

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Termometer

Suhu adalah suatu besaran yang menunjukkan derajat panas dingin dari suatu benda. Benda yang memiliki panas akan menunjukkan suhu yang tinggi daripada benda dingin. Sering kita menyebutkan suatu benda panas atau dingin dengan cara menyentuh benda tersebut dengan alat indra kita, walau kita tidak dapat menyimpulkan berapa derajat panas dari benda tersebut, untuk mengetahui seberapa besar suhu benda tersebut maka digunakanlah termometer. Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu atau alat yang digunakan untuk menyatakan derajat panas atau dingin suatu benda. Termometer memanfaatkan sifat termometrik dari suatu zat, yaitu perubahan dari sifat-sifat zat disebabkan perubahan suhu dari zat tersebut.

2.1.1 Macam-Macam Termometer

Pembuatan termometer pertama kali dipelopori oleh Galileo Galilei (1564 sampai 1642) pada tahun 1595. Alat tersebut disebut dengan termoskop yang berupa labu kosong yang dilengkapi pipa panjang dengan ujung pipa terbuka.

Termometer yang sering digunakan terbuat dari bahan cair misalnya raksa dan alkohol. Prinsip yang digunakan adalah pemuaian zat cair ketika terjadi peningkatan suhu benda. Air raksa digunakan sebagai pengisi termometer karena air raksa mempunyai

keunggulan :

1. Air raksa penghantar panas yang baik
2. Pemuaian teratur
3. Titik didihnya tinggi
4. Warnanya mengkilap
5. Tidak membasahi dinding

Sedangkan keunggulan alkohol adalah :

1. titik bekunya rendah
2. harganya murah
3. pemuaiannya 6 kali lebih besar dari pada raksa sehingga pengukuran mudah diamati.

1. Termometer Laboratorium

Termometer ini menggunakan cairan raksa atau alkohol. jika cairan bertambah panas maka raksa atau alkohol akan memuai sehingga skalanya bertambah. Agar termometer sensitif terhadap suhu maka ukuran pipa harus dibuat kecil (pipa kapiler) dan agar peka terhadap perubahan suhu maka dinding termometer (reservoir) dibuat setipis mungkin dan bila memungkinkan dibuat dari bahan yang konduktor.

2. Termometer Klinis

Termometer ini digunakan khusus untuk mendiagnosa penyakit dan biasanya diisi dengan raksa atau alkohol. Termometer ini mempunyai lekukan sempit diatas wadahnya yang berfungsi untuk menjaga supaya suhu yang ditunjukkan setelah pengukuran tidak berubah setelah termometer diangkat dari badan pasien. Skala pada termometer ini antara 35°C sampai 42°C.

3. Termometer Ruangan

Termometer ini berfungsi untuk mengukur suhu pada sebuah ruangan. Pada dasarnya termometer ini sama dengan termometer yang lain hanya saja skalanya yang berbeda. Skala termometer ini antara -50°C sampai 50°C.

4. Termometer Digital

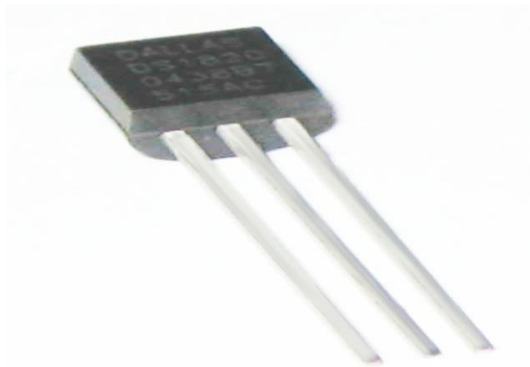
Karena perkembangan teknologi maka diciptakanlah termometer digital yang prinsip kerjanya sama dengan termometer yang lainnya yaitu pemuaiannya. Pada termometer digital menggunakan logam sebagai sensor suhunya yang kemudian memuai dan pemuaiannya ini diterjemahkan oleh rangkaian elektronik dan ditampilkan dalam bentuk angka yang langsung bisa dibaca.

5. Termokpel

Merupakan termometer yang menggunakan bahan bimetal sebagai alat pokoknya. Ketika terkena panas maka bimetal akan bengkok ke arah yang koefesienya lebih kecil. Pemuaian ini kemudian dihubungkan dengan jarum dan menunjukkan angka tertentu. Angka yang ditunjukkan jarum ini menunjukkan suhu benda. (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/23998/4/Chapter%20II.pdf>)

2.2 Sensor Suhu DS 1820

Dalam pembuatan alat ukur suhu kita mengenal beberapa jenis sensor yang digunakan diantaranya sensor LM35 dan sensor DS 1820. kedua sensor ini memiliki perbedaan dalam hal keakuratannya. Sensor DS 1820 merupakan sensor suhu 9-12 bit yang memiliki fungsi seperti termometer serta terdapat sistem alarm. Sensor DS 1820 memiliki kemampuan untuk mengukur suhu pada kisaran -55 °C Sampai 125 °C dan bekerja secara akurat dengan kesalahan ± 0.5 °C pada kisaran 10° sampai 85°C. selain itu, daya yang digunakan sensor suhu DS1820 Bisa langsung didapat dari data line (*“parasite power”*), sehingga tidak perlu lagi listrik eksternal.



Gambar 2.1 Pin Sensor Suhu DS 1820

(Sumber : <http://rohmedi.com>)

Sensor DS 1820 memiliki keunikan yaitu 64-bit, yang memungkinkan DS1820 terhubung ke beberapa fungsi yang sama melalui satu kabel yang sama. Oleh karena itu, satu *microprocessor* saja dapat digunakan untuk mengendalikan banyak sensor yang akan didistribusikan ke daerah yang lebih besar. Aplikasi dari fitur ini meliputi pengontrol lingkungan, sistem pemantauan suhu di dalam bangunan, peralatan, atau mesin dan proses monitoring dan sistem control.



Gambar 2.2 Sensor Suhu DS 1820

(Sumber :<http://id.priceaz.com>)

Keuntungan Fitur,

1. Hanya memerlukan satu port pin untuk komunikasi
2. Setiap perangkat memiliki 64 bit dalam *On-Board ROM*
3. Kemampuan *simplifies distributed temperature sensing* aplikasi
4. Tidak memerlukan komponen Eksternal
5. *Power supply* berkisar 3.0 V sampai 5.5 V
6. suhu yang dapat diukur dari -55 °c sampai 125 ° c (-67 °f-257°f)
7. keakuratan darta dari -10 ° c sampai 85 °c
8. Resolusi termometer 9 bit
9. kecepatan mengukur suhu dalam 750-800 ms (max)
10. pengaturan alarm dapat disesuaikan .

2.3 Arduino

Arduino adalah sistem punarupa elektronika (*electronic prototyping platform*) berbasis *open-source* yang fleksibel dan mudah digunakan baik dari sisi perangkat keras/*hardware* maupun perangkat lunak/*software*. Di luar itu, kekuatan utama arduino adalah jumlah pemakai yang sangat banyak sehingga tersedia pustaka kode program (*code library*) maupun modul pendukung (*hardware support modules*) dalam jumlah yang sangat banyak. Hal ini memudahkan para pemula untuk mengenal dunia mikrokontroler.

Arduino didefinisikan sebagai sebuah *platform* elektronik yang *open source*, berbasis pada *software* dan *hardware* yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, dan setiap orang yang tertarik dalam membuat sebuah objek atau lingkungan yang interaktif (Artanto,2012:1).

Arduino sebagai sebuah *platform* komputasi fisik (*Physical Computing*) yang *open source* pada *board input output* sederhana, yang dimaksud dengan *platform* komputasi fisik disini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan *software* dan *hardware* yang dapat mendeteksi dan merespon situasi dan kondisi.



Gambar 2.3 Arduino

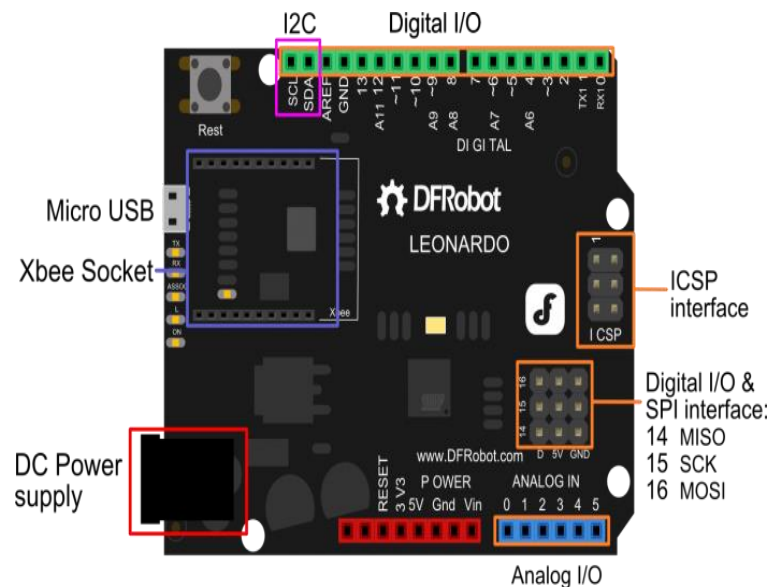
(Sumber : <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>)

Kelebihan arduino dari *platform hardware* mikrokontroler lain adalah:

1. IDE Arduino merupakan *multiplatform*, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti *Windows*, *Macintosh* dan *Linux*.
2. IDE Arduino dibuat berdasarkan pada IDE *Processing* sederhana sehingga mudah digunakan.
3. Pemrograman Arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan *port* USB bukan *port* serial. Fitur ini berguna karena banyak komputer sekarang ini tidak memiliki *port* serial.
4. Arduino adalah *hardware* dan *software open source*, pembaca bisa mendownload *software* dan gambar rangkaian arduino tanpa harus membayar ke pembuat arduino.
5. Biaya *hardware* cukup murah, sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan.
6. Proyek arduino ini dikembangkan dalam lingkungan pendidikan sehingga bagi pemula akan lebih cepat dan mudah mempelajarinya.
7. Memiliki begitu banyak pengguna dan komunitas di internet dapat membantu setiap kesulitan yang dihadapi terutama oleh programmer pemula (Artanto,2012:2).

2.3.1 Hardware Arduino

Papan arduino merupakan papan mikrokontroler yang berukuran kecil atau dapat diartikan juga dengan suatu rangkaian berukuran kecil yang didalamnya terdapat komputer berbentuk chip yang kecil. Pada Gambar 2.4 dibawah ini dapat dilihat sebuah papan arduino dengan beberapa bagian komponen didalamnya (Istiyanto, 2014:19)



Gambar 2.4 Arduino Pin Out
(Sumber : www.dfrobot.com)

Pada *hardware* arduino terdapat 20 pin yang meliputi :

- a. 14 pin IO digital (pin 0-13)

Sejumlah pin digital dengan nomor 0-13 yang dapat dijadikan input atau output yang diatur dengan cara membuat program IDE.

- b. 6 pin Input Analog (pin A0-A5)

Sejumlah pin analog bernomor A0-A5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai input yang memiliki nilai analog dan mengubahnya ke dalam angka antara 0 dan 1023.

- c. 6 pin Output analog (pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11)

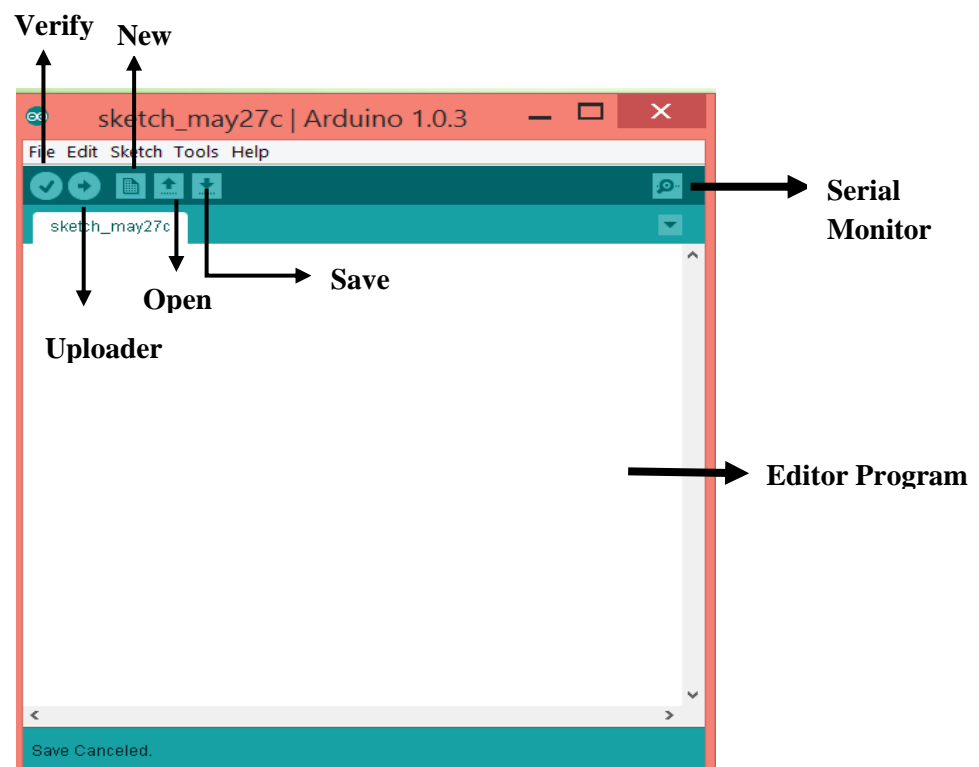
Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin digital tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin output analog dengan cara membuatnya pada program IDE.

Papan arduino dapat mengambil daya dari USB *port* pada komputer dengan menggunakan USB *charger* atau dapat pula mengambil daya dengan menggunakan suatu AC adapter dengan tegangan 9 volt. Jika tidak terdapat power supply yang melalu AC adapter, maka papan arduino akan kembali mengambil

daya dari USB *port*. Tetapi apabila diberikan daya melalui Ac adapter secara bersamaan dengan USB *port* maka papan arduino akan mengambil daya melalui Ac adapter secara otomatis (Istiyanto, 2014:19).

2.3.2 Software Arduino

Software arduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE atau *Integrated Development Environment* merupakan suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. IDE arduino merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. IDE arduino terdiri dari



Gambar 2.5 Tampilan *Toolbar* Arduino
(Sumber : Syahwil,2013:42)

Keterangan :

1. *Editor Program*
Sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
2. *Verify*
Mengecek kode sketch yang *error* sebelum mengupload ke *board* arduino.
3. *Uploader*
Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan arduino.
4. *New*
Membuat sebuah sketch baru.
5. *Open*
Membuka daftar sketch pada *sketchbook* arduino.
6. *Save*
Menyimpan kode sketch pada *sketchbook*.
7. *Serial Monitor*
Menampilkan data serial yang dikirimkan dari *board* arduino.

2.4 Catu daya

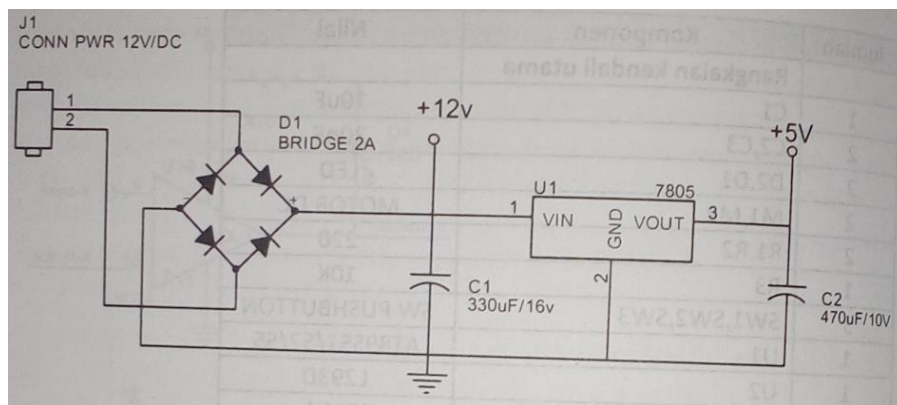
Perangkat elektronika seharusnya dicatu oleh arus searah/DC (*Direct Current*) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik. Baterai atau aki adalah sumber catu daya DC yang terbaik. Namun, untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya yang lebih besar, penggunaan baterai tidaklah cukup. (Suyadhi, 2010:87)

Catu daya (*Power supply*) adalah rangkaian elektronika yang terdiri dari berbagai macam komponen yang dirangkai sedemikian rupa sehingga membentuk suatu sistem yang berfungsi sebagai sumber daya arus searah (DC) yang diperlukan untuk menghidupkan peralatan elektronika. Sumber DC seringkali dapat menjalankan perangkat elektronika secara langsung, meskipun mungkin diperlukan beberapa cara untuk meregulasi dan menjaga suatu GGL agar tetap

meskipun beban berubah-ubah. Energi yang paling mudah tersedia, yaitu arus bolak-balik, harus diubah (disearahkan) menjadi DC pulsa (*pulsating DC*).

Sebuah catu daya membuat sebuah transformator didalamnya yang berfungsi menurunkan tegangan sumber PLN ke suatu level tegangan yang lebih rendah. Transformator dapat memindahkan tenaga listrik dari satu lilitan (primer) ke lilitan lainnya (sekunder) yang disertai perubahan arus dan tegangan.

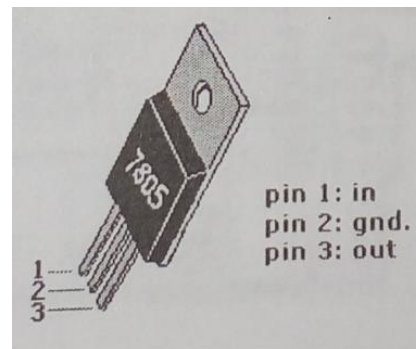
(Rusmadi, 2001:8)



Gambar 2.6 Rangkaian *Power Supply*

(Sumber : Suyadhi, 2008:48)

Dalam pembuatan rangkaian *power supply* (catu daya), dimanfaatkan IC Regulator 7805 sebagai regulator tegangan yang akan di-input-kan pada seluruh rangkaian. Tujuan penggunaan IC Regulator 7805 adalah untuk mendapatkan tegangan output sebesar +5 Volt yang stabil. Dengan demikian rangkaian elektronik yang akan digunakan bisa bekerja secara normal. Berikut gambar skematis pin IC 7805 (*regulator*). (Suyadhi, 2008:47-48)

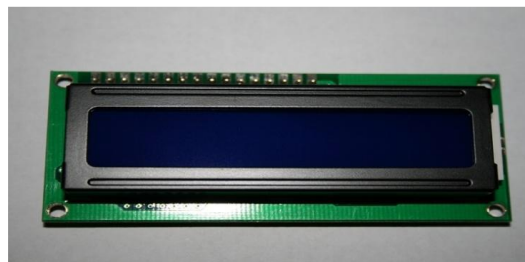


Gambar 2.7 Konfigurasi Pin IC Regulator 7805

(Sumber : Suyadhi, 2008:47)

2.5. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. Penampil LCD mulai dirasakan menggantikan dari penampil CRT (*Cathode Ray Tube*), yang sudah berpuluh-puluh tahun digunakan manusia sebagai pnpil gambar/text.



Gambar 2.8 Bentuk Fisik LCD 16x2

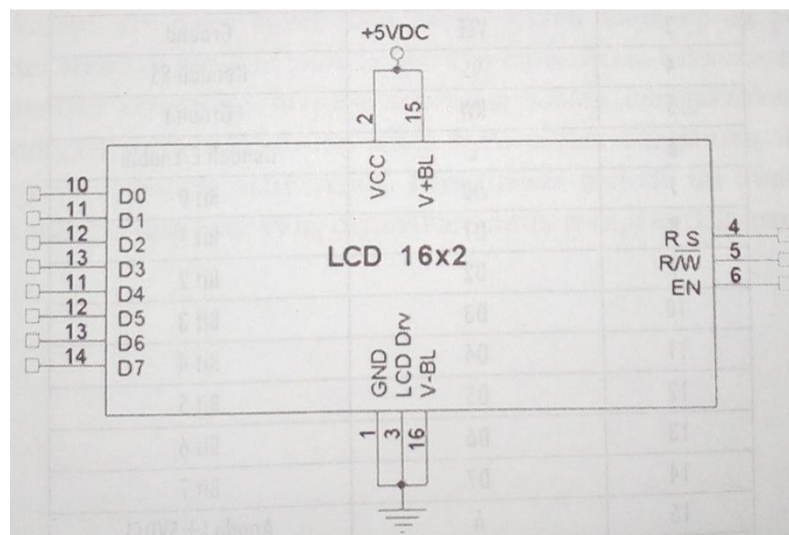
(Sumber : Setiawan, 2011 : 24)

Sebuah LCD (*Liquid Crystal Display*) dibentuk oleh suatu jenis cairan khusus yang ditempatkan di antara dua buah lempengan kaca. Terdapat sebuah bidang latar (*backplane*), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang, dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna yang cerah. Daerah-daerah tertentu pada cairan akan berubah warnanya menjadi hitam, ketika tegangan bolak-balik diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam lempeng kaca bagian depan. (Bishop, 2004:158)

Fungsi dari LCD dalam suatu aplikasi mikrokontroler sangat penting sekali, di antaranya untuk :

1. Memastikan data yang kita masukkan valid
2. Mengetahui hasil suatu proses
3. Memonitor suatu proses
4. Men-debug program
5. Menampilkan pesan

(Sanjaya, 2015:5)



Gambar 2.9 Konfigurasi pin LCD

(Sumber : Setiawan, 2011:25)

Operasi dasar pada LCD terdiri dari empat, yaitu instruksi mengakses proses internal, instruksi menulis data, intruksi membaca kondisi sibuk, dan instruksi membaca data. ROM pembangkit sebanyak 192 tipe karakter, tiap karakter dengan huruf 5×7 dot matriks. Kapasitas pembangkit RAM 8 tipe karakter (membaca program), maksimum pembacaan 80×8 bit tampilan data. Perintah utama LCD adalah *Display clear*, *Cursor Home*, *Display ON/OFF*, *Cursor ON/OFF*, *Display Character Blink*, *Cursor Shift*, dan *Display Shift*. (Setiawan, 2011 : 26)

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin LCD

No. Pin	Keterangan	Konfigurasi Hubung
1	GND	Ground
2	VCC	Tegangan + 5VDC
3	VEE	Ground
4	RS	Kendali RS
5	RW	Ground
6	E	Kendali E/Enable
7	DO	Bit 0
8	D1	Bit 1
9	D2	Bit 2
10	D3	Bit 3
11	D4	Bit 4
12	D5	Bit 5
13	D6	Bit 6
14	D7	Bit 7
15	A	Anoda (+5VDC)
16	K	Katoda (Ground)

(Setiawan, 2011 : 26)

Tabel 2.2 Konfigurasi Pin LCD

Pin	Bilangan Biner	Keterangan
RS	0	Inisialisasi
	1	Data
RW	0	Tulis LCD/W (Write)
	1	Baca LCD/R (Read)
E	0	Pintu data terbuka
	1	Pintu data tertutup

(Setiawan, 2011 : 27)

2.6 Amplifier

Amplifier adalah komponen elektronika yang di pakai untuk menguatkan daya atau tenaga secara umum. Dalam penguunaannya, amplifier akan menguatkan sinyal suara yaitu memperkuat sinyal arus I dan tegangan V listrik dari inputnya. Sedangkan outputnya akan menjadi arus listrik dengan tegangan yang lebih besar.

Besarnya pengertian amplifier sering di sebut dengan istilah Gain. Nilai dari gain yang dinyatakan sebagai fungsi penguat frekuensi audio, Gain power amplifier antara 200 kali sampai 100 kali dari signal output. Jadi gain merupakan hasil bagi dari daya di bagian output dengan daya di bagian input dalam bentuk fungsi frekuensi. Ukuran gain biasanya memakai decible (dB).

Dalam bagian pengertian amplifier pada proses penguatan audio ini terbagi menjadi dua kelompok bagian yang penting, yaitu bagian penguat sinyal tegangan (V) yang kebanyakan menggunakan susunan transistor darlington dan bagian penguat arus susunannya transistor parallel. Masing-masing transistor berdaya besar dan menggunakan sirip pendingin untuk membuang panas ke udara sehingga pada saat ini banyak menggunakan transistor simetris komplementer.

Power amplifier rakitan berfungsi sebagai penguat akhir dan pre-amplifier menuju ke driver speaker. Pengertian amplifier pada umumnya terbagi menjadi 2, yaitu power amplifier dan integrated amplifier. Power amplifier adalah penguat akhir yang tidak disertai dengan tone control (volume, bass, treble), sebaliknya integrated amplifier adalah penguat akhir yang telah disertai dengan tone control(*Malvino; 1986*).

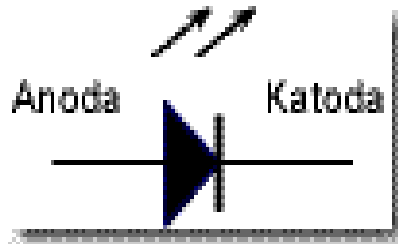
2.7 LED (*Light Emitting Diode*)

Lampu LED atau *Light Emitting Diode* adalah suatu lampu indicator dalam perangkat elektronika yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronika tersebut. Lampu LED terbuat dari plastic dan diode semikonduktor yang dapat menyala apabila dialiri tegangan listrik rendah (sekitar 1.5 volt DC). Berbagai macam warna dan bentuk dari lampu LED, disesuaikan dengan kebutuhan dan fungsinya.

Pada dioda pemancar cahaya (*Light Emitting Diode*), energi memancar sebagai cahaya. LED telah menggantikan lampu-lampun pijar dalam beberapa pemakaian karena tegangannya yang rendah, umurnya yang panjang, dan switch mati-hidupnya yang cepat.

Dioda-dioda biasa dibuat dari silikon, yaitu bahan buram yang menghalangi pengeluaran cahaya. Dengan menggunakan unsur seperti galium, arsen, dan

fosfor, pabrik dapat menghasilkan LED yang memancarkan cahaya merah, hijau, kuning, biru, jingga, atau infra merah (tak tampak). LED yang menghasilkan pemancaran di daerah cahaya tampak amat berguna dalam instrumentasi, alat hitung dan sebagainya. (Malvino, 1987:96)



Gambar 2.10 Simbol LED (*Light Emitting Dioda*)

(Adisty 2009:12)



Gambar 2.11 LED (*Light Emitting Dioda*)

(Adisty 2009:12)

2.8 Vibration Motor DC

Vibrator motor DC digunakan untuk menginformasikan pengguna dengan getaran. vibration motor DC ini digunakan dalam berbagai aplikasi termasuk ponsel, handset dan sebagainya. ukuran vibrator kecil, dan sangat ringan.

Pembangkit getaran ini didesain menggunakan motor DC tipe KF20 dengan kecepatan putar 720rpm. Untuk mengembangkan kecepatan putar pada motor DC tersebut maka ditambahkan susunan pulley bertingkat agar dapat memvariasi kecepatan putar motor dengan rasio pulley sebesar 1:5:10 cm. (<http://physics.studentjournal.ub.ac.id/index.php/psj/article/viewFile/339/213>)



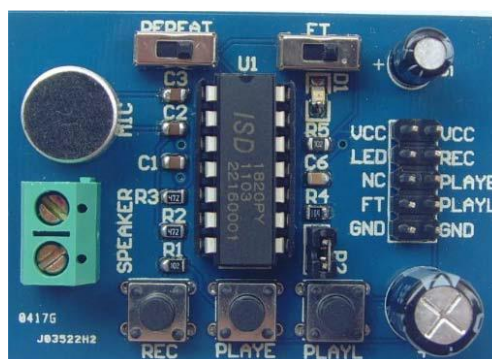
Gambar 2.12 Vibrator
(Sumber : <http://www.global-b2b-network.com>)

2.9 IC ISD 1820

Modul Perekam suara ISD 1820 merupakan perangkat rekor multiple-pesan / playback. IC ISD 1820 terdapat chip tunggal rekaman suara, penyimpanan tidak permanen, dan kemampuan perekaman ulang selama 8 sampai 20 detik.

Modul suara ini memiliki beberapa fitur yaitu :

1. Daya masukan: DC 2.4-5.5V
2. Dengan audio amplifier internal modul ini dapat mendorong 8 Ohm dan 0.5W speaker langsung.
3. Mikrofon terdapat di papan (*board*)
4. Ukuran papan : 54mm x 38mm
5. Semua pin ISD1820 diperluas dengan konektor, yang dapat dikendalikan oleh mikroprosesor langsung. (*EIM353_ISD1820_Module_Manual_V01.pdf*)



Gambar 2.13 Bentuk Fisik Modul ISD 1820
(Sumber : *EIM353_ISD1820_Module_Manual_V01.pdf*)