

BAB II

Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian ini, penulis membutuhkan rujukan pada penelitian yang sebelumnya. Hal ini ditunjukkan untuk mengembangkan ide dan system sebelumnya. Tujuan lain dilakukannya studi terhadap penelitian terdahulu adalah untuk menggali kekurangan dan kelebihan suatu metode yang akan digunakan. Terdapat 3 penelitian sebelumnya yang telah dilakukan guna menjadi referensi.

Penelitian pertama yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pengamanan Rumah Menggunakan Android Berbasis Arduino”[1] – Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan dua teknologi tersebut maka dikembangkanlah sebuah sistem keamanan rumah dengan pintu sebagai aspek utama pengamanan. Hal ini dilakukan untuk menghindari tindak kriminal seperti perampokan yang seringkali terjadi. Melihat kejadian perampokan yang seringkali masuk melalui jalur pintu dan jendela. Untuk jalur jendela dapat diatasi dengan memasang besi tralis. Pada prinsipnya alat ini merupakan suatu sistem keamanan yang terdiri dari sebuah mikrocontroller Arduino yang digunakan sebagai pengendali dan dilengkapi dengan kontrol dari smartphone android. Sistem dapat membuka pintu rumah hanya dengan menjalankan aplikasi yang sebelumnya telah terinstal di smartphone android.

Penelitian kedua dilakukan [2] dengan judul Rumah Cerdas dan internet merupakan

dua hal yang saling berkaitan. Konsep Internet of Things yang diusung dalam sistem Rumah Cerdas juga berarti menjadikan semua perangkat di rumah dapat terhubung dan terkoneksi. Di luar negeri saat ini teknologi tersebut telah ada dan banyak diterapkan pada rumah maupun perkantoran dan menjadi tren tersendiri yang biasanya orang-orang menyebutnya sistem smart home atau rumah cerdas. Menurut survei smart home yang dilakukan pada Juli tahun lalu oleh Harris Poll, sebanyak 52% responden merasa bahwa memiliki smart home merupakan sesuatu yang penting bagi mereka. Jajak pendapat itu dilakukan terhadap lebih dari 2.000 orang dewasa di AS. Mereka menilai ada tiga keuntungan utama jika memiliki peralatan rumah yang terkoneksi dengan internet. Sebanyak 62% warga AS menempatkan keamanan dan pengawasan rumah sebagai keuntungan terbesar jika memiliki smart home. Alasan lain ialah memangkas biaya yang didukung oleh 40% responden. Sebanyak 35% menempatkan kenyamanan sebagai alasan memiliki smart home.

Penelitian ketiga dilakukan oleh [3] **dengan judul** “Prototipe Sistem Pengontrolan Dan Monitoring Pintu Berbasis Mikrokontroler” Penelitian ini bertujuan untuk membuat prototipe sistem pengontrolan dan monitoring pintu yang bermanfaat untuk keamanan pintu pada sebuah bangunan. Sistem ini mengintegrasikan perangkat keras berbasis mikrokontroler yang dikontrol melalui perangkat lunak aplikasi Smart Building. Perangkat keras dibangun dengan Arduino, Digital Analog Converter (DAC), door strike, dan motor DC. Aplikasi Smart Building dibangun dengan Microsoft Visual Studio dan Arduino IDE. Operator menjalankan fungsi pengontrolan dan monitoring melalui aplikasi Smart

Building pada komputer yang kemudian mengirimkan signal digital ke mikrokontroler yang diteruskan ke DAC. DAC mengkonversi signal digital menjadi signal analog yang dikirim ke device door stike dan motor DC yang terpasang di pintu. Sistem dapat melakukan fungsi kontrol seperti mengunci pintu, membuka kunci pintu, membuka pintu, dan menutup pintu. Fungsi monitoring terpantau melalui aplikasi yang dapat menunjukkan status pintu terkunci, tidak terkunci, terbuka atau tertutup. Hasil yang diperoleh menunjukkan sistem pengontrolan dan monitoring pintu berfungsi sesuai dengan tujuan.



Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Tahun	Hasil Penelitian	Perbedaan
1.	Rancang Bangun Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Android Berbasis Aduino Uno	Firmansyah	2016	Alat pengendali dan dilengkapi dengan kontrol dari smartphone android. Sistem dapat membuka pintu rumah hanya dengan menjalankan aplikasi yang sebelumnya telah terinstal di smartphone android.	Peneliti ini lebih menekankan kepada sistem keamanan yang menggunakan laser sebagai alat keamanannya.
2.	Sistem Pemantau & Pengendalian Rumah Cerdas	Dhenny Rachman	2017	mengontrol peralatan rumah khususnya elektronik secara jarak jauh sehingga lebih praktis dalam penggunaannya.	Alat tersebut menggunakan raspberry pi.

3.	Prototipe Pengontrolan Monitoring Berbasis Mikrokontroler	Sistem dan Pintu	Jacqueline Waworundeng	2016	Sistem ini mengintegrasikan perangkat keras berbasis mikrokontroler yang dikontrol melalui perangkat lunak aplikasi Smart Building.	Alat tersebut mengkonversi signal digital menjadi signal analog yang dikirim ke device door stike dan motor DC yang terpasang di pintu.
----	---	------------------------	---------------------------	------	---	---



2.2 Dasar Teori

Pada bagian sub bab ini menjelaskan tentang dasar - dasar komponen yang akan digunakan pada keamanan pintu rumah melalui smartphone berbasis Arduino dengan wifi. Berikut ini adalah kajian teori yang diperlukan dalam menjalankan penelitian ini:

2.2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Penggunaan mikrokontroler lebih menguntungkan dibandingkan penggunaan mikroprosesor. Hal ini dikarenakan dengan mikrokontroler tidak perlu lagi penambahan memori dan I/O *eksternal* selama memori dan I/O *internal* masih bisa mencukupi. Selain itu proses produksinya secara massal, sehingga harganya menjadi lebih murah dibandingkan mikroprosesor. Pada sebuah *chip* mikrokontroler umumnya memiliki *fitur-fitur* sebagai berikut:

1. *Central processing unit* mulai dari *processor* 4-bit yang sederhana hingga *processor* kinerja tinggi 64-bit.
2. *Input/output* antarmuka jaringan seperti *serial port* (UART).
3. Antarmuka komunikasi serial lain seperti IC, *serial peripheral interface and controller area network* untuk sambungan sistem.
4. *Periferal* seperti *timer* dan *watchdog*.
5. RAM untuk menyimpan data.

6. ROM, EPROM, EEPROM atau *flash memory* untuk menyimpan program dikomputer.
7. Pembangkit *clock* biasanya berupa resonator rangkaian RC.
8. Pengubah analog ke digital.

Secara teknis, hanya ada 2 macam mikrokontroller. Pembagian ini didasarkan pada kompleksitas instruksi-instruksi yang dapat diterapkan pada mikrokontroler tersebut. Pembagian itu yaitu RISC dan CISC.

1. RISC merupakan kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer*. Instruksi yang dimiliki terbatas, tetapi memiliki fasilitas yang lebih banyak.
2. Sebaliknya, CISC kependekan dari *Complex Instruction Set Computer*. Instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya.

2.2.1.1 Sistem Mikrokontroler

Sistem Mikrokontroler adalah sebuah sistem computer fungsional dalam sebuah chip. Didalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan output. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Mikrokontroler merupakan computer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC

TTL dan CMOS dan dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Seperti halnya mikroprosesor, mikrokontroler juga adalah sebuah *generalpurpose device*, tetapi hanya difungsikan untuk membaca data, melakukan kalkulasi terbatas pada data dan mengendalikan lingkungannya berdasarkan kalkulasi tersebut. Penggunaan utama mikrokontroler adalah untuk mengontrol operasi sebuah mesin yang menggunakan program yang tetap yang disimpan dalam ROM dan tidak berubah sepanjang umur sistem tersebut.

Mikrokontroler digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti sistem control mesin, remote controls, mesin kantor, peralatan rumah tangga, alat berat, dan mainan. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dan konsumsi tenaga dibandingkan dengan mendesain menggunakan mikroprosesor memori, dan alat input output yang terpisah, kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis

2.2.1.2 ESP 32

Setelah sebelumnya embeddednesia membahas mengenai bagaimana variasi cara pemrograman pada ESP32, menggunakan ESP IDF, Arduino IDE, hingga menggunakan MicroPython. Artikel kali ini akan mengulas lebih rinci mengenai pin-pin GPIO yang ada pada ESP32.

Namun pada umumnya terutama seorang perancang akan menggunakan *development board* ESP32. Berikut adalah contoh *Development*

Board yang kompatibel dengan artikel kali ini. Salah satu jenisnya adalah ESP32S DevKit DOIT dengan kaki – kaki pin berjumlah 38 seperti berikut:



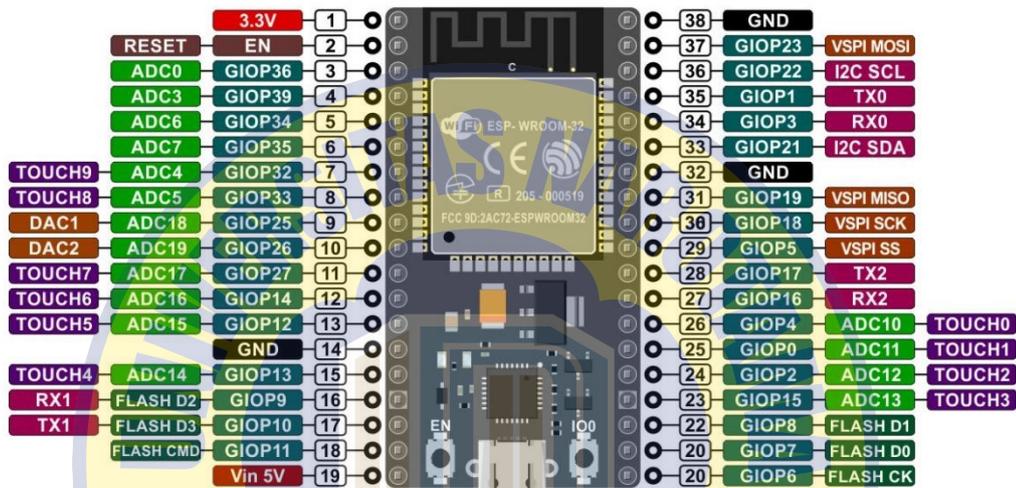
Gambar 2. 1 ESP32

- **Periferal pada ESP32**

Sebagaimana pernah dibahas pada tulisan yang lalu, ESP32 memiliki periferal sebagai berikut:

- 18 kanal ADC (Analog-to- Digital Converter)
- 3 antarmuka SPI
- 3 antarmuka UART
- 2 antarmuka I2C
- 16 kanal output PWM
- 2 kanal DAC (Digital to Analog Converter)
- 2 antarmuka I2S
- 10 GPIO sensor kapasitif

Fitur ADC (analog to digital Converter) dan DAC (Digital To Analog Converter) spesifik dapat digunakan hanya pada pin-pin tertentu saja. Sedangkan fitur UART, I2C, SPI, PWM dapat diaktifkan secara programmatically. Berikut adalah diagram pin – pin pada development Board ESP32.



Tabel 2. 2 Pin ESP32

GPIO	Input	Output	Catatan
0	Pulled up	OK	Output sinyal PWM saat boot
1	TX pin	OK	Output debug saat boot
2	OK	OK	Terhubung ke LED on board
3	OK	TX pin	HIGH saat boot
4	OK	OK	
5	OK	OK	output sinyal PWM saat boot
6	X	X	terhubung dengan SPI Flash terintegrasi
7	X	X	terhubung dengan SPI Flash terintegrasi
8	X	X	terhubung dengan SPI Flash terintegrasi
9	X	X	terhubung dengan SPI Flash terintegrasi
10	X	X	terhubung dengan SPI Flash terintegrasi
11	X	X	terhubung dengan SPI Flash terintegrasi
12	OK	OK	boot gagal ketika mendapatkan input high
13	OK	OK	
14	OK	OK	output sinyal PWM saat boot
15	OK	OK	output sinyal PWM saat boot
16	OK	OK	
17	OK	OK	
18	OK	OK	
19	OK	OK	
20	OK	OK	
21	OK	OK	
22	OK	OK	
23	OK	OK	
24	OK	OK	
25	OK	OK	
26	OK	OK	

27	OK	OK	
28	OK	OK	
29	OK	OK	
30	OK	OK	
31	OK	OK	
32	OK	OK	
33	OK	OK	
34	OK	OK	
35	OK	OK	
36	OK		Hanya input
37	OK		Hanya input
38	OK		Hanya input
39	OK		Hanya input

- **Pin Hanya Untuk Input**

GPIO 34 hingga 39 hanyalah dipergunakan sebagai input. Pin – pin tersebut tidak memiliki pull up internal atau resistor pull down. Berikut adalah pin – pin tersebut:

- GPIO 34
- GPIO 35
- GPIO 36
- GPIO 39

- **SPI flash terintegrasi dengan ESP-WROOM-32**

GPIO 6 hingga GPIO 11 dapat diakses oleh beberapa development board ESP32. Namun pin – pin tersebut terhubung kepada SPI Flash yang teritegrasi

dengan ESP-WROOM-32 sehingga tidak direkomendasikan digunakan untuk keperluan lain. Jadi jangan gunakan pin – pin berikut:

- GPIO 6 (SCK/CLK)
- GPIO 7 (SDO/SD0)
- GPIO 8 (SDI/SD1)
- GPIO 9 (SHD/SD2)
- GPIO 10 (SWP/SD3)
- GPIO 11 (CSC/CMD)

▪ **Capacitive touch GPIO**

ESP32 memiliki 10 sensor sentuh kapasitif yang dapat mengindera benda apapun yang menyimpan muatan listrik seperti kulit manusia. Sehingga pin – pin tersebut dapat mendeteksi variasi induksi ketika GPIO disentuh dengan jari. Pin ini dapat dengan mudah diintegrasikan dengan bantalan kapasitif dan menggantikan tombol mekanik.

Berikut adalah sensor internal sentuh yang terhubung dengan GPIO:

- T0 (GPIO 4)
- T1 (GPIO 0)
- T2 (GPIO 2)
- T3 (GPIO 15)
- T4 (GPIO 13)
- T5 (GPIO 12)
- T6 (GPIO 14)

- T7 (GPIO 27)
- T8 (GPIO 33)
- T9 (GPIO 32)

▪ **Analog to Digital Converter (ADC)**

ESP32 memiliki 18 saluran masukan ADC 12 bit, sedangkan ESP8266 hanya 1 saluran ADC 10 bit. Berikut adalah GPIO yang dapat dipergunakan sebagai ADC berikut dengan salurannya.

- ADC1_CH0 (GPIO 36)
- ADC1_CH1 (GPIO 37)
- ADC1_CH2 (GPIO 38)
- ADC1_CH3 (GPIO 39)
- ADC1_CH4 (GPIO 32)
- ADC1_CH5 (GPIO 33)
- ADC1_CH6 (GPIO 34)
- ADC1_CH7 (GPIO 35)
- ADC2_CH0 (GPIO 4)
- ADC2_CH1 (GPIO 0)
- ADC2_CH2 (GPIO 2)
- ADC2_CH3 (GPIO 15)
- ADC2_CH4 (GPIO 13)
- ADC2_CH5 (GPIO 12)
- ADC2_CH6 (GPIO 14)

- ADC2_CH7 (GPIO 27)
- ADC2_CH8 (GPIO 25)
- ADC2_CH9 (GPIO 26)

▪ **Digital to Analog Converter (DAC)**

Ada 2 kanal DAC 8 bit pada ESP32 yang berfungsi untuk mengubah sinyal digital ke keluaran tegangan analog. Berikut adalah GPIO dan kanal tersebut:

- DAC1 (GPIO25)
- DAC2 (GPIO26)

▪ **GPIO Real Time Clock**

ESP32 juga dilengkapi dengan GPIO yang diarahkan ke RTC subsistem rendah daya yang dapat digunakan ketika ESP32 dalam kondisi deep sleep. GPIO RTC ini dapat digunakan untuk membangunkan ESP32 dari kondisi deep sleep ketika co-prosesor ULP (Ultra Low Power) sedang berjalan. Berikut adalah GPIO yang dapat digunakan sebagai external wake up source:

- RTC_GPIO0 (GPIO36)
- RTC_GPIO3 (GPIO39)
- RTC_GPIO4 (GPIO34)
- RTC_GPIO5 (GPIO35)
- RTC_GPIO6 (GPIO25)
- RTC_GPIO7 (GPIO26)
- RTC_GPIO8 (GPIO33)
- RTC_GPIO9 (GPIO32)

- RTC_GPIO10 (GPIO4)
- RTC_GPIO11 (GPIO0)
- RTC_GPIO12 (GPIO2)
- RTC_GPIO13 (GPIO15)
- RTC_GPIO14 (GPIO13)
- RTC_GPIO15 (GPIO12)
- RTC_GPIO16 (GPIO14)
- RTC_GPIO17 (GPIO27)

- **PWM**

ESP32 memiliki 16 kanal PWM independen yang dapat dikonfigurasi untuk menghasilkan sinyal PWM dengan pengaturan yang berbeda – beda. Semua pin yang dapat menjadi keluaran dapat dipergunakan sebagai pin PWM (kecuali GPIO 34 hingga 39)

Untuk mengatur sinyal PWM, perlu ditentukan terlebih dahulu parameter – parameter berikut pada program

- Frekuensi gelombang;
- Duty cycle;
- Kanal PWM;
- GPIO mana yang dipergunakan sebagai keluaran gelombang.

- **I2C (Inter-Integrated Circuit)**

Jika pembaca memprogram ESP32 menggunakan Arduini IDE, ada dua pin default yang mendukung I2C dan didukung oleh pustaka Wire, yaitu

- GPIO 21 (SDA)
- GPIO 22 (SCL)
- **SPI (Serial Peripheral Interface)**

Secara default, mapping pin untuk SPI di ESP 32 adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 3 Mapping Pin Untuk SPI

SPI	MOSI	MISO	CLK	CS
VSPI	GPIO 23	GPIO 19	GPIO 18	GPIO 5
HSPI	GPIO 13	GPIO 12	GPIO 14	SPIO 15

- **Interrupts**

Semua GPIO pada ESP32 dapat diatur sebagai *Interrupt*

- **Strapping Pins**

ESP32 memiliki 6 pin strapping sebagai berikut:

- GPIO 0
- GPIO 2
- GPIO 4
- GPIO 5
- GPIO 12
- GPIO 15

Pin – pin tersebut digunakan oleh ESP32 saat mode flashing atau bootloader. Pada sebagian besar board development yang memiliki USB/Serial built-in. kondisi state pin ini tidak perlu dkuatirkan. Karena board yang akan mengaturnya ke kondisi yang sesuai saat mode flashing atau boot.

Meskipun begitu, jika terdapat periferal yang terhubung dengan ke-6 pin tersebut. Ada kemungkinan, proses flashing akan mengalami masalah. Penyebabnya bisa jadi karena periferal yang terhubung dengan pin – pin tersebut mencegah ESP32 masuk ke mode flashing atau boot.

Pin berada pada kondisi HIGH saat Boot

Beberapa GPIO berubah kondisi statenya menjadi HIGH atau keluaran sinyal PWM saat boot atau reset. Ini berarti, akan terdapat keluaran yang tak terduga saat pin – pin GPIO berikut berada pada kondisi reset atau boot.

- GPIO 1
- GPIO 3
- GPIO 5
- GPIO 6 s/d GPIO 11 (terhubung dengan ESP32 yang terintegrasi dengan memori flash SPI – tidak direkomendasikan untuk digunakan).
- GPIO 14
- GPIO 15

- **Enable (EN)**

Pin Enable (EN) adalah pin enable regulator 3.3V yang di-pullup dengan resistor sehingga mengetanahkan pin tersebut (menghubungkan ke ground), akan mendisable regulator 3.3V. Sehingga pin ini dapat dihubungkan dengan push button misalnya, guna merestart ESP32.

- **Arus Yang Dapat Ditarik Pada GPIO**

Arus maksimal yang dapat ditarik oleh periferat di tiap GPIO adalah 12mA, sebagaimana tertulis pada datasheet.

Tabel 2. 4 Arus GPIO

Parameter	Symbol	Min	Max	Unit
Input low voltage	V_{IL}	-0.3	$0.25 \times V_{IO}$	V
Input high voltage	V_{IH}	$0.75 \times V_{IO}$	3.3	V
Input leakage current	I_{IL}	-	50	nA
Output low voltage	V_{OL}	-	$0.1 \times V_{IO}$	V
Output high voltage	V_{OH}	$0.8 \times V_{IO}$	-	V
Input pin capacitance	C_{pad}	-	2	pF
VDDIO	V_{IO}	1.8	3.3	V
Maximum drive capability	I_{MAX}	-	12	mA
Storage temperature range	T_{STR}	-40	150	°C

2.2.2 Solenoid

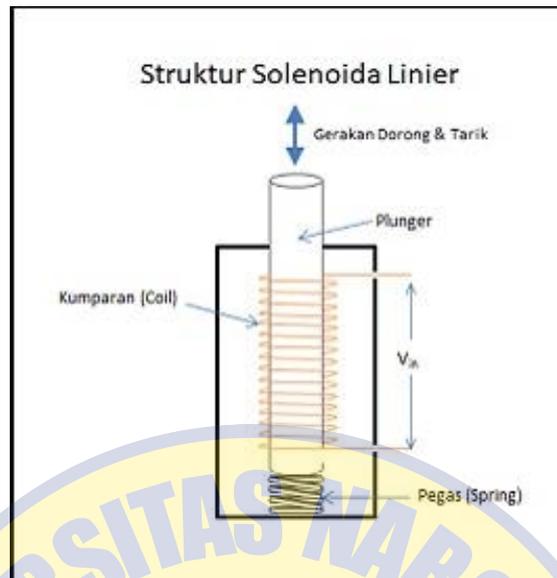
Solenoid adalah aktuator yang mampu melakukan gerakan linier. Solenoid dapat berupa elektromekanis (AC/DC), hidrolik atau pneumatik. Semua operasi berdasar pada prinsip-prinsip dasar yang sama. Dengan memberikan sumber tegangan maka solenoid dapat menghasilkan gaya yang linier. Contohnya untuk menekan tombol, memukul tombol pada piano, operator katup, dan bahkan untuk robot melompat. Solenoid DC beroperasi pada prinsip-prinsip seperti motor DC. Perbedaan antara solenoid dan motor adalah bahwa solenoid adalah motor yang

tidak dapat berputar. Berikut merupakan bentuk fisik solenoid yang digunakan terdapat pada Gambar 2.3



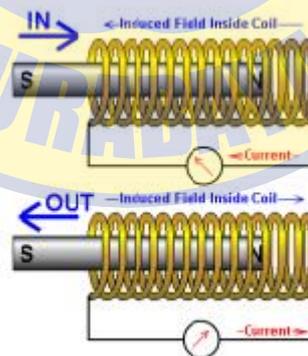
Gambar 2. 3 Solenoid Door Lock

Di dalam solenoida terdapat kawat melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang bisa mendorong inti besi. Poros dalam dari solenoid adalah piston seperti silinder terbuat dari besi atau baja, yang disebut plunger (setara dengan sebuah dinamo). Medan magnet kemudian menerapkan kekuatan untuk plunger ini, baik menarik atau repeling (kembali posisi). Ketika medan magnet dimatikan, pegas plunger kemudian kembali ke keadaan semula. Prinsip dari kerja solenoid tersebut seperti pada dijelaskan pada Gambar 2.4 berikut ini :



Gambar 2. 4 Cara kerja Solenoid Door Lock

Pergerakan solenoid juga ditampilkan seperti Gambar 14, yakni saat lilitan arus teraliri maka inti besi akan bergerak. Gerakan pada inti besi, mengikuti dari arah arus pada lilitan.



Gambar 2. 5 Pergerakan Solenoid

2.2.3 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) 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. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

Dibawah ini adalah gambar bentuk Relay dan Simbol Relay yang sering ditemukan di Rangkaian Elektronika.



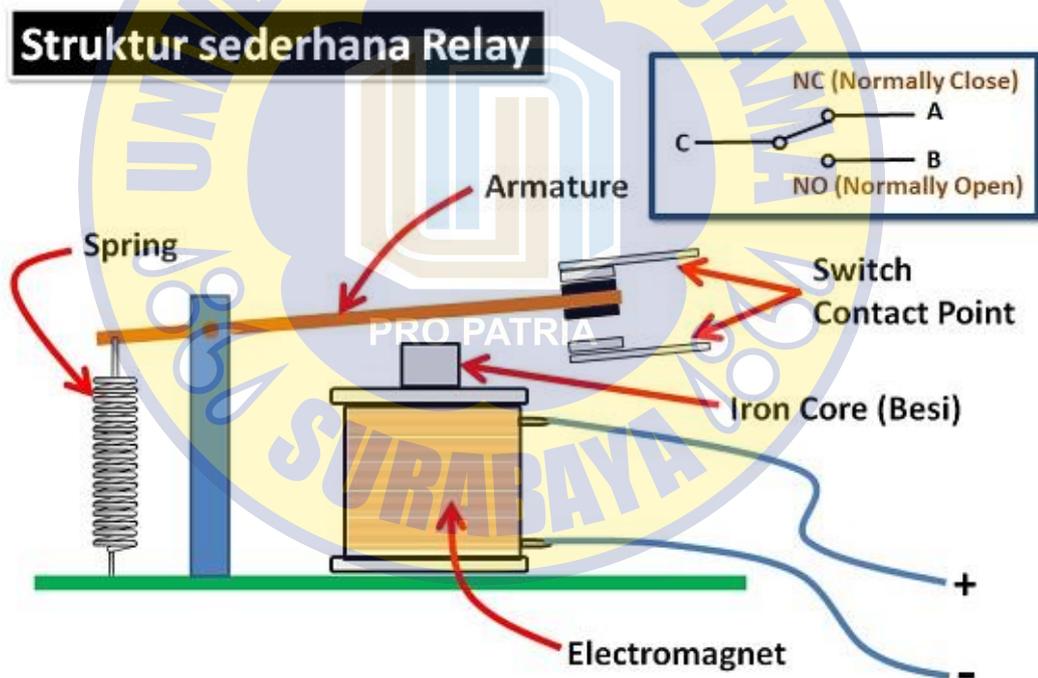
Gambar 2. 6 Macam – macam relay dan symbol relay

2.2.4.1 Prinsip Kerja Relay

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

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

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay :



Gambar 2. 7 Cara kerja relay

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 (Iron Core) 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) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

2.2.4.2 Arti Pole dan Throw pada Relay

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah Pole dan Throw yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah Pole and Throw :

- **Pole** : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay
- **Throw** : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

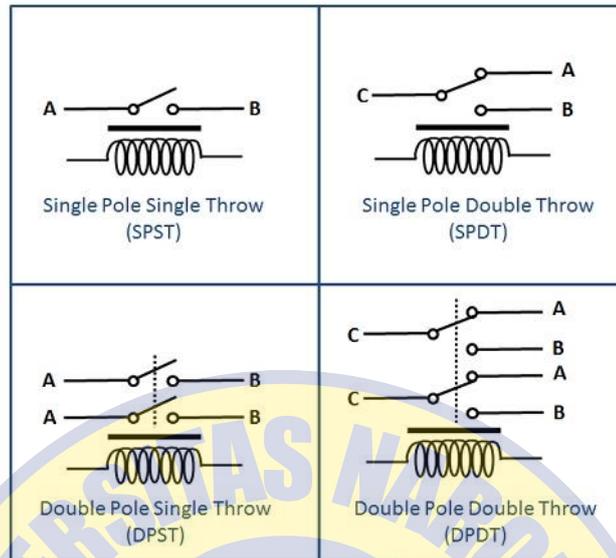
Berdasarkan penggolongan jumlah Pole dan Throw-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

- *Single Pole Single Throw (SPST)* : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
- *Single Pole Double Throw (SPDT)* : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
- *Double Pole Single Throw (DPST)* : Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 Coil.
- *Double Pole Double Throw (DPDT)* : Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (single) Coil. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil.

Selain Golongan Relay diatas, terdapat juga Relay-relay yang Pole dan Throw-nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (Triple Pole Double Throw) ataupun 4PDT (Four Pole Double Throw) dan lain sebagainya.

Untuk lebih jelas mengenai Penggolongan Relay berdasarkan Jumlah Pole dan Throw, silakan lihat gambar dibawah ini :

Jenis Relay berdasarkan Pole dan Throw



Gambar 2. 8 Jenis Relay Berdasarkan Pole dan Throw

2.2.4.3 Fungsi dan Aplikasi Relay

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan 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 Signal Tegangan rendah.
4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short).

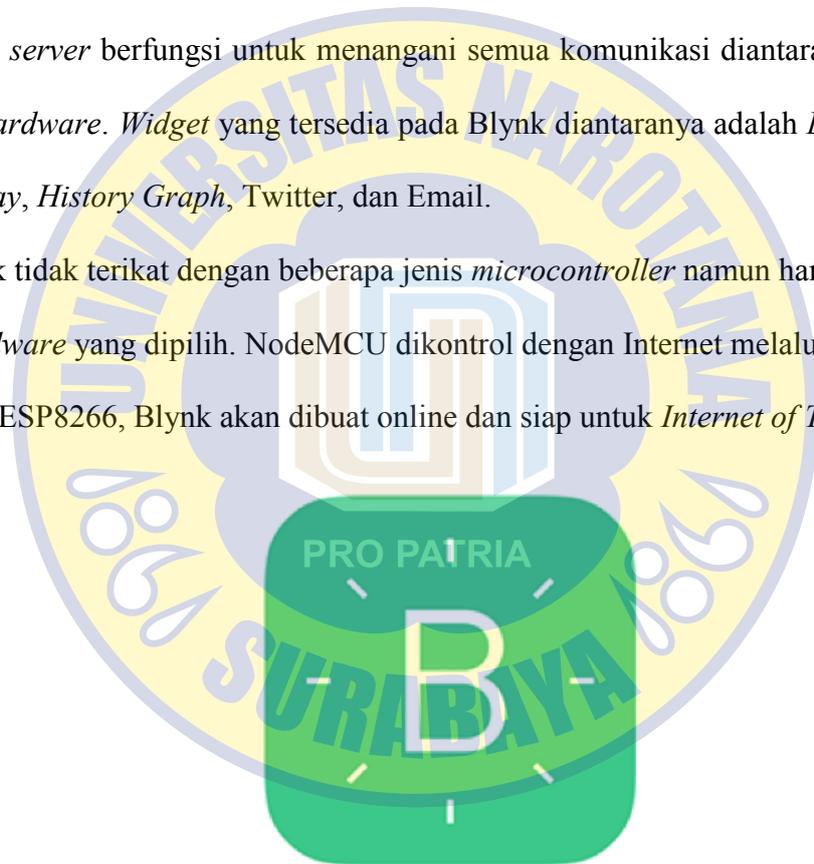
2.2.4 Blynk

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain.

Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, *Server*, dan *Libraries*.

Blynk *server* berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan *hardware*. *Widget* yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah *Button*, *Value Display*, *History Graph*, *Twitter*, dan *Email*.

Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis *microcontroller* namun harus didukung *hardware* yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi, chip ESP8266, Blynk akan dibuat online dan siap untuk *Internet of Things*.



Gambar 2. 9 Aplikasi Blynk

2.2.5 Adaptor

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC). Adaptor / *power supply* merupakan komponen inti dari peralatan elektronik. Adaptor digunakan untuk menurunkan tegangan AC 22 Volt menjadi kecil antara 3volt sampai 12 volt sesuai kebutuhan alat elektronika. Terdapat 2 jenis adaptor berdasarkan sistem kerjanya, adaptor sistem trafo *step down* dan adaptor sistem *switching*. Dalam prinsip kerjanya kedua sistem adaptor tersebut berbeda, adaptor *stepdown* menggunakan teknik induksi medan magnet, komponen utamanya adalah kawat email yang di lilit pada teras besi, terdapat 2 lilitan yaitu lilitan primer dan lilitan skunder, ketika listrik masuk kelilitan primer maka akan terjadi induksi pada kawat email sehingga akan terjadi gaya medan magnet pada teras besi kemudian akan menginduksi lilitan skunder. Sedangkan sistem *switching* menggunakan teknik transistor maupun IC *switching*, adaptor ini lebih baik dari pada adaptor teknik induksi, tegangan yang di keluarkan lebih stabil dan komponennya suhunya tidak terlalu panas sehingga mengurangi tingkat resiko kerusakan karena suhu berlebih, biasanya regulator ini digunakan pada peralatan elektronik digital. Adaptor dapat dibagi menjadi empat macam, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Adaptor DC *Converter*, adalah sebuah adaptor yang dapat mengubah tegangan DC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 12v menjadi tegangan 6v.

2. Adaptor Step Up dan Step Down. Adaptor Step Up adalah sebuah adaptor yang dapat mengubah tegangan AC yang kecil menjadi tegangan AC yang besar. Misalnya : Dari Tegangan 110v menjadi tegangan 220v. Sedangkan Adaptor Step Down adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan AC yang besar menjadi tegangan AC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220v menjadi tegangan 110v.
3. Adaptor Inverter, adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan DC yang kecil menjadi tegangan AC yang besar. Misalnya : Dari tegangan 12v DC menjadi 220v AC.



Gambar 2. 10 Bentuk Fisik Adaptor