

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Keamanan

Sistem Keamanan (security system) adalah suatu kondisi dimana manusia atau benda merasa terhindari dari bahaya yang mengancam atau mengganggu, selanjutnya akan menimbulkan perasaan tenang dan nyaman (John, 2001).

2.2 Radio Frequency Identification (RFID)

2.2.1 Definisi RFID

RFID adalah sebuah istilah umum yang digunakan untuk menjelaskan sebuah alat yang mentransmisikan identitas (dalam bentuk deretan nomor) dari sebuah objek atau manusia secara nirkabel, menggunakan gelombang radio. RFID dikelompokkan sebagai teknologi *automatic identification* (Akintola Kolawole, 2014).

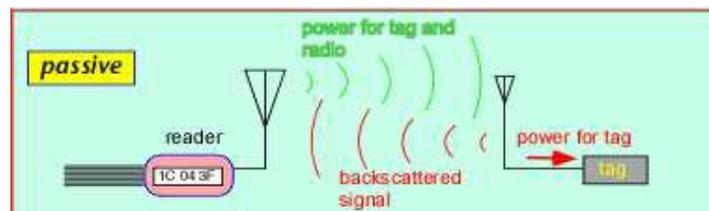
Teknologi identifikasi otomatis meliputi *barcode*, pembaca karakter optikal dan beberapa teknologi biometric, seperti pemindai retina. Teknologi identifikasi otomatis telah digunakan untuk mengurangi jumlah waktu dan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk memasukkan data secara manual dan meningkatkan akurasi data.

2.2.2 RFID Tag

RFID *tag* adalah *devais* yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antenna yang terintegrasi didalam rangkaian tersebut (Astono Riski, 2006). RFID *tag* memiliki *chip* yang didalamnya dapat menyimpan data berupa nomor ID, *transponder*, atau *tag-antena* yang berfungsi untuk mengirim data melalui gelombang radio yang dipancarkan RFID *reader* yang berfungsi untuk melindungi *chip* agar tidak mudah rusak (Ho Tien Dang, 2013). RFID tag dibagi menjadi 2 berdasarkan catu dayanya, yaitu:

2.2.2.1 Tag Pasif (*Passive Tags*)

RFID *tag* jenis ini tidak memiliki catu daya sendiri, catu dayanya diterima dari medan elektromagnetik yang dipancarkan oleh RFID *reader*. RFID *tag* akan aktif dan dapat mengirim data hanya ketika didekatkan dengan RFID *reader*. Tag pasif dapat beroperasi atau dibaca oleh RFID *reader* dengan jarak sekitar beberapa sentimeter sampai 10m (Dang Ho Tien, 2013). Cara kerja RFID *tag* pasif dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Cara Kerja RFID Tag Pasif

Berikut ini karakteristik dari RFID tag pasif yang dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Karakteristik RFID Tag Pasif

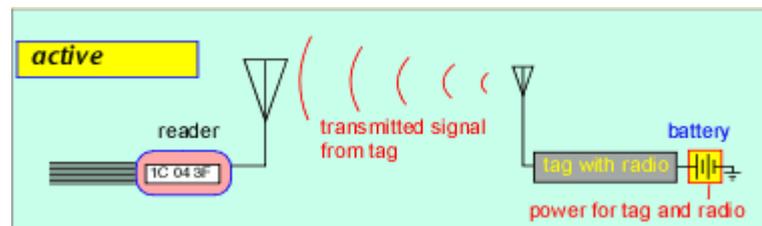
No	Karakteristik Tag Pasif
1	Tidak memiliki sumber tegangan sendiri
2	Modulasi akan aktif ketika tag menerima gelombang elektromagnetik dari reader
3	Jarak baca 0cm-10cm
4	Praktis dan mudah dibawa

2.2.2.2 Tag Aktif (*Active Tags*)

RFID tag aktif adalah RFID tag yang memiliki baterai sebagai catu dayanya sendiri dan memiliki radio *transmitters* sehingga dapat mengirimkan informasi ke RFID *reader* dengan jarak yang jauh dibandingkan dengan RFID *tag* pasif (Astono Riki, 2006). Ada dua jenis *tag* aktif yaitu *transponder* dan *beacon*.

Transponder aktif terbangun ketika menerima sinyal dari *reader*. Ketika sebuah benda dengan *transponder* aktif mendekati objek, *reader* pada objek akan mengirim sinyal yang membangkitkan *transponder* pada benda. Kemudian *transponder* itu memancarkan waktu hidup baterai karena *tag* hanya memancarkan sinyal ketika dalam jangkauan *reader* nya.

Beacon memancarkan sinyal dengan ID uniknya pada interval yang diatur sebelumnya. Sinyal *beacon* ditangkap paling sedikit oleh 3 antena radar yang diletakkan sekitar garis keliling daerah dimana asset tersebut dilacak. Cara kerja RFID *tag* aktif dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Cara Kerja RFID *Tag* Aktif

Karakteristik dari RFID *tag* aktif dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Karakteristik RFID *Tag* Aktif

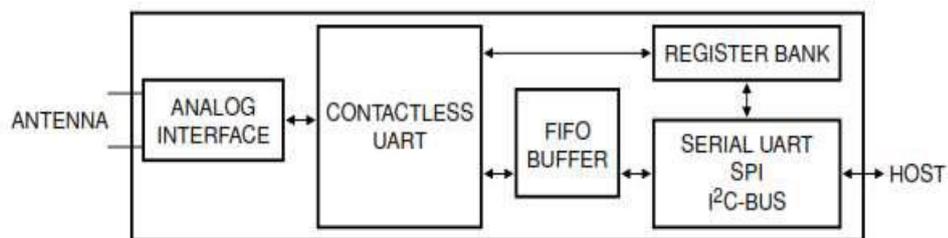
No	Karakteristik Tag Aktif
1	Memiliki sumber tegangan sendiri (baterai)
2	Modulasi akan aktif dari <i>tag</i> sendiri
3	Harganya lebih mahal daripada <i>tag</i> pasif
4	Ukuran lebih besar dan tidak praktis

2.2.3 RFID Reader

Menurut Riza Muharrir (2014), sistem RFID akan berfungsi dengan baik diperlukan RFID *reader* yang dapat membaca RFID *tag* dan mengirim data yang dibaca ke *database*. Sebuah *reader* menggunakan antena untuk berkomunikasi

dengan RFID *tag*. Ketika *reader* memancarkan gelombang radio seluruh RFID *tag* yang memiliki frekuensi sama dengan *reader* akan memberikan respons.

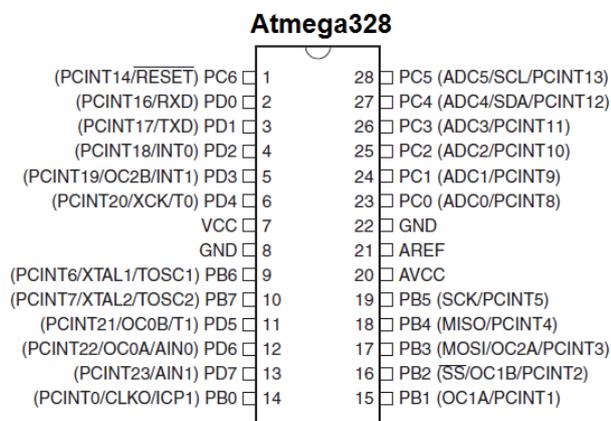
Blok diagram cara kerja RFID *reader* sebagai *receiver* dan *transfer* data dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Cara kerja RFID *reader* sebagai *receiver* dan *transfer* data

2.3 Mikrokontroler Atmega 328

Menurut Wicaksono (2017), ATmega 328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega 8 ini antara lain ATmega 8535, ATmega 16, ATmega 32, Atmega 328, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah ukuran memori, banyaknya GPIO (*pin input/output*), *peripheral* (USART, *timer*, *counter*, dll). Dari segi ukuran fisik, ATmega 328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler diatas. Namun untuk segi memori dan *peripheral* lainnya ATmega 328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan *peripheral*-nya relatif sama dengan ATmega 8535, ATmega 32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler diatas.



Gambar 2.4 Pin *Chip* Atmega 328

2.3.1 Konfigurasi Pin Atmega 328

Menurut Wicaksono (2017), ATmega 328 memiliki 3 buah *PORT* utama yaitu *PORT B*, *PORT C*, dan *PORT D* dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin. *PORT* tersebut dapat difungsikan sebagai *input/output digital* atau difungsikan sebagai *peripheral* lainnya.

1. Port B

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

- a. ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
- b. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
- c. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
- d. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman *serial* (ISP).
- e. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk *timer*.
- f. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.

2. Port C

Port C merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output digital*. Fungsi alternatif *PORTC* antara lain sebagai berikut.

- a. ADC6 *channel* (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data *digital*.
- b. 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.

3. Port D

Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai *input/output*. Sama seperti *Port B* dan *Port C*, *Port D* juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini.

- a. 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*.
- b. *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.
- c. XCK dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan *clock* dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*.
- d. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan *counter external timer 1* dan *timer 0*.
- e. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan *input* untuk *analog comparator*.

2.3.2 Fitur ATmega328

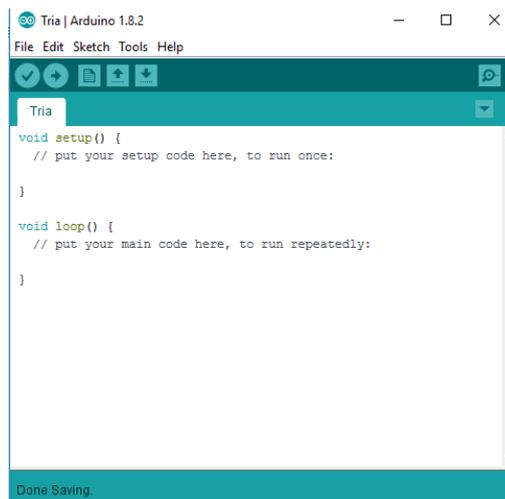
Menurut Wicaksono (2017), ATmega 328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang mana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain:

1. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1 KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
2. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2 KB.
3. Memiliki pin I/O *digital* sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.

4. 32 x 8-bit *register* serba guna.
5. Dengan *clock* 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.
6. 32 KB *Flash memory* dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari *flash memory* sebagai *bootloader*.
7. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*.

2.3.3 *Integrated Development Environment (IDE) Arduino*

Menurut Wicaksono (2017), IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan *source* program, kompilasi, *upload* hasil kompilasi dan uji coba secara terminal *serial*.



Gambar 2.5 Ide Arduino

- a. *Icon* menu *verify* yang bergambar ceklis berfungsi untuk mengecek program yang ditulis apakah ada yang salah atau *error*.
- b. *Icon* menu *upload* yang bergambar panah ke arah kanan berfungsi untuk memuat atau *transfer* program yang dibuat di *software* arduino ke *hardware* arduino.
- c. *Icon* menu *New* yang bergambar sehelai kertas berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.

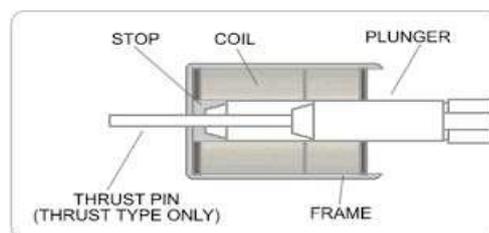
- d. *Icon* menu *Open* yang bergambar panah ke arah atas berfungsi untuk membuka program yang disimpan atau membuka program yang sudah dibuat dari pabrikan *software* arduino.
- e. *Icon* menu *Save* yang bergambar panah ke arah bawah berfungsi untuk menyimpan program yang telah dibuat atau dimodifikasi.
- f. *Icon* menu *serial monitor* yang bergambar kaca pembesar berfungsi untuk mengirim atau menampilkan *serial* komunikasi data saat dikirim dari *hardware* arduino.

2.4 Solenoid

Solenoid adalah actuator yang mampu melakukan gerakan linier yaitu gerakan lurus menarik atau mendorong. Solenoid DC dapat bekerja secara elektro mekanis dengan memberikan sumber tegangan, maka solenoid dapat menghasilkan gaya yang linier (Pratama, 2014).



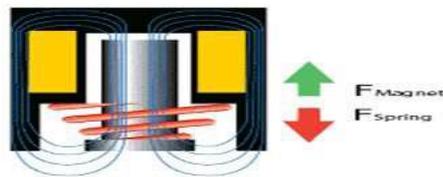
Gambar 2.6 Solenoid



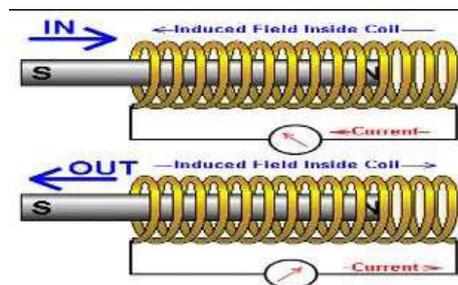
Gambar 2.7 Bagian Solenoid

2.4.1 Cara Kerja Selenoid

Menurut Pratama (2014), pada solenoid memiliki kumparan yang terdapat pada intibesi. Ketika arus listrik melalui kumparan ini, maka terjadi medan magnet yang akan menghasilkan energy sehingga dapat menarik intibesi. Poros dalam solenoid adalah inti besi berbentuk silinder yang disebut *plunger*. Medan magnet dapat membuat *plunger* untuk menarik atau *repelling*. Ketika medan magnet dimatikan, pegas kembali pada keadaan semula. Cara kerja solenoid DC dapat dilihat pada gambar 2.8 dan 2.9



Gambar 2.8 Cara Kerja Selenoid



Gambar 2.9 Pergerakan Selenoid

2.5 Relay

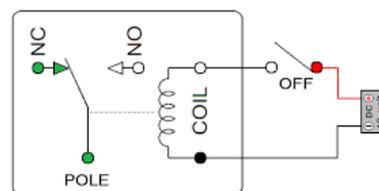
Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan asas elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor (saklar). Kontaktorakan tertutup (*off*) atau terbuka (*on*) karena induk simagnet yang dihasilkan kumparan ketika dialiri listrik (Lena dan Putrawan, 2014). Relay terdiri dari *coil* dan *contact*, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan *contact* adalah sejenis saklar yang dipengaruhi dari ada tidaknya arus listrik pada *coil*.



Gambar 2.10 Relay

Normally On : Kondisi awal kontaktor tertutup (*on*) dan akan terbuka (*off*) jika relai diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (coil). Istilah lain kondisi ini adalah *normally close* (NC).

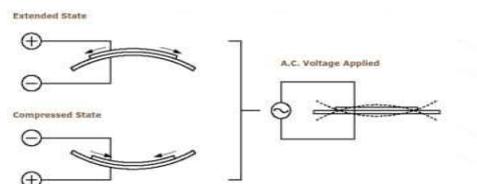
Normally Off : Kondisi awal kontaktor terbuka (*Off*) dan akan tertutup jika relai diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (coil). Istilah lain kondisi ini adalah *normally open* (NO).



Gambar 2.11 Skema dan Bagian Relay

2.6 Buzzer

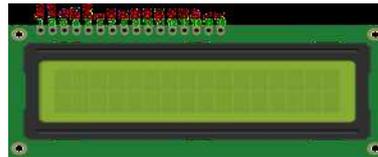
Buzzer adalah komponen elektronika yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi suara. Buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan akan tertarik ke dalam atau keluar sesuai arah arus dan polaritas magnetnya, karena diafragma dalam kumparan maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara (Pratama, 2014). Skema cara kerja buzzer dapat dilihat pada gambar 2.12



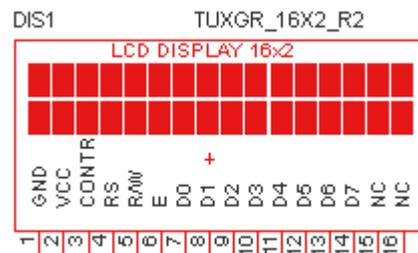
Gambar 2.12 Cara Kerja Buzzer

2.7 Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid crystal display (LCD) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan dengan memanfaatkan kristal cair, salah satu jenisnya adalah LCD 16x2 yang memiliki dua baris setiap baris terdiri dari enam belas karakter (Abdul kadir, 2012). Gambar LCD 16x2 dapat dilihat pada gambar 2.9 dan 2.10



Gambar 2.13 LCD 16x2



Gambar 2.14 Skema LCD 16x2

LCD ini memiliki 16 pin dengan fungsi pin masing-masing diperlihatkan pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Pin LCD 16x2

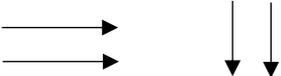
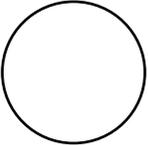
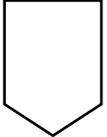
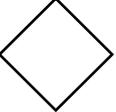
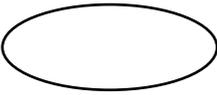
No.Pin	Nama Pin	I/O	Keterangan
1	GND	Power	Catu daya, ground (0v)
2	VCC	Power	Catu daya positif
3	CONTER	Power	Pengatur kontras. Menurut datasheet, pin ini perlu dihubungkan dengan pin VSS melalui resistor 5k Ω . Namun, dalam praktik, resistor yang digunakan sekitar 2,2k Ω .
4	RS	Input	Register Select

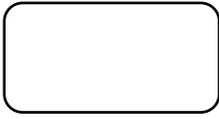
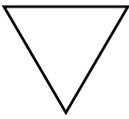
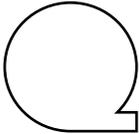
			<ul style="list-style-type: none"> • RS=HIGH: untuk mengirim data • RS=LOW: untuk mengirim instruksi
5	R/W	Input	<p>Read/Write control bus</p> <ul style="list-style-type: none"> • R/W=HIGH: mode untuk membaca data di LCD • R/W=LOW: mode penulisan ke LCD • Dihubungkan dengan LOW untuk mengirim data ke layar.
6	E	Input	Data <i>enable</i> untuk mengontrol LCD.
7	D0	<i>I/O</i>	Data
8	D1	<i>I/O</i>	Data
9	D2	<i>I/O</i>	Data
10	D3	<i>I/O</i>	Data
11	D4	<i>I/O</i>	Data
12	D5	<i>I/O</i>	Data
13	D6	<i>I/O</i>	Data
14	D7	<i>I/O</i>	Data
15	NC	Power	Catu daya layar, positif (backlight)
16	NC	Power	Catu daya layar, negative (backlight)

2.8 Flowchart

Menurut I Gusti Nguah Suryantara (2009), badan alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. *Flowchat* digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. Simbol diagram *flowchart* dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Simbol Diagram *Flowchart*

NO.	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus/alir, berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses
2		Simbol connector, berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama.
3		Simbol offline connector, berfungsi untuk menyatakan smabungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda.
4		Simbol process, berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer.
5		Simbol manual, berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer.
6		Simbol decision, berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak.
7		Simbol terminal, berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akibat suatu program.
8		Simbol predefined process, berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolaham untuk memberi harga awal.

9		Simbol keying operation, berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai keyboard.
10		Simbol offline-storage, berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu.
11		Simbol manual input, berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan online keyboard.
12		Simbol input/output, berfungsi untuk menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya.
13		Simbol magnetic tape, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke pita magnetis.
14		Simbol disk storage, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk.
15		Simbol document, berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer).
16		Simbol punched card, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu.

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian Terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun penulis mengangkat sebuah penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu berupa laporan akhir terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

Rujukan penelitian pertama yaitu laporan akhir Didik Suyoko mahasiswa jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tahun 2012 dengan judul Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) 125 KHz Berbasis Mikrokontroler Atmega328, yang menjelaskan bahwa perancangan ini menggunakan mikrokontroler Atmega328 sebagai kendali. RFID yang digunakan sama seperti yang digunakan penulis yaitu RFID *reader* dapat membaca tag card dengan kisaran jarak antara 0 – 4 cm. Namun yang menjadi pembeda antara penelitian ini dengan penulis yaitu penelitian ini tidak menggunakan Buzzer dan LCD pada sistemnya. Sedangkan penulis menggunakan Buzzer dan LCD sebagai indikator pada sistem yang dibuat.

Dari penelitian yang kedua yaitu Laporan Akhir Heranudin mahasiswa jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia pada tahun 2008 dengan judul Rancang Bangun Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler AT89C51, yang menjelaskan bahwa perancangan ini menggunakan mikrokontroler AT89C51 sebagai kendali. Tujuannya untuk mengetahui kinerja dari alat pengaman ruangan apakah sudah sesuai harapan atau belum. RFID yang dapat digunakan untuk membuka solenoid adalah RFID yang valid dengan yang ada didatabase (RFID sudah terdaftar).

Pada penelitian yang ketiga yaitu Laporan Akhir Asep Abdul Sofyan, Puput Puspitorini dan Dede Baehaki mahasiswa STMIK Bina Sarana Global pada tahun 2017 dengan judul Sistem Keamanan Pengendali Pintu Otomatis Berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) Dengan Arduino Uno R3, yang menjelaskan bahwa perancangan ini menggunakan Arduino Uno R3 sebagai kendali.