

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

Agar penelitian dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan landasan bagi jalannya penelitian berupa teori-teori yang telah ada. Dalam penelitian ini, akan dijelaskan secara singkat tentang Arduino.

2.1.1. Modul Mikrokontroler Arduino Uno

Arduino Uno adalah (Rangkuti, 2016) suatu mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan para penggunaan elektronik dalam berbagai bidang bisa dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Microcontroller Arduino UNO

Sumber : Data penelitian 2018

Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan *software*nya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para hobby atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*library*) Arduino.

Kelebihan Arduino diantaranya adalah tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari komputer, Arduino sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya. bahasa pemrograman adalah bahas C relatif mudah karena *software* Arduino dilengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap, dan Arduino memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada board Arduino. Misalnya *shield* GPS, *Ethernet*, *SD Card*, dll (Rangkuti, 2016)

Berikut ini ada beberapa fungsi dari pin dan terminal Arduino uno:

Tabel 2.1 Pin Tegangan

Nama Pin	Keterangan
VIN	Input tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal.
5V	Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur dari regulator yang tersedia pada papan.

3V3	Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan.
GND	Pin <i>Ground</i> atau Massa.
IOREF	Berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler.

Sumber : Data Penelitian (2018)

Tabel 2.2 Pin Input dan Output

No Pin	Nama Pin	Keterangan
0 (RX), 1 (TX).	Serial	Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial.
2, 3.	<i>External Interrupt</i>	Pin 2 dan pin 3 ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
3, 5, 6, 9, 10, 11.	PWM	Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi <code>analogWrite()</code> .
10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK).	SPI	Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI.
13.	LED	Tersedia secara built-in pada papan Arduino Uno.

	A0, A1, A2, A3, A4, A5.	Sebagai input analog.
	A4 (SDA), A5 (SCL).	Mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan <i>Wire</i> .

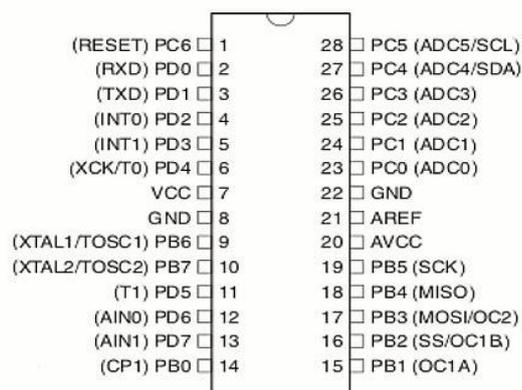
Sumber : Data Penelitian (2018)

Tabel 2.3 Pin

Nama Pin	Keterangan
AREF	Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi <i>analogReference()</i> .
RESET	Jalur <i>LOW</i> ini digunakan untuk me-Reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler.

Sumber : Data Penelitian (2018)

2.1.2. Mikrokontroler Atmega 328



Gambar 2.2 Modul ATmega328

Sumber : Data Penelitian 2018

ATMega328 adalah mikrokontroller keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*).

ATMega328 memiliki beberapa fitur antara lain :

1. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.
2. 32 x 8-bit register serba guna.
3. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
4. 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
5. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanent karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
6. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2KB.
7. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.
8. Master / *Slave* SPI Serial *interface*.

Tabel 2.4 Pemetaan Atmega

No	Pin	Pemetaan nama Pin
1	(PCINT14/RESET) PC6	RESET
2	(PCINT16/RXD) PD0	Digital Pin 0 (RX)

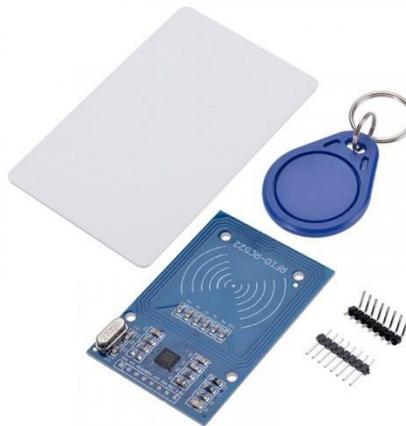
3	(PCINT17/TXD) PD1	Digital Pin 1 (TX)
4	(PCINT18/INT0) PD2	Digital Pin 2
5	(PCINT19/OC2B/INT1) PD3	Digital Pin 3 (PWM)
6	(PCINT20/XCK/T0) PD4	Digital Pin 4
7	VCC	VCC
8	GND	GND
9	(PCINT6/XTAL1/OSC1) PB6	<i>Crystal</i>
10	(PCINT7/XTAL2/OSC21) PB7	<i>Crystal</i>
11	(PCINT21/OC0B/T1) PD5	Digital Pin 5 (PWM)
12	(PCINT22/OC0A/AIN0) PD6	Digital Pin 6 (PWM)
13	(PCINT23/AIN1) PD7	Digital Pin 7
14	(PCINT0/CLKO/ICP1) PB0	Digital Pin 8
15	(PCINT1/OC1A) PB1	Digital Pin 9 (PWM)
16	(PCINT2/OC1B/SS) PB2	Digital Pin 10 (PWM)
17	(PCINT0/OC2A/MOSI) PB3	Digital Pin 11 (PWM)
18	(PCINT0/MISO) PB4	Digital Pin 12
19	(PCINT5/SKC) PB5	Digital Pin 13
20	AVCC	VCC
21	AREF	<i>Analog Reference</i>
22	GND	GND
23	(PCINT8/ADC0) PC0	Analog Input 0
24	(PCINT9/ADC1) PC1	Analog Input 1

25	(PCINT10/ADC2) PC2	Analog Input 2
26	(PCINT11/ADC3) PC3	Analog Input 3
27	(PCINT12/ADC4) PC4	Analog Input 4
28	(PCINT13/ADC5) PC5	Analog Input 5

Sumber : Data Penelitian (2018)

2.1.3. Sensor RFID

Sensor *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah teknologi yang mampu mengidentifikasi berbagai objek menggunakan gelombang radio.



Gambar 2.3 *RFID Radio Frequency Identification*

Sumber : Data Penelitian 2018

Tabel 2.5 Spesifikasi RFID

Pin	Keterangan
<i>Working Current</i>	13-26mA/DC 3.3V
<i>Standby Current</i>	10-13mA/DC 3.3V

<i>Sleeping Current</i>	<80uA
<i>Peak Current</i>	<30mA
Frekuensi Kerja	13.56MHZ
Jarak Pembacaan	0~60MM (Mifare 1 Card)
<i>Protocol</i>	SPI
Kecepatan Komunikasi data	10Mbit/s
<i>Support</i>	<i>Mifare1 S50, Mifera1 S70, Mifera Ultralight, Mifera pro, Mifera Desfire</i>
<i>Max SPI Speed</i>	10Mbit/s

Sumber: Data Penelitian (2018)

RFID mempunyai 2 bagian komponen utama yang tak dapat dipisahkan, yaitu :

1. *RFID Tag*

Merupakan sebuah perangkat yang akan diidentifikasi oleh *RFID reader* yang dapat berupa perangkat pasif maupun aktif yang berisi suatu data atau informasi.

Perangkat pasif tidak menggunakan catudaya, sedangkan perangkat aktif wajib menggunakan catudaya. Dipasaran yang paling banyak digunakan yaitu tipe perangkat *RFID reader* yang pasif dikarenakan harganya yang relatif murah.

Pada *RFID tag* terdapat 2 jenis yaitu *Read-Write* dan *Only-Read*. Selain itu *RFID TAG* mempunyai 2 komponen utama yang penting, antara lain:

IC (Integrated Circuit) : berfungsi sebagai pemroses informasi, modulasi serta demodulasi sinyal RF, yang beroperasi dengan catudaya DC.

ANTENNA : mempunyai fungsi untuk mengirim maupun menerima sinyal RF.

2. RFID Reader

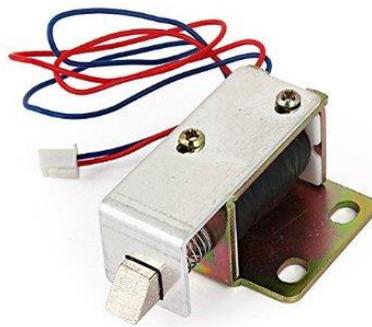
Berfungsi untuk membaca data dari RFID *Tag*. RFID *Reader* dibedakan menjadi 2 macam, antara lain :

Pasif : hanya bisa membaca data dari RFID *tag* aktif.

Aktif : dapat membaca data RFID *tag* pasif

2.1.4. Solenoid

Solenoid adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu secara elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu *Normaly Close* (NC) dan *Normaly Open* (NO). Perbedaan dari keduanya adalah sebagai berikut ini:



Gambar 2.4 Solenoid

Sumber : Data Penelitian (2018)

Perbedaannya adalah jika cara kerja solenoid NC apabila diberi tegangan, maka *solenoid* akan memanjang (tertutup). Dan untuk cara kerja dari Solenoid NO adalah kebalikannya dari Solenoid NC. Biasanya kebanyakan *solenoid Door Lock* membutuhkan input atau tegangan kerja 12V DC tetapi ada juga *solenoid Door Lock* yang hanya membutuhkan input tegangan 5V DC dan sehingga dapat

langsung bekerja dengan tegangan output dari pin IC digital. Namun jika anda menggunakan *Solenoid Door Lock* yang 12V DC. Berarti anda membutuhkan power supply 12V dan sebuah relay untuk mengaktifkannya.(Helmi guntoro, Yoyo Somantri, 2013)

2.1.5. Relay

Relay adalah(Fatoni & Rendra, 2014) saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupan komponen *electromechanical* (elektomekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*Coil*) dan mekanika (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. Relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

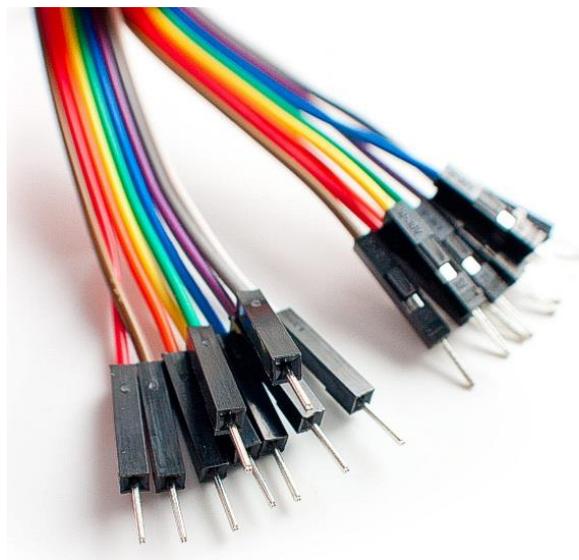


Gambar 2. 5 Relay SingelBroad

Sumber : Data Penelitian 2018

2.1.6. Kabel Jumper

Kabel *jumper* adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antara komponen di *breadboard* tanpa memelurkan solder. Kabel *jumper* umumnya memiliki *connector* atau pin di masing-masing ujungnya. *Connect* untuk menusuk disebut *male connector* dan *connector* untuk ditusuk *female connector*.



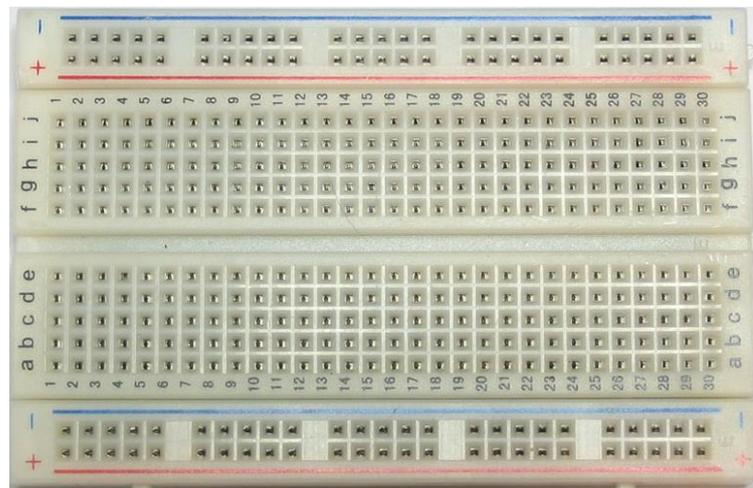
Gambar 2. 6 Kabel Jumper

Sumber : Data Penelitian (2018)

2.1.7. BreadBroad

Project board atau yang disebut sebagai *BreadBroad* adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik dan merupakan prototipe dari suatu rangkaian elektronik. Di zaman modern istilah ini sering digunakan untuk merujuk pada jenis tertentu dari papan tempat merangkai komponen, dimana papan ini tidak memerlukan proses menyolder (Langsung Tancap).

Dengan memanfaatkan breadboard, komponen-komponen elektronik yang dipakai tidak akan rusak dan dapat digunakan kembali untuk membuat rangkaian yang lain.(Affianto et al., 2016)



Gambar 2.7 Breadboard
Sumber : Data Penelitian 2018

2.1.8.LCD 16X2

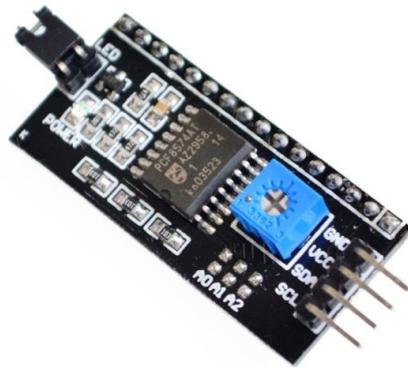
LCD (*Liquid Crystal Display*) (Mahardika, Arta wijaya, & Rinas, 2016) merupakan jenis penampilan yang mempergunakan kristal cair sebagai bahan untuk menampilkan data yang berupa tulisan maupun gambar. Pengaplikasian pada kehidupan sehari-hari yang mudah dijumpai antara lain pada kalkulator, gamebot, televisi, ataupun layar komputer.



Gambar 2.8 LCD 12X2
Sumber : Data Penelitian 2018

2.1.9. I2C Inter Intergrated Circuit

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data . sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang memabawa informasi data antar I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C bus dapat dioperasikan sebagai Master dan Slave.(Siswanto & Winardi, 2015)



Gambar 2. 9 Modul I2c
Sumber : Data Penelitian (2018)

2.2. Tools/Softwaree/Aplikasi/System

2.2.1. IDE *Integrated Development Environment*



Gambar 2.10 Aplikasi IDE Arduino UNO
Sumber : Data Penelitian (2018)

Perangkat lunak Arduino dikenal dengan istilah IDE Arduino. Integrated Development Environment (IDE) adalah lingkungan kerja dari perangkat lunak. Dalam hal ini seluruh tampilan pada perangkat lunak Arduino dikenal dengan istilah IDE Arduino.

Softwaree IDE Arduino adalah pengendali micro single-board yang bersifat open-source, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, hardware-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *softwaree*-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga Arduino mudah dipahami oleh pemula.

Tabel 2.6 Penjelasan *Icon toolbar Arduino IDE*

Gambar	Menu	Keterangan
	<i>Verify</i>	Untuk mengkompilasi program artinya mengkonversi program pada arduino menjadi informasi/data yang dapat dieksekusi/dibaca oleh <i>mikrokontroler</i> .
	<i>Upload</i>	Untuk meng-unggah program kedalam <i>Board</i> Arduino.
	<i>New</i>	Untuk membuat <i>file sketch</i> baru.

	<i>Open</i>	Untuk membuka <i>file sketch</i> yang sudah pernah dibuat.
	<i>Save</i>	Untuk menyimpan <i>sketch</i> (list program) yang sedang dibuat
	Serial Monitor	Untuk mengaktifkan jendela komunikasi serial, dan transfer data (kirim/terima) Antara <i>Boar</i> Arduino dan Komputer.

Sumber : (Data Penelitina 2018)

2.2.2. Fritzing Softwaree

Fritzing adalah suatu *softwaree* atau perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghobi elektronika untung perancangan berbagai peralatan elektronika. antarmuka



Gambar 2.11 Aplikasi Fritzing

Sumber : Data Penelitian (2018)

Fritzing adalah inisiatif perangkat keras open source yang membuat elektronika dapat diakses sebagai bahan kreatif bagi siapa saja. Yang menawarkan perangkat lunak, situs komunitas dan layanan dalam semangat Pengolahan dan Arduino, mendorong ekosistem kreatif yang memungkinkan pengguna mendokumentasikan prototipe mereka, membaginya dengan orang lain, mengajar elektronik di kelas, dan tata letak dan pembuatan PCB profesional.

2.2.3. Sketchup



Gambar 2.12 Aplikasi Sketchup

Sumber : Data Penelitian 2018

SketchUp merupakan sebuah program pemodelan 3D yang dirancang untuk arsitek, desainer, pengembang, pembuat, dan insinyur yang paling banyak penggunanya saat ini. Keunggulan dari SketchUp adalah ringan, ukuran aplikasi kecil, mudah dipelajari, mudah dipergunakan, dukungan pustaka objek yang sangat banyak, dan dukungan aplikasi tambahan yang cukup banyak. (Labellapansa et al., 2017)

2.3 Penelitian Terdahulu

Pada Sub-bab ini akan dijabarkan beberapa hasil penelitian terdahulu yang dilakukan pada penelitian sebelumnya dengan topik yang terkait dengan penelitian ini.

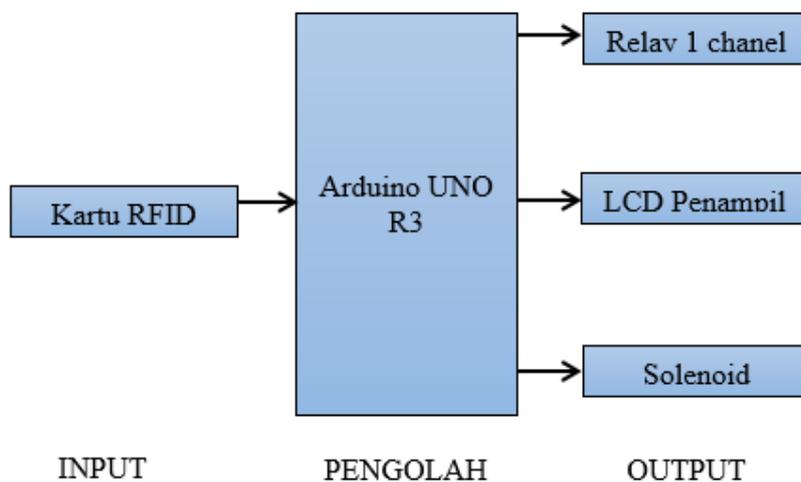
1. (Vanany & Shahrour, 2009) pada penelitian berjudul “PENGADOPSIAN TEKNOLOGI RFID DI RUMAH SAKIT INDONESIA, MANFAAT DAN HAMBATANNYA” dengan ISSN: 1411-2485 Aplikasi teknologi RFID memerlukan anggaran yang besar karena beragamnya komponen-komponen dasar dan pendukung seperti RFID tags, readers, middleware, *softwaree*, dan lainnya. Relatif rendahnya anggaran pengembangan yang dimiliki sebagian besar rumah sakit di Indonesia terutama pemerintah untuk pengembangan teknologi informasi menjadi salah satu penyebab utama terhambatnya pengadopsian teknologi RFID di Indonesia. Akan tetapi, bila melihat fenomena yang cenderung turun untuk RFID tags, readers, dan sistem, maka keperluan budget atau anggarannya cenderung menurun dengan sendirinya.
2. (Setianingrum & Purnama, 2013) pada penelitian ini berjudul “SISTEM PENGAMAN BRANKAS DENGAN MENGGUNAKAN HANDPHONE BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51” dengan ISSN: 2302-1136 Vol. 2 No. 1 Pada sistem alat ini akan bekerja setelah alat dihubungkan dengan listrik. Rangkaian tersebut dihubungkan dengan catu daya 5 V. Kemudian sistem akan melakukan inisialisasi port serial yang dilanjutkan dengan inisialisasi LCD untuk menampilkan tulisan tentang kode password yang ditekan melalui keypad. Kode password terdiri dari 4 digit angka dan

tampilannya bergeser. Setelah menekan angka pada keypad untuk membuka pintu brankas kemudian tekan pagar (#). Apabila kode password benar maka tampilan pada LCD akan bertuliskan open dan pintu brankas akan terbuka. Apabila kode password yang ditekan salah sebanyak 3X maka tampilan bertuliskan “err. System Lock”. Pada saat itu handphone pemilik brankas akan mendapat kiriman sms dari handphone yang ada didalam brankas berupa tulisan “pass key salah 3X”. Untuk mereset ulang maka tekan 3 dan pagar (#) secara bersamaan sistem akan kembali lagi seperti semula.

3. (Sofyan, Puspitorini, & Baehaki, 2017) pada penelitian ini berjudul “Sistem Keamanan Pengendali Pintu Otomatis Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) Dengan Arduino Uno R3” dengan ISSN: 2088 – 1762 Vol. 7 No. 1 Setelah mengadakan penelitian dan analisa sistem yang berjalan maka ditemukan beberapa masalah yang dihadapi yaitu sistem yang berjalan masih belum optimal dikarenakan proses sistem pengontrolan pintu yang berjalan saat ini masih dilakukan dengan cara manual yaitu petugas keamanan mengontrol pintu setiap hari dengan masuk ke ruangan kelas untuk mengunci pintu dengan menggunakan kunci manual. Adapun perancangan sistem yang coba diusulkan ini dibuat dengan menggunakan sistem keamanan berbasis RFID dengan Arduino Uno R3. *Softwaree* ISIS proteus digunakan untuk membuat skema rangkaian RFID reader dan Arduino uno R3. Visual Basic.Net digunakan untuk membuat program aplikasi absensi dengan aplikasi database menggunakan Xampp dan analisa sistem menggunakan Flowchart.

4. (Sudarto, 2017) pada penelitian ini berjudul “PERANCANGAN SISTEM SMARTCARD SEBAGAI PENGAMAN PINTU MENGGUNAKAN RFID BERBASIS ARDUINO” dengan ISSN: 1978 -8282 Pada tahap pembuatan sebuah kontrol diperlukan sebuah gambar yang nantinya akan menjelaskan suatu alur atau langkah-langkah dari sebuah kerja sistem yang dibuat, sehingga dapat memberikan penjelasan dalam bentuk gambar. Penjelasan yang berupa gambar proses kerja sebuah sistem yang merupakan gambar dari sistem yang dibuat. Tujuan dari pembuatan flowchart adalah untuk mempermudah pembaca dan pembuat sistem itu sendiri untuk memahami langkah-langkah serta cara kerja sebuah sistem yang dibuat.
5. (Subang, Pendidik, Tata, Untuk, & Neger, 2012) pada penelitian ini berjudul “PEMANFAATAN RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION) UNTUK KEAMANAN PINTU LEMARI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328” dengan ISSN: 2252-4517 Perangkat keras sistem sebagai alat pengaman pintu lemari menggunakan RFID dapat diwujudkan dengan menggabungkan beberapa komponen dan rangkaian, diantaranya : rangkaian catu daya, sensor, rangkaian driver solenoid dan output (solenoid). Setiap rangkaian tersebut disatukan oleh mikrokontroler ATmega328 sebagai pusat kendali.

2.4 Kerangka Berpikir



Gambar 2.13 Kerangka Pikir
Sumber : Data Penelitian (2018)

Langkah pertama LCD Akan meminta untuk menempelkan RFID *Tag* ke RFID *Reader* setelah itu LCD akan memberitahu kartu anda cocok dan akan mengirim perintah ke Relay solenoid akan bekerja.