

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Studi Literatur**

Sebagai acuan dalam penelitian tugas akhir ini akan dilakukan studi literatur untuk melakukan pencarian referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang akan di selesaikan, yang dikumpulkan dari buku-buku dan paper. Referensi sebelumnya oleh Irwanto Fakultas Kependidikan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa pada tahun 2020 dengan judul Perancangan Smart Alarm Rumah Menggunakan Sensor Ultrasonik Untuk *Home Security* Sistem Dengan Pelaporan Otomatis Berbasis Sms Gateway. Prinsip kerja alat ini adalah ketika sensor ultrasonik mendeteksi manusia yang akan melewati sensor kemudian diolah oleh mikrokontroller dengan memancarkan gelombang frekuensi yang dipancarkan 58 milisecond. Jarak kontrol antara sensor dengan seseorang dengan perangkat sistem maksimum 3 meter. Kecepatan pengiriman SMS dari Modem Wavecom ke handphone 0,1 s.

Penelitian selanjutnya oleh (Syahidullhaq dkk, 2016) dalam jurnal yang berjudul Sistem Keamanan Berbasis Alarm Ip Camera Dengan Passive Infrared Receiver (PIR) Sensor dan Sms Gateway. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa CCTV mampu mendeteksi gerakan manusia dan merekam pada saat terjadi pergerakan berdasarkan perubahan suhu di ruangan. Dari hasil pengukuran yang dilakukan didapatkan bahwa Jarak maksimal PIR mendeteksi manusia adalah 4 meter. Setelah PIR berhasil mendeteksi manusia kemudian *buzzer* aktif , rata-rata lamanya *buzzer* menyala adalah 50.67 detik. Apabila *buzzer* aktif, maka sms akan terkirim secara otomatis pada smartphone, adapun delay rata-rata pengiriman notifikasi sms adalah 5.2 detik.

#### **2.2 Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)**

Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengindra atau menangkap suatu besaran fisis (temperatur suhu tubuh manusia) dan merubahnya kebentuk sinyal listrik. Sesuai namanya, *Passive*

*Infrared Receiver*, sensor ini bersifat pasif. Sensor ini menerima sinyal infrared yang dipancarkan oleh suatu objek yang bergerak (dalam hal ini tubuh manusia). Saat ini dipasaran banyak sekali terdapat jenis sensor *PIR*, seperti halnya peralatan elektronik yang lainnya, harganya tergantung dari negara pembuat, kualitas dan juga Merk-nya.

Sensor *PIR* mempunyai dua elemen *sensing* yang terhubung dengan masukan,. Jika ada sumber panas yang lewat di depan sensor tersebut, maka sensor akan mengaktifkan sel pertama dan sel kedua sehingga akan menghasilkan bentuk gelombang

Selain itu, sensor *PIR* juga sangat mudah digunakan karena hanya menggunakan satu pin *I/O* sebagai penerima informasi sinyal gelombang infra merah yang dapat dihubungkan ke Mikrokontroler.

Sensor *PIR* bekerja dengan cara menangkap pancaran infra merah, kemudian pancaran infra merah yang tertangkap akan masuk melalui lensa Fresnel dan mengenai sensor pyroelektrik, sinar infra merah mengandung energi panas membuat sensor pyroelektrik dapat menghasilkan arus listrik. Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor. Kemudian komperator akan membandingkan sinyal yang sudah diterima dengan tegangan referensi tertentu yang berupa keluaran sinyal 1-bit. Sensor *PIR* hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1. 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya perubahan pancaran infra merah dan 1 saat sensor mendeteksi infra merah. Sensor *PIR* hanya dapat mendeteksi pancaran infra merah dengan panjang gelombang 8-14 mikrometer. Manusia memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang antara 9-10 mikrometer, panjang gelombang tersebut dapat terdeteksi oleh sensor *PIR* membuat sensor ini sangat efektif digunakan sebagai human detektor. Sensor *PIR* hanya akan mendeteksi jika object bergerak atau secara teknis saat terjadi adanya perubahan pancaran infra merah.

Keterangan dari pin-pin sensor *PIR* :

Pin - (Vss) : Dihubungkan ke ground atau Vss

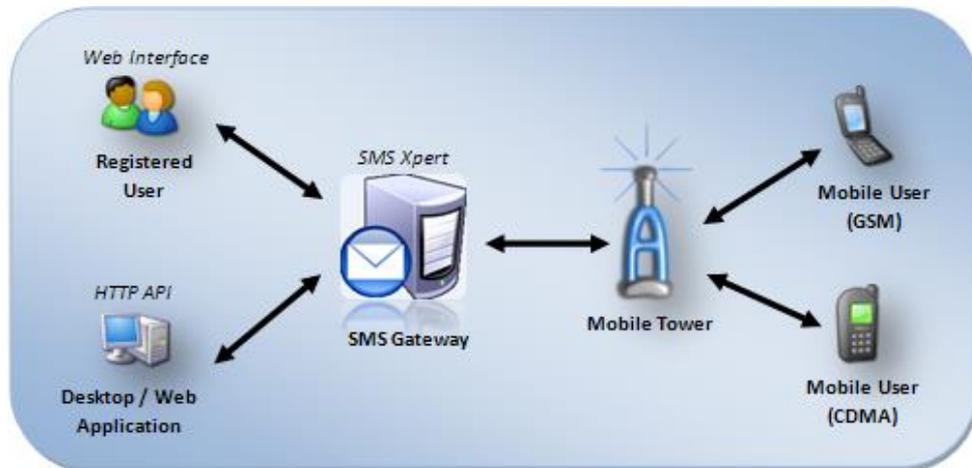
Pin + (Vdd) : Dihubungkan ke +5 Vdc atau Vdd

Pin OUT (Output ) : Diberikan untuk penyetelan keluaran yang diinginkan. (Hartika, Ruri 2015).

### **2.3 Sms Gateway**

Short Message Service (SMS) adalah kemampuan untuk mengirim dan menerima pesan dalam bentuk teks dari dan kepada ponsel. Teks tersebut bisa terdiri dari huruf, angka atau kombinasi alphanumeric. SMS Gateway adalah komunikasi menggunakan SMS yang mengandung informasi berupa nomor telepon seluler pengirim, penerima, waktu dan pesan. Informasi tersebut dapat diolah dan bisa melakukan aktivasi transaksi tergantung kode-kode yang sudah disepakati. Untuk dapat mengelola semua transaksi yang masuk dibutuhkan sebuah sistem yang mampu menerima kode SMS dengan jumlah tertentu, mengolah informasi yang terkandung dalam pesan SMS dan melakukan transaksi yang dibutuhkan. Aplikasi SMS Gateway adalah sebuah perangkat lunak yang menggunakan bantuan komputer dan memanfaatkan teknologi seluler yang diintegrasikan guna mendistribusikan pesan-pesan yang dipadukan lewat sistem informasi melalui media SMS yang ditangani oleh jaringan seluler. SMS Gateway biasanya support untuk pesan yang berupa teks, unicode character, dan juga smart messaging (ringtone, picture message, logo operator dan lain-lain).

SMS Gateway adalah teknologi mengirim, menerima dan bahkan mengolah sms melalui komputer dan sistem komputerisasi (software). Seperti kita ketahui, pada zaman sekarang, hampir semua individu telah memiliki telepon selular (handphone), bahkan ada individu yang memiliki lebih dari 1 handphone. SMS merupakan salah satu fitur pada handphone yang pasti digunakan oleh pengguna (user), baik untuk mengirim, maupun untuk menerima sms. Dari segi kecepatan sms, semakin banyak terminal (handphone / modem) yang terhubung ke komputer (dan disetting ke software sms), maka semakin cepat proses pengiriman smsnya . Berikut gambar skema SMS Gateway.

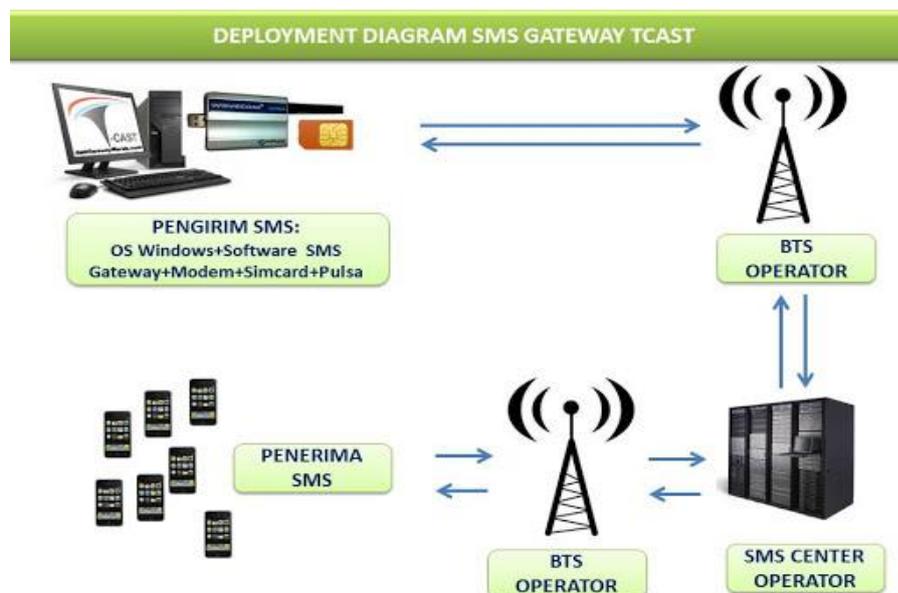


**Gambar 2.1** Skema SMS Gateway

Pada gambar 2.1 mekanisme kerja pengiriman SMS dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

- Intra-operator SMS: pengiriman SMS dalam satu operator.
- Inter-operator SMS: pengiriman SMS antar operator yang berbeda.
- SMS Internasional: pengirim SMS dari operator suatu negara ke Negara lain.

Mekanisme kerja SMS Gateway dapat dilihat pada gambar 2.2



**Gambar 2.2** Cara Kerja SMS Gateway

Dengan kecepatan teknologi SMS Gateway dalam memberikan informasi kepada user, maka dengan adanya usul penelitian dan akan menghasilkan produk perangkat lunak yang dapat membantu meningkatkan komunikasi di fakultas ilmu komputer. Dengan aplikasi yang akan dihasilkan maka proses komunikasi baik dekan, pembantu dekan dan jurusan ataupun dosen dan karyawan dapat dengan mudah dilakukan. (Mira, Afrina : 2015)

#### **2.4 Modul Modem SIM 800L**

Menurut Kautsar (2018) SMS Client adalah sebuah program yang memungkinkan penggunaannya mengirimkan dan menerima pesan singkat (umumnya lebih dikenal dengan pesan “SMS”). SMS adalah kependekan dari Short Message Service atau layanan pesan singkat. SMS adalah sebuah protokol standar untuk pengiriman pesan pada perangkat komunikasi nirkabel seperti pada telepon seluler dan Personal Digital Assistant (PDA). GSM SIM800L adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat pengirim dan penerima pesan SMS. Tergantung dari tipenya, tapi umumnya alat ini berukuran cukup kecil.

Adapun fitur dari modul GSM SIM800L adalah sebagai berikut :

1. Empat pita 850/ 900/ 1800/ 1900 MHz.
2. Modul daya secara otomatis booting, pada jaringan rumahan.
3. Mendukung jaringan : Empat pita jaringan global.
4. Ukuran modul : 2.5 x 2.3cm kelas 1 (1 W @ 1800/1900MHz)
5. TTL port serial untuk port serial, anda mampu menghubungkan secara langsung ke mikrkontroler. Tidak memerlukan MAX232 karena konsumsi daya rendah : 1.5mA (mode tidur).
6. Sinyal diatas papan akan menyala semua. Ia akan berkedip perlahan saat ada sinyal, apabila berkedip sangat cepat maka tidak ada sinyal.

Adapun spesifikasi modul GSM SIM 800L dapat dilihat di tabel 2.1 spesifikasi modul GSM ialah sebagai berikut :

**Tabel 2.1** Spesifikasi Modul GSM 800L

Jaringan	Empat pita 850/900/1800/1900 MHz
Kelas GPRS	Kelas 12
Kecepatan Data	85,6 kbps
Antar Muka	Serial
Tegangan Kerja	3,4 – 4,3 V
Temperatur Kerja	a -40o ~ 85o

Modul GSM Sim800L memiliki 12 pin dimana setiap masing-masing pin memiliki fungsi yang berbeda. Adapun Datahseet dari setiap pin tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2

**Tabel 2.2** Fungsi Setiap Pin GSM 800L

Ring	Ring Indikator
DTR	Data Terminal Ready
MIC +	Diferensial Input Audio MIC Positif
MIC -	Diferensial Input Audio MIC Negatif
SPEAKER +	Diferensial Input Audio Speaker Positif
SPEAKER -	Diferensial Input Audio Speaker Negatif
NET (Antena)	Pin Antena Modul GSM
VCC	Input Tegangan 3.4 V – 4.4 V
Reset	Pin Reset Modul GSM
RX	Menerima data serial
TX	Mengirim data serial
GND	Sistem Ground

## 2.5 Modul Stepdown

Modul stepdown lm2596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / integrated circuit yang berfungsi sebagai Step-Down DC converter dengan current rating 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok

yaitu versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi fixed voltage output yang tegangan keluarannya sudah tetap / fixed. (Hamdani,Riyan 2019)

Spesifikasi Stepdown LM2596:

- Input Voltage : DC 3V-40V
- Output Voltage : DC 1.5V-35V ( tegangan output harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5V ).
- Arus max : 3A.
- Ukuran Board : 42mm x 20mm x 14mm

## 2.6 Mikrokontroler ATMEGA328

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri atas *CPU (Central Processing Unit)*, memori, *I/O* tertentu dan unit pendukung seperti *Analog to Digital Converter (ADC)* yang sudah terpasang didalamnya, kelebihan dari mikrokontroler itu sendiri ialah tersedianya RAM dan peralatan *I/O* pendukung sehingga ukuran *board* tersebut sangat ringkas.

Salah satu jenis mikrokontroler yang sering dipakai adalah ATMega 328 yang merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit, beberapa tipe mikrokontroler yang sama seperti ATMega8535, ATMega16, ATMega32, ATMega328 yang membedakannya adalah ukuran memori, banyaknya GPIO (*Pin input/output*), peripheral (USART, timer, counter dan lain-lain) jika dilihat dari segi fisik mikrokontroler yang dipakai memiliki ukuran lebih kecil . Peripheral lainnya relatif sama hanya saja jumlah GPIO saja yang lebih sedikit dibanding jenis lainnya (Maulana, 2017 ).

(XCK/T0) PB0	1	40	PA0 (ADC0)
(T1) PB1	2	39	PA1 (ADC1)
(INT2/AIN0) PB2	3	38	PA2 (ADC2)
(OC0/AIN1) PB3	4	37	PA3 (ADC3)
(SS) PB4	5	36	PA4 (ADC4)
(MOSI) PB5	6	35	PA5 (ADC5)
(MISO) PB6	7	34	PA6 (ADC6)
(SCK) PB7	8	33	PA7 (ADC7)
RESET	9	32	AREF
VCC	10	31	GND
GND	11	30	AVCC
XTAL2	12	29	PC7 (TOSC2)
XTAL1	13	28	PC6 (TOSC1)
(RXD) PD0	14	27	PC5 (TDI)
(TXD) PD1	15	26	PC4 (TDO)
(INT0) PD2	16	25	PC3 (TMS)
(INT1) PD3	17	24	PC2 (TCK)
(OC1B) PD4	18	23	PC1 (SDA)
(OC1A) PD5	19	22	PC0 (SCL)
(ICP1) PD6	20	21	PD7 (OC2)

### Gambar 2.3 Mikrokontroler ATmega328

(Sumber: Kristin, 2016)

ATmega328 memiliki 3 buah *PORT* utama yaitu *PORTB*, *PORTC*, dan *PORTD* dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin. *PORT* tersebut dapat difungsikan sebagai *input/output* digital atau difungsikan sebagai periperhal lainnya. Yang terdiri dari :

#### 2.6.1 Port B

*Port B* merupakan jalur data 8 bit yang difungsikan sebagai *input/output*. Selain itu *PORT B* juga memiliki fungsi alternatif seperti berikut ini :

1. ICP1 (PB0), sebagai *timer*;
2. OC1A (PB1) OC1B (PB2), OC2 (PB3) sebagai keluaran PWM (*pulse width modulation*);
3. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) sebagai jalur komunikasi SPI;
4. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock* external untuk *timer* ;
5. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.

#### 2.6.2 Port C

Port ini merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output* digital, dan juga memiliki fungsi alternatif sebagai berikut :

1. ADC6 *channel* (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat digunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital;
2. I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada *PORTC*. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, *accelerometer nunchuck*;

#### 2.6.3 Port D

Port D memiliki jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai I/O, sama halnya seperti *port* lain juga memiliki fungsi alternatif sebagai berikut :

1. USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
2. *Interrupt* (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi (Wicaksono, 2017).

## 2.7 Arduino uno

*Arduino* adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. *Arduino* memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. *Arduino* mampu *men-support* mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. Dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB akan memberikan tegangan *Direct Current* (DC) dari baterai atau *adaptor Alternating Current* (AC) to DC sebagai sumber tegangan untuk *arduino*. *Arduino* menggunakan *Firmware* ATmega16U2 yang diprogram sebagai *USB to serial converter* untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB( Kristin, 2016).

## 2.8 Bahasa Pemrograman Arduino

Bahasa pemrograman *arduino* adalah bahasa pemrograman utama yang digunakan untuk membuat program pada *Arduino Board*, bahasa pemrograman *arduino* menggunakan bahasa C sebagai dasar pemrogramannya.

### 2.8.1 Struktur

Setiap program *arduino* (*Sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada, yaitu :

a. Void setup () { }

Semua kode yang ada didalam tanda kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program *arduino* dijalankan untuk pertama kalinya.

b. Void loop () { }

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi void setup) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (power) dilepaskan.

### 2.8.2 Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

a. //(komentar satu baris)

Tanda tersebut digunakan untuk memberikan sebuah catatan tentang kode yang dituliskan.

b. /\* \*/ (komentar banyak baris)

Jika terdapat banyak catatan yang perlu diingat, maka perintah ini dapat digunakan pada beberapa baris sebagai komentar.

c. { } (Kurung Kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok diagram program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan)

d. ; (titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda baca ini.

### 2.8.3 Struktur Pengaturan

Program tergantung pada pengaturan apa saja yang akan dapat lakukan, apa saja yang diinginkan, berikut ini adalah elemen dasar pengaturan lainnya :

a. *If..else*, dengan format penulisan sebagai berikut :

*If* (kondisi) { }

*else if* (kondisi) { }

```
else {}
```

b. *for*, dengan format penulisan sebagai berikut :

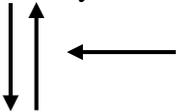
```
for (int i=0; i<#pengulangan; i++) {}
```

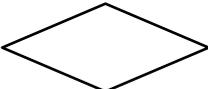
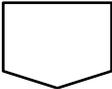
Digunakan apabila akan melakukan pengulangan kode di dalam kurung kurawal beberapa kali, ganti #pengulangan dengan banyaknya pengulangan yang diinginkan. Untuk penghitungan ke atas dengan *i++* atau kebawah dengan *i--*. (Yulias, 2019).

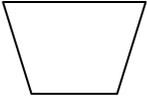
## 2.9 Bagan Alir Program (*Flowchart*)

*Flowchart* adalah cara penyajian visual aliran data melalui sistem informasi, *Flowchart* dapat membantu menjelaskan pekerjaan yang saat ini dilakukan dan bagaimana cara meningkatkan atau mengembangkan pekerjaan tersebut. Dengan menggunakan *flowchart* dapat juga membantu untuk menemukan elemen inti dari sebuah proses, selama garis digambarkan secara jelas antara dimana suatu proses berakhir dan proses selanjutnya dimulai. Adapun simbol-simbol dari *flowchart* adalah sebagai berikut: (Wahyudi, 2015).

**Tabel 2.3** Simbol Simbol *Flowchart*

NO	Simbol	Keterangan
1.	Flow Direction Symbol 	Untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain atau menyatakan jalannya arus dalam suatu proses.
2.	Terminal (mulai atau berhenti) 	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan awal kegiatan ( <i>start</i> ) atau akhir dari suatu kegiatan ( <i>stop</i> ).
3.	Input dan Output 	Untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.

4.	<p>Proses</p> 	Untuk menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer atau PC.
5.	<p>Predefined</p> 	Untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program) / prosedur
6	<p>Decision (Keputusan)</p> 	Menunjukkan suatu perbandingan yang harus dibuat bila hasilnya “ya”, maka alir data menunjukkan ke suatu tempat, bila “tidak” maka akan menuju ke tempat lain
7.	<p>Connector</p> 	Simbol suatu perbandingan yang harus dibuat bila hasilnya “ya”, maka alir data menunjukkan ke suatu tempat, bila “tidak” maka akan menuju ke tempat lain.
8.	<p>Offline Connector</p> 	Simbol untuk keluar atau masuk prosedur atau proses dalam lembar atau halaman yang berbeda.
9.	<p>Document</p> 	Untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> dicetak ke kertas.
10.	<p>Manual Input</p> 	Berfungsi untuk pemasukan data secara manual <i>on-line keyboard</i> .
11.	<p>Preparation</p> 	Berfungsi untuk mempersiapkan penyimpanan yang sedang/ akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam storage.

12.	Manual Operation 	Berfungsi untuk menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer.
13.	Multiple Document 	Sama seperti simbol hanya saja dokumen yang digunakan lebih dari satu dalam simbol ini
14.	Disk Storage 	Untuk menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk
15	Magnetik Disk 	Untuk input atau output yang menggunakan disk magnetik