

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

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

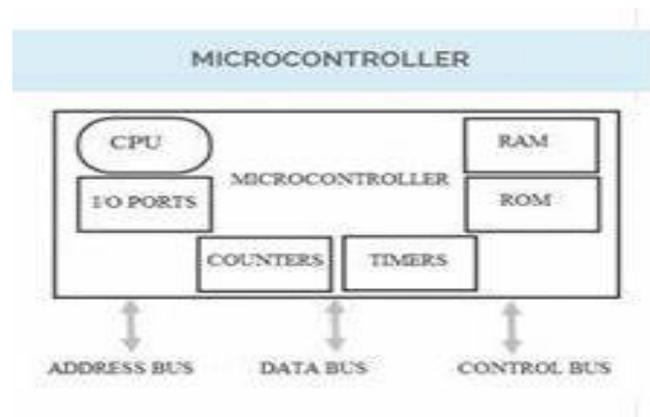
Rujukan penelitian pertama yaitu jurnal Helmi Guntoro mahasiswa program studi pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Indonesia dengan judul “Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. Menjelaskan bahwa perancangan ini menggunakan mikroontroler Arduino uno sebagai sistem kendali pusat pengolah data, *keypad* sebagai alat input untuk memasukan kode *password* ke mikrontorler, LED sebagai indikator, relay sebagai saklar elektronik, dan solenoid actuator.

Rujukan penelitian kedua yaitu laporan akhir Fajar Gautama mahasiswa dari jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya tahun 2017 dengan judul “Rancang Bangun Alat Pembuka dan Pengunci Pintu berdasarkan Irama Ketukan”. Menjelaskan bahwa perancangan ini menggunakan mikrokontroler Arduino uno sebagai pengendali pertama, *piezoelectric* sebagai sensor pendeteksi getaran, relay sebagai pendeteksi saklar dan solenoid *doorlock* sebagai kunci pintu.

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu komponen elektronika yang didalamnya terdapat rangkaian mikroprosesor, memori (RAM/ROM) dan *I/O*, rangkaian tersebut terdapat dalam level chip atau biasa disebut *single* chip mikrokomputer. Pada Mikrokontroler sudah terdapat komponen-komponen mikroprosesor dengan bus-bus

internal yang saling berhubungan. Komponen-komponen tersebut adalah RAM, ROM, timer, komponen *I/O* paralel dan serial, dan interupt kontroler (Purwanto, 2009). Adapun keunggulan dari Mikrokontroler adalah adanya sistem interupt. Sebagai perangkat kontrol penyesuaian, mikrokontroler sering disebut juga untuk menaikkan respon eksternal (interupt) pada waktu yang nyata. Perangkat tersebut harus melakukan hubungan *switching* cepat, menunda satu proses ketika adanya respon eksekusi yang lain. (Trimarsiah, Yunita. 2016)



Gambar 2.1 Konsep Dasar Mikrokontroler

2.2.1 Arduino

Sejarah Arduino Proyek arduino berawal dari dilve, italia pada tahun 2005. Sekarang telah lebih dari 120.000 unit terjual sampai dengan 2010. Pendirinya adalah Massimo Banzi dan David Cuartiellez. Arduino adalah pengendali *mikro single-board* yang bersifat *open-source*, yang di turunkan dari *wiring platform*, yang di rancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardwer*-nya memiliki prosesor atmel AVR dan softwarena memiliki bahasa pemrograman sendiri (Guntoro, helmi. 2013). Arduino dan Revolusi Teknologi dengan Konsep Open Source.

- Secara *Software*: *Open source* IDE yang digunakan untuk mendvelop aplikasi mikrokontroler yang berbasis arduino platform.
- Secara *Hardware*: *Single board* mikrokontroller yang bersifat open source ARM *hardware* yang dikembangkan untuk arsitektur mikrokontroller AVR 8 bit dan 32 bit.

Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroller dengan jenis AVR. Mikrokontroller itu sendiri adalah chip atau IC (*Integrated*

Circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan *output* seperti yang diinginkan. Jadi, mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan input, proses, dan *output* sebuah rangkaian elektronik. Arduino memiliki kelebihan dibandingkan dengan perangkat kontroler lainnya diantaranya adalah :

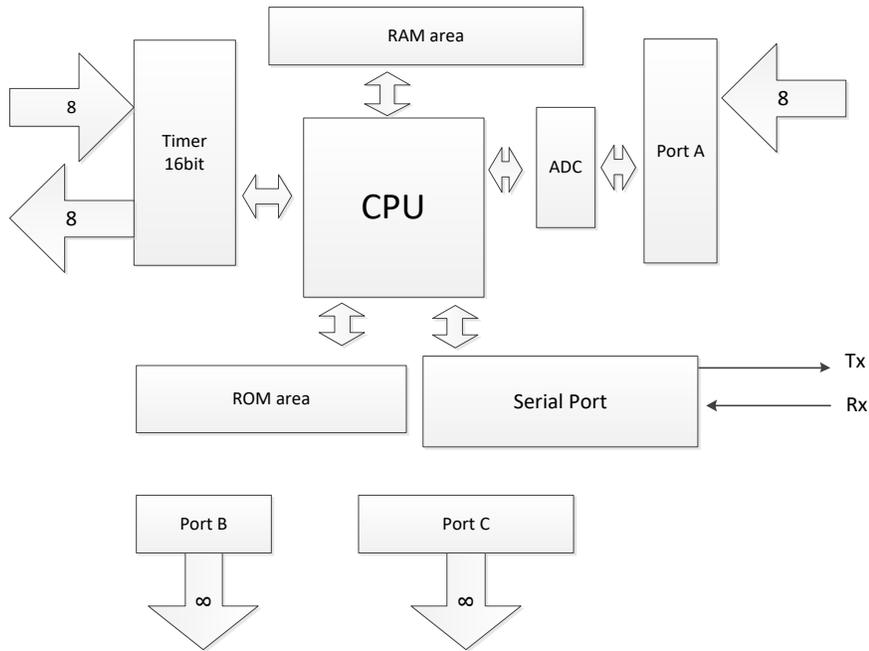
- Tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer.
- Sudah memiliki sarana komunikasi USB, Sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.
- Memiliki modul siap pakai (Shield) yang bisa ditancapkan pada *board* arduino. Contohnya shield GPS, Ethernet, dll.

Arduino sendiri telah mengeluarkan bermacam-macam produk dan tipe sesuai dengan kebutuhan para perancang elektronik. Macam-macam arduino tersebut diciptakan berdasarkan *skill* dan keahlian para perancang sampai dimana kemudahannya dalam menggunakan perangkat arduino itu sendiri mulai dari segi pemrograman, dari segi elektronik, dan dari segi seberapa luas pengaplikasiannya terhadap perangkat elektronik. Jenis-jenis arduino tersebut, diantaranya adalah :

- Arduino UNO
- Arduino MEGA
- Arduino Yun
- Arduino Esplora
- Arduino Lilypad
- Arduino Pro Mini
- Arduino Nano
- Arduino Fio
- Arduino Due

Dari berbagai macam jenis arduino yang telah dijelaskan, arduino yang paling banyak digunakan adalah Arduino UNO, karena di buat dan dirancang untuk pengguna pemula atau

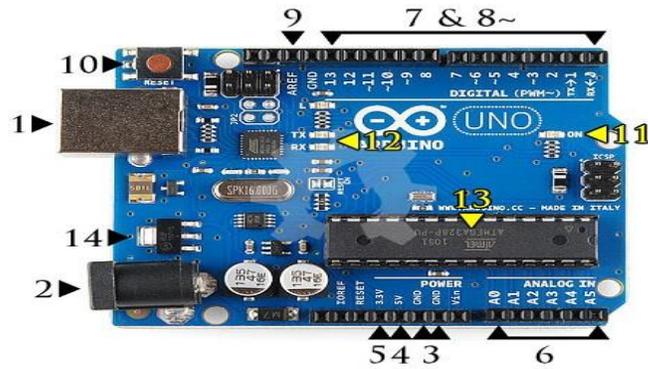
yang baru mengenal yang namanya Arduino.



Gambar 2.2 Konsep Dasar Mikrokontroler Arduino

2.2.2 Arduino UNO

Arduino UNO adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran relatif kecil ini. Bahkan, dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantauan jarak jauh melalui internet, misalnya pemantauan kondisi pasien di rumah sakit dan pengendalian alat-alat di rumah (Trimarsiah, Yunita :16).



Gambar 2.3 Arduino Uno

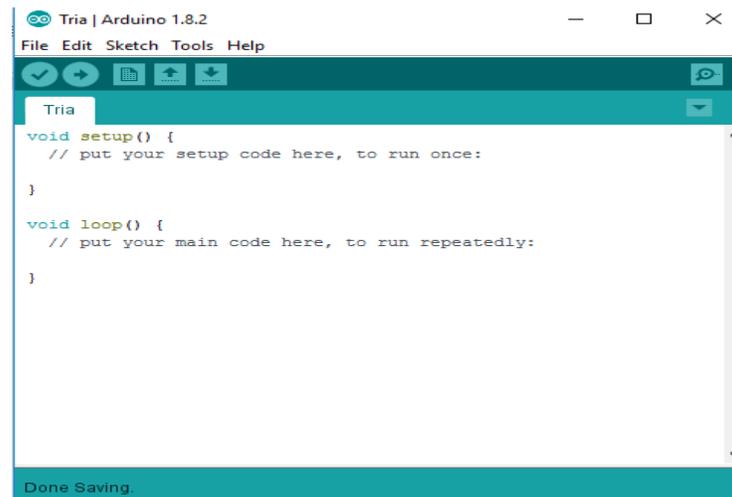
Tabel 2.1 Modul Mikrokontroler ATmega328P Arduino

NO	Nama	Deskripsi
1	USB Female Type-B	Sebagai sumber DC 5V sekaligus untuk jalur pemrograman antara PC dan arduino
2	Power Jack	Sebagai input sumber antara 5-12V
3	Pin GND	Sebagai sumber pentanahan (Ground)
4	Pin 5V	Sebagai Sumber tegangan 5V
5	Pin 3,3V	Sebagai Sumber tegangan 3,3V
6	A0-A5	Sebagai Analog Input
7	2-13	Sebagai I/O digital
8	0-1	Sebagai I/O sekaligus bisa juga sebagai Rx Tx
9	AREF	Sebagai Analog Referensi untuk fungsi ADC
10	Tombol RESET	Sebagai perintah Reset Arduino
11	LED	Sebagai Indikator Daya

12	LED Rx Tx	Sebagai Indikator Rx Tx saat pengisian program
13	Mikrokontroler	Sebagai otak arduino dengan menggunakan mikrokontroler AVR Atmega328
14	Regulator Tegangan	Berfungsi sebagai pembatas atau penurun tegangan yang masuk melalui barrel jack dengan tegangan maksimal input sebesar 20V.

2.2.3 *Integrated Development Environment (IDE) Arduino*

Menurut Guntor, helmi (2013:4) 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 2.4 Ide Arduino

Penjelasan:

- a. *Icon* menu *verify* yang bergambar ceklis berfungsi untuk mengecek program yang ditulis apakah ada yang salah atau *error*.

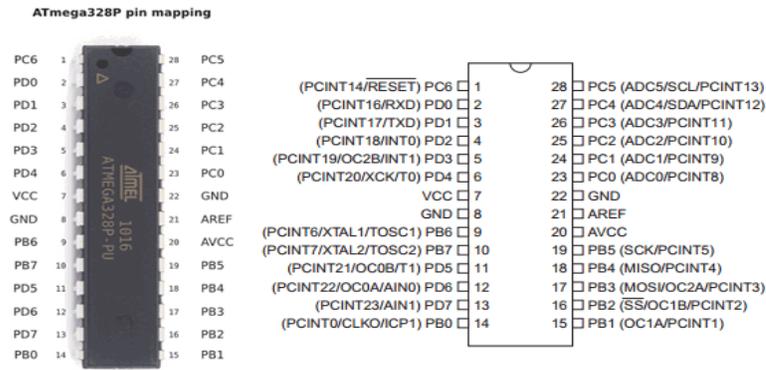
- b. *Icon* menu *upload* yang bergambar panah ke arah kanan berfungsi untuk memuat atau *transfer* program yang dibuat di *software* arduino ke *hardware* arduino.
- c. *Icon* menu *New* yang bergambar sehelai kertas berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.
- d. *Icon* menu *Open* yang 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.

2.2.4 Mikrokontroler Atmega328

Mikrokontroler Atmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur *Reduce Instruction Set Computer* (RISC) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur *Complex Instruction Set Computer* (CISC). Mikrokontroler ATmega328 memiliki arsitektur Harvard, yakni memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan parallelism. Instruksi-instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. (Ferdynal. 2015) Fitur-fitur yang terdapat pada mikrokontroler Atmega328 antara lain :

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

ATMega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai *input/output* digital atau difungsikan sebagai periferal lainnya.



Gambar 2.5 Pin Mikrokontroler ATMega328P

2.2.4.1 Port B

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

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

2.2.4.2 Port C

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

- 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

- I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau device lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, accelerometer nunchuck.

2.2.4.3 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.

- 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.
- 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.
- XCK dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan *clock* dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*.
- T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan *counter external* untuk *timer 1* dan *timer 0*.

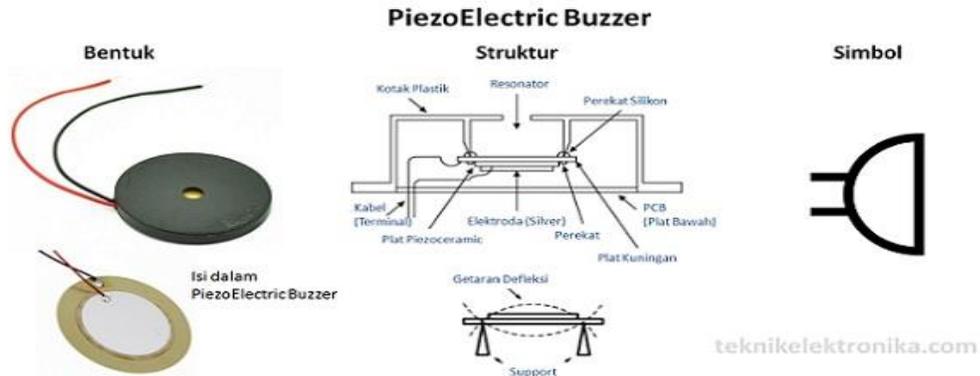
2.3 Piezoelectric

Piezoelektrik ini untuk pertama kalinya di temukan pada tahun 1880 oleh dua orang bersaudara pieze curie dan Jacques curie. Penemuan tersebut kemudian di kembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi *Piezo Electric Buzzer* dan mulai populer digunakan sejak 1970an.

2.3.1 Prinsip Kerja Piezoelectric

Piezoelektrik berasal dari bahasa Yunani yaitu *piezo* yang artinya tekanan dan elektrik yang berarti listrik. Bahan piezoelektrik adalah suatu bahan yang apabila diberi tekanan mekanik akan menghasilkan medan listrik *Piezoelectric* umumnya digunakan sebagai sensor getaran mekanik

(*vibration*), tekanan (*pressure*), dan lekukan (*twist*). Gambar 2.5 adalah gambar bentuk *piezoelectric*.



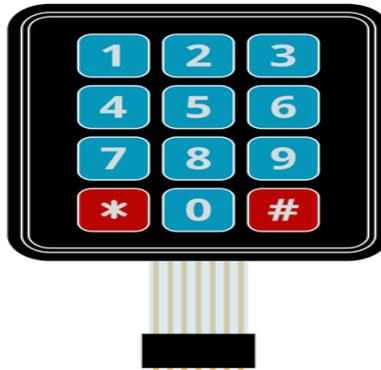
Gambar 2.6 Bentuk dan Sturuktur Sensor Piezoelectric

Jika dibandingkan dengan *Speaker*, *Piezo Buzzer relative* lebih mudah untuk digerakan hanya dengan menggunakan *output* langsung dari sebuah IC TTL, hal ini sangat berbeda dengan *speaker* yang harus menggunakan penguat khusus untuk menggerakan *speaker* agar mendapat intensitas suara yang dapat didengar oleh manusia.

Piezo Buzzer dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekuensi di kisaran 1-5 kHz untuk aplikasi *Ultrasound*. Tegangan operasional *Piezoelectric Buzzer* yang umum biasanya sekiran diantara 3 volt hingga 12 volt. (Gautama, Fajar. 2017)

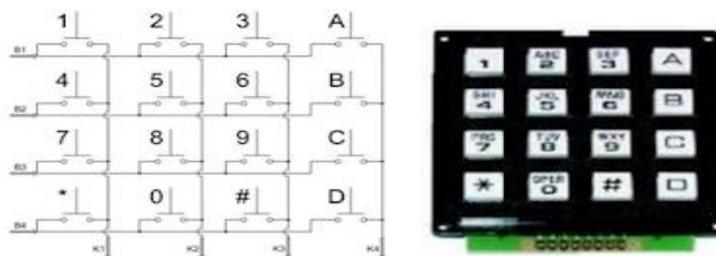
2.4 Keypad

Keypad adalah tombol-tombol yang disusun secara matriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi penggunaan pin input. *Keypad* tersusun atas 8-16 buah *pushbutton* yang dirangkai dengan konfigurasi dalam bentuk matriks, sehingga memiliki index baris dan kolom sehingga pin *input* ke arduino dapat dikurangi. (AT-MO production. 2017. Keypad).



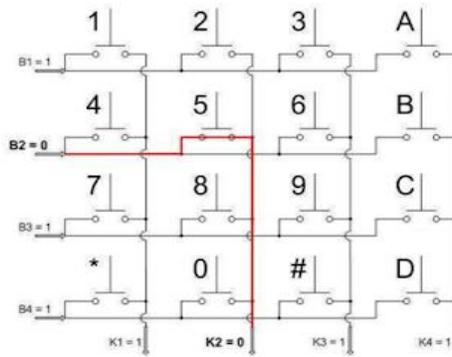
Gambar 2.7 Keypad

Keypad matriks adalah tombol-tombol yang disusun secara maktriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi penggunaan pin input. Sebagai contoh, *keypad* matriks 4x4 cukup menggunakan 8 pin untuk 16 tombol. Hal tersebut dimungkinkan karena rangkaian tombol disusun secara horizontal membentuk baris dan secara vertikal membentuk kolom jumlah tombol yang ada merupakan jumlah perkalian antara baris dan kolom dari *keypad* tersebut. Sebagai contoh modul *keypad* yang terdiri dari 4 kolom dan 4 baris yang totalnya ada 16 tombol (angka 0 sampai 9, tomo1 *, tomo1 #, tomo1 A sampai tomo1 D)



Gambar 2.8 Keypad Matrik 4x4

Keypad berfungsi sebagai *interface* antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*). Proses pengecekan dari tombol yang dirangkai secara maktriks adalah dengan teknik *scanning*, yaitu proses pengecekan yang dilakukan dengan cara memberikan umpan-data pada satu bagian dan mengecek *feedback* (umpan-balik) — nya pada bagian yang lain. Dalam hal ini, pemberian umpan-data dilakukan pada bagian baris clan pengecekan umpan-balik pada bagian kolorn. Pada saat pemberian umpan-data pada satu baris, maka baris yang lain harus dalam kcndisi inversi-11ya.Tombol yang ditekan dapat diketahui dengan melihat asal data dan di kolom mana data tersebut terdeteksi:



Gambar 2.9 Layout Keypad

Pada contoh di atas, tombol yang ditekan adalah tombol "5". Seperti terlihat bahwa B2 bernilai nol, sedangkan B1, B3 dan B4 adalah satu. Kemudian dengan mengetahui bahwa asal data dari B2, dan umpan-baliknya terdeteksi pada K2, maka dapat disimpulkan bahwa tombol yang ditekan adalah tombol "5". Karena teknik *scanning* ini menggunakan satu jalur, maka sebagai konsekuensi dari penggunaan bersama satu jalur tidak dimungkinkan pengecekan dua tombol sekaligus dalam satu slot waktu.

Jadi, *keypad* sebenarnya adalah sebuah rangkaian jalur baris dan kolom dan disusun sedemikian rupa menyerupai matrik, yang tidak terhubung antar baris dan kolomnya. Tombol tekan (*push button*) diletakkan pada posisi perpotongan baris dan kolom tertentu sehingga tombol tersebut dapat menghubungkan jalur baris dan kolom tertentu yang terpisah. Untuk dapat melakukan pemrograman *keypad* digunakan teknik *scanning*. Dalam perancangan *interface* yang dihubungkan dengan *keypad*, menggunakan beberapa cara, yaitu:

- baris sebagai *input (Pull-Up)* dan kolom sebagai *output*
- baris sebagai *input (Pull-Down)* dan kolom sebagai *output*
- baris sebagai *output* dan kolom sebagai *input (Pull-Up)*
- baris sebagai *output* dan kolom sebagai *input (Pull-Down)*

2.5 Solenoid DoorLock

Bagian ini berfungsi sebagai aktuator. Prinsip dari solenoid sendiri akan bekerja sebagai pengunci dan akan aktif ketika diberikan tegangan sebesar 9V. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan

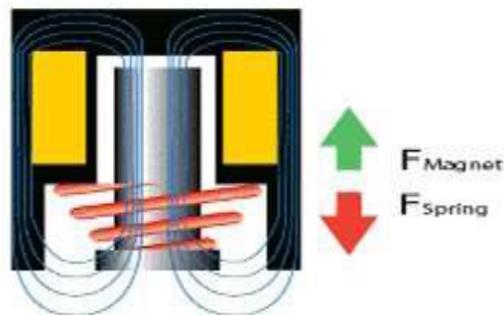
magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam. (*SpringLoaded* Elektromagnet. Solenoid 12V *Pull Type*).



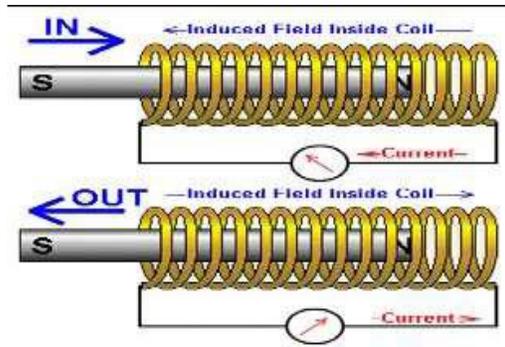
Gambar 2.10 Solenoid Doorlock

2.5.1 Cara Kerja Solenoid

Menurut Pratama (2014:18), 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 2.11 dan 2.12. (Prasetyo, Alan. 2017)



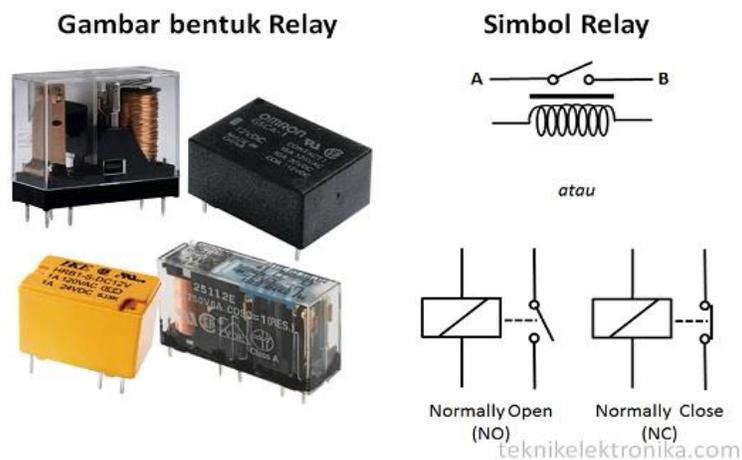
Gambar 2.11 Cara Kerja Solenoid



Gambar 2.12 Pergerakan Selenoid

2.6 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.



Gambar 2.13 Relay

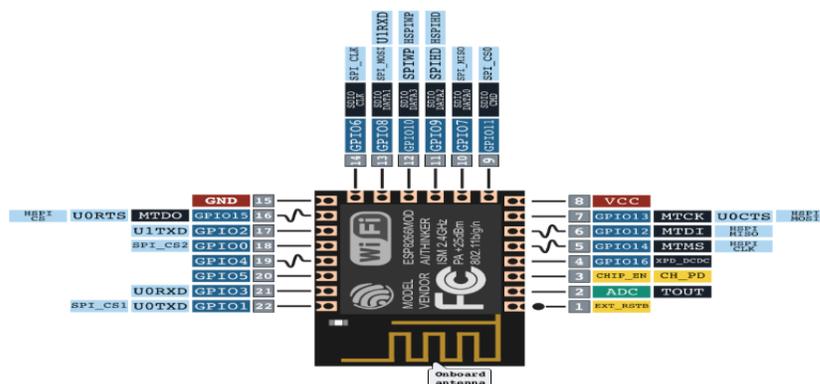
Kontak point relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi close (tertutup).
2. Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi open (terbuka).

Iron core(besi) yang dililitkan oleh kumparan coil berfungsi untuk mengendalikan iron core tersebut. Ketika kumparan coil di berikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet sehingga akan menarik Armature berpindah posisi yang awalnya NC(tertutup) ke posisi NO(terbuka) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi NO. Posisi Armature yang tadinya dalam kondisi CLOSE akan menjadi OPEN atau terhubung. Armature akan kembali keposisi CLOSE saat tidak dialiri listrik. Coil yang digunakan untuk menarik Contact Point ke posisi CLOSE umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

2.7 NodeMCU ESP8266

(Arafat. 2016) NodeMCU ESP 8266 adalah sebuah chip yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk *processor*, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung. IoT (*Internet Of Things*) semakin berkembang seiring dengan perkembangan mikrokontroler, *module* yang berbasis *Ethernet* maupun wifi semakin banyak dan beragam dimulai dari *Wiznet*, *Ethernet shield* hingga yang terbaru adalah Wifi module yang dikenal dengan ESP8266. Berikut beberapa tipe ESP8266.



Gambar 2.14 esp8266

Pin	Function	ESP-8266 Pin
D0	RX	GPIO3
D1	TX	GPIO1
D2	IO	GPIO16
D3 (D15)	IO, SCL	GPIO5
D4 (D14)	IO, SDA	GPIO4
D5 (D13)	IO, SCK	GPIO14
D6 (D12)	IO, MISO	GPIO12
D7 (D11)	IO, MOSI	GPIO13
D8	IO, Pull-up	GPIO0
D9	IO, Pull-up, BUILTIN_LED	GPIO2
D10	IO, Pull-down,SS	GPIO15
A0	Analog Input	A0

*All IO have interrupt/pwm/I2C/one-wire supported(except D2)

Gambar 2.15 Datasheet Modul ESP8266

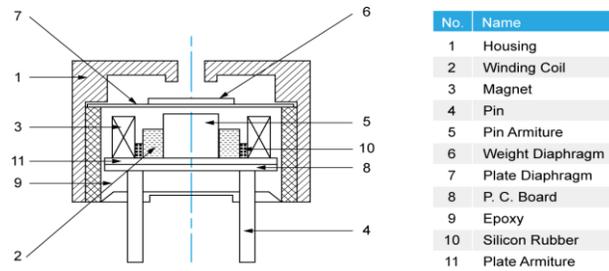
Tegangan kerja ESP-8266 adalah sebesar 3.3V, sehingga untuk penggunaan mikrokontroler tambahannya dapat menggunakan board arduino yang memiliki fasilitas tengangan sumber 3.3V, akan tetapi akan lebih baik jika membuat secara terpisah level *shifter* untuk komunikasi dan sumber tegangan untuk wifi module ini. Karena wifi module ini dilengkapi dengan Mikrokontroler dan GPIO sehingga banyak orang yang mengembangkan *firmware* untuk dapat menggunakan module ini tanpa perangkat mikrokontroler tambahan. *Firmware* yang digunakan agar wifi *module* ini dapat bekerja *standalone*.

2.8 Buzzer

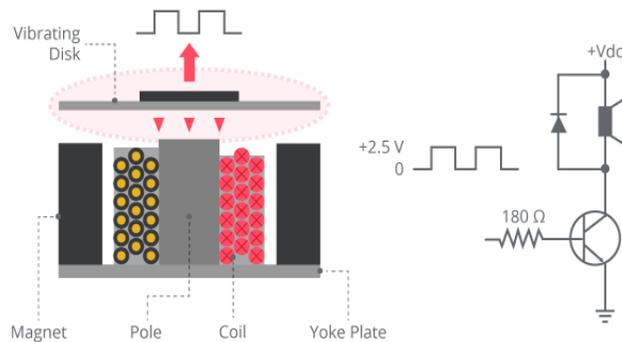
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan *loudspeaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). Karakteristik *buzzer* antara lain :

1. Tegangan pengoperasian sekitar : 1 ~ 16 V
2. Konsumsi daya yang digunakan : 30 ~ 100 mA
3. Nilai frekuensi yang lebih rendah

4. Ukuran kaki yang lebih kecil
5. Tingkat tekanan suara lebih rendah



Gambar 2.16 Komponen buzzer



Gambar 2.17 Konsep Kerja Buzzer

Vibrating Disk pada Buzzer magnetik akan tertarik ke kutub yang disebabkan oleh medan magnet. Ketika sinyal beresilasi dipindahkan melalui Coil, akan menghasilkan magnet yang dapat menggetarkan disk pada frekuensi yang sama dengan sinyal drive.

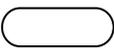
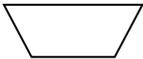
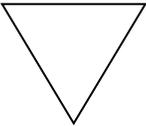
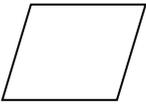
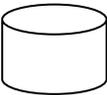


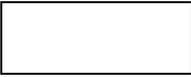
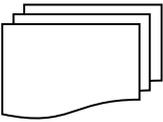
Gambar 2.18 Buzzer

2.9 Flowchart

Flowchart atau diagram alir merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing-masing langkah tersebut menggunakan tanda panah. Diagram ini bisa memberi solusi langkah demi langkah untuk penyelesaian masalah yang ada di dalam proses atau algoritma tersebut. (Sopianti, 2015).

Tabel 2.2 Simbol-Simbol Flowchart

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
1.		Mulai / berakhir (<i>Terminal</i>)	Digunakan untuk memulai, mengakhiri, atau titik henti dalam sebuah proses atau program; juga digunakan untuk menunjukkan pihak eksternal.
2.		Dokumen	Sebuah dokumen atau laporan; dokumen dapat dibuat dengan tangan atau dicetak oleh komputer.
3.		Kegiatan Manual	Sebuah kegiatan pemrosesan yang dilaksanakan secara manual.
4.		Arsip	Arsip dokumen disimpan dan diambil secara manual. Huruf didalamnya menunjukkan cara pengurutan arsip: N = Urut Nomor; A = Urut Abjad; T = Urut Tanggal.
5.		Input / Output; Jurnal / Buku Besar	Digunakan untuk menggambarkan berbagai media input dan output dalam sebuah bagan alir program.
6.		Disk Bermagnet	Data disimpan secara permanen pada disk bermagnet.

7.		Penghubung Pada Halaman Berbeda	Menghubungkan bagan alir yang berada di halaman yang berbeda.
8.		Pemasukan Data On Line	Entri data alat oleh on line seperti terminal CRT dan komputer pribadi.
9.		Pemrosesan Komputer	Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh komputer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi
10.		Arus Dokumen atau Pemrosesan	Arus dokumen atau pemrosesan; arus normal adalah ke kanan atau ke bawah.
11.		Keputusan	Sebuah tahap pembuatan keputusan
12.		Penghubung Dalam Sebuah Halaman	Menghubungkan bagan alir yang berada pada halaman yang sama.
13.		Dokumen Rangkap	Digambarkan dengan menumpuk simbol dokumen dan pencetakan nomor dokumen dibagian depan dokumen pada bagian kiri atas.