

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi sebelumnya

Penelitian yang dilakukan oleh zainal abidin menggunakan alat *earth tester* dan penambahan arang, dan garam sebagai bahan untuk mentremnt tanah supaya memiliki nilai resistansi tanah yang baik dan ideal. Jadi penelitian zainal abidin hanya berfokus untuk menurunkan nilai resistansi tanah yang memiliki nilai resistansi tanah yang tinggi, dan menggunakan beberapa metode yaitu menggunakan metode dua elektroda dan metode tiga titik [4]. Sedangkan penelitian kali ini dilakukan menggunakan alat dan bahan yang sama tapi disini menggunakan sensor kelembaban tanah yang berupa soil moisture sebagai sensor, lcd sebagai penampil hasil uji coba kelembaban tanah. tujuan penelitian ini juga berfokus untuk mentreatmen tanah dan menjaga kelembaban tanah di sekitar area *grounding* supaya terjaga dan nilai resistansi tanahnya tidak tinggi.

Penelitian yang dilakuan Deni Setiawan, Abdul Syakur dan Agung Nugroho hanya menggunakan *earth tester* sebagai alat penguji nilai resistansi tanah, garam dan arang kayu sebagai bahan untuk mentreatmen tanah supaya nilai resitansi tanah tidak terlalu tinggi, dan menggunakan metode pengukuran metode tiga titik [5] . Sedangkan penelitian kali ini dilakukan menggunakan alat dan bahan yang sama tapi disini

menggunakan sensor kelembaban tanah yang berupa soil moisture sebagai sensor, lcd sebagai penampil hasil uji coba kelembaban tanah. tujuan penelitian ini juga berfokus untuk mentreatment tanah dan menjaga kelembaban tanah di sekitar area *grounding* supaya terjaga dan nilai resistansi tanahnya tidak tinggi.

Penelitian yang dilakukan Wiwik Purwati Widyaningsih, Margana, Wahyono, Luthfi Baharudin menggunakan metode tiga titik, dan menggunakan *earth tester* dan arang sebagai bahan penurun atau treatment tanahnya supaya nilai resistansi tanah tidak tinggi [6]. Pada penelitian kali ini bahan untuk mentreatment adalah arang dan garam. Dan penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui nilai kelembaban tanah pada area sekitar *grounding* serta memperbaiki nilai resistansi tanah.

Penelitian yang dilakukan deni jamall udin, haerul pathoni, abdul manab menggunakan metode tiga titik, menggunakan *earth tester* sebagai penguji nilai resistansi tanah, arang dan gypsum sebagai bahan untuk mentreatment tanah [7]. Sedangkan pada penelitian ini arang dan garam lah yang berperan sebagai ganti gypsum dan arang, *earth tester* sebagai alat pengukur resistansi tanah dan soil moisture sebagai sensor kelembaban tanah, atmega 328 sebagai mikrokontroler, dan lcd sebagai interface dari hasil pengukuran kelembaban tanah yang telah ditreatment menggunakan arang dan garam.

Penelitian yang dilakukan Abu Bakar dan Suharto menggunakan metode tiga titik, bahan yang digunakan untuk menurunkan nilai resistansi

tanah adalah larutan garam dan *earth tester* sebagai pengukur nilai resistansi tanah[8]. Sedangkan pada penelitian ini arang dan garam lah yang berperan sebagai ganti gypsum dan arang, *earth tester* sebagai alat pengukur resistansi tanah dan soil moisture sebagai sensor kelembaban tanah, atmega 328 sebagai mikrokontroler, dan lcd sebagai interface dari hasil pengukuran kelembaban tanah yang telah ditreatment menggunakan arang dan garam.

Untuk penelitian ini referensi yang saya gunakan adalah milik zainal abidin, keunggulan penelitian ini adalah dari segi waktu dan hasil pengujian sigarang menemukan hasil yang baik, tapi pada penelitian ini hanya berfokus untuk menurunkan nilai resistansi pentanahan saja tanpa menguji nilai kelembaban tanahnya. Maka dari itu saya menjadikan hasil penelitian dari zainal abidin sebagai referensi untuk membuat penelitian ini dengan menguji nilai kelembaban dan nilai resistansi tanah dengan menggunakan sigarang pada penelitian ini.

2.1.1 Teori Sistem Pentanahan (*grounding*)

Sistem pertanahan adalah hal yang terpenting dalam pengamanan sistem instalasi listrik. Sistem pertanahan (*grounding*) berfungsi sebagai penyalur arus yang berlebihan yang di sebabkan dari gangguan atau sambaran petir ke dalam tanah, supaya bisa mengamankan orang dari gangguan listrik. Jenis tanah, ukuran dan jenis elektroda, dan penanaman

batang elektroda adalah faktor dari menurunnya suatu nilai resistansi pertanahan [5].

Salah satu hal permasalahan utama sistem pentanahan (*grounding*) adalah tidak termonitor secara *real time*, dikarenakan suatu saat ada kemungkinan terjadi nilai resistansinya membesar. Faktor penyebab bisa dari berbagai kemungkinan, bisa baut yang mulai karat atau kendur, atau juga nilai resistansi pentanahannya membesar akibat musim kemarau. Hal ini dapat menyebabkan terdapatnya arus listrik pada *Grounding* sistem. Hal ini dapat menyebabkan perangkat-perangkat elektronik menjadi rusak. Pada pemasangan awal terdapat uji dan inspeksi nilai *grounding* agar sesuai standar, tetapi tidak diketahui berapa nilai *grounding* secara *real time* [9]

persyaratan umum instalasi listrik memiliki nilai resistansi pentanahan $< 5 \Omega$ untuk semua sistem pentanahan. Jika nilai suatu resistansi pentanahan $< 5 \Omega$ maka arus yang dialirkan kedalam tanah akan semakin baik, sehingga gangguan arus tidak merusak instalasi listrik [10]. Resiko pada instalasi listrik ada dua jenis resiko yaitu, arus kejut listrik dan panas yang mengakibatkan terjadinya kebakaran.

Nilai resistansi pentanahan di daerah-daerah tidak lah sama. Keadaan kondisi dan struktur dari tanah antara lain, seperti tanah berpasir, tanah berbatu, tanah rawa, tanah gambut dan lain-lain sebagainya. Kandungan-kandungan zat kimia seperti, mineral, garam, logam, yang terdapat pada dalam tanah. Basah atau keringnya keadaan

suatu tanah tergantung juga pada iklim. Suhu atau temperatur tanah dan jenis tanah, struktur tanah, dan karakteristik jenis tanah merupakan faktor yang mempengaruhi pentanahan. Terkadang juga pada saat penanaman batang elektroda kelembaban dan suhu atau temperatur dalam keadaan bervariasi, hal seperti ini nilai resistansi jenis tanah harus diambil dari keadaan yang paling buruk, yaitu tanah kering dan basah [4]

2.1.2 Teori sistem grounding arang-garam

SIGARANG (sistem *grounding* arang dan garam) adalah suatu sistem pentanahan yang menggunakan arang dan garam sebagai bahan memperbaiki nilai resistansi tanah pentanahan. Penambahan air, garam dan arang, pada penelitian dilakukan dengan cara penhitungan data resistivitas sebelum dan sesudah penambahan air, garam, dan arang [4]. supaya bertujuan mencari nilai resistivitas yang rendah dari tanah tersebut. Penelitian karakteristik tanah dengan menambahkan air, cairan garam dan arang ada beberapa langkah. Tanah dihaluskan dan dikeringkan supaya sehomogen mungkin. Perawatan tanah dengan menambahkan air, arang, dan garam dengan perbandingan yang sesuai kebutuhan.

Pada ilmu kimiawi garam merupakan senyawa yang mengandung ionik yang terdiri dari ion positif (kation) dan ion negatif (anion), NaCl rumus kimiawi dari garam [11]. Garam adalah suatu zat elektrolit yang dapat mengalirkan arus listrik sehingga daya hantar arus listrik kedalam tanah dengan baik [12]

Reaksi kimia dari NaCl dengan elektroda pentanahan tembaga menghasilkan proses ionisasi. Jadi selama proses ionisasi yang terjadi selama elektrolisis adalah bahwa secara umum ketika sebuah arus dilewatkan melalui larutan dengan ion bermuatan, lalu ion akan bermigrasi ke elektroda dengan muatan yang berlawanan [12]

arang diproduksi dari bahan-bahan organik yang sulit di dekomposisikan, yang dibakar secara (*pyrolysis*) tidak sempurna atau proses dimana pembakaran yang rendah akan oksigen pada suhu yang tinggi yaitu 500-700%. Dari hasil pembakaran ini arang akan menghasilkan karbon aktif yang mengandung, seperti kalsium (CaO), magnesium (Mg) dan karbon anorganik. Kualitas dan kandungan senyawa yang terkandung dalam arang tersebut tergantung pada bahan organik yang dipakai dan metode karbonisasi yang dipakai. Dengan adanya senyawa organik dan anorganik, arang dapat digunakan sebagai bahan perbaikan nilai resistansi tanah [13]. Arang dapat dibuat dari beberapa sisah pengolahan, seperti tempurung kelapa, sekam padi, kulit buah kakao, dan kayu-kayuan.

Arang mengandung karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen, dengan rumus kimia C_7H_4O . Kandungan didalam arang tersebut, karbon merupakan kandungan utama yang memiliki sekitar 80%. Diketahui bahwa karbon memiliki pori-pori yang menahan air didalam tanah untuk meningkatkan konduktivitas. Karbon merupakan unsur tabel periodik non logam yang memiliki elektron valensi +4, berarti terdapat 4 elektron yang

dapat digunakan untuk membentuk ikatan kovalen. Namun ketika arang diaplikasikan dalam sistem pentanahan tidak semua elektron valensi tersebut digunakan untuk ikatan (hanya 3 elektron yang terikat). Sedangkan elektron ke 4 terdelokalisasi sehingga tidak terikat pada atom tertentu. Elektron yang terdelokalisasi ini bebas bergerak sehingga meningkatkan konduktivitas yang dapat meningkatkan kapasitas pertukaran kation tanah. Arang sendiri mengandung sejumlah besar abu yang kaya akan kation dasar yang membantu meningkatkan pH tanah sehingga meningkatkan daya tahan tanah [11].

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip yang berupa IC (*Integrated Circuit*) yang menerima sinyal input, mengolah dan memberi sinyal output sesuai program yang telah diisikan ke dalam IC tersebut. Sinyal input pada mikrokontroler berasal dari sensor yang berupa informasi dari lingkungan, sedangkan output mikrokontroler di tunjukkan pada aktuator yang memberi efek dari lingkungan tersebut.

Mikrokontroler adalah salah satu perkembangan teknologi sebagai alat kerja kontrol sistem otomatis. Yang diharapkan dapat mempermudah setiap kegiatan yang ingin dilakukan dengan cara melakukan pemrograman.[14]

Mikrokontroler adalah suatu sistem komputer yang disusun dalam suatu IC, dimana didalam IC tersebut terdapat beberapa komponen penting

seperti Cpu (*Central Processing Unit*), RAM, ROM, Port I/O. Mikrokontroler atau IC berbeda dengan komputer pada umumnya, dimana IC TU mikrokontroler digunakan untuk mengontrol tugas atau fungsi yang tertentu atau sesuai pengisian program tersebut. Mikrokontroler atau biasanya di sebut sebagai embeddee mikrokontroler, karena dari posisi mikrokontroler *embedded system* atau menjadi satu dengan perangkat sistem yang lebih besar.

Secara singkat mikrokontroler diartikan suatu sistem komputer yang dikemas dalam ukuran yang lebih kecil yaitu IC, dimana pengisian pemrograman atau perintah harus dilakukan sebelum digunakan supaya mikrokontroler dapat bekerja dan berfungsi sebagaimana mestinya perintah atau pemrograman yang telah di isikan.

2.2.1 Mikrokontroler atmega 328

Atmega 328 adalah mikrokontroler kaluaran dari Atmel yang masih tergolong dalam jenis AVR 8-bit. Atmega mempunyai kapasitas kecepatan (*program memory*) sebesar 32 kb, memori (*static RAM*) 2 kb, dan EEPROM (*non-volatile memory*) 1 kb. Maksimum kecepatan Atmega 328 mencapai 20 MHz. Fitur yang terdapat pada Atmega328 ini terdapat 20 pin I/O, 6 pin sebagai ADC (*Analog Digital Converter*), dan 6 pin memiliki fungsi PWM (*pulse width modulation*).

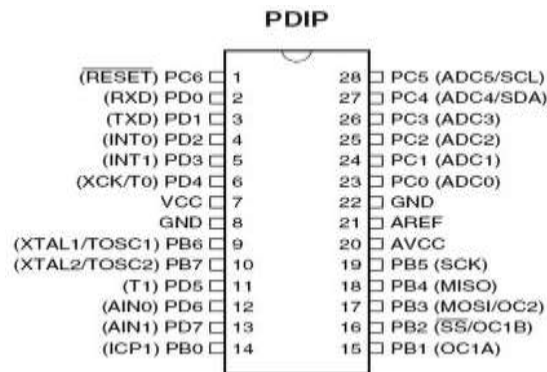
Mikrokontroler ini diproduksi oleh atmel dari seri AVR, AVR memiliki berapa jenis yaitu Atmega 328, Atmega 8535, Atmega 8515,

mega 16, dan lain-lainnya. Atmega 328 ini berbasis AVR yang menggunakan arsitektur RISC. RISC singkatan dari (*Reduced Instruction Set Computing*) hanya memiliki sedikit perintah atau instruksi. Berbeda dengan prosesor berbasis CISC (*Complex Instruction Set Computing*) yang digunakan pada prosesor intel pada perangkat komputer desktop ataupun laptop. Dan jumlah perintah yang lebih sedikit, kemampuan pengolahan instruksi mikrokontroler ATmega328 menjadi lebih cepat dikarenakan desain IC lebih sederhana. Pemrograman mikrokontroler ATmega 328 ditulis menggunakan software arduino IDE dengan sketch/code untuk memudahkan pembuatan program [15].

Fitur peripheral yang membedakan mikrokontroler dengan IC mikroprosesor ATmega 328 :

1. menyediakan kemampuan yang dapat diakses langsung ke kaki-kaki pin.[1]
2. Dua 8-bit *timer / counter*
3. Satu 16-bit *timer / counter*
4. 8-bit *channel*, 10-bit ADC untuk kemasan QFN/MLF dan TQFP
5. 6-bit *channel* 10-bit ADC untuk kemasan PDIP
6. Dua Master/Slave SPI serial interface
7. Satu programble serial USART
8. Programmable Watchdog Timer

2.2.2 Konfigurasi pin Amega328



GAMBAR 2.1 konfigurasi pin atmega 28 [16].

Atmega328 memiliki 28 pin, dimana masing-masing kaki pin memiliki fungsi yang berbeda-beda. Berikut akan pengertian dari port atau kaki pin dari IC Atmegs 328 :

1. Port B (PB0-PB7)

Port B memiliki 8 buah pin, dimana terdapat XTAL1, XTAL2, XTAL3, XTAL4, TOSC1, TOSC2. Dari pin B0 sampai B7 dapat digunakan sebagai pin I/O.

2. Port C (PC0-PC5)

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

- a. 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
- b. 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.

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.

- a. 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.
- b. Interrupt (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsihardware. 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.
- c. XCK dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan clock dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan external clock.
- d. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan counter external untuk timer 1 dan timer 0.
- e. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan input untuk analog comparator.

2.3 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama [3]. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal–alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.



GAMBAR 2.2 liquid crystal display (LCD) [17].

2.3.1 Pin LCD 16x2

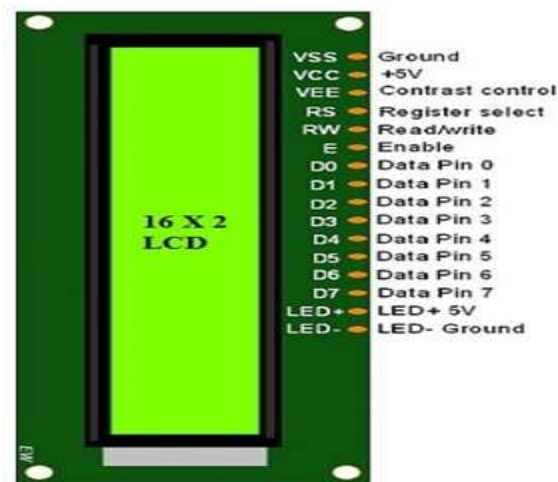
Pinout LCD 16x2 ditunjukkan di bawah ini.

1. Pin1 (*Ground / Source Pin*): Ini adalah pin tampilan GND, digunakan untuk menghubungkan terminal GND unit mikrokontroler atau sumber daya.

2. Pin2 (VCC / *Source* Pin): Ini adalah pin catu tegangan pada layar, digunakan untuk menghubungkan pin catu daya dari sumber listrik.
3. Pin3 (V0 / VEE / *Control* Pin): Pin ini mengatur perbedaan tampilan, yang digunakan untuk menghubungkan POT yang dapat diubah yang dapat memasok 0 hingga 5V.
4. Pin4 (*Register Select* / *Control* Pin): Pin ini berganti-ganti antara perintah atau data register, digunakan untuk menghubungkan pin unit mikrokontroler dan mendapatkan 0 atau 1 (0 = mode data, dan 1 = mode perintah).
5. Pin5 (Pin Baca / Tulis / Kontrol): Pin ini mengaktifkan tampilan di antara operasi baca atau tulis, dan terhubung ke pin unit mikrokontroler untuk mendapatkan 0 atau 1 (0 = Operasi Tulis, dan 1 = Operasi Baca).
6. Pin 6 (Mengaktifkan / Mengontrol Pin): Pin ini harus dipegang tinggi untuk menjalankan proses Baca / Tulis, dan terhubung ke unit mikrokontroler & terus-menerus dipegang tinggi.
7. Pin 7-14 (Pin Data): Pin ini digunakan untuk mengirim data ke layar. Pin ini terhubung dalam

mode dua-kawat seperti mode 4-kawat dan mode 8-kawat. Dalam mode 4-kawat, hanya empat pin yang terhubung ke unit mikrokontroler seperti 0 hingga 3, sedangkan dalam mode 8-kawat, 8-pin terhubung ke unit mikrokontroler seperti 0 hingga 7.

8. Pin15 (+ve pin LED): Pin ini terhubung ke +5V
9. Pin 16 (-ve pin LED): Pin ini terhubung ke GND.



GAMBAR 2.3 pin liquid crystal display (LCD) [17].

2.3.2 Bagian bagian LCD 16x2

Bagian-bagian LCD (*Liquid Crystal Display*)

diantaranya adalah :

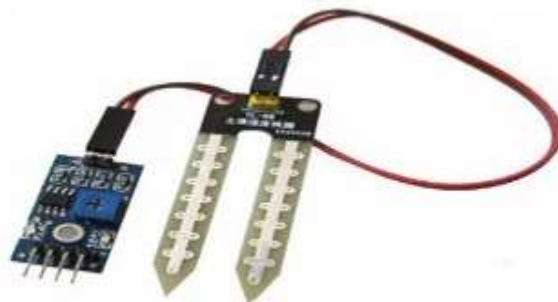
- a. Lapisan Terpolarisasi 1
- b. Elektroda Positif (*Positive Electrode*)

- c. Lapisan Kristal Cair (*Liquid Cristal Layer*)
- d. Elektroda Negatif (*Negative Electrode*)
- e. Lapisan Terpolarisasi 2 (*Polarizing film 2*)
- f. Backlight atau Cermin (*Backlight or Mirror*)

2.4 Sensor Kelembaban Tanah atau Soil Moisture

Soil Moisture Sensor merupakan module untuk mendeteksi kelembaban tanah, yang dapat diakses menggunakan microcontroller seperti arduino [18]. Sensor kelembaban tanah ini dapat dimanfaatkan pada sistem pertanian, perkebunan, maupun sistem hidroponik mnggunakan hidroton.

Soil Moisture Sensor dapat digunakan untuk sistem penyiraman otomatis atau untuk memantau kelembaban tanah tanaman secara offline maupun online. Sensor yang dijual pasaran mempunyai 2 module dalam paket penjualannya, yaitu sensor untuk deteksi kelembaban, dan module elektroniknya sebagai amplifier sinyal.



GAMBAR 2.4 sensor soil moisture [19].

2.4.1 Cara kerja sensor soil moisture

Pada saat diberikan catu daya dan disensingkan pada tanah, maka nilai Output Analog akan berubah sesuai dengan kondisi kadar air dalam tanah. Pengujian Soil Moisture Sensor Sensor kelembaban tanah mempunyai keluaran berupa nilai analog. Untuk melakukan pengujian sensor kelembaban tanah bisa dilakukan dengan cara mencari nilai tegangan output dari soil moisture sensor [14].

Pada saat kondisi tanah :

Basah : tegangan output akan turun

Kering : tegangan output akan naik

Tegangan tersebut dapat dicek menggunakan voltmeter DC. Dengan pembacaan pada pin ADC pada microcontroller dengan tingkat ketelitian 10 bit, maka akan terbaca nilai dari range 0 – 1023.

Tabel 2.1 nilai kelembaban tanah

No	Range kelembaban (rH)	Kategori
1	0%rH - 20%rH	Sangat rendah
2	21%rH - 40%rH	Rendah
3	41%rH - 60%rH	Cukup
4	61%rH - 80%rH	Ideal atau normal
5	81%rH - 100%rH	Tinggi

2.5 *Power supply*

power supply adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya *power supply* atau catu daya ini merupakan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya.



GAMBAR 2.5 jenis-jenis *power supply* [20].

Ada pun beberapa jenis *power supply* :

1. *DC Power Supply*

DC Power Supply adalah pencatu daya yang menyediakan tegangan berbentuk DC (*Direct current*), dimana bebanya berupa positif dan negatif.

2. *AC Power Supply*

AC Power Supply adalah *Power Supply* yang mengubah suatu tegangan AC ke tegangan yang lainya. Contohnya *AC Power*

Supply yang menurunkan tegangan 110V ke 220V, atau sebaliknya dari tegangan 220V ke 110V.

3. *Switch-Mode Power Supply*

Switch-Mode Power Supply (SMPS) adalah jenis *power supply* yang menyearahkan dan menyaring tegangan input AC untuk mendapatkan tegangan DC. Tegangan DC tersebut lalu di-*switch* ON-OFF melalui frekuensi tinggi sehingga menghasilkan arus AC yang dapat melewati *transformator* frekuensi tinggi.

4. *Programmable Power Supply*

Programmable Power Supply adalah jenis *power supply* yang pengoperasiannya dapat dikendalikan oleh *Remote Control* melalui antarmuka (*interface*) *Input* Analog maupun digital seperti RS232 dan GPIB.

5. *Uninterruptible Power Supply* (UPS)

Uninterruptible Power Supply atau sering disebut dengan UPS adalah *Power Supply* yang memiliki 2 sumber listrik yaitu arus listrik yang langsung berasal dari tegangan input AC dan Baterai yang terdapat didalamnya. Saat listrik normal, tegangan Input akan secara simultan mengisi Baterai dan menyediakan arus listrik untuk beban (peralatan listrik). Tetapi jika terjadi kegagalan pada sumber tegangan AC seperti matinya listrik, maka Baterai akan mengambil alih untuk menyediakan Tegangan untuk peralatan listrik/elektronika yang bersangkutan.

6. *High Voltage Power Supply*

High Voltage Power Supply adalah *power supply* yang dapat menghasilkan Tegangan tinggi hingga ratusan bahkan ribuan volt. *High Voltage Power Supply* biasanya digunakan pada mesin X-ray ataupun alat-alat yang memerlukan tegangan tinggi.

2.6 **BUZZER**

Buzzer adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan speaker. *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).



GAMBAR 2.6 *buzzer* [7]