

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Karya ilmiah merupakan laporan tertulis berisi pemaparan tentang hasil penelitian atau pengkajian yang dibuat oleh seseorang setelah melakukan suatu percobaan atau penelitian. Data, simpulan dan informasi yang telah terkandung dalam karya ilmiah tersebut dapat dijadikan acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya. Untuk itu sebelum membuat laporan akhir ini perlu referensi karya ilmiah dari beberapa peneliti terdahulu.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Sofyan et. al., 2017) dalam jurnal Sisfotek Global yang berjudul “**Sistem Keamanan Pengendali Pintu Otomatis Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) dengan Arduino Uno R3**”. Dengan kemajuan teknologi pada era sekarang ini komunikasi bukan hanya digunakan untuk komunikasi antar sesama manusia saja, melainkan antara manusia dengan alat-alat kontrol, seperti sistem pintu otomatis berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) dengan Arduino Uno R3. Banyaknya siswa-siswa yang berkunjung ke ruang kelas lain ketika jam mata pelajaran guru yang kosong. Terjadinya beberapa kali kehilangan peralatan yang ada di ruang kelas atau di ruang laboratorium sehingga keamanannya kurang terjaga dengan baik. Banyak murid yang keluar/bolos sebelum jam mata pelajaran selesai. Untuk itu dibutuhkan sistem pengontrolan pintu secara otomatis sehingga sekolah dapat mengurangi biaya pengeluaran menjadi lebih ringan. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan RFID dengan Arduino Uno R3. Tujuan pembuatan aplikasi ini adalah untuk membantu sekolah untuk mengurangi pengeluaran biaya keamanan sekolah. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dimulai dari perencanaan, analisa, rancangan alat dan implemetasi alat. Hasil dari penelitian ini yaitu penulis telah membangun sistem pintu otomatis dengan menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) berbasis Arduino Uno R3 yang bekerja sesuai spesifikasi dan tujuan yang diinginkan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Heryadi dan Johan, 2017) dalam jurnal yang berjudul “**Implementasi Pengaman Pintu dengan RFID Berbasis Mikrokontroler ATmega16**”. Kejahatan yang masih sering terjadi di masyarakat adalah kejahatan pencurian. Sasaran pencurian tidak hanya di rumah-rumah saja tetapi tempat ibadah pun juga menjadi sasaran pencurian. Perlu kiranya ada suatu alat pengaman yang diletakkan di pintu agar tidak mudah dibuka oleh pencuri. Alat pengaman yang akan dibuat penulis menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) yang memanfaatkan gelombang radio. Cara kerja sistem ini adalah dengan menempelkan kartu khusus yang sudah di *setting* sedemikian rupa ke *card reader*. Hanya kartu khusus yang bisa dibaca oleh *card reader*. Apabila kartu tidak cocok maka kunci tidak akan terbuka. Selain pembacaan kartu, pengaman lain adalah efek kejut yang ditimbulkan dari *transformator* apabila pencuri mencoba mendobrak pintu. Alarm juga digunakan sebagai penanda telah terjadi pembobolan pintu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu studi pustaka, perancangan *hardware*, perancangan *software* dan pembuatan alat.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Ahmadian dan Satria, 2017) dalam jurnal yang berjudul “**Sistem Informasi Keamanan Rumah Berbasis Sensor *Passive Infra Red* yang Terintegrasi Sistem Komunikasi *Mobile GSM***”. Keadaan rumah yang tidak berpenghuni sangat rentan akan adanya aktifitas pencurian. Antisipasi menggunakan berbagai macam sistem penguncian pintu rumah juga kerap dapat diatasi oleh berbagai pelaku pencurian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat sistem keamanan rumah berbasis sensor *passive infra red* sebagai pendeteksi gerakan yang terintegrasi dengan sistem komunikasi *mobile GSM*. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari pengumpulan data dan pembuatan alat. Berdasarkan hasil pengujian ini menghasilkan sebuah rangkaian prototype sistem keamanan berbasis komunikasi *mobile GSM*. Rangkaian sistem dibangun menggunakan sensor PIR sebagai modul input yang diintegrasikan ke mikrokontroler Arduino Uno sebagai pemroses data gerakan yang mengirimkan informasi berupa SMS via modem GSM. Dari penelitian ini maka prototipe siste

telah dapat mengirimkan SMS ke pemilik rumah jika terdapat penerobos yang masuk ke dalam rumah.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Gayung, 2017) dalam jurnal yang berjudul “**Sistem Pengaman Rumah dengan *Security Password* Menggunakan Sensor PIR Berbasis Mikrokontroler Atmega89S51**”. Tindakan pencurian saat ini banyak terjadi, untuk itu diperlukan suatu pemanfaatan dan pengoptimalan peralatan yang dapat memberikan tingkat keamanan yang baik, termasuk kemudahan dan kenyamanan dalam penggunaannya. Dalam penelitian ini metode penelitian yang digunakan ada dua, yaitu tahap perancangan perangkat keras dan tahap pengujian. Alat yang dapat menjadi suatu alternatif pengaman baru yang berupa kunci elektronik menggunakan *password* dengan kode yang ditetapkan merupakan salah satu solusi yang tepat, karena pemanfaatan *password* sebagai kunci memberikan berbagai kemudahan dengan bentuk dan penggunaannya yang praktis. Kunci elektronik menggunakan *password* ini bekerja dengan menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) sebagai pendeteksi adanya pergerakan pada pintu, dan mikrokontroler Atmega89S51 sebagai pengendalian dari sistem, serta beberapa komponen elektronika pendukung lainnya.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Mubarok et. Al., 2018) dalam jurnal yang berjudul “**Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID, Sensor PIR dan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler**”. Karena seringnya terjadi kejahatan pencurian rumah yang sering di tinggal pemiliknya, maka pada penelitian ini merancang sebuah sistem keamanan rumah dengan memanfaatkan teknologi *Rdio Frequeny Identificatin* (RFID) dan sensor *Passive Infrared* (PIR) dan Modul GSM sebagai sistem informasi peringatan SMS, dimana semua sistemnya diolah dalam sebuah mikrokontroler ATmega328. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari pengumpulan data (observasi, wawancara, dan studi pustaka) serta pembuatan alat (*planning*, analisis, dan *testing*). Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa kunci *soleoid doorlock* dapat bekerja sesuai dengan kartu akses RFID yang diberikan. Sensor PIR dan

modul GSM dapat bekerja dengan baik saat pencuri masuk ke dalam rumah, sehingga rumah menjadi aman ketika ditinggalkan oleh pemiliknya.

Jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian yang akan penulis lakukan yaitu merancang dan membuat pengaman pintu dengan sensor RFID RC522 dan sensor PIR HC-SR501 berbasis mikrokontroler ATmega328 pada papan Arduino UNO.

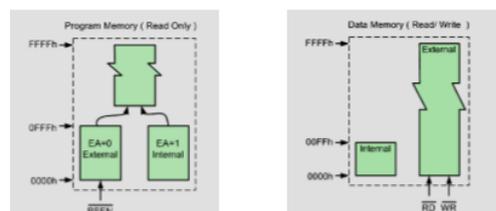
2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip (*Integrated Circuit*), sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik (Chamim, 2010).

Elemen mikrokontroler tersebut diantaranya adalah:

- a. Pemroses (*processor*)
- b. Memori
- c. *Input* atau *Output*

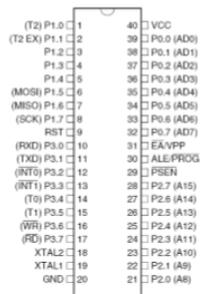
Mikrokontroler mempunyai ruang alamat tersendiri yang disebut memori. Memori dalam mikrokontroler terdiri atas memori program dan memori data dimana keduanya terpisah, yang memungkinkan pengaksesan data memori dan pengalamatan 8 bit, sehingga dapat langsung disimpan dan dimanipulasi oleh mikrokontroler dengan kapasitas akses 8 bit. Program memori tersebut bersifat hanya dapat dibaca (ROM/EPROM). Sedangkan untuk data memori kita dapat menggunakan memori *eksternal* (RAM) (Chamim, 2010).



Gambar 2.1 Ruang alamat Memori

(Sumber: Chamim, 2010)

Di dalam mikrokontroler terdapat register-register yang memiliki fungsi yang khusus (*Special Function Register*). Sebagai contoh, untuk keluarga MCS-51 memiliki SFR dengan alamat 80H sampai FFH. Skema dari sebuah mikrokontroler dapat dilihat dari Gambar 2.2



Gambar 2.2 Skema mikrokontroler

(Sumber: Chamim, 2010)

2.3 Arduino UNO

Arduino UNO adalah *board* mikrokontroler berbasis ATMEGA328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin *input* analog, 16 MHz *osilator kristal*, koneksi USB, *jack power*, ICSP *header*, dan tombol *reset*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankannya (Adriansyah dan Hidyatama, 2013).

Uno berbeda dengan semua *board* sebelumnya dalam hal koneksi USB-*to*-*serial* yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai *konverter* USB-*to*-*serial* berbeda dengan *board* sebelumnya yang menggunakan chip FTDI *driver* USB-*to*-*serial*. Berikut gambar *board* arduino (Adriansyah dan Hidyatama, 2013):



Gambar 2.3 Arduino UNO

(Sumber : Adriansyah dan Hidyatama, 2013)

Komponen yang terdapat pada arduino terdiri dari beberapa bagian yaitu (Adriansyah dan Hidyatama, 2013):

1. Mikrokontroler ATmega328
2. Operasi dengan daya 5V Voltage
3. Input Tegangan (disarankan) 7-12V
4. Input Tegangan (batas) 6-20V
5. Digital I / O Pins 14 (dimana 6 memberikan output PWM)
6. *Analog Input* Pin 6
7. DC Lancar per I / O Pin 40 Ma
8. Saat 3.3V Pin 50 mA DC
9. *Flash Memory* 32 KB (ATmega328) yang 0,5 KB digunakan oleh *bootloader*
10. SRAM 2 KB (ATmega328)
11. EEPROM 1 KB (ATmega328)
12. *Clock Speed* 16 MHz

Daya yang terdapat pada arduino dapat dilihat ketika Arduino UNO dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal (otomatis). Eksternal (non-USB) daya dapat berasal baik dari AC ke adaptor DC atau baterai.

Arduino diciptakan untuk para pemula 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* mikrokontroler. *Software* IDE Arduino terdiri dari tiga bagian yaitu (Arifin et. al. , 2016):

1. Editor program

Untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*. *Listing* program pada Arduino disebut *sketch*.

2. *Compiler*

Modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) kedalam kode *biner* adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrokontroler.

2.4 Solenoid Doorlock

Solenoid adalah *actuator* yang mampu melakukan gerakan linier. *Solenoid* dapat berupa elektrimekanis(AC/DC), hidrolis atau *pneumatic*. Semua operasi berdasar pada prinsip-prinsip dasar yang sama. Dengan memberikan sumber tegangan maka *solenoid* dapat menghasilkan gaya yang *linier* (Widodo, 2006). *Solenoid* DC beroperasi pada prinsip-prinsip seperti motor DC. Berikut merupakan bentuk fisik *solenoid* yang digunakan, terdapat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 *Solenoid door lock*

(Sumber: Widodo, 2006)

2.5 Sensor PIR (*Passive Infra Red*)

Sensor adalah komponen yang mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik. Sensor yang digunakan pada sistem ini adalah Sensor PIR. Sensor PIR mempunyai dua elemen *sensing* yang terhubung dengan *input* (Prima, 2010).

PIR merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Akan tetapi, tidak seperti sensor *infrared* kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan *fototransistor*. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai namanya "*Passive*", sensor ini hanya merespon energy dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang dapat dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia (Astuti, 2007).



Gambar 2.5 Sensor PIR

(Sumber: abudawud.wordpress.com/2018/06/022/mengenal-sensor-pir-passive-infrared/amp/)

Di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier, dan komparator (Astuti, 2007).

a. *Fresnel Lens*

Lensa *Fresnel* pertama kali digunakan pada tahun 1980-an. Digunakan sebagai lensa yang memfokuskan sinar pada lampu mercusuar. Penggunaan paling luas pada lensa *Fresnel* adalah pada lampu depan mobil, dimana mereka membiarkan berkas parallel secara kasar dari pemantul parabola dibentuk untuk memenuhi persyaratan pola sorotan utama. Namun kini, lensa *Fresnel* pada mobil telah ditiadakan diganti dengan lensa plain polikarbonat. Lensa *Fresnel* juga berguna dalam pembuatan film, tidak hanya karena kemampuannya untuk memfokuskan sinar terang, tetapi juga karena intensitas cahaya yang relatif konstan diseluruh lebar berkas cahaya.

b. *IR Filter*

IR Filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar

infrared pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor. Sehingga Sensor PIR hanya bereaksi pada tubuh manusia saja.

c. *Pyroelectric Sensor*

Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 derajat celsius, yang merupakan suhu panas yang khas terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *pyroelectric* sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini, sehingga menyebabkan *pyroelectric* sensor yang terdiri dari *gallium nitride*, *caesium nitrat*, dan *litium tantalite* menghasilkan arus listrik. Mengapa bisa menghasilkan arus listrik? Karena pancaran sinar inframerah pasif ini membawa energy panas. Material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik yang terbentuk ketika sinar matahari mengenai *solar cell*.

d. *Amplifier*

Sebuah sirkuit *amplifier* yang ada menguatkan arus yang masuk pada material *pyroelectric*.

e. *Komparator*

Setelah dikuatkan oleh *amplifier* kemudian arus dibandingkan oleh *komparator* sehingga menghasilkan *output*.

2.6 RFID (*Radio Frequency Identification*)

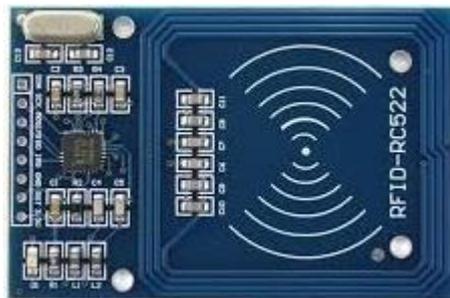
RFID adalah proses identifikasi frekuensi gelombang radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah alat yang disebut RFID Tag Card. RFID merupakan teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan dan sangat cocok untuk operasi otomatis. RFID mengkombinasikan keunggulan yang tidak tersedia pada teknologi identifikasi yang lain. RFID dapat disediakan dalam alat yang hanya dapat dibaca saja (*read only*) atau dibaca dan ditulis (*read/write*), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai

variasi kondisi lingkungan dan menyediakan tingkat integrasi data yang tinggi (Chamdun et. al, 2014).

Secara umum RFID terdiri dari empat bagian, yaitu (Chamdun et. al, 2014):

1. *RFID Reader*

Alat yang kompatibel dengan *Tag Card* RFID yang berkomunikasi secara *wireless* dengan *Tag Card*.



Gambar 2.7 RFID Reader RC522

(Sumber: <https://estore.om/product/rf-id-reader/>)

2. *RFID Tag Card*

Alat yang menyimpan informasi untuk identifikasi obyek. *RFID Tag Card* juga sering disebut *transponder*.



Gambar 2.8 RFID Tag Card

(Sumber: <http://indiamart.com/proddetail/rfid-tag-card/>)

3. Antena

Alat untuk mentransmisikan sinyal RF antara *RFID Reader* dengan *RFID Tag Card*.



Gambar 2.9 Antena RFID

(Sumber: <https://eccel.co.uk/product/rfid-ant1356-25x25-300/>)

4. *Software* Aplikasi

Untuk memproses dan menampilkan data yang dimiliki suatu RFID *Tag Card* yang telah dibaca oleh RFID *Reader* pada sebuah alat seperti misalnya sebuah LCD.

2.7 Relay

Relay adalah Saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Elektromagnetik yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi (Saleh dan Haryanti, 2017).



Gambar 2.10 Relay

(Sumber: Saleh dan Haryanti, 2017)

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu:

1. Elektromagnet (Coil)
2. Arnature

3. Saklar (*Switch Contact Point*)
4. Spring

Beberapa fungsi Relay yang telah umum dipublikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah:

1. Relay digunakan untuk menjalankan fungsi logika (*logic function*).
2. Relay digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*time delay function*).
3. Relay digunakan untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari sinyal tegangan rendah.

2.8 LCD 16x2

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Dipasaran tampilan LCD sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya termasuk ROM dan sebagainya. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan (Sinaulan et. al., 2015).

Berikut ini adalah tampilan fisik LCD 16x2 yang digunakan, seperti pada Gambar 2.11



Gambar 2.11 Tampilan LCD 16x2

(Sumber: https://potentiallabs.com/cart/lcd-16*2-india/)

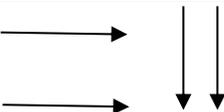
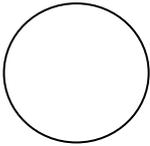
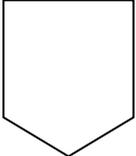
2.9 Flowchart

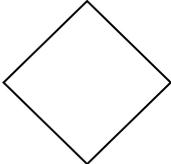
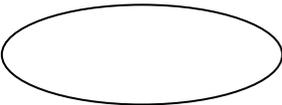
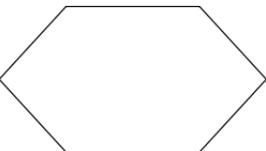
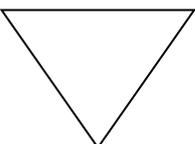
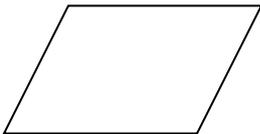
Flowchart adalah representasi secara simbolik dari satu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang

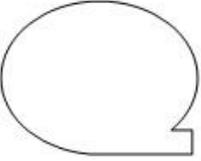
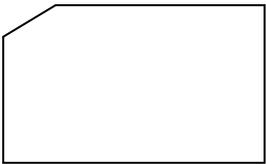
terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek (Santoso dan Nurmalina, 2017).

Flowchart membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah (Santoso dan Nurmalina, 2017).

Tabel 2.1 Simbol-simbol Flowchart

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus / <i>flow</i> , yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4		Simbol proses, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh computer
5		Simbol <i>manual</i> , menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer

6		Simbol <i>decision</i> , yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak
7		Simbol <i>terminal</i> , yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program
8		Simbol <i>predefined process</i> , menyatakan persediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
9		Simbol <i>keying operation</i> , menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai keyboard
10		Simbol <i>offline-storage</i> , menunjukkan bahwa data dalam symbol ini akan disimpan ke dalam suatu media tertentu
11		Simbol <i>manual input</i> , menyatakan data secara manual dengan menggunakan online keyboard
12		Simbol <i>input / output</i> , menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya

13		Simbol <i>magnetic tape</i> , menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output tersimpan ke dalam pita magnetis
14		Simbol <i>disk storage</i> , menyatakan input berasal dari disk atau output tersimpan ke dalam <i>disk</i>
15		Simbol <i>document</i> , mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (memulai printer)
16		Simbol <i>punched card</i> , menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu

(Sumber: Rahman, 2014)