. Selain itu, pin-pin *port D* juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel 2.3.

Tabel 2.3. Fungsi khusus port C

Pin	Keterangan
PC.7	TOSC2 (<i>Timer Oscillator Pin 2</i>)
PC.6	TOSC1 (<i>Timer Oscillator Pin 1</i>)
PC.1	SDA (<i>Two-Wire Serial Bus Data Input/Output Line</i>)
PC.0	SCL (<i>Two-Wire Serial Bus Clock Line</i>)

4. Port D

Pin 14 sampai dengan pin 20 merupakan pin dari *port D*. Merupakan 8-bit directional *port I/O*. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull-up* resistor (dapat diatur per bit).

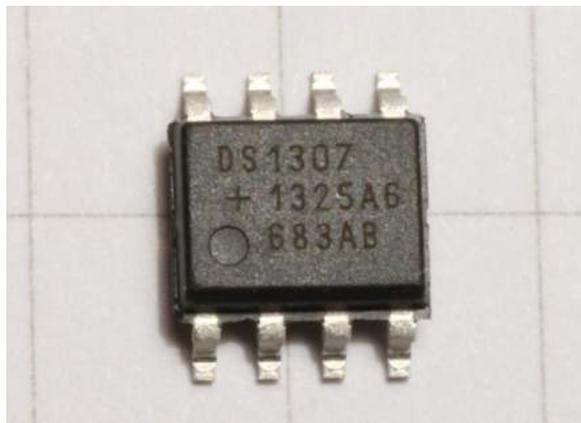
Tabel 2.4. Fungsi khusus port D

Port	Fungsi Khusus
PD0	RDX (<i>UART input line</i>)
PD1	TDX (<i>UART output line</i>)
PD2	INT0 (<i>external interrupt 0 input</i>)
PD3	INT1 (<i>external interrupt 1 input</i>)
PD4	OC1B (<i>Timer/Counter1 output compareB match output</i>)
PD5	OC1A (<i>Timer/Counter1 output compareA match output</i>)
PD6	ICP (<i>Timer/Counter1 input capture pin</i>)
PD7	OC2 (<i>Timer/Counter2 output compare match output</i>)

Output buffer port D dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. Data *Directional Register port D* (DDRD) harus disetting terlebih dahulu sebelum *port* digunakan. Bit-bit DDRD diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin *port D* yang bersesuaian sebagai *input*, atau diisi 1 jika sebagai *output*. Selain itu, pin-pin *port D* juga memiliki fungsi-fungsi alternative khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel 2.4.

2.5 RTC

RTC (Real Time Clock) merupakan sebuah IC yang memiliki fungsi untuk menghitung waktu, mulai dari detik, menit dan jam. Ada beberapa RTC yang dijual di pasaran dan sering digunakan yaitu diantaranya DS1307, DS1302, DS12C887 dan DS3234 (Maulana, 2013). Namun yang digunakan dan yang akan dibahas kali ini adalah RTC 1307 yang terlihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 RTC (Real Time Clock) DS1307

(www.proyekrumahan.com, 2013: Diakses 2 Juni 2016)

Berikut adalah fitur-fitur pada RTC DS1307 :

- 56-byte
- battery-backed

- RAM nonvolatile (NV) RAM untuk penyimpanan
- serial Two-wire (I2C)
- Sinyal luaran gelombang-kotak terprogram (Programmable squarewave)
- Deteksi otomatis kegagalan-daya (power-fail) dan rangkaian switch
- Konsumsi daya kurang dari 500nA menggunakan mode baterai cadangan dengan operasional osilator
- Tersedia fitur industri dengan ketahanan suhu: -40°C hingga $+85^{\circ}\text{C}$
- Tersedia dalam kemasan 8-pin DIP atau SOIC.

2.6 Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi mengenai suhu. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik. Produk dengan kualitas terbaik, respon pembacaan yang cepat, dan kemampuan anti-interference. DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi tingkat suatu kelembaban, maka modul akan membaca koefisien sensor tersebut. (Wibayanto, 2013).



Gambar 2.6 Sensor DHT11

(wiki.microduino.cc : Diakses 2 Juni 2016)

2.7 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Budiharto, Widodo (2008:44) LCD (*Liquid Cristal Display*) merupakan perangkat display yang paling umum dipasangkan ke mikrokontroler, mengingat ukurannya yang kecil dan kemampuan menampilkan karakter atau grafik yang lebih baik dibandingkan display 7 segment ataupun alpanumerik. LCD yang umum ada yang panjangnya hingga 40 karakter (20x40 dan 4x40), dimana kita menggunakan DDRAM untuk mengatur tempat penyimpanan karakter tersebut.

Material LCD (*Liquid Cristal Display*) LCD adalah lapisan dari campuran organic antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan tegangan, molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen.



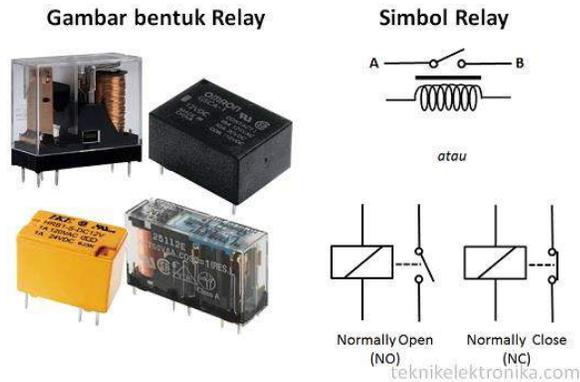
Gambar 2.7 LCD (*Liquid Cristal Display*) ukuran 16x2 cm

(www.leselektronika.com, 2012: Diakses 3 Juni 2016)

2.8 Relay

Relay adalah sebuah kumparan yang dialiri arus listrik sehingga kumparan mempunyai sifat sebagai magnet. Magnet sementara tersebut digunakan untuk menggerakkan suatu sistem saklar yang terbuat dari logam sehingga saat relay dialiri arus listrik maka kumparan akan terjadi kemagnetan dan menarik logam tersebut, saat arus listrik diputuskan logam akan kembali pada posisi semula (Setiawan, 2011).

Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



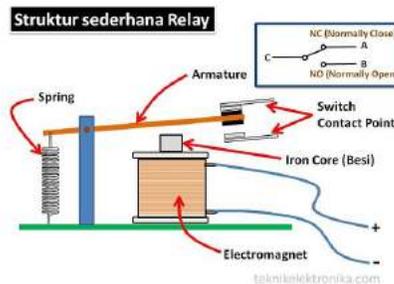
Gambar 2.8 Relay

(www.teknikktronika.com, 2014: Diakses 3 Juni 2016)

2.8.1 Struktur Relay

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring



Gambar 2.9 Struktur Sederhana Relay

(www.teknikktronika.com, 2014: Diakses 3 Juni 2016)

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
- *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC).

2.9 Defrost Heater

Defrost heater merupakan alat yang berfungsi untuk membantu mempercepat pencairan bunga es pada evaporator kulkas dua pintu dengan menggunakan elemen pemanas. Memang pada umumnya alat ini digunakan pada kulkas namun tidak menutup kemungkinan alat ini juga bisa diaplikasikan pada media lain karena mengingat fungsinya sabagai pemanas.

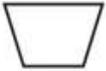
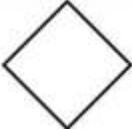
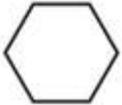
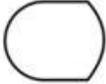


Gambar 2.11 Defrost Heater

2.11 Pengenalan Flowchart

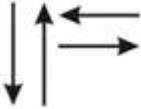
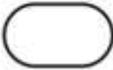
Menurut (Triwibisono, 2009) flowchart didefinisikan sebagai skema penggambaran dari algoritma atau proses. Tabel berikut menampilkan symbol-symbol yang digunakan dalam menyusun flowchart.

Tabel 2.5 Simbol-simbol Flowchart

Gambar	Keterangan
	Processing Symbol, simbol yang menunjukkan pengolahan oleh computer.
	Manual Operation, symbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan computer.
	Simbol Decision, simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.
	Simbol Input-Output, symbol yang menyatakan proses input atau output.
	Simbol Manual Input, symbol untuk pemasukan data secara manual online keyboard.
	Simbol Preparation, untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan dalam storage.
	Simbol Predefine Proses, untuk pelaksanaan suatu sub-program.
	Simbol Display, untuk menyatakan peralatan output yang digunakan seperti layar, plotter, printer dan sebagainya.
	Simbol disk and Online Storage, menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.

	Simbol Punch Card, menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu.
	Simbol Dokumen, menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.

Tabel 2.6 Simbol-simbol Flowchart (Lanjutan)

Gambar	Keterangan
	<i>Flow Directions Symbol</i> yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain.
	<i>Terminator Symbol</i> , yaitu simbol untuk permulaan (<i>start</i>) atau akhir (<i>stop/end</i>) dari suatu kegiatan.
	<i>Connector Symbol</i> , yaitu simbol untuk penyambungan proses dalam halaman yang sama.
	<i>Connector Symbol</i> , simbol untuk penyambungan proses pada halaman yang berbeda.