

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 TABEL PERBANDINGAN PENELITIAN YANG SEJENIS

Disini Penulis membandingkan tiga jurnal yang diambil dari sisi keunggulan juga kelemahan masing-masing jurnal tersebut, untuk keterangan lebih lanjut bisa dibaca pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Yang Sejenis

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Teknologi yang dipakai	Keunggulan	Kelemahan
1	Rancang Bangun Sistem Pengunci Otomatis Dengan Kendali Akses Menggunakan Rfid Card dan Password Berbasis Mikrokontroler Atmega 16	Rena Sahani Dian S. Fidelis Agus Priyam bodo (Tahun, 2014)	-Mikrokontroller ATMEGA 16 -LCD 16x4 -RFID Reader -Keypad 16x4 -Solenoid -LED Indikator	RFID mampu bekerja dengan baik dan dapat membaca data dengan jarak 7 cm.	Tidak ada pemberitahuan jika ada yang ingin membuka secara pakasa.
3	Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan Rfid (Radio	Sri Setyani (Tahun, 2016)	-Arduino Uno -Mikrokontroller ATMEGA 328 -RFID -LCD -Solenoid	Penggunaan E-Ktp sebagai TAG.	Kurangnya protksi tambahan pada brankas terhadap kemungkinan

	Frequency Identification) Dengan Memanfaatkan E-Ktp Sebagai Tag Berbasis Arduino		-Buzzer -LED -IC Regulator 7805 -Resistor -Kapasitor -Transistor -Dioda -Transformator		kehilangan E-Ktp.
3	Rancang Bangun Sistem Keamanan Kotak amal Masjid Menggunakan RFID dan Alarm	Aryati Ulfa, (Tahun, 2019)	- Mikrokontroller Arduino Uno -Doorlock -RFID Card -LCD -Sensor Limit Switch -Buzzer	Terdapat alarm sebagai pemberitahu jika ada yang ingin membuka secara paksa.	Tidak bisa portable atau di pindah-pindah karena menggunakan adaptor yang tercolok ke sumber listrik PLN.

2.2 RFID

2.2.1 PENGERTIAN RFID

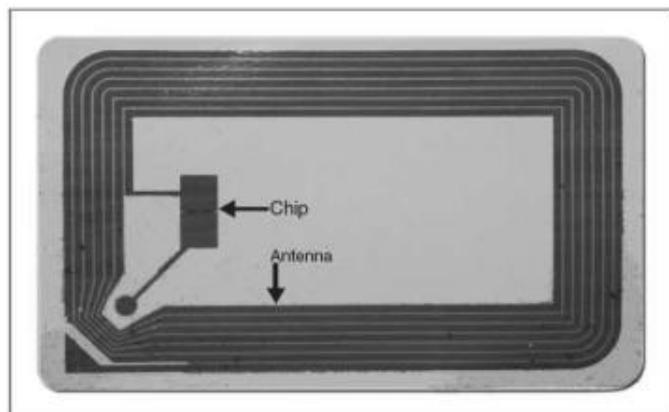
RFID atau bisa disebut juga *Radio Frequency Identification* adalah sistem identifikasi berbasis *wireless* yang memungkinkan pengambilan data tanpa harus bersentuhan seperti barcode atau *magnetic card*. alat ini menggunakan sistem radiasi elektromagnetik untuk mengirimkan kode.

Rintisan teknologi RFID dimulai saat seorang mata-mata Uni soviet (sekarang=Rusia) menemukan sistem pengiriman gelombang radio melalui informasi audio. Gelombang suara yang menggetarkan diafragma yang telah dibentuk menjadi sebuah resonator yang memodulasi gelombang radio yang terpantul. Meskipun alat ini bukan sebuah identifikasi namun dianggap sebagai

pendahulu teknologi RFID. Selain itu ada juga teknologi transponder IFF yang digunakan oleh tentara Inggris pada perang dunia ke-2 untuk mengidentifikasi pesawat sebagai teman atau musuh. Perangkat RFID yang menjadi cikal bakal sistem RFID modern adalah Perangkat Mario Cardullo, karena menggunakan transponder radio pasif dengan memori. Paten dasar Cardullo meliputi penggunaan RF, suara dan cahaya sebagai media transmisi. RFID ditawarkan kepada investor pada tahun 1969 meliputi penggunaan dalam bidang transportasi, perbankan, keamanan dan medis. (abisabrina.wordpress.com)

2.2.2 PRINSIP KERJA RFID

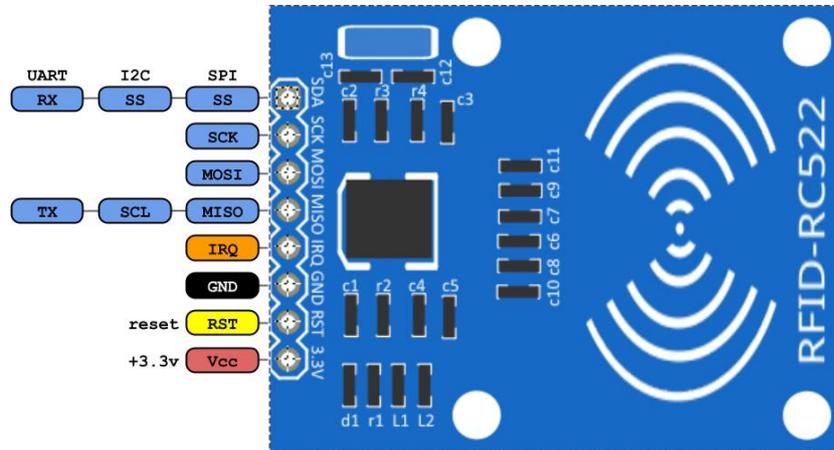
RFID menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio untuk membaca informasi dari sebuah perangkat yang disebut tag atau *transmitter responder (transponder)*. Secara ringkas, mekanisme kerja yang terjadi dalam sebuah sistem RFID adalah bahwa sebuah *reader* frekuensi radio melakukan *scanning* terhadap data yang tersimpan dalam tag, kemudian mengirimkan informasi tersebut ke sebuah basis data (*data base*) yang menyimpan data yang terkandung dalam tag.



Gambar 2.1 Tag RFID ^[11]

MFRC522 RFID Reader Module adalah sebuah modul berbasis IC Philips MFRC522 yang dapat membaca RFID dengan penggunaan yang mudah dan harga yang murah, karena modul ini sudah berisi komponen-komponen yang diperlukan oleh MFRC522 untuk dapat bekerja. Modul ini dapat digunakan langsung oleh

MCU dengan menggunakan interface SPI, dengan suplai tegangan sebesar 3,3V. Konfigurasi pin MFRC522 dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini.



Gambar 2.2 Pin MFRC522 RFID ^[14]

Tabel 2.2 Konfigurasi Pin MFRC522 RFID ^[11]

NO	Pin
1	SDA
2	SCK
3	MOSI
4	MISO
5	IRQ
6	GND
7	RST
8	3,3V

Sistem RFID merupakan suatu tipe sistem identifikasi otomatis yang bertujuan untuk memungkinkan data ditransmisikan oleh peralatan portable yang disebut tag, yang dibaca oleh *reader* RFID dan diproses menurut kebutuhan dari aplikasi tertentu. Data yang ditransmisikan oleh tag dapat menyediakan informasi identifikasi atau lokasi, atau hal-hal khusus tentang produk-produk bertag, seperti harga, warna, tanggal pembelian dan lain-lain. (Supriatna, 2007:3).

Gambar dari bentuk modul RFID dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut ini.



Gambar 2.3 Modul RFID RC522 ^[11]

2.3 MIKROKONTROLLER

2.3.1 PENGERTIAN MIKROKONTROLLER

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program did umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program did MCS51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM (Programmable and Erasable Only Memory) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali. Mikrokontroler ini diproduksi dengan menggunakan teknologi high density non-volatile memory. Flash PEROM on-chip tersebut memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem (in-system programming) atau dengan menggunakan programmer non-volatile memory konvensional. Kombinasi CPU 8 bit serba guna dan Flash PEROM, menjadikan mikrokontroler MCS51 menjadi microcomputer handal yang fleksibel. Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O

terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem sehingga mikrokontroler dapat dikatakan sebagai komputer mini yang dapat bekerja secara inovatif sesuai dengan kebutuhan sistem. 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. Sekedar contoh, bayangkan diri Anda saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika Anda sudah bisa melakukan hal itu Anda bisa membaca tulisan apapun baik buku, cerpen, artikel dan sebagainya, dan Anda pun bisa pula menulis hal-hal sebaliknya.

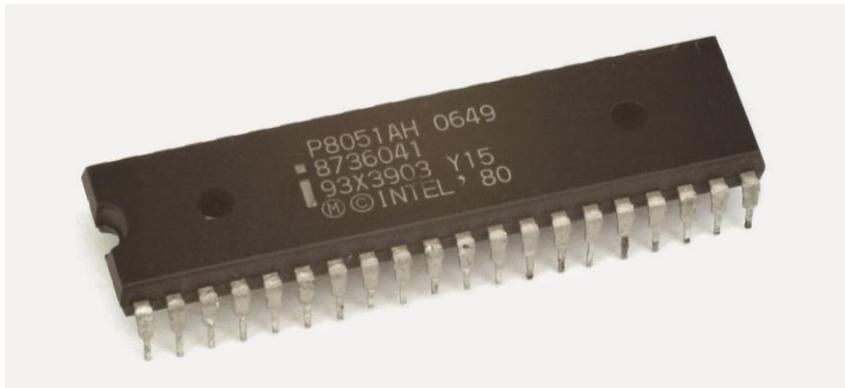
2.3.2 MACAM-MACAM MIKROKONTROLLER

Jenis-Jenis Mikrokontroler secara umum mikrokontroler terbagi menjadi 3 keluarga besar yang ada di pasaran. Setiap keluarga mempunyai ciri khas dan karakteristik sendiri sendiri, berikut pembagian keluarga dalam mikrokontroler:

1. Keluarga MCS51

Mikrokontroler ini termasuk dalam keluarga mikrokontroler CISC. Sebagian besar instruksinya dieksekusi dalam 12 siklus clock. Mikrokontroler ini berdasarkan arsitektur Harvard dan meskipun awalnya dirancang untuk aplikasi mikrokontroler chip tunggal, sebuah mode perluasan telah mengizinkan sebuah ROM luar 64KB dan RAM luar 64KB diberikan alamat dengan cara jalur pemilihan chip yang terpisah untuk akses program dan memori data.

Salah satu kemampuan dari mikrokontroler 8051 adalah pemasangan sebuah mesin pemroses boolean yang mengizinkan operasi logika boolean tingkatan-bit dapat dilakukan secara langsung dan secara efisien dalam register internal dan RAM. Karena itulah MCS51 digunakan dalam rancangan awal PLC (programmable Logic Control).

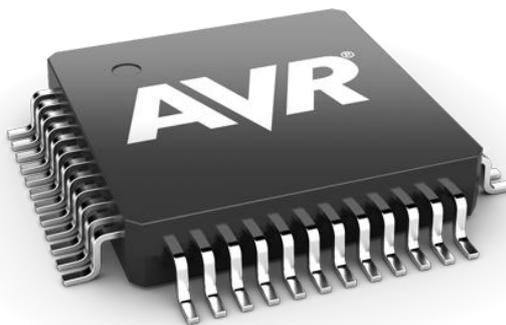


Gambar 2.4 Keluarga MCS51^[8]

2. AVR

Mikrokonktroler Alv and Vegard's Risc processor atau sering disingkat AVR merupakan mikrokonktroler RISC 8 bit. Karena RISC inilah sebagian besar kode instruksinya dikemas dalam satu siklus clock. AVR adalah jenis mikrokontroler yang paling sering dipakai dalam bidang elektronika dan instrumentasi.

Secara umum, AVR dapat dikelompokkan dalam 4 kelas. Setiap kelas memiliki fungsi, memory, dan peripheral yang berbeda. 4 kelas tersebut adalah ATTiny, AT90Sxx, ATMega, dan AT86RFxx. Khusus untuk ATMega adalah yang paling populer, terutama setelah munculnya Arduino.



Gambar 2.5 Keluarga AVR^[8]

3. PIC

PIC ialah keluarga mikrokontroler tipe RISC buatan Microchip Technology. Bersumber dari PIC1650 yang dibuat oleh Divisi Mikroelektronika General Instruments. Teknologi Microchip tidak menggunakan PIC sebagai akronim, melainkan nama brandnya ialah PICmicro. Hal ini karena PIC singkatan dari Peripheral Interface Controller, tetapi General Instruments mempunyai akronim PIC1650 sebagai Programmabel Intelligent Computer.

PIC pada awalnya dibuat menggunakan teknologi General Instruments 16 bit CPU yaitu CP1600. Bit PIC dibuat pertama kali 1975 untuk meningkatkan performa sistem peningkatan pada I/O). Saat ini PIC telah dilengkapi dengan EPROM dan komunikasi serial, UAT, kernel kontrol motor dll serta memori program dari 512 word hingga 32 word. 1 Word disini sama dengan 1 instruksi bahasa assembly yang bervariasi dari 12 hingga 16 bit, tergantung dari tipe PICmicro tersebut. Silahkan kunjungi www.microchip.com untuk melihat berbagai produk chip tersebut.

Pada awalnya, PIC merupakan kependekan dari Programmable Interface Controller. Tetapi pada perkembangannya berubah menjadi Programmable Intelligent Computer. PIC termasuk keluarga mikrokontroler berarsitektur Harvard yang dibuat oleh Microchip Technology. Awalnya dikembangkan oleh Divisi Mikroelektronik General Instruments dengan nama PIC1640. Sekarang Microchip telah mengumumkan pembuatan PIC-nya yang keenam.



Gambar 2.6 Keluarga PIC ^[8]

PIC cukup populer digunakan oleh para developer dan para penghobi ngoprek karena biayanya yang rendah, ketersediaan dan penggunaan yang luas, database aplikasi yang besar, serta pemrograman (dan pemrograman ulang) melalui hubungan port serial yang terdapat pada komputer.

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang terdiri atas CPU, memory (ROM, RWM/RAM), I/O dan Counter Clock dalam sebuah IC.

Dalam hal ini mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino. Semuanya berawal dari sebuah thesis yang dibuat oleh Hernando Barragan, di institute Ivrea, Italia pada tahun 2005, dikembangkan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dan diberi nama Arduin of Ivrea, lalu berganti nama menjadi Arduino yang dalam bahasa Italia berarti teman yang berani. Tujuan awal dibuat Arduino adalah untuk membuat perangkat mudah dan murah, dari perangkat yang ada saat itu. Perangkat tersebut ditujukan untuk para siswa yang akan membuat perangkat desain dan interaksi.

Dan seperti Mikrokontroler yang banyak jenisnya, Arduino lahir dan berkembang, kemudian muncul dengan berbagai jenis, diantaranya adalah :

- a. Arduino Uno
- b. Arduino *Due*
- c. Arduino Mega
- d. Arduino Leonardo
- e. Arduino Fio
- f. Arduino Lilypad
- g. Arduino Nano
- h. Arduino Mini
- i. Arduino *Micro*
- j. Arduino *Ethernet*
- k. Arduino Esplora
- l. Arduino BT

2.3.3 ARDUINO UNO

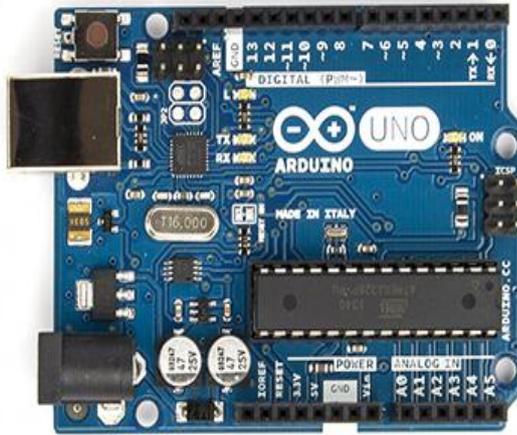
Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip* IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Lebih lanjut, mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (*Personal Computer*) yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler.

Pengertian Arduino Menurut (Feri Djuandi, 2011) Arduino adalah merupakan sebuah *board minimum system* mikrokontroler yang bersifat *open source*. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel.

Menurut Sulaiman (2012:1), arduino merupakan *platform* yang terdiri dari *software* dan *hardware*. *Hardware* Arduino sama dengan mikrokontroler pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. *Software* Arduino merupakan *software open source* sehingga dapat di download secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam Arduino. Pemrograman Arduino tidak sebanyak tahapan mikrokontroler konvensional karena Arduino sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrokontroler dengan Arduino.

Menurut Santosa (2012:1), arduino adalah *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

Berdasarkan pengertian yang dikemukakan diatas dapat disimpulkan bahwa arduino merupakan *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel serta *software* pemrograman yang berlisensi *open source*.



Gambar 2.7 Bentuk Fisik Arduino Uno ^[7]

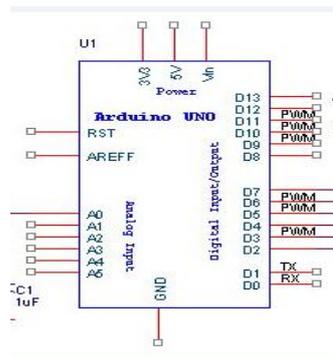
Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding *board* mikrokontroler yang lain selain bersifat *open source*, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan ketika hendak memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan *board* mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian *loader* terpisah untuk memasukkan program ketika memprogram mikrokontroler. *Port* USB tersebut selain untuk *loader* ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai *port* komunikasi serial.

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin masukan analog dan 14 pin digital *input/output*. Untuk 6 pin analog bisa difungsikan sebagai *output*(keluaran) digital jika diperlukan *output* digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam *board* bisa dilihat pin digital diberi keterangan 0-13, sehingga untuk menggunakan pin analog menjadi *output* digital, pin analog pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin *output* digital 14-16.

Deskripsi Arduino UNO:

Tabel 2.3 Deskripsi Arduino Uno ^[7]

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz



Gambar 2.8 Rangkaian Arduino Uno ^[7]

Sifat *open source* arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri dalam menggunakan *board* ini, karena dengan sifat *open source* komponen yang dipakai tidak hanya tergantung pada satu *merk*, namun memungkinkan bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran.

Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler.

2.4 SENSOR

2.4.1 PENGERTIAN SENSOR

Sensor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi besaran listrik berupa tegangan, resistansi dan arus listrik. *Sensor* sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya. Contoh; Camera sebagai sensor penglihatan, telinga sebagai sensor pendengaran, kulit sebagai sensor peraba, LDR (light dependent resistance) sebagai sensor cahaya, dan lainnya .

2.4.2 MACAM-MACAM SENSOR

Sensor adalah jenis transduser (mengubah daya menjadi daya yang lain) seperti mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor biasanya dikategorikan melalui pengukur dan memegang peranan penting dalam pengendalian proses pabrikasi modern. Sensor memberikan ekivalen mata, pendengaran, hidung lidah dan menjadi otak mikroprosesor dari sistem otomatisasi industri. Jadi sensor sangatlah penting dalam pembuatan alat-alat otomasi misalnya seperti dalam bidang industri, dan lain-lain.

Berikut ini merupakan macam-macam Sensor :

- a. Sensor cahaya
- b. Sensor Tekanan
- c. Sensor Proximity
- d. Sensor Ultrasonik
- e. Sensor Kecepatan (RPM)
- f. Sensor Magnet
- g. Sensor Penyandi (Encoder)
- h. Sensor Suhu

- i. Sensor Flow Meter
- j. Flame Sensor

2.4.3 SENSOR LIMIT SWITCHING

Limit switch (saklar pembatas) adalah termasuk ke dalam kategori sensor magnet, Sensor Magnet atau disebut juga relai buluh, adalah alat yang akan terpengaruh medan magnet dan akan memberikan perubahan kondisi pada keluaran. Seperti layaknya saklar dua kondisi (on/off) yang digerakkan oleh adanya medan magnet di sekitarnya.

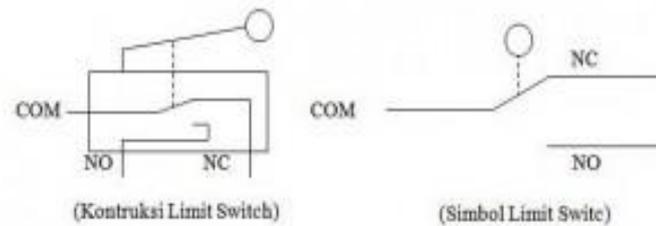
Limit switch (saklar pembatas) adalah saklar atau perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal (dari Normally Open/ NO ke Close atau sebaliknya dari Normally Close/NC ke Open). Posisi kontak akan berubah ketika tuas aktuator tersebut terdorong atau tertekan oleh suatu objek. Sama halnya dengan saklar pada umumnya, limit switch juga hanya mempunyai 2 kondisi, yaitu menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Dengan kata lain hanya mempunyai kondisi ON atau Off.



Gambar 2.9 Limit Switching ^[13]

Namun sistem kerja limit switch berbeda dengan saklar pada umumnya, jika pada saklar umumnya sistem kerjanya akan diatur/ dikontrol secara manual oleh manusia (baik diputar atau ditekan). Sedangkan limit switch dibuat dengan sistem kerja yang berbeda, limit switch dibuat dengan sistem kerja yang dikontrol

oleh dorongan atau tekanan (kontak fisik) dari gerakan suatu objek pada aktuator, sistem kerja ini bertujuan untuk membatasi gerakan ataupun mengendalikan suatu objek/mesin tersebut, dengan cara memutuskan atau menghubungkan aliran listrik yang melalui terminal kontakannya.



Gambar 2.10 Konstruksi Dan Simbol Limit Switch ^[13]

2.5 MONITOR

2.5.1 PENGERTIAN

Istilah monitor pada dasarnya merupakan kata serapan yang diambil dari Bahasa Inggris yaitu dari kata monitor yang artinya mengamati. Oleh karena itu, jika diartikan dari asal katanya, monitor dapat diartikan sebagai perangkat yang digunakan untuk mengamati sesuatu. Jika diartikan secara lengkap, pengertian monitor adalah perangkat keras yang dipakai untuk menampilkan atau menghasilkan output.

2.5.2 LCD (Liquid Cristal Display)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

Material LCD (Liquid Cristal Display)

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.



Gambar 2.11 LCD 16 x 2 ^[9]

Fitur LCD 16 x 2

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan back light.

2.5.3 BUZZER

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Perangkat elektronika ini terbuat dari *elemen piezoceramics* yang diletakkan pada suatu diafragma yang mengubah getaran/ vibrasi menjadi gelombang suara. Buzzer menggunakan resonansi untuk memperkuat intensitas suara.

Cara kerja buzzer sebenarnya mirip dengan prinsip kerja dari loud speaker, komponen buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian saat kumparan tersebut dialiri arus dan tercipta medan elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma 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).



Gambar 2.12 Tampilan Fisik dari Buzzer ^[10]

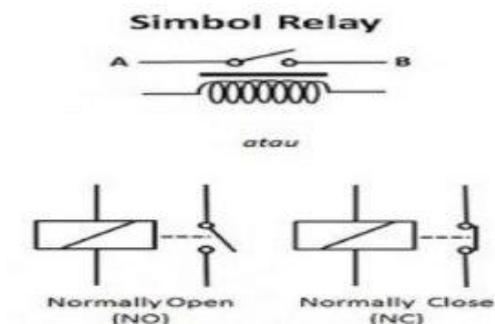
Buzzer atau beeper memiliki 2 tipe :

1. Resonator sederhana yang disuplai sumber AC.
2. Melibatkan transistor sebagai *micro-oscillator* yang membutuhkan sumber DC.

2.6 RELAY

2.6.1 PENGERTIAN RELAY

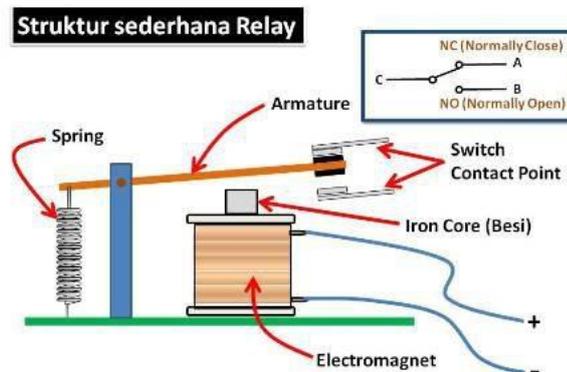
Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/Switch). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Berikut adalah simbol dari komponen relay.



Gambar 2.13 Simbol Relay ^[12]

2.6.2 Cara Kerja Relay

Setelah mengetahui pengertian serta fungsi dari relay, anda juga harus mengetahui cara kerja atau prinsip kerja dari relay. Namun sebelumnya anda perlu mengetahui bahwa pada sebuah relay terdapat 4 bagian penting yaitu electromagnet (coil), Armature, Switch Contact Point (saklar) dan spring. Untuk lebih jelasnya silahkan lihat gambar di bawah ini.



Gambar 2.14 Struktur Sederhana Relay ^[12]

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).

Berdasarkan gambar diatas, 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.

2.6.3 Macam – macam Relay

Berdasarkan jenis sakelarnya, relay dapat dibedakan menjadi beberapa macam sebagai berikut :

1. **SPST** (Single Pole Single Throw) merupakan jenis relay yang memiliki 2 terminal saling berhubungan atau saling terpisah pada keadaan normal (tidak ditekan).

2. **SPDT** (Single Pole Double Throw) merupakan jenis relay yang terdiri dari 5 buah pin, yaitu 2 koil, 1 common, 1 NC, dan 1 NO.
3. **DPST** (Double Pole Single Throw) merupakan jenis relay yang setara dengan 1 buah sakelar atau relay SPST.
4. **DPDT** (Double Pole Double Throw) merupakan jenis relay yang setara dengan 2 buah sakelar atau relay SPDT.

Tabel 2.4 bentuk dari jenis-jenis relay ^[12]

Nama	Bentuk Sakelar
SPDT	
SPDT	
DPST	
DPDT	