

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, yang dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware (perangkat keras)-nya memiliki prosesor Atmel AVR dan software (perangkat lunak)-nya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Open source IDE yang digunakan untuk membuat aplikasi mikrokontroler yang berbasis platform arduino. Mikrokontroler single-board yang bersifat open source hardware dikembangkan untuk arsitektur mikrokontroler AVR 8 bit dan ARM 32 bit.

Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa Arduino adalah kit atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR. Mikrokontroler 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.

Mikrokontroler terdapat pada perangkat elektronik sekelilingnya, misalnya Handphone, MP3 Player, DVD, Televisi, AC, dan lain-lain. Mikrokontroler juga dapat mengendalikan robot, baik robot mainan maupun industri. Karena komponen utama arduino adalah mikrokontroler, maka arduino dapat diprogram menggunakan komputer sesuai kebutuhan.

Kelebihan Arduino, antara lain:

1. Tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalamnya sudah ada bootloadder yang akan menangani upload program dari komputer.
2. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.
3. Memiliki modul siap pakai (shield) yang bisa ditancapkan pada board arduino. Contohnya shield GPS, Ethernet, dan lain-lain.

2.1.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328 .Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.

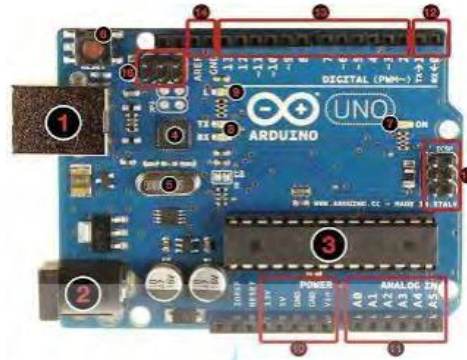
Board Arduino Uno memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut :

1. 1,0 pinout: tambah SDA dan SCL pin yang dekat ke pin aref dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat ke pin RESET, dengan IO REF yang memungkinkan sebagai buffer untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan dari board sistem. Pengembangannya, sistem akan lebih kompatibel dengan Prosesor yang menggunakan AVR, yang beroperasi dengan 5V dan dengan Arduino Karena yang beroperasi dengan 3.3V. Yang kedua adalah pin tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan pengembangannya.
2. Sirkuit RESET yang lebih powerful
3. ATmega16U2 menggantikan 8U2

“Uno” dalam bahasa Italia bermakna satu. Nama tersebut sebenarnya

merepresentasikan kehadiran IDE terbaru Arduino saat itu, yakni versi 1.0. Arduino Uno dan versi IDE 1.0 akan menjadi referensi untuk versi Arduino ke depan.

Berikut ini adalah gambar bagian – bagian Arduino Uno :



Gambar 2.1. Bagian – Bagian Arduino Uno
(sumber:<http://www.arduino.cc>)

Tabel 2.1 Bagian – Bagian Arduino Uno

| No | Keterangan |
|----|---|
| 1 | Jack USB |
| 2 | Jack Power |
| 3 | Prosesor |
| 4 | 4 Cip komunikasi / Serial Converter |
| 5 | Kristal 16 MHz |
| 6 | Tombol Reset |
| 7 | LED Power |
| 8 | Pin Power |
| 9 | Input Analog |
| 10 | Pin TX dan RX |
| 11 | Inputs/outputs Digital (Tanda "~" di depan nomor sebagai output untuk PWM |

| | |
|----|---------------------------|
| 12 | Ground dan pin AREF. |
| 13 | CSP untuk Atmega328 |
| 14 | ICSP untuk antarmuka USB |
| 15 | LED (Terhubung ke Pin 13) |
| 16 | LED TX/RX |

Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno

| | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Mikrokontroler | ATMega 328 |
| Tegangan Kerja | 5 V |
| Input Tegangan (disarankan) | 7-12 V |
| Input Tegangan (batas) | 6-20 V |
| Digital I/O | 14 Pin (6 dapat dijadikan output PWM) |
| Arus DC per I/O | 6 Pin |
| Analog Input | 40 mA |
| Arus DC untuk 3.3 V | 50 mA |
| Flash Memory 32 KB (ATMega328) | 0.5 KB digunakan untuk Bootloade |
| SRAM | 2 KB (ATMega328) |
| EEPROM | 1 KB |
| Clock Speed | 16 MHz |

Keterangan :

1. Power Arduino Uno dapat beroperasi dengan diberi catu daya melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal, pemilihannya pun dapat dipilih secara otomatis. Arduino dapat beroperasi dengan catu daya eksternal yang bertegangan dari 6-20 volt. Jika diberikan tegangan kurang dari 7V, maka arduino ini mungkin akan menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih

dari 12V, regulator voltage bisa panas dan merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7-12 volt

2. Memori ATmega328 ini memiliki memori sebesar 32 KB (0,5 KB dari memori tersebut digunakan untuk bootloader) dan juga memiliki memori sebesar 2 KB dari SRAM dan 1 KB dari EEPROM.
3. Input dan Output Masing-masing dari 14 pin digital pada Uno dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (terputus secara default) dari 20 - 50 kOhms.

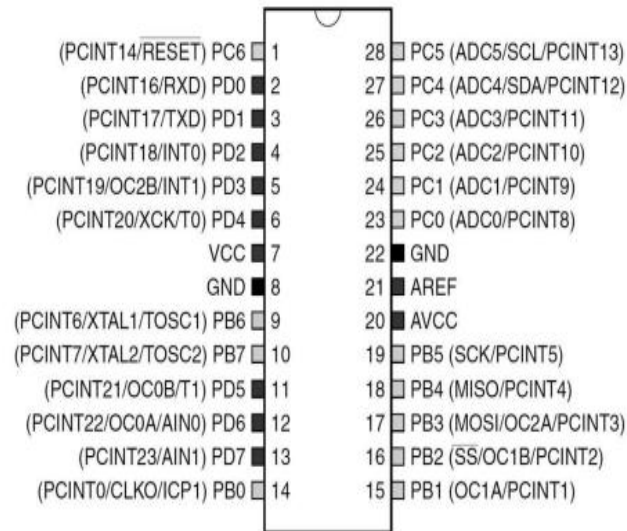
2.1.2 Mikrokontroler ATMEGA328

Mikrokontroler Atmega328 digunakan pada arduino UNO sebagai otak untuk mengendalikan perangkat elektronik yang kan dirancang. Atmega328 itu sendiri diproduksi oleh ATMEL yang mempunyai arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computing) dimana arsitektur RISC ini adalah suatu arsitektur yang memiliki instruksi yang sederhana namun memiliki banyak fasilitas tambahan.

Fitur-fitur yang terdapat pada mikrokontroler Atmega328 antara lain :

1. 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.
2. Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2KB.
3. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (Pulse Width Modulation) output.
4. 32 x 8-bit register serba guna.
5. Dengan clock 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.

6. 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
7. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega328

(Sumber :<http://ilmu-otomasi..blogspot.co.id>)

2.1.3 Pin Masukan dan Keluaran Arduino UNO

Masing-masing dari 14 pin digital Arduino uno dapat digunakan sebagai masukan atau keluaran menggunakan fungsi pin Mode(), DigitalWrite() dan digital read(). Setiap pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin mampu menerima atau menghasilkan arus maksimum sebesar 40 Ma dan memiliki resistor pull-up internal (diputus secara default) sebesar 20-3 kOhm. Sebagai tambahan, beberapa pin masukan digital memiliki kegunaan khusus yaitu:

1. Komunikasi serial: pin 0 (RX) dan pin 1 (TX), digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data secara serial.
2. Eksternal interrupt: pin 2 dan pin 3, pin ini dapat di konfigurasi untuk memicu sebuah interrupt pada nilai rendah, sisi naik atau turun, atau pada

saat terjadi perubahan nilai

3. Pulsa-width modulation (PWM): pin 3,5,6,9,10 dan 11 menyediakan keluaran PWM-8 bit dengan menggunakan fungsi analog writer().
4. Serial peripheral interface (SPI): pin 10(SS), 11(MOSI), 12(MISO) dan 13(SCK), pin ini mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI Library.
5. LED: pin 13, terdapa built – in LED yang terhuung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai HIGH maka LED menyala, sebaliknya ketika pin bernilai LOW maka LED akan padam.

Arduino UNO mempunyai 6 inpt analog, diberi label A0 sampai A5 setiapnya memberikan 10 bit resolusi (contohnya 1024 nilai yang berbeda). Secara default, 6 input analog tersebut mengukur dari ground sampai tegangan 5 volt, dengan itu mungkin untuk mengganti batas atas dari rangenya dengan mengguakan pin AREF dan fungsi analogRefrennce(). Di sisi lain, beberapa pin mempunyai fungsi special:

1. TWI: pin A4 atau SDA dan pin A5 atau SCL. Mensupport komunkasi TW1 dengan menggunakan Wire library
2. AREF. Refrensi tegagan untuk input analog. Digunakan dengan analogReference().
3. Reset. Membawa saluran ini LCW untuk merest mikrokontroler. Secara khusus, digunakan untuk menambahkan sebuah tombol reset untuk melindungi yang memblock sesuatu pada board(Angin, B Perangin, 2013)

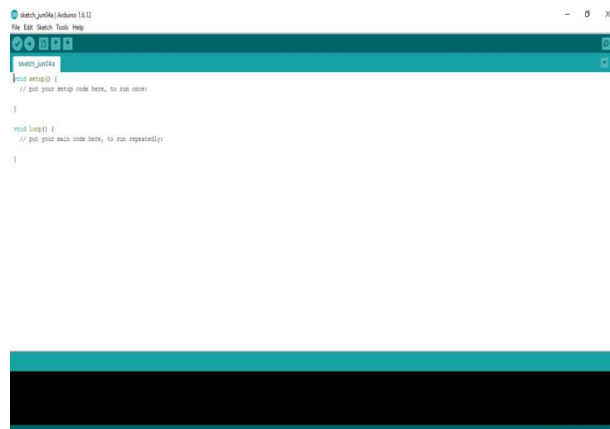
2.1.4 Bahasa Pemograman Arduino UNO

Arduino board merupakan perangkat yang berbasiskan mikrokontroler. Perangkat lunak (software) merupakan komponen yang membuat sebuah mikrokontroller dapat bekerja. Arduino board akan bekerja sesuai dengan perintah yang ada dalam perangkat lunak yang ditanamkan padanya. Bahasa

Pemrograman Arduino adalah bahasa pemrograman utama yang digunakan untuk membuat program untuk arduino board. Bahasa pemrograman arduino menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya, bahasa pemrograman arduino memiliki banyak sekali kemiripan, walaupun beberapa hal telah berubah.

Arduino Development Environment terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah control, sebuah toolbar dengan tombol-tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu. Arduino Development Environment terhubung ke arduino board untuk meng-upload program dan juga untuk berkomunikasi dengan arduino board.

Perangkat lunak yang ditulis menggunakan Arduino Development Environment disebut sketch. Sketch ditulis pada editor teks. Sketch disimpan dengan file berekstensi (.ino). Area pesan memberikan informasi dan pesan error ketika kita mengcompile *sketch*. pada sudut kanan bawah dari jendela *arduino Development Environment* menunjukkan jenis board dan port serial yang sedang digunakan. tombol toolbar digunakan untuk mengecek dan mengupload sketch, membuat, membuka atau menyimpan sketch dan menampilkan serial monitor.



Gambar 2.3 Tampilan Awal Software Arduino

(Sumber: Data Diolah Penulis)

Berikut ini adalah tombol-tombol toolbar serta fungsinya



Verify berfungsi untuk mengecek error pada kode program



Upload berfungsi untuk mengcompile dan mengupload program ke Arduino board.



New berfungsi untuk membuat sketch baru.



Open berfungsi untuk menampilkan sebuah menu dari seluruh sketch yang berada di dalam sketchbook



Save berfungsi untuk menyimpan sketch

Arduino UNO dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino . Pada ATmega328 di Arduino terdapat bootloader yang memungkinkan Anda untuk meng-upload kode baru untuk itu tanpa menggunakan programmer hardware eksternal. Integrated Development Environment (IDE) Arduino terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah toolbar dengan tombol- tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu.

Integrated Development Environment (IDE) Arduino terhubung ke arduino board untuk meng-upload program dan juga untuk berkomunikasi dengan arduino board. Perangkat lunak (software) yang ditulis menggunakan Integrated Development Environment (IDE)

Arduino disebut sketch. Sketch ditulis pada editor teks. Sketch disimpan dengan file berekstensi .ino. area pesan memberikan informasi dan pesan error ketika kita menyimpan atau membuka sketch. Konsol menampilkan output teks dari Integrated Development Environment (IDE) Arduino dan juga menampilkan pesan error ketika kita mengkompilasi sketch. Pada sudut kanan bawah jendela Integrated Development Environment (IDE)

Arduino menunjukkan jenis board dan port serial yang sedang digunakan. Tombol toolbar digunakan untuk mengecek dan meng-upload sketch, membuat, membuka, atau menyimpan sketch, dan menampilkan serial monitor.

IDE Arduino terdiri dari:

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing.
2. Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa Processing. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
3. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan Arduino

2.2 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros

tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol loop tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain dari sistem kontrol loop tertutup, seperti penyetelan suhu pada AC, kulkas, setrika dan lain sebagainya.

Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya.

Ada dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC lebih dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat, sehingga sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor servo DC biasanya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Dan bila dibedakan menurut rotasinya, umumnya terdapat dua jenis motor servo yang terdapat di pasaran, yaitu motor servo rotation 180° dan servo rotation continuous.

- a. Motor servo standard (servo rotation 180°) adalah jenis yang paling umum dari motor servo, dimana putaran poros outputnya terbatas hanya 90° kearah kanan dan 90° kearah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau 180° .
- b. Motor servo rotation continuous merupakan jenis motor servo yang sebenarnya sama dengan jenis servo standard, hanya saja perputaran porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar terus, baik ke arah kanan maupun kiri.



Gambar 2.4 Motor Servo

(sumber: <http://zoniaelektro.net/motor-servo/>)

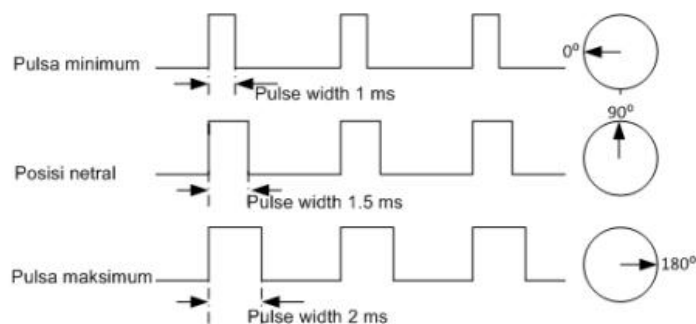
Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. Motor servo adalah jenis motor yang digunakan sebagai penggerak pada sistem servo (servo-system) seperti pada penggerak pada control posisi lengan robot. Motor servo secara struktur mesin listrik ada 2 macam : dc servo motor dan ac servomotor.

2.2.1 Prinsip Kerja Motor Servo

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation / PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90°. Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam).

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan

bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik)



Gambar 2.5 Arah Putaran Motor Servo

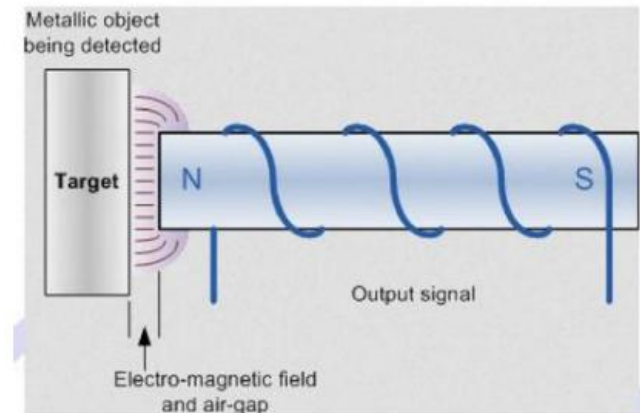
(sumber: <http://zoniaelektro.net/motor-servo/>)

2.3 Sensor Proximity

Sensor proximity merupakan suatu sensor atau saklar yang mendeteksi adanya target (jenis logam) dengan tanpa adanya kontak fisik, sensor jenis ini biasanya terdiri dari alat elektronik solid-state yang terbungkus rapat untuk melindunginya dari pengaruh getaran, cairan, kimiawi, dan korosif yang berlebihan. Sensor ini dapat diaplikasikan pada kondisi penginderaan pada objek yang dianggap terlalu kecil/lunak untuk menggerakkan suatu mekanis saklar. Prinsip kerjanya adalah dengan memperhatikan perubahan amplitudo suatu lingkungan medan frekuensi tinggi.

Proximity hanya mendeteksi "keberadaan" dan tidak memberi "kuantitas" dari obyek. maksudnya, jika mendeteksi logam maka keluaran dari detector

hanya "ada" atau "tidak ada" logam. Proximity tidak memberikan informasi tentang kualitas logam seperti jenis logam, ketebalan, jarak dan suhu. proximity untuk logam biasanya dengan "Inductive Proximity".



Gambar 2.6 Sensor Proximity

(Sumber : Training Basic PLC)

Secara bahasa Proximity switch berarti, proximity artinya jarak atau kedekatan, sedangkan switch artinya *saklar* jadi definisinya adalah sensor atau saklar otomatis yang mendeteksi logam berdasarkan jarak yang diperolehnya, artinya sejauhmana kedekatan object yang dideteksinya dengan sensor, sebab karakter dari sensor ini, mendeteksi object yang cukup dekat dengan satuan mili meter, umumnya sensor ini mempunyai jarak deteksi yang bermacam-macam seperti 5,7,10,12, dan 20 mm tergantung dari type sensor yang digunakan, semakin besar angka yang tercantum pada typenya, maka semakin besar pula jarak deteksinya, selain itu sensor ini mempunyai tegangan kerja antara 10-30 Vdc atau ada juga yang menggunakan tegangan AC 100-200Vac.



Gambar 2.7 Sensor Proximity

(Sumber: ilmulistrik.com)

Ada beberapa hal atau kondisi digunakannya sensor ini antara lain:

1. Objek yang dideteksi terlalu kecil.
2. Respon cepat dan kecepatan switching diperlukan.
3. Objek yang dideteksi harus diindra/check dengan adanya pembatasan non metalik (non logam) seperti kaca, plastik, dan kertas karton.
4. Lingkungan yang berbahaya, dimana lingkungan tersebut tidak diizinkan adanya kontak mekanik.

2.4 Buzzer

Buzzer Rangkaian Buzzer atau yang biasa disebut sebagai rangkaian alarm pengingat pesan dan tanda pastinya sudah sering ditemukan di beberapa perangkat elektronik di pasar. Pada era teknologi modern ini, pastinya alarm sudah tersedia di beberapa perangkat elektronik seperti ponsel dan juga jam memiliki alarm sebagai tanda peringatan. Rangkaian alarm atau tanda pengingat ini sudah menjadi salah satu penunjang penting dan tidak dapat dipisahkan di beberapa perangkat elektronik tersebut. Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer 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). (Setiawan, 2011:21).



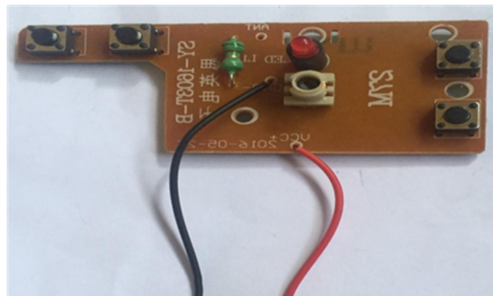
Gambar 2.8 Buzzer

(Sumber: <https://juniarto1985.wordpress.com>)

2.6 Modul Radio Frekuensi

RF (Radio Frekuensi) adalah komponen yang dapat mendeteksi sinyal gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sistem komunikasi untuk mengirim informasi melalui udara dari satu titik ke titik lainnya yang merambat di antara antena pemancar pengirim dan penerima. Sinyal gelombang elektromagnetik yang dipancarkan melalui antena memiliki amplitudo, frekuensi, interval, dan mempunyai sifat-sifat yang dapat berubah-ubah setiap saat untuk mempersentasikan informasi. Amplitudo mengindikasikan kekuatan sinyal dan ukuran yang biasanya berupa energi yang dianalogikan dengan jumlah usaha yang digunakan seseorang pada waktu mengendarai sepeda untuk mencapai jarak tertentu. Dalam konteksnya, sinyal gelombang elektromagnetik menggambarkan

jumlah energi yang diperlukan untuk mendorong sinyal pada jarak tertentu yang mana ketika energi meningkat, jaraknya pun juga bertambah. Modul RF mempunyai 2 perangkat elektronik untuk mengirimkan sinyal gelombang elektromagnetik yang terdapat pada perangkat transmitter dan kemudian untuk menerima sinyal gelombang elektromagnetik tersebut yang terdapat pada perangkat receiver. Saat sinyal radio frekuensi merambat melalui udara, sinyal tersebut akan kehilangan amplitudonya apabila jarak antara pengirim dan penerima bertambah yang berakibat amplitude sinyal menurun secara eksponensial. Jadi, sinyal harus memiliki cukup energi untuk mencapai jarak di mana tingkat sinyal bisa diterima sesuai yang dibutuhkan receiver.



Gambar 2.9 Modul Radio Frekuensi

(sumber: Dokumen Penulis)