

# **TONGKAT BANTU TUNANETRA BERBASIS MIKROKONTROLLER**

Karya Tulis Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Menempuh Program  
Pendidikan Diploma III Teknik Elektromedik



**OLEH :**

**RAHMAT MULYANA**

**1404057**

**PROGRAM STUDI D-III ELEKTROMEDIK  
SEKOLAH TINGGI KESEHATAN WIDYA HUSADA  
SEMARANG**

**2017**



STIKES WIDYA HUSADA SEMARANG

**PERNYATAAN PENULIS**

JUDUL : Tongkat Bantu Tunanetra Berbasis Mikrokontroller

NAMA : Rahmat Mulyana

NIM : 14.04.057

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa karya tulis ini sebagai karyanya yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Ahli Madya Teknik Elektromedik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”

Semarang, 28 Agustus 2017

**RAHMAT MULYANA**

Penulis



STIKES WIDYA HUSADA SEMARANG

**PERNYATAAN PERSETUJUAN**

JUDUL : Tongkat Bantu Tunanetra Berbasis Mikrokontroller

NAMA : Rahmat Mulyana

NIM : 14.04.057

Karya Tulis ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan tim penguji Ujian Akhir Program Pendidikan Diploma III Teknik Elektromedik STIKES Widya Husada Semarang.

Menyetujui

Pembimbing

Anggiat Winner, Os.SST



STIKES WIDYA HUSADA SEMARANG

**PENGESAHAN KARYA TULIS**

JUDUL : Tongkat Bantu Tunanetra Berbasis Mikrokontroller

NAMA : Rahmat Mulyana

NIM : 14.04.057

Karya Tulis ini telah diujikan dan dipertahankan dihadapan tim penguji Ujian Akhir Program Pendidikan Diploma III Teknik Elektromedik STIKES Widya Husada Semarang pada hari ..... tanggal ..... bulan ..... tahun 2017.

Dewan Penguji :

## ABSTRAK

*Alat bantu tunanetra ini merupakan suatu alat yang di gunakan untuk membantu seorang tunanetra saat berjalan dengan cara memberi kan suatu signal atau tanda berupa suara kepada sang pengguna alat saat ada halangan atau objek di depan nya atau di sekitar nya.*

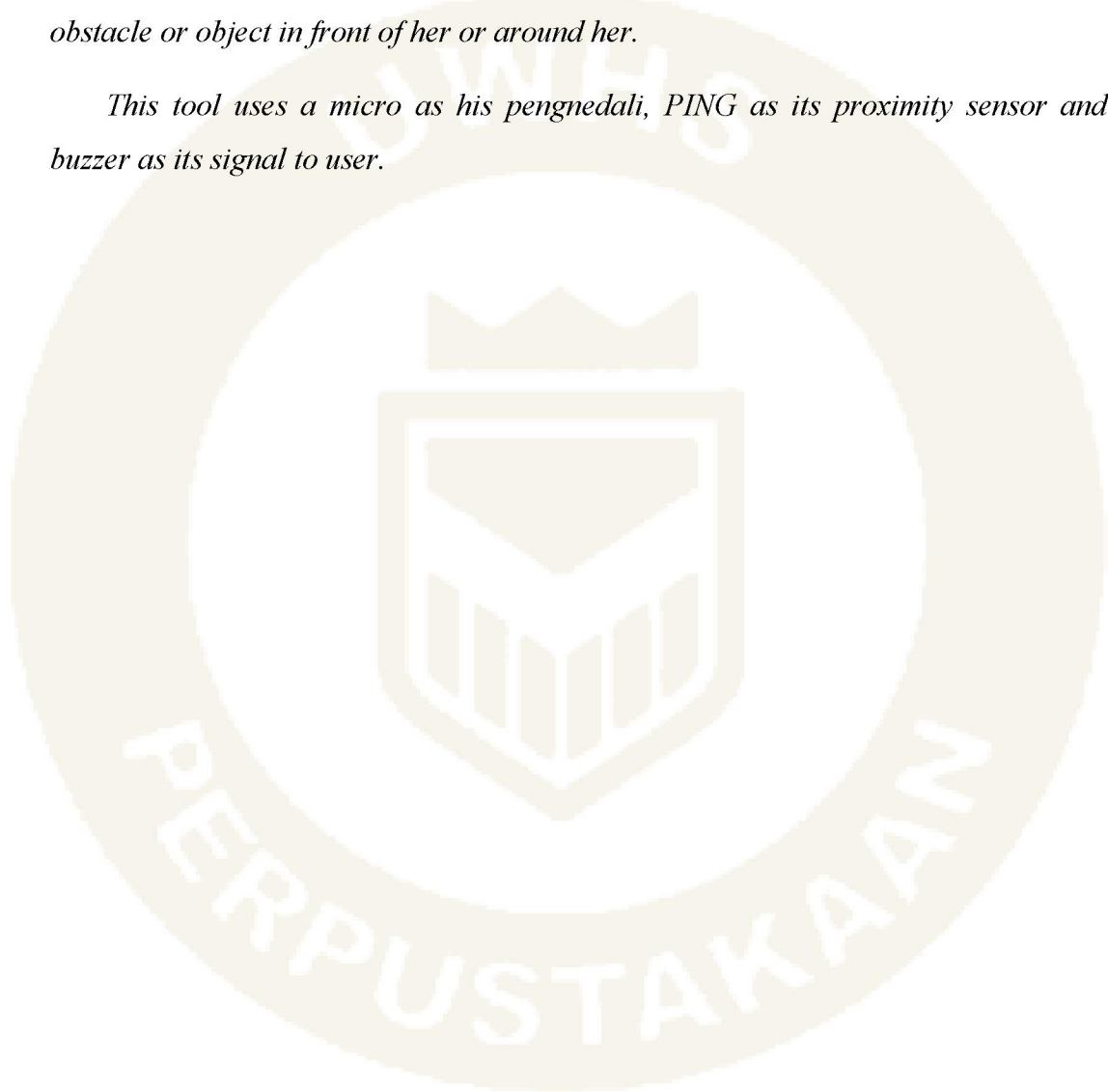
*Alat ini menggunakan mikrokontroller sebagai pengendali nya , PING sebagai sensor jarak nya, dan buzzer sebagai pemeberi signal untuk pengguna alat.*



## ABSTRAC

*This blind tool is a tool used to help a visually impaired as it goes by way of giving right of a signal or a sign of the sound to the user of the tool when there is no obstacle or object in front of her or around her.*

*This tool uses a micro as his pengnedali, PING as its proximity sensor and buzzer as its signal to user.*



## DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN .....	iii
PENGESAHAN KARYA TULIS .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRAC .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Daftar Istilah.....	2
BAB II TEORI DASAR .....	4
2.1 Pengertian Tunanetra.....	4
2.2 Tingkat Tuna Netra.....	5
2.3 LCD 2 x 16 (Liquid Crystal Display).....	6
2.4 Mikrokontroler ATmega8 .....	9

2.4.1	Konfigurasi PIN Atmega8.....	10
2.5	Sensor Jarak.....	13
2.5.1.	Struktur Kerja Sensor.....	13
2.6.	Resistor.....	14
2.6.1.	Pengertian Resistor.....	14
2.6.2.	Simbol Resistor.....	15
2.6.3.	Kapasitas Daya Resistor.....	16
2.6.4.	Nilai Toleransi Resistor.....	16
2.6.5.	Kode Warna Resistor.....	17
2.6.6.	Variabel Resistor.....	17
2.7.	Kapasitor.....	19
2.8.	Baterai.....	20
2.9.	Transistor.....	22
2.9.1.	Pengertian Transistor.....	22
2.9.2.	Fungsi Transistor.....	23
2.9.3.	Jenis – jenis Transistor <sup>1</sup> .....	25
b.	IC TIP 41.....	26
2.10.	Switch.....	27
2.11.	Regulator.....	28
<b>BAB III PERENCANAAN.....</b>		<b>29</b>
3.1	Tahapan Perencanaan.....	29



3.2	Perencanaan Design .....	30
3.3	Perencanaan Blok Diagram .....	31
3.4	Cara Kerja Blok Diagram .....	32
3.5.	Perencanaan Wiring Diagram.....	33
3.5.1	Perencanaan Rangkaian Power Supply dan Charger .....	33
3.5.2	Perencanaan Rangkaian Step down .....	34
3.5.3	Perencanaan Rangkaian Sensor.....	35
3.5.4	Perencanaan Rangkaian Buzzer .....	36
3.5.5	Perencanaan Rangkaian LCD .....	37
3.5.6	Perencanaan Rangkaian Mikrokontroller.....	38
3.6.	Perencanaan FlowChart.....	39
3.7.	Perencanaan Titik Pengukuran .....	40
3.8.	Perencanaan Komponen .....	40
3.9.	Perencanaan Alat dan Bahan .....	42
<b>BAB IV PENGUKURAN DAN PENDATAAN.....</b>		<b>43</b>
4.1.	Pengertian Pengukuran .....	43
4.2.	Persiapan Pengukuran .....	43
4.3.	Metode Pengukuran .....	43
4.4.	Hasil Pengukuran .....	44
<b>BAB V PEMBAHASAN DAN ANALISIS DATA .....</b>		<b>46</b>
5.1.	Wiring Diagram Alat.....	46

5.2.	Cara Kerja Alat Keseluruhan.....	46
5.3.	Analisis Data Hasil Pengukuran.....	48
5.3.1	Analisis TP 1.....	49
5.3.2	Analisis TP 2.....	49
5.3.3	Analisis TP 3.....	49
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>		<b>50</b>
6.1.	Kesimpulan.....	50
6.2.	Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>52</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bentuk tongkat tuna netra .....	6
Gambar 2.2. Bentuk LCD 16x2 .....	7
Gambar 2.3. Konfigurasi Pin Atmega8.....	10
Gambar 2.4. HC-SR04 .....	13
Gambar 2. 6 Simbol resistor.....	15
Gambar 2.7 Rotary potensiometer .....	18
Gambar 2.8 Slide potensiometer .....	19
Gambar 2.9 Trimer potensiometer .....	19
Gambar 2.10. Bentuk Fisik Kapasitor.....	20
Gambar 2.11. Stuktur Kapasitor.....	20
Gambar 2.12. Bentuk fisik baterai .....	21
Gambar 2.13 Transistor.....	22
Gambar 2. 14 Simbol Transistor Bipolar .....	26
Gambar 2.15. IC TIP 41 .....	26
Gambar 2.16. Bentuk Fisik Push Button.....	27

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Fungsi Pin LCD 16x2 .....	8
Tabel 2.3 Fungsi Pin sensor HC-SR04 .....	14
Tabel 3. 1 Komponen rangkaian power supply dan charger.....	40
Tabel 3. 2 komponen rangkian sensor .....	41
Tabel 3. 3 komponen rangkaian Buzzer.....	41
Tabel 4. 1Pengukuran menggunakan multimeter digital .....	44

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Mata adalah salah satu indera yang penting bagi manusia, melalui mata manusia menyerap informasi visual yang digunakan untuk melaksanakan berbagai kegiatan. Namun gangguan terhadap penglihatan banyak terjadi, mulai dari gangguan ringan hingga gangguan yang berat yang dapat mengakibatkan kebutaan. Menurut WHO jumlah orang dengan gangguan penglihatan di seluruh dunia pada tahun 2010 adalah 285 juta orang atau 4,24% populasi, sebesar 0,58% atau 39 juta orang menderita kebutaan dan 3,65% atau 246 juta orang mengalami low vision. 65% orang mengalami gangguan penglihatan dan 82% dari penyandang kebutaan berusia 50 tahun atau lebih. Dengan tingginya jumlah presentase kebutaan di dunia maka penulis pun terpikir untuk membuat sebuah alat bantu bagi tunanetra yang bertujuan untuk mempermudah tunanetra saat berjalan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka penulis merealisasikan pembuatan modul dengan judul :

**“Tongkat Bantu Tunanetra Berbasis Microcontroller**

## 1.2 . Tujuan Penelitian

Ada pun tujuan penulisan dari pembuatan karya tulis ini adalah :

- a. Membuat Alat Bantu Tunanetra Berbasis Micro menggunakan sensor jarak PING HC-SR04 yang berfungsi Untuk membantu penyandang tunanetra & low vision agar bisa lebih peka terhadap benda di sekitar.
- b. Mengurangi kecelakaan bagi Tunanetra, baik di struktur jalan dan letak tembok dan barang barang yang susah dan sering berpindah.

## 1.2 Batasan Masalah

Dalam pembuatan karya tulis ilmiah, agar pembahasan alat dilakukan dengan jelas dan tidak terjadi pelebaran masalah. Dilakukan pembatasan masalah dengan hanya melakukan pengamatan dan pendataan hasil yang meliputi :

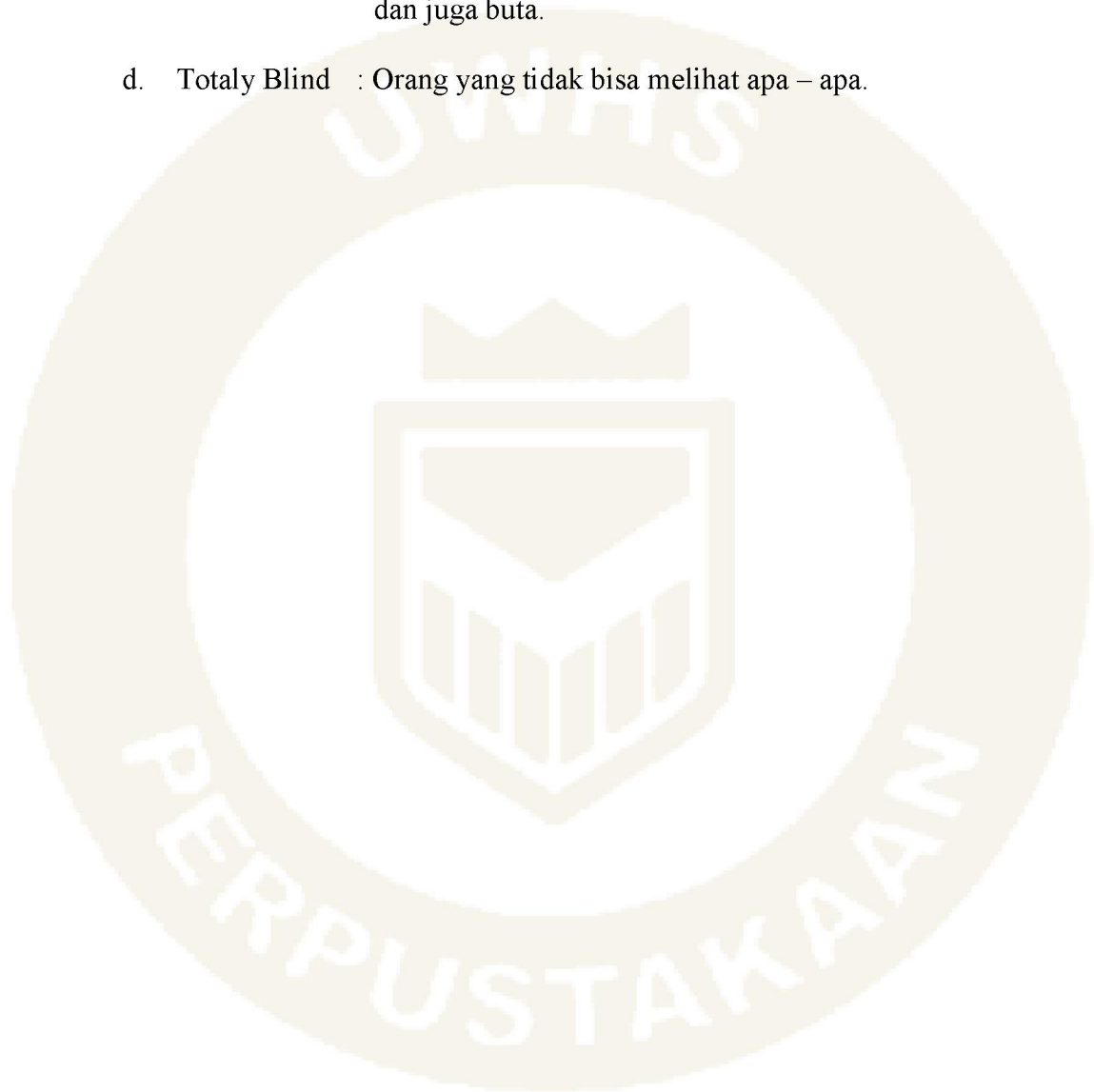
- a. Alat bantu tunanetra ini lebih efektif di dalam ruangan
- b. Jangkauan dari sensor jarak ini 2cm – 350cm
- c. Parameter pengukuran yang dapat di ukur adalah jarak dan waktu dengan satuan cm dan detik
- d. Tongkat bantu tunanetra ini lebih dikhususkan bagi mereka yang mengalami gangguan penglihatan yang disebabkan oleh penyakit atau pun suatu insiden.

## 1.3 Daftar Istilah

- a. Tuna netra : istilah umum yang digunakan untuk kondisi seseorang

yang mengalami gangguan atau hambatan dalam indra penglihatannya

- b. Low vision : Orang yang ketajaman penglihatannya berkurang.
- c. Blind : Mereka yang memiliki ketajaman penglihatan 20/200 f dan juga buta.
- d. Totaly Blind : Orang yang tidak bisa melihat apa – apa.



## **BAB II**

### **TEORI DASAR**

#### **2.1 Pengertian Tunanetra**

Visual Impairment atau biasa disebut Tunanetra adalah istilah umum yang digunakan untuk kondisi seseorang yang mengalami gangguan atau hambatan dalam indra penglihatannya. Berdasarkan tingkat gangguannya Tunanetra dibagi tiga yaitu yang masih mempunyai sisa penglihatan (Low Vision), yang mengalami gangguan mata parah (Blind), dan buta total (Totally Blind) . Alat bantu untuk mobilitasnya bagi tuna netra dengan menggunakan tongkat khusus, yaitu berwarna putih dengan ada garis merah horizontal. Akibat hilang/berkurangnya fungsi indra penglihatannya

##### Jenis Gangguan Mata

#### 1. Low vision

Mereka yang ketajaman penglihatannya antara 20/70 f dan 20/200 f. low vision masih dapat membaca huruf cetak, namun mereka harus menggunakan alat bantu seperti kaca pembesar atau buku-buku yang berhuruf cetak besar.

#### 2. Blind

Mereka yang memiliki ketajaman penglihatan 20/200 f dan juga buta (blind) yang gangguan penglihatannya sangat parah/penglihatannya demikian parah sehingga harus membaca dengan menggunakan braille atau metode-metode seperti audio tape.



### 3. Totally blind

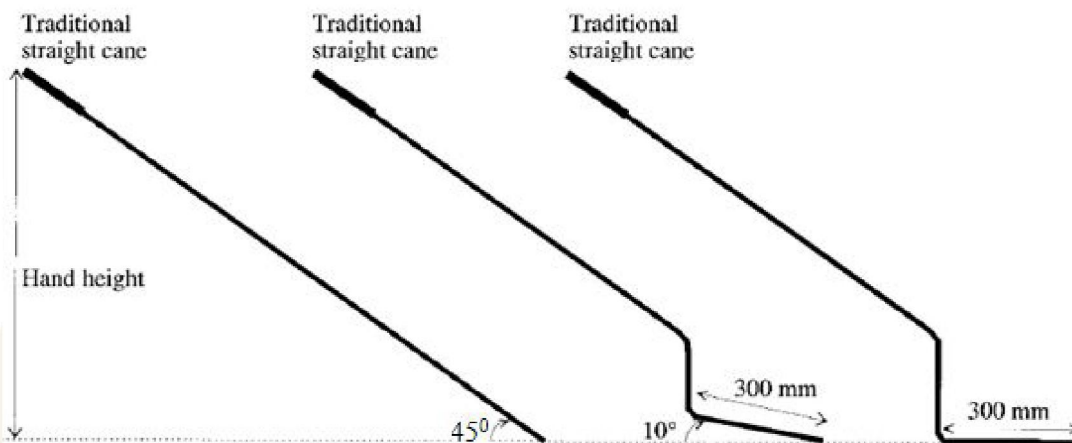
Totally blind atau buta total adalah mereka yang kemampuan penglihatannya rusak total sehingga sudah tidak bisa diandalkan/digunakan, sehingga mereka harus membaca dengan menggunakan braille atau metode-metode oral (audio tape and recorder).

## 2.2 Tongkat Tuna Netra

Tongkat tuna netra konvensional adalah suatu tongkat yang lurus dan panjang yang merupakan alat bantu untuk mobilitas yang paling banyak digunakan untuk tuna netra (Clark-Carter et al.1986a, Burton and McGowan 1997). Untuk kebanyakan tongkat tuna netra berupa tongkat panjang yang masih konvensional yaitu tongkat tuna netra yang dapat dilipat. Tongkat tuna netra secara umum dibuat dari satu batang berbentuk tabung berbahan aluminium dengan jari-jari luar 6 mm (dengan radius 4 mm) dan kerapatan 103 kg 2,7 'md. Pegangan tongkat tuna netra sendiri yang baik adalah pegangan yang terbungkus seperti pada raket tenis dengan ketebalan sekitar 200 mm dari atas tabung aluminium. Pada ujung bawah tongkat, ditutup dengan sebuah bahan yang terbuat dari plastik. Tongkat tuna netra tersebut diberi warna putih dan merah sebagai penanda yang menunjukkan sebagai kaum difabel. Penempatan warna sebagai penanda tersebut berada di bawah pegangan.

Panjang tongkat setara tinggi ulu hati seseorang yang memakainya (diukur dari pegangan sampai ke ujung tongkat). Desain umum dari tongkat konvensional di gambarkan dalam figure 1 paling kiri, dimana setiap tongkat

mempunyai ketinggian yang relatif terhadap masing-masing penggunanya. Sudut yang dibentuk berdasarkan pemakaian tongkat tuna netra pada umumnya berkisar pada  $45^\circ$



Gambar 2.1. Bentuk tongkat tuna netra

### 2.3 LCD 2 x 16 (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan setiap orang. Penampil LCD mulai dirasakan untuk menggantikan fungsi dari penampil CRT (Cathode Ray Tube) yang sudah sering digunakan manusia sejak dulu sebagai penampil gambar/text, baik monokrom (hitam putih) maupun yang berwarna. LCD berfungsi untuk menampilkan tulisan berupa angka atau huruf sesuai dengan keinginan yang berdasarkan pada program yang digunakan, sehingga tampilan tersebut dapat dilihat secara visual. Pada perancangan alat ini menggunakan tipe LCD dengan 2 x 16 karakter atau 2 baris dan 16 karakter.

Adapun bentuk fisik dari LCD tipe 2 x 16 dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.2. Bentuk LCD 16x2

Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Keunggulan LCD adalah hanya menarik arus yang kecil (beberapa mikro ampere) sehingga alat atau sistem menjadi portable karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Keunggulan lainnya adalah tampilan yang diperlihatkan dapat dibaca dengan mudah dibawah terang sinar matahari.

LCD membutuhkan tegangan dan daya yang kecil sehingga sangat populer untuk aplikasi pada LCD, umumnya dikemas dalam bentuk dual In-line package (DIP) dan mempunyai kemampuan untuk menampilkan beberapa kolom dan baris dalam satu panel. Untuk membentuk pola, baik karakter ataupun gambar pada kolom dan baris secara bersamaan digunakan metode screening. Metode screening adalah metode mengaktifkan daerah perpotongan suatu kolom dan suatu baris secara bergantian dan cepat sehingga seolah-olah aktif semua. Hal ini dilakukan untuk menghemat jalur yang digunakan untuk mengaktifkan panel LCD.

Cara menggunakan LCD :

1. Inisialisasi LCD pada program (Software).
2. Tentukan jumlah karakter pada baris dan kolom.

Tentukan lokasi tampilannya pada LCD sesuai dengan perintah penulisannya pada program (Software).

Tabel 2.1 Fungsi Pin LCD 16x2

PIN	NAMA	FUNGSI
1	VSS	<i>Ground Voltage</i>
2	VCC	+5V
3	VEE	<i>Contrast Voltage</i>
4	RS	<i>Register Select</i>  <i>0 = Instruction Register</i>  <i>1 = Data Register</i>
5	R/W	<i>Read/Write, to choose write or read mode</i>  <i>0 = write mode</i>  <i>1 = read mode</i>
6	E	<i>Enable</i>  <i>0 = start to lacht data to LCD character</i>  <i>1 = disable</i>
7	DB0	Data bit ke-0 (LSB)

8	DB1	Data bit ke-1
9	DB2	Data bit ke-2
10	DB3	Data bit ke-3
11	DB4	Data bit ke-4
12	DB5	Data bit ke-5
13	DB6	Data bit ke-6
14	DB7	Data bit ke-7 (MSB)
15	BPL	<i>Back Plane Light</i>
16	GND	<i>Ground Voltage</i>

## 2.4 Mikrokontroler ATmega8

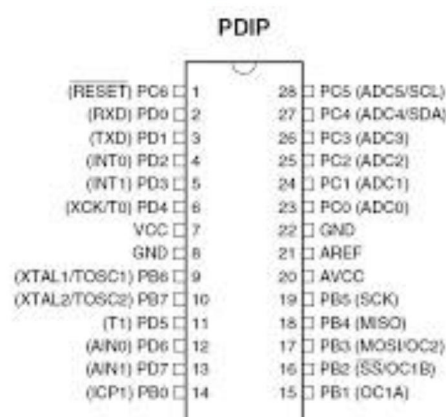
Mikrokontroler AVR ATmega8 merupakan CMOS dengan konsumsi daya rendah, mempunyai 8-bit proses data (CPU) berdasarkan arsitektur AVR RISC. Dengan mengeksekusi instruksi dalam satu siklus (*clock* tunggal), ATmega8 memiliki kecepatan data rata-rata (*throughputs*) mendekati 1 MIPS per MHz, yang memungkinkan perancang sistem dapat mengoptimalkan konsumsi daya dan kecepatan pemrosesan. AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 *register general-purpose*, *timer/counter fleksibel* dengan *mode compare*, *interrupt internal* dan *eksternal*, serial USART, *Programmable Watchdog Timer*, dan *mode power saving*. Beberapa

diantaranya mempunyai ADC dan PWM *internal*. AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang mengizinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI.

Penggunaan rangkaian mikrokontroler ATmega8 ada dua pilihan, dengan menggunakan *board ATmega8 development board* yang sudah ada dipasaran atau dengan membuat sendiri rangkaian mikrokontroler tersebut. Jika menggunakan rangkaian mikrokontroler yang sudah tersedia dipasaran maka akan mempersingkat waktu pembuatan sistem, karena hanya tinggal membeli rangkaian berupa kit dan hanya tinggal menggunakannya.

#### 2.4.1 Konfigurasi PIN Atmega8

ATmega8 memiliki 28 pin atau kaki, Masing-masing pinnya mempunyai fungsi dan kegunaannya tersendiri. Baik sebagai Port, Catu daya, dan fungsi lainnya. Berikut ini saya akan jelaskan Konfigurasi dari Pin Mikrokontroler ATmega8 beserta fungsinya :



Gambar 2.3. Konfigurasi Pin Atmega8

1. VCC : Merupakan supply tegangan untuk digital.
2. GND : Merupakan *ground* untuk semua komponen yang membutuhkan *grounding*.
3. Port B : Adalah 8 buah pin mulai dari pin B.0 sampai dengan pin B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai input dan juga output. Port B merupakan sebuah 8-bit bit-directional I/O port dengan internal pull-up resistor. Sebagai input, pin – pin yang terdapat pada port B yang secara eksternal diturunkan, maka akan mengeluarkan arus jika *pull-up* resistor diaktifkan. Jika ingin menggunakan tambahan kristal, maka cukup untuk menghubungkan kaki dari kristal ke kaki pada pin port B. Namun jika tidak digunakan, maka cukup untuk dibiarkan saja. Pengguna kegunaan dari masing-masing kaki ditentukan dari *clock fuse setting*-nya.
4. Port C : merupakan sebuah 7-bit bi-directional I/O yang di dalam masing-masing pin terdapat pull-up resistor. Jumlah pin-nya hanya 7 buah mulai dari C.0 sampai dengan pin C.6. Sebagai keluaran / output, port C memiliki karakteristik yang sama dalam hal kemampuan menyerap arus (*sink*) ataupun mengeluarkan arus (*source*).
5. *Reset / PC6* : Jika RSTDISBL *Fuse* diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai pin I/O. Untuk diperhatikan juga bahwa pin ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan pin – pin yang terdapat pada port C. Namun jika RSTDISBL *Fuse* tidak diprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai *input reset*. Dan jika level tegangan yang masuk ke pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsa minimum, maka

akan menghasilkan suatu kondisi *reset* meskipun *clock*-nya tidak berkerja.

6. Port D : Port D merupakan 8-bit bi-directional I/O dengan internal pull-up resistor. Fungsi dari port ini sama dengan port –port yang lain. Hanya saja pada port ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada port ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.
7. AVCC : Pada pin ini memiliki fungsi sebagai *power supply* tegangan untuk ADC. Untuk pin ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena pin ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ACD pada AVR tidak digunakan, tetap saja disarankan untuk menghubungkan secara terpisah dengan VCC. Cara menghubungkan AVCC adalah melewati *low-pass* filter setelah itu dihubungkan dengan VCC.
8. AREF : Merupakan pin referensi analog jika menggunakan ADC. Pada AVR status Register mengandung beberapa informasi mengenai hasil dari kebanyakan hasil eksekusi intruksi aritmatik. Informasi ini dapat digunakan untuk altering arus program sebagai kegunaan untuk meningkatkan performa pengoperasian. Perlu diketahui bahwa register ini di-*update* setelah semua operasi ALU (*Arithmetic Logic Unit*). Hal tersebut seperti yang telah tertulis dalam datasheet khususnya pada bagian *Intruction Set Reference*. Dalam hal ini untuk beberapa kasus dapat membuang kebutuhan penggunaan instruksi perbandingan yang telah didedikasikan serta dapat menghasilkan peningkatan dalam hal kecepatan dan kode yang lebih sederhana dan singkat. Register ini tidak



secara otomatis tersimpan ketika memasuki sebuah rutin interupsi dan juga ketika menjalankan sebuah perintah setelah kembali dari interupsi.

Namun hal ini harus dilakukan melalui *software*.

## 2.5 Sensor Jarak

### 2.5.1. Struktur Kerja Sensor

Sensor HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar ultrasonik. Gelombang ultrasonik di pancarkan kemudian di terima balik oleh receiver ultrasonik. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek. Sensor ini cocok untuk aplikasi elektronik yang memerlukan deteksi jarak termasuk untuk sensor pada robot.



Gambar 2.4. HC-SR04

Sensor HC-SR04 adalah versi low cost dari sensor ultrasonic PING buatan parallax. Perbedaannya terletak pada pin yang digunakan. HC-SR04 menggunakan 4 pin sedangkan PING buatan parallax menggunakan 3 pin. Pada Sensor HC-SR04 pin trigger dan output diletakkan terpisah. Sedangkan jika menggunakan PING dari Parallax pin trigger dan output telah diset default

menjadi satu jalur. Tidak ada perbedaan signifikan dalam pengimplementasiannya.

Jangkauan karak sensor lebih jauh dari PING buatan parllax, dimana jika ping buatan parllax hanya mempunyai jarak jangkauan maksimal 350 cm sedangkan sensor HC-SR04 mempunyai kisaran jangkauan maksimal 400-500cm

Berikut ini merupakan penjelasan dari fungsi pin sensor HC-SR04

Tabel 2.2. Fungsi Pin sensor HC-SR04

Nomor Pin	Fungsi
1	Vcc
2	Trig
3	Echo
4	Grnd

## 2.6. Resistor

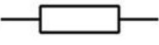







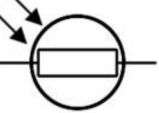
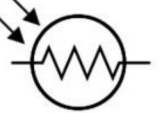
### 2.6.1. Pengertian Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkain elektronika. Sebagaimana fungsi resistor yang sesuai namanya bersifat resistif dan termasuk salah satu komponen elektronika dalam kategori komponen pasif. Satuan atau nilai resistansi suatu resistor di sebut Ohm dan dilambangkan dengan simbol

Omega ( $\Omega$ ). Sesuai hukum Ohm bahwa resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Selain nilai resistansinya (Ohm) resistor juga memiliki nilai yang lain seperti nilai toleransi dan kapasitas daya yang mampu dilewatkannya. Semua nilai yang berkaitan dengan resistor tersebut penting untuk diketahui dalam perancangan suatu rangkaian elektronika oleh karena itu pabrikan resistor selalu mencantumkan dalam kemasan resistor tersebut.

### 2.6.2. Simbol Resistor

Berikut adalah simbol resistor dalam bentuk symbol Eropa dan Amerika gambar yang sering digunakan dalam suatu desain rangkaian elektronika.

Component	European Symbol	American Symbol
Resistor		
Variable Resistor		
Potentiometer		
Thermistor		
Light Dependent Resistor (LDR)		

Gambar 2. 5 Simbol resistor

Resistor dalam suatu teori dan penulisan formula yang berhubungan dengan resistor disimbolkan dengan huruf “R”. Kemudian pada desain skema elektronika resistor tetap disimbolkan dengan huruf “R”, resistor variabel

disimbolkan dengan huruf “VR” dan untuk resistor jenis potensiometer ada yang disimbolkan dengan huruf “VR” dan “POT”.

### 2.6.3. Kapasitas Daya Resistor

Kapasitas daya pada resistor merupakan nilai daya maksimum yang mampu dilewatkan oleh resistor tersebut. Nilai kapasitas daya resistor ini dapat dikenali dari ukuran fisik resistor dan tulisan kapasitas daya dalam satuan Watt untuk resistor dengan kemasan fisik besar. Menentukan kapasitas daya resistor ini penting dilakukan untuk menghindari resistor rusak karena terjadi kelebihan daya yang mengalir sehingga resistor terbakar dan sebagai bentuk efisiensi biaya dan tempat dalam pembuatan rangkaian elektronika.

### 2.6.4. Nilai Toleransi Resistor

Toleransi resistor merupakan perubahan nilai resistansi dari nilai yang tercantum pada badan resistor yang masih diperbolehkan dan dinyatakan resistor dalam kondisi baik. Toleransi resistor merupakan salah satu perubahan karakteristik resistor yang terjadi akibat operasional resistor tersebut. Nilai toleransi resistor ini ada beberapa macam yaitu resistor dengan toleransi kerusakan 1% (resistor 1%), resistor dengan toleransi kesalahan 2% (resistor 2%), resistor dengan toleransi kesalahan 5% (resistor 5%) dan resistor dengan toleransi 10% (resistor 10%).

Nilai toleransi resistor ini selalu dicantumkan di kemasan resistor dengan kode warna maupun kode huruf. Sebagai contoh resistor dengan toleransi 5% maka dituliskan dengan kode warna pada cincin ke 4 warna emas atau dengan kode huruf J pada resistor dengan fisik kemasan besar. Resistor yang banyak dijual dipasaran pada umumnya resistor 5% dan resistor 1%.

### 2.6.5. Kode Warna Resistor

Toleransi resistor merupakan perubahan nilai resistansi dari nilai yang tercantum pada badan resistor yang masih diperbolehkan dan dinyatakan resistor dalam kondisi baik. Toleransi resistor merupakan salah satu perubahan karakteristik resistor yang terjadi akibat operasional resistor tersebut. Nilai toleransi resistor ini ada beberapa macam yaitu resistor dengan toleransi kerusakan 1% (resistor 1%), resistor dengan toleransi kesalahan 2% (resistor 2%), resistor dengan toleransi kesalahan 5% (resistor 5%) dan resistor dengan toleransi 10% (resistor 10%).

Nilai toleransi resistor ini selalu dicantumkan di kemasan resistor dengan kode warna maupun kode huruf. Sebagai contoh resistor dengan toleransi 5% maka dituliskan dengan kode warna pada cincin ke 4 warna emas atau dengan kode huruf J pada resistor dengan fisik kemasan besar. Resistor yang banyak dijual dipasaran pada umumnya resistor 5% dan resistor 1%.

### 2.6.6. Variabel Resistor

#### a. Pengertian

Resistor Tidak Tetap ( Variable Resistor) merupakan jenis resistor yang memiliki nilai resistansi yang berubah-ubah secara langsung yaitu dengan cara menggeser atau memutar tuas yang ada. Adapun macam-macam jenis Resistor Tidak Tetap ( Varioble Resistor) adalah sebagai berikut :

#### b. Fungsi dan kegunaan

Variable Resistor ini memiliki fungsi dan kegunaan antara lain:

1. Pengatur volume (keras/lemah suara)

2. Pengatur nada (*bass/treble*)
3. Pengatur cerah redup gambar pada pesawat TV
4. Pengatur kontras gambar
5. Pengatur frekuensi
6. Pengaturan tegangan dan arus

c. Jenis – jenis variable resistor

Resistor tidak tetap atau variable resistor terdiri dari 2 tipe yaitu :

a) Rotary Pontensiometer

Sering disebut dengan potensio saja. Potensiometer ini merupakan resistor jenis tidak tetap (variable resistor) yang secara langsung mengalami nilai resistansi yang berubah-ubah melalui cara diputar.

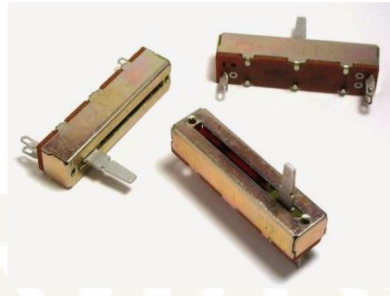


Gambar 2.6 Rotary potensiometer

b) Slide potensiometer

Sering juga disebut sebagai potensio geser. Yaitu jenis potensiometer yang nilainya diubah dengan cara digeser tuasnya.

Dengan potensio geser ini kita bisa mengatur pada posisi yang lebih pas karena arah geraknya yang digeser.



Gambar 2.7 Slide potensiometer

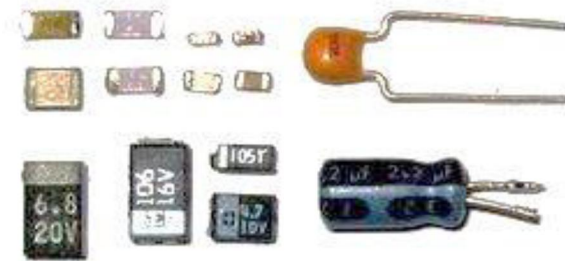
- c) Trimer Potensiometer, yaitu tipe variable resistor yang membutuhkan alat bantu (obeng) dalam mengatur nilai resistansinya. Pada umumnya resistor jenis ini disebut dengan istilah “Trimer Potensiometer atau VR”



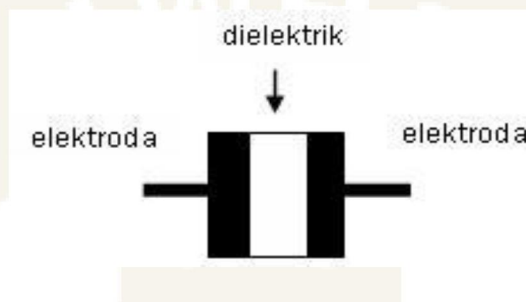
Gambar 2.8 Trimer potensiometer

## 2.7. Kapasitor

Kapasitor yang dalam rangkaian elektronika dilambangkan dengan huruf “C” adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi/muatan listrik di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik.



Gambar 2.9. Bentuk Fisik Kapasitor



Gambar 2.10. Struktur Kapasitor

Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 buah plat metal yang dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik. Bahan-bahan dielektrik yang umum dikenal misalnya udara vakum, keramik, gelas dan lain-lain. Jika kedua ujung plat metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan mengumpul pada salah satu kaki (elektroda) metalnya dan pada saat yang sama muatan-muatan negatif terkumpul pada ujung metal yang satu lagi.

Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutub negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung kutub positif, karena terpisah oleh bahan dielektrik yang non-konduktif. Muatan elektrik ini tersimpan selama tidak ada konduksi pada ujung-ujung kakinya

## 2.8. Baterai

Baterai merupakan sumber energi yang utama pada berbagai peralatan elektronik portabel. Baterai merupakan sebuah sarana yang mengubah energi



kimia yang terkandung dalam bahan aktif secara langsung menjadi energi listrik melalui reaksi reduksi dan oksidasi elektrokimia (redoks), yang terjadi pada elektroda. Baterai terdiri dari beberapa jenis, salah satunya adalah baterai Lithium Polimer atau biasa disebut dengan LiPo. Li-Po merupakan baterai isi ulang (baterai sel sekunder).



Gambar 2.11. Bentuk fisik baterai

Mengingat baterai lithium termasuk dalam kategori baterai sekunder atau rechargeable battery, maka baik reaksi reduksi maupun oksidasi terjadi ketika sedang diisi muatan listrik (charge) dan ketika dikosongkan/dilepaskan muatan listrik (discharge). Sebelum digunakan, baterai lithium biasanya terlebih dahulu di charge, yang berarti bahwa aliran elektron dari sumber tegangan mengalir dari katoda ke anoda. Untuk kesetimbangan muatan, ion-ion lithium dari katoda mengalir melalui elektrolit dan separator menuju kutub anoda hingga kondisi ekuilibrium tercapai (baterai 100% charged). Ketika baterai lithium dipakai, kondisi sebaliknya terjadi. Muatan listrik dalam bentuk elektron mengalir dari kutub anoda melalui beban (load) ke kutub katoda. Untuk mengimbangi pergerakan ini, ion-ion lithium yang berasal dari kutub anoda mengalir melalui elektrolit dan menembus pori-pori separator menuju kutub katoda. Kejadian ini terus menerus terjadi hingga seluruh muatan ion di katoda

habis atau mengalami kesetimbangan muatan. Setelah baterai kosong/habis, proses charging kembali dilakukan.

## 2.9. Transistor

### 2.9.1. Pengertian Transistor

Transistor adalah komponen elektronika semikonduktor yang memiliki 3 kaki elektroda, yaitu *Basis* (dasar), *Kolektor* (pengumpul) dan *Emitor* (pemancar).

Transistor sebenarnya berasal dari kata “transfer” yang berarti pemindahan dan “resistor” yang berarti penghambat. Dari kedua kata tersebut dapat kita simpulkan, *pengertian transistor* adalah pemindahan atau peralihan bahan setengah penghantar menjadi suhu tertentu. Transistor pertama kali ditemukan pada tahun 1948 oleh *William Shockley, John Barden dan W.H, Brattain*. Tetapi, komponen ini mulai digunakan pada tahun 1958.



Gambar 2.12 Transistor

### 2.9.2. Fungsi Transistor

Fungsi transistor sangatlah besar dan mempunyai peranan penting untuk memperoleh kinerja yang baik bagi sebuah rangkaian elektronika. Dalam dunia elektronika, fungsi transistor ini adalah sebagai berikut:

- a. Sebagai sebuah penguat (*amplifier*).
- b. Sebagai saklar atau sirkuit pemutus dan penyambung (*switching*).
- c. Stabilisasi tegangan (*stabilisator*).
- d. Sebagai perata arus.
- e. Menahan sebagian arus.
- f. Memperkuat arus.
- g. Membangkitkan frekuensi rendah maupun tinggi.
- h. Modulasi sinyal dan berbagai fungsi lainnya.

Dalam rangkaian analog, transistor digunakan dalam *amplifier* (penguat). Rangkaian analog ini meliputi penguat suara, sumber listrik stabil, dan penguat sinyal radio. Dalam rangkaian-rangkaian digital, transistor digunakan sebagai saklar berkecepatan tinggi. Beberapa di antara transistor dapat juga dirangkai sedemikian rupa sehingga fungsi transistor menjadi sebagai *logic gate*, memori, dan komponen-komponen lainnya.

Salah satu fungsi transistor adalah sebagai saklar yaitu bila berada pada dua daerah kerjanya yaitu daerah jenuh (saturasi) dan daerah mati (cut-off). Transistor akan mengalami perubahan kondisi dari menyumbat ke jenuh dan sebaliknya. Transistor dalam keadaan menyumbat dapat dianalogikan sebagai saklar dalam keadaan terbuka, sedangkan dalam keadaan jenuh seperti saklar yang menutup.

Daerah Jenuh Transistor Daerah kerja transistor saat jenuh adalah keadaan dimana transistor mengalirkan arus secara maksimum dari kolektor ke emitor sehingga transistor tersebut seolah-olah short pada hubungan kolektor – emitor. Pada daerah ini transistor dikatakan menghantar maksimum (sambungan CE terhubung maksimum)

Daerah Aktif Transistor Pada daerah kerja ini transistor biasanya digunakan sebagai penguat sinyal. Transistor dikatakan bekerja pada daerah aktif karena transistor selalu mengalirkan arus dari kolektor ke emitor walaupun tidak dalam proses penguatan sinyal, hal ini ditujukan untuk menghasilkan sinyal keluaran yang tidak cacat. Daerah aktif terletak antara daerah jenuh (saturasi) dan daerah mati (Cut off).

Daerah Mati Transistor Daerah cut off merupakan daerah kerja transistor dimana keadaan transistor menyumbat pada hubungan kolektor – emitor. Daerah cut off sering dinamakan sebagai daerah mati karena pada daerah kerja ini transistor tidak dapat mengalirkan arus dari kolektor ke emitor. Pada daerah cut off transistor dapat di analogikan sebagai saklar terbuka pada hubungan kolektor – emitor.

Untuk membuat transistor menghantar, pada masukan basis perlu diberi tegangan. Besarnya tegangan harus lebih besar dari  $V_{be}$  (0,3 untuk germanium dan 0,7 untuk silicon). Dengan mengatur  $I_b > I_c / \beta$  kondisi transistor akan menjadi jenuh seakan kolektor dan emitor short circuit. Arus mengalir dari kolektor ke emitor tanpa hambatan dan  $V_{ce} \approx 0$ . Besar arus yang mengalir dari kolektor ke emitor sama dengan  $V_{cc} / R_c$ . Keadaan seperti ini menyerupai

saklar dalam kondisi tertutup (ON). Dengan mengatur  $I_b = 0$  atau tidak memberi tegangan pada bias basis atau basis diberi tegangan mundur terhadap emitor maka transistor akan dalam kondisi mati (cut off), sehingga tak ada arus mengalir dari kolektor ke emitor ( $I_c \approx 0$ ) dan  $V_{ce} \approx V_{cc}$ .

### 2.9.3. Jenis – jenis Transistor<sup>1</sup>

#### a. BJT (Bipolar Junction Transistor)

BJT memiliki dua dioda yang kutub positif dan negatifnya berhimpitan, serta memiliki 3 buah terminal yaitu *emitter* (E), *kolektor* (C), dan *basis* (B).

BJT dapat di bagi lagi menjadi dua jenis, yaitu:

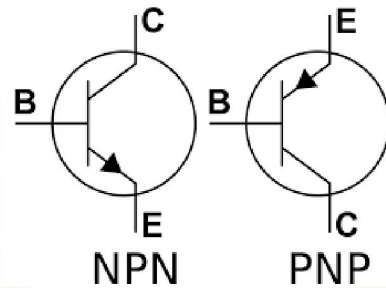
##### 1. *NPN (Negative Positive Negative)*

Huruf n dan p pada transistor jenis ini menunjukkan pembawa muatan mayoritas pada daerah yang berbeda pada transistor. Transistor NPN terdiri dari 1 lapisan semi konduktor tipe p di antara dua lapisan semi konduktor tipe n. Arus kecil yang melalui *basis* pada *emiter* dikuatkan di keluaran *kolektor*. Dengan kata lain transistor NPN hidup ketika tegangan *basis* lebih tinggi dari tegangan *emiter*. Tanda panah pada simbol diletakkan pada kaki *emiter* dan menunjuk keluar (arah aliran arus *konvensional* ketika piranti di bias maju).

##### 2. *PNP (Positive Negative Positive)*

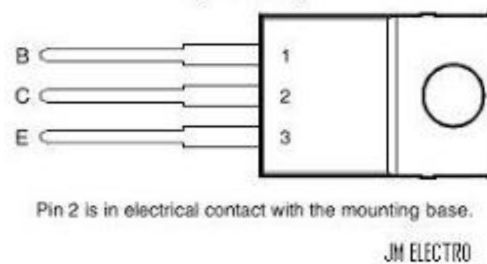
Transistor PNP terdiri dari satu lapisan semi konduktor tipe n di antara dua lapisan semikonduktor tipe p. Arus kecil yang meninggalkan basis pada mode tunggal *emiter* dikuatkan di keluaran

*kolektor*. Dengan kata lain transistor PNP hidup ketika tegangan basis lebih rendah daripada tegangan *emiter*. Tanda panah pada simbol diletakkan pada *emiter* dan menunjuk ke dalam.



Gambar 2. 13 Simbol Transistor Bipolar

b. IC TIP 41



Gambar 2.14. IC TIP 41

IC TIP 41 adalah ic charger baterai lithium - ion sel tunggal dengan tegangan dan arus yang konstan. IC TIP 41 cocok untuk penggunaan aplikasi portabel . Selanjutnya , IC TIP 41 yang dapat bekerja menggunakan USB. Tidak diperlukan diode tambahan untuk memblokir karena memiliki arsitektur PMOSFET internal dan mampu mencegah arus negatif. Umpan balik termal mengatur arus pengisian baterai untuk membatasi suhu selama operasi daya

tinggi atau suhu lingkungan yang tinggi. Tegangan pengisian konstan pada 4.2V , dan arus pengisian dapat diprogram secara eksternal dengan sebuah resistor. IC TIP 41 secara otomatis mengakhiri siklus pengisian ketika muatan pengisian turun ke 1 / 10 dari nilai yang diprogram setelah tegangan mengambang akhir tercapai . Fitur lain IC TIP 41 termasuk monitor arus, pengunci tegangan rendah, mengisi ulang otomatis dan dua pin statusnya untuk memonitor arus dan tegangan pengisian terminasi dan adanya tegangan input.

### 2.10. Switch

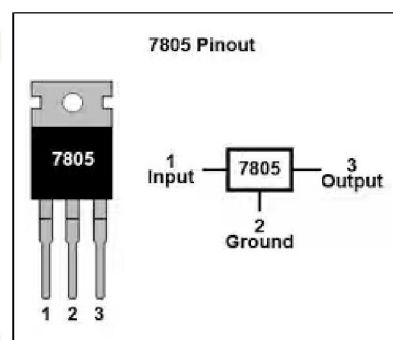
Switch adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan lock (mengunci). Sistem kerja lock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan ke atas atau kebawah, dan saat tombol ditekan ke tengah maka saklar akan kembali pada kondisi normal.



Gambar 2.15. Bentuk Fisik Push Button

## 2.11. Regulator

Regulator merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengatur tegangan pada nilai tertentu. Terdapat berbagai jenis IC regulator sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Salah satu IC regulator adalah seri 78xx, dimana xx menunjukkan voltase keluaran dari IC tersebut. Terdapat seri xx=05 untuk 5V, xx=12 untuk 12V. IC 78xx mempunyai tiga kaki yang diperlihatkan pada gambar 2.18 yaitu kaki tegangan masukan yang biasa disebut  $V_{in}$ (1), kaki ground (2) dan yang ketiga adalah kaki tegangan keluaran atau  $V_{out}$ (3).



Gambar 2. 18 Konfigurasi Kaki Regulator 7805

Terdapat pembatasan arus yang mengurangi keluaran voltase jika batas arus terlampaui. Besar dari batas arus ini tergantung dari voltase pada IC sehingga arus maksimal lebih kecil kalau selisih voltase antara  $V_{in}$  dan  $V_{out}$  lebih besar. Juga terdapat pengukuran suhu yang mengurangi arus maksimal kalau suhu IC menjadi terlalu tinggi. Dengan rangkaian-rangkaian pengamanan ini IC terlindung dari kerusakan sebagai akibat beban yang terlalu besar. Data tentang IC dapat dilihat dari datasheetnya.



## BAB III

### PERENCANAAN

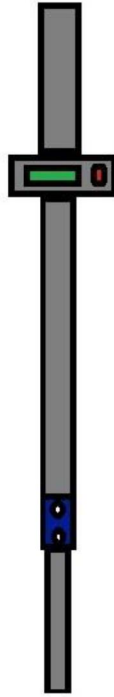
#### 3.1 Tahapan Perencanaan

Sebelum pembuatan modul dan karya tulis, penulis terlebih dahulu membuat perencanaan modul yang akan dibuat. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pembuatan modul serta karya tulis dan agar hasil yang dicapai sesuai dengan yang direncanakan.

Tahapan – tahapan perencanaan dalam pembuatan modul adalah sebagai berikut :

1. Merancang blok diagram dan *wiring diagram* dari modul yang akan dibuat berdasarkan cara kerja yang diinginkan.
2. Merancang *flowchart* program dari alat yang akan dibuat.
3. Menentukan titik – titik pengukuran untuk pendataan dan analisa rangkaian.
4. Menentukan komponen – komponen yang diperlukan dalam pembuatan modul agar modul dapat bekerja dengan baik sesuai dengan harapan.
5. Membuat modul sesuai dengan *wiring diagram* yang telah dibuat.
6. Membuat program sesuai dengan *flowchart* dan men-*download* program ke mikrokontroler.
7. Melakukan pengujian dan perbaikan pada modul yang telah dibuat.
8. Pembuatan casing sesuai dengan gambar yang telah dibuat.
9. Menyusun hasil dalam bentuk karya tulis ilmiah berdasarkan pada teori – teori yang relevan serta hasil pendataan modul.

### 3.2 Perencanaan Design



Gambar 3. 1Tongkat Tunanetra

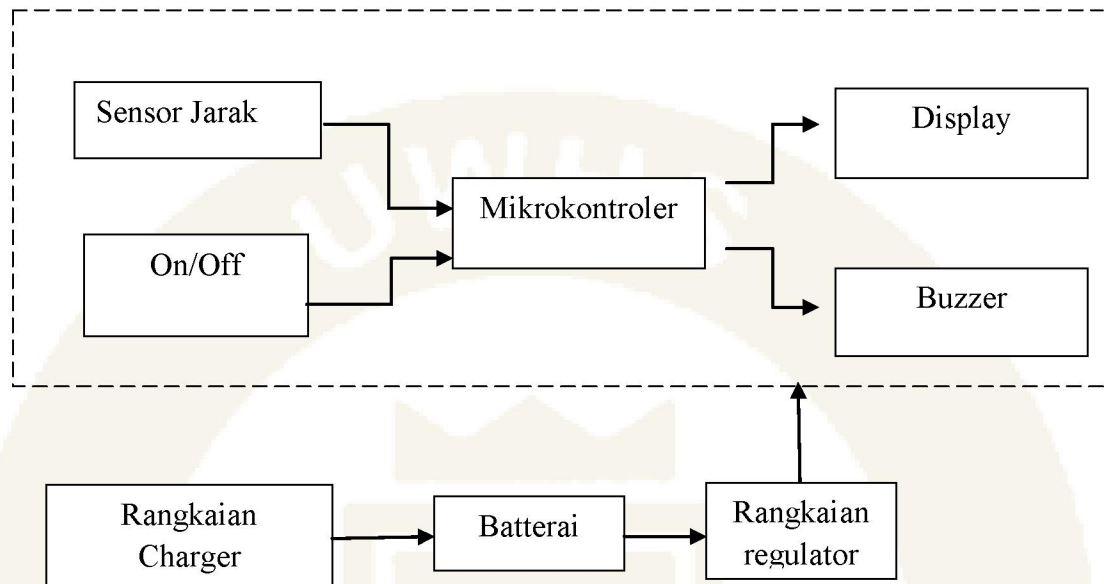
Nama Alat : Alat Bantu Tunanetra

Tampilan : LCD 16 x 2

Output : Suara Buzer

Catu daya : 5 VDC

### 3.3 Perencanaan Blok Diagram



Gambar 3. 2 Blok Diagram

Fungsi dari masing - masing blok adalah :

1. Baterai  
Berfungsi sebagai sumber daya utama seluruh komponen.
2. Rangkaian Charger  
Berfungsi sebagai pengisi arus dan tegangan pada baterai
3. Rangkaian Regulator  
Berfungsi untuk menurunkan tegangan baterai agar 5 V.
4. Sensor Jarak  
Sebagai pembaca jarak dari alat ke objek

5. Tombol On/Off

Berfungsi sebagai tombol power.

6. Mikrokontroler

Berfungsi untuk mengolah data dan memproses nilai perhitungan sehingga mendapat hasil pengukuran.

7. Display

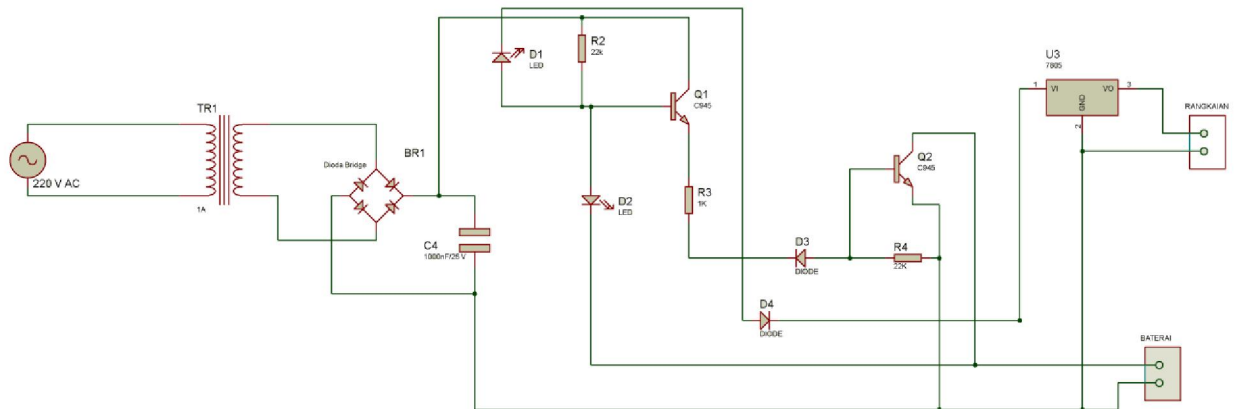
Berfungsi untuk menampilkan hasil yang diproses dari mikrokontroler.

### **3.4 Cara Kerja Blok Diagram**

Dari supply tegangan 220 V AC masuk ke blok rangkaian charger untuk mengisi daya baterai sebagai sumber tegangan keseluruhan blok rangkaian. Output baterai akan di regulasi pada blok rangkaian regulator sebesar 5 V untuk mensupply rangkaian sensor, mikrokontroler, LCD dan buzzer. Pada saat saklar On/Off di tekan sensor akan mendeteksi jarak yang kemudian akan di proses di blok rangkaian mikrokontroller Buzzer akan menyala pada saat sensor mendeteksi pada jarak 100 cm, 150 cm, 200 cm, 250 cm dan 300 cm. LCD akan menampilkan jarak yang dideteksi oleh sensor.

### 3.5. Perencanaan Wiring Diagram

#### 3.5.1 Perencanaan Rangkaian Power Supply dan Charger

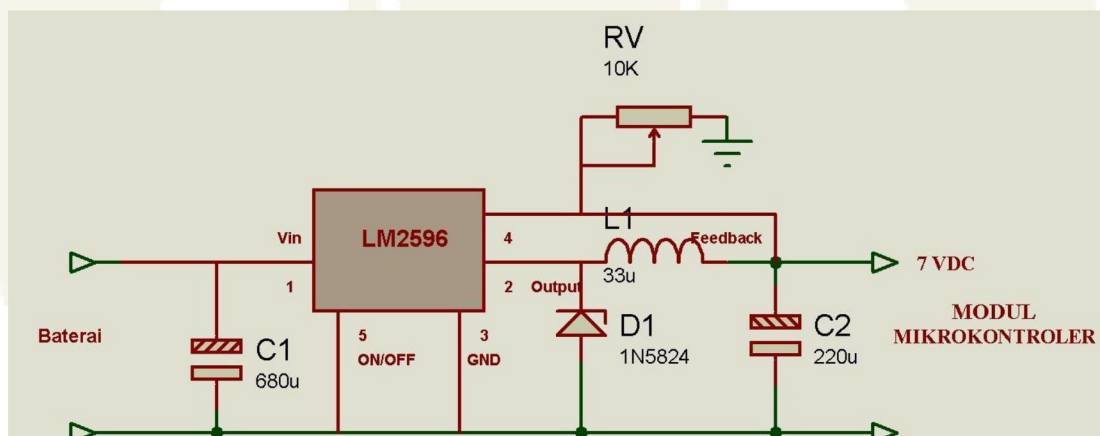


Pada blok ini terdiri dari rangkaian *power supply* dan rangkaian indikator *charger*. Rangkaian *power supply* berfungsi sebagai sumber tegangan DC untuk mengisi ulang daya pada baterai. Ketika tegangan AC 220V dihubungkan ke trafo maka trafo bekerja menurunkan tegangan AC 220V menjadi tegangan 12VAC kemudian tegangan VAC akan disearahkan oleh dioda *bridge* menjadi tegangan VDC. Keluaran dari dioda akan masuk ke kapasitor yang bekerja untuk mengurangi tegangan *ripple* agar rangkaian yang sensitif seperti LCD dan mikrokontroler dapat bekerja dengan stabil yang kemudian akan masuk kerangkaian indikator *charger*. Pada rangkaian ini dilengkapi pengaman dengan fuse 1A agar alat tidak terjadi hubung singkat atau beban lebih (*high voltage*). Rangkaian indikator *charger* ini digunakan sebagai indikator pemberitahuan kondisi baterai saat pengisian baterai dan saat kondisi baterai sudah terisi penuh yang ditandai dengan nyalanya buzzer.

Ketika tegangan baterai kosong, maka rangkaian *charger* akan mensuplai daya ke baterai. Secara langsung keluaran *power supply* tersebut memberikan

tegangan positif ke basis transistor TIP41 yang mengakibatkan transistor TIP41 menjadi saklar tertutup sehingga buzzer akan mati dan LED merah menyala yang menandakan pengisian baterai (*charging*). Saat tegangan zener tercapai maka dioda zener akan membias maju sehingga basis transistor 2N2222 akan mendapat tegangan positif yang menyebabkan transistor menjadi saklar tertutup sehingga buzzer akan menyala dan arus akan dibuang ke ground, sedangkan LED merah mati dan transistor TIP41 *off* yang menandakan baterai dalam kondisi full.

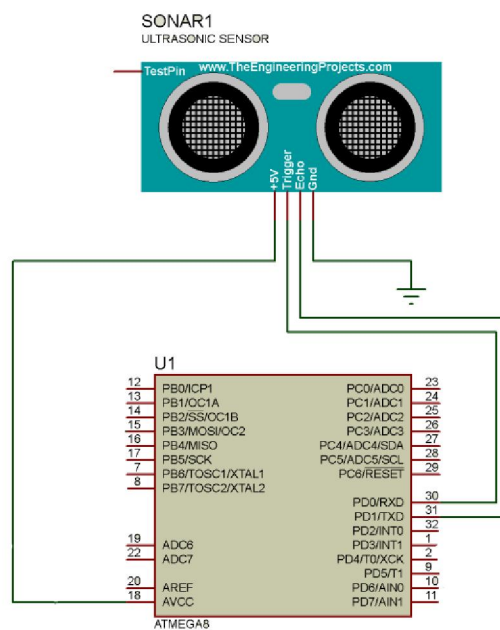
### 3.5.2 Perencanaan Rangkaian Step down



Rangkaian *step down* yaitu menurunkan tegangan dengan level *output* tetap dan level input bervariasi. tegangan input harus lebih besar dari tegangan output. komponen utama dari rangkaian *step down* adalah kumparan, Diode, kapasitor, dan rangkaian *Clock* generator dengan frekuensi tertentu. Prinsip kerja *step down* adalah menggunakan switch yang bekerja secara terus-menerus (*ON-OFF*). Rangkaian *step down* ini menggunakan IC LM2596 yang merupakan IC untuk mengubah tingkatan tegangan arus seara (DC) menjadi

lebih rendah dibanding tegangan masukannya. Tegangan masukan dapat dialiri tegangan berapa pun antara 3 Volt hingga 40 Volt DC, yang akan diubah menjadi tegangan yang lebih rendah di antara 1,5 Volt hingga 35 Volt DC. Tegangan keluaran yang diinginkan dapat disetel dengan memutar sekrup pada potensiometer (sekrup kuning pada komponen elektro yang berwarna biru), dengan catatan perbedaan tegangan antara tegangan masukan dengan tegangan keluaran minimal 1,5 Volt (*contoh*: dari 12V bisa ke tegangan berapapun antara 1,5 Volt hingga 10,5 Volt).

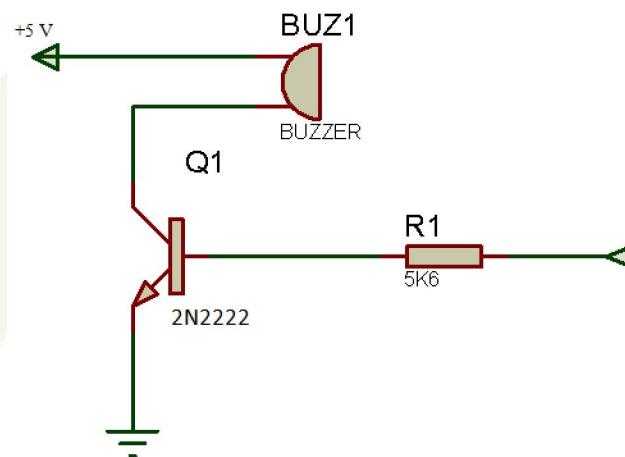
### 3.5.3 Perencanaan Rangkaian Sensor



Perencanaan rangkaian sensor jarak ini dikendalikan oleh mikrokontroller dengan menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04. untuk mengaktifkan sensor jarak yaitu dengan memberikan tegangan positif pada pin trigger selama 10ms, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo.

Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut.

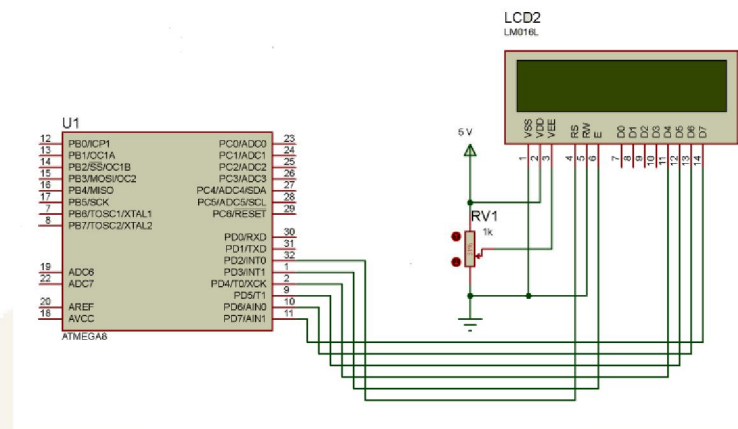
### 3.5.4 Perencanaan Rangkaian Buzzer



Perencanaan rangkaian *buzzer* tersebut dikendalikan oleh mikrokontroler pada *port B.3* dengan transistor 2N2222 sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan *buzzer*. Apabila basis transistor mendapat tegangan *high* dari mikrokontroler maka kolektor dan emitor terhubung sehingga menyebabkan transistor menjadi saklar tertutup yang mengakibatkan *buzzer* menyala.



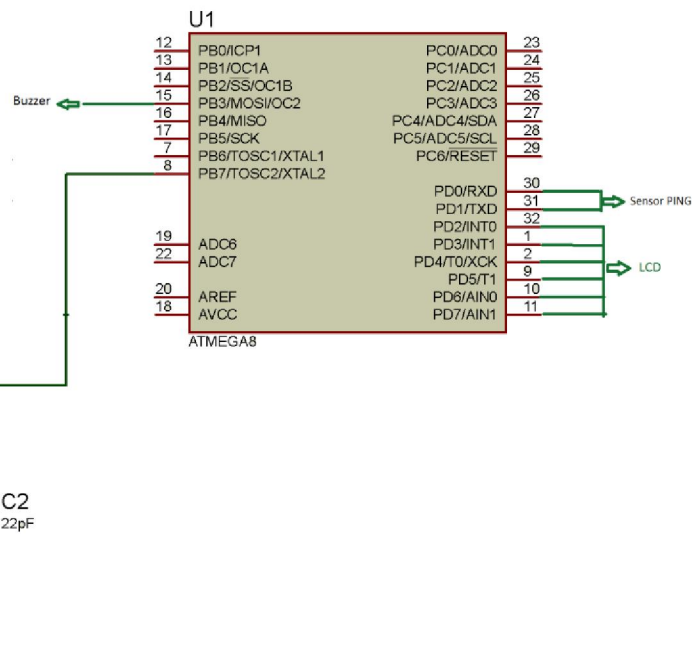
### 3.5.5 Perencanaan Rangkaian LCD



Pada perencanaan ini penulis menggunakan LCD (*Liquid Crystal Display*) 16X2 karakter sebagai *display*. LCD ini berfungsi memudahkan untuk melihat secara *visual* tampilan hasil jarak yang terdeteksi.

Untuk mengaktifkan rangkaian LCD tersebut perlu diberikan tegangan *supplay* sebesar +5V pada *port* nomer 2 dan 15, pemberian *ground* pada *port* nomer 1 dan 16, pengaturan kontras kecerahan LCD pada *port* nomer 3 yang diatur oleh potensiometer, dan pin nomer 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14 yang dihubungkan dengan *port* D2 – *port* D7 pada mikrokontroler sebagai jalur datanya.

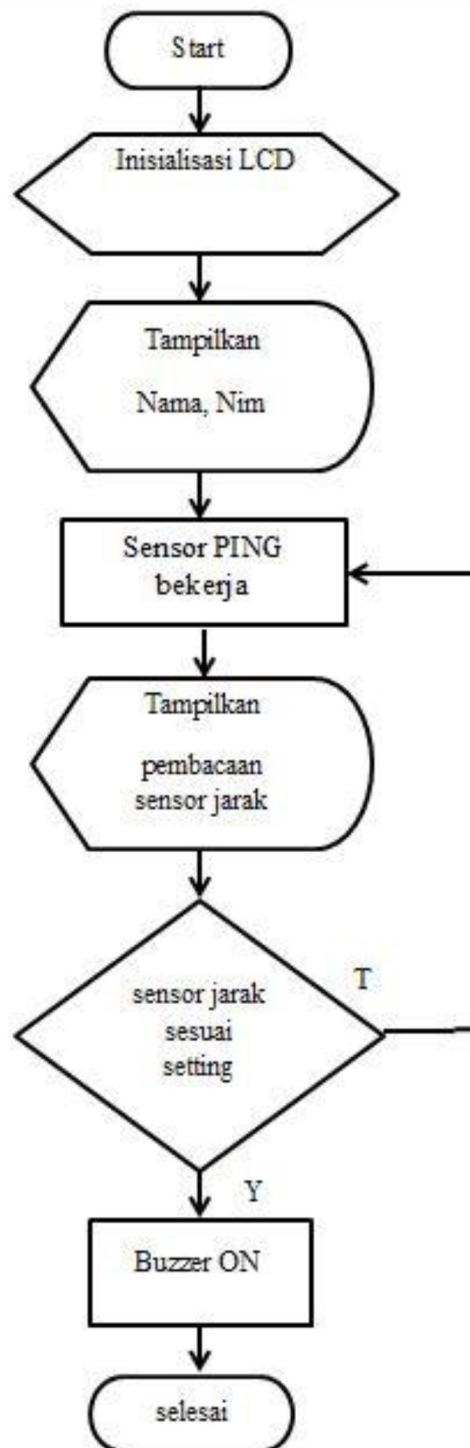
### 3.5.6 Perencanaan Rangkaian Mikrokontroller



Rangkaian mikrokontroler ini digunakan untuk mengatur keseluruhan sistem agar dapat bekerja dengan baik dan optimal. Untuk mengaktifkan rangkaian mikrokontroler tersebut perlu diberikan tegangan *supply* sebesar +5V, pemberian *ground*, dan rangkaian *krystal* osilator pada *port* B7 yang berfungsi untuk menghasilkan sinyal dengan tingkat kestabilan frekuensi yang sangat tinggi yang terdiri dari *krystal* 12 Mhz dan 2 kapasitor yang bernilai 22 pF yang disusun secara seri.

Mikrokontroller dibagi menjadi 3 *port* utama, *port* B,C&D, *port* B3 di gunakan untuk menghidupkan buzzer. *Port* D yaitu *port* D0 dan D1 sebagai trigger dan echo sensor PING ,D2 – *port* D7 untuk menampilkan *display* pada LCD.

### 3.6. Perencanaan FlowChart



### 3.7. Perencanaan Titik Pengukuran

1. Titik pengukuran TP 1

Titik pengukuran TP 1 terletak pada *output* IC regulator 2596 untuk mengetahui tegangan *output* dari IC regulator 2596. Metode yang digunakan yaitu membandingkan nilai pada TP 1 terhadap *ground*.

2. Titik pengukuran TP 2

Titik pengukuran TP 2 terletak pada *output* IC regulator 7805 untuk mengetahui tegangan *output* dari IC regulator 7805. Metode yang digunakan yaitu membandingkan nilai pada TP 2 terhadap *ground*.

3. Titik pengukuran TP 3

Titik pengukuran TP 3 terletak pada *output* kaki basis transistor 2N2222 untuk mengetahui besarnya tegangan saat *buzzer* dalam kondisi hidup dan mati. Metode yang digunakan yaitu membandingkan nilai pada TP 5 terhadap *ground*.

### 3.8. Perencanaan Komponen

Daftar komponen – komponen yang digunakan dalam pembuatan modul tertera pada tabel – tabel berikut :

Tabel 3. 1 Komponen rangkaian power supply dan charger

No	Nama Komponen	Tipe / Nilai	Jumlah
1	Fuse	1A	1
2	Sakelar	SPST	1

3	Trafo	1A	1
4	Dioda	1N4007	4
5	Kapasitor	100 $\mu$ F	1
6	Regulator	7805	1
7	Regulator	2596	1
8	Resistor	1 k $\Omega$	1
		1,5 k $\Omega$	1
		39 $\Omega$	1

Tabel 3. 2 komponen rangkian sensor

No	Nama Komponen	Tipe / Nilai	Jumlah
1	Sensor jarak	PING	1

Tabel 3. 3 komponen rangkaian Buzzer

No	Nama Komponen	Tipe / Nilai	Jumlah
1	Resistor	5k6 $\Omega$	1
2	Transistor	2N2222	1
3	Buzzer	5V	1

### 3.9. Perencanaan Alat dan Bahan

Dalam proses pengerjaan rangkaian alat ini diperlukan peralatan dan bahan – bahan yang akan digunakan antara lain :

- a. Project Board
- b. Tool set
- c. Alat ukur multimeter
- d. Bor PCB
- e. Larutan  $\text{FeCl}_3$
- f. Papan PCB polos
- g. Solder dan tenol

## BAB IV

### PENGUKURAN DAN PENDATAAN

#### 4.1. Pengertian Pengukuran

Pengukuran adalah kegiatan membandingkan suatu besaran yang di ukur dengan alat ukur yang digunakan sebagai satuan. Titik pengukuran ditentukan berdasarkan kebutuhan untuk membandingkan antara perkiraan nilai menurut teori dan hasil pengukuran langsung pada titik – titik pengukuran.

#### 4.2. Persiapan Pengukuran

Dalam proses pengukuran ini, alat ukur yang digunakan adalah sebagai berikut

a. Multimeter Digital

Merek : Sanwa

Buatan : Jepang

#### 4.3. Metode Pengukuran

Metode yang digunakan yaitu metode pengukuran menggunakan multimeter pada titik pengukuran. Titik – titik pengukurannya adalah sebagai berikut :

1. Titik pengukuran TP 1

Titik pengukuran TP 1 terletak pada *output* IC regulator 2596 untuk mengetahui tegangan *output* dari IC regulator 2596. Metode yang digunakan yaitu membandingkan nilai pada TP 1 terhadap *ground*.

2. Titik pengukuran TP 2

Titik pengukuran TP 2 terletak pada *output* IC regulator 7805 untuk mengetahui tegangan *output* dari IC regulator 7805. Metode yang digunakan yaitu membandingkan nilai pada TP 2 terhadap *ground*.


3. Titik pengukuran TP 3

Titik pengukuran TP 3 terletak pada *output* kaki basis transistor 2N2222 untuk mengetahui besarnya tegangan saat *buzzer* dalam kondisi hidup dan mati. Metode yang digunakan yaitu membandingkan nilai pada TP 5 terhadap *ground*.



#### 4.4. Hasil Pengukuran

Pengukuran ini dilakukan pada titik pengukuran yang telah penulis tentukan diatas, pengukuran TP 1,2, dan 3 pengukurannya menggunakan multimeter digital. Dan diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4. 1Pengukuran menggunakan multimeter digital

Titik Pengukuran	Hasil	Gambar	Keterangan
TP 1	7 V		Tegangan <i>output</i> IC 2596

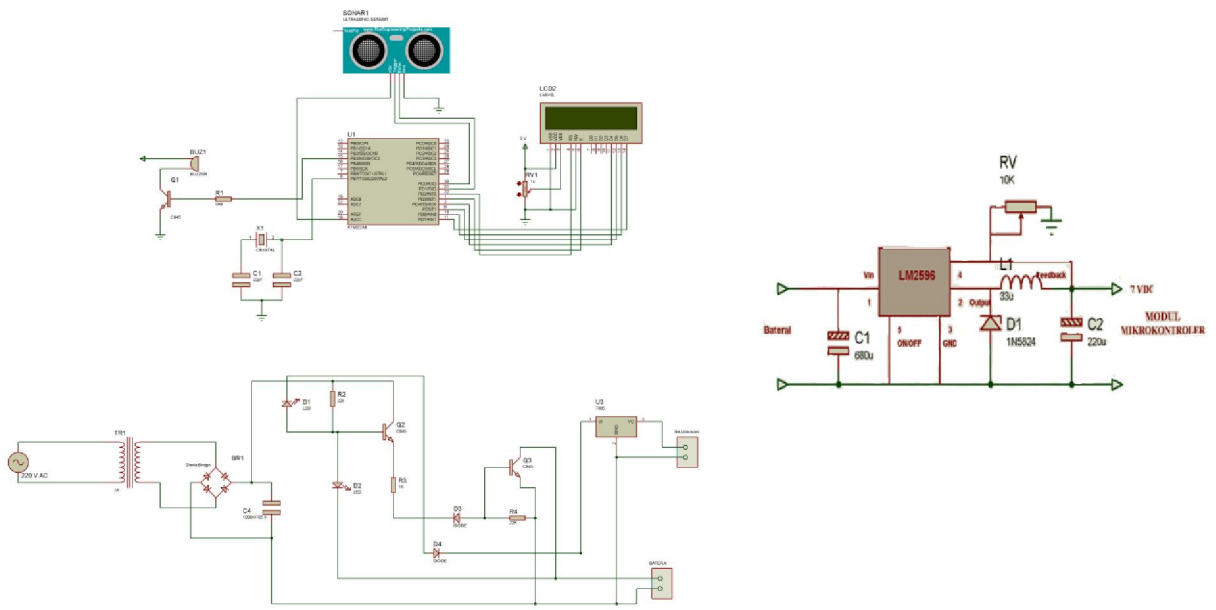


TP 2	5,04 V		Tegangan <i>output</i> IC 7805
TP 3	0,645V		Tegangan $V_{BE}$ saat <i>buzzer</i> hidup
	0,02V		Tegangan $V_{BE}$ saat <i>buzzer</i> mati

## BAB V

### PEMBAHASAN DAN ANALISIS DATA

#### 5.1. Wiring Diagram Alat



#### 5.2. Cara Kerja Alat Keseluruhan

Pada blok ini terdiri dari rangkaian power suplay dan rangkaian indikator charger. Rangkaian power suplay berfungsi sebagai sumber tegangan DC untuk mengisi ulang daya pada baterai. Ketika tegangan AC 220V dihubungkan ke trafo maka trafo bekerja menurunkan tegangan AC 220V menjadi tegangan 12VAC kemudian tegangan VAC akan disearahkan oleh dioda bridge menjadi tegangan VDC. Keluaran dari dioda akan masuk ke kapasitor yang bekerja untuk mengurangi tegangan ripple agar rangkaian yang sensitif seperti LCD dan mikrokontroler dapat bekerja dengan stabil yang kemudian akan masuk kerangkaian indikator charger. Pada rangkaian ini dilengkapi pengaman dengan fuse 1A agar alat tidak terjadi hubung singkat

atau beban lebih (high voltage). Rangkaian indikator charger ini digunakan sebagai indikator pemberitahuan kondisi baterai saat pengisian baterai dan saat kondisi baterai sudah terisi penuh yang ditandai dengan nyalanya buzzer.

Ketika tegangan baterai kosong, maka rangkaian charger akan mensuplai daya ke baterai. Secara langsung keluaran power supply tersebut memberikan tegangan positif ke basis transistor TIP41 yang mengakibatkan transistor TIP41 menjadi saklar tertutup sehingga buzzer akan mati dan LED merah menyala yang menandakan pengisian baterai (charging). Saat tegangan zener tercapai maka dioda zener akan membias maju sehingga basis transistor 2N2222 akan mendapat tegangan positif yang menyebabkan transistor menjadi saklar tertutup sehingga buzzer akan menyala dan arus akan dibuang ke ground, sedangkan LED merah mati dan transistor TIP41 off yang menandakan baterai dalam kondisi full dan outputan Baterai masuk ke rangkaian *step down* yaitu rangkaian yang berfungsi menurunkan tegangan dengan level *output* tetap dan level input bervariasi. tegangan input harus lebih besar dari tegangan output. komponen utama dari rangkaian *step down* adalah kumparan, Diode, kapasitor, dan rangkaian *Clock* generator dengan frekuensi tertentu.

Prinsip kerja *step down* adalah menggunakan switch yang bekerja secara terus-menerus (*ON-OFF*). Rangkaian *step down* ini menggunakan IC LM2596 yang merupakan IC untuk mengubah tingkatan tegangan arus seara (DC) menjadi lebih rendah dibanding tegangan masukannya. Tegangan masukan dapat dialiri tegangan berapa pun antara 3 Volt hingga 40 Volt DC, yang akan diubah menjadi tegangan yang lebih rendah di antara 1,5 Volt hingga 35 Volt DC. Tegangan keluaran yang diinginkan dapat disetel dengan memutar sekrup

pada potensiometer (sekrup kuningan pada komponen elektro yang berwarna biru), dengan catatan perbedaan tegangan antara tegangan masukan dengan tegangan keluaran minimal 1,5 Volt (*contoh*: dari 12V bisa ke tegangan berapapun antara 1,5 Volt hingga 10,5 Volt).

Pada alat ini rangkaian *step down* mendapatkan inputan sebesar 11,1 Volt dari Baterai ke rangkaian *step down* yang menggunakan IC LM 2596 untuk di *regulasi* dan di *adjust* menjadi 7 Volt yang akan menjadi *inputan* IC *regulator* LM 7805 dan akan di *regulasi* lagi menjadi 5Volt ,yang akan menjadi inputan bagi rangkaian microcontroller , rangkaian sensor jarak,dan buzzer

### 5.3. Analisis Data Hasil Pengukuran

Analisis data hasil pengukuran ini bertujuan untuk :

1. Membandingkan antara hasil menurut teori dan hasil ukur pada tiap-tiap titik pengukuran.
2. Mengetahui besarnya presentase kesalahan (PK) pada tiap titik pengukuran.
3. Mengetahui kemungkinan penyebab perbedaan antara hasil teori dan hasil ukur.

Presentase kesalahan (PK) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$PK = \frac{(Hasil Teori - Hasil Ukur)}{Hasil Teori} \times 100\%$$

Analisa data untuk masing-masing titik pengukuran adalah sebagai berikut :

### 5.3.1 Analisis TP 1

TP1 merupakan keluaran dari IC *regulator* 2596 untuk sumber daya ke IC *regulator* 7805. Secara teori keluaran dari 2596 adalah tegangan DC minimal 1,2 V, dan nilai maksimal 37 V.

Di ketahui dari hasil pengukuran TP1 sebesar 7 V. hal ini menandakan bahwa IC 2596 masih Bekerja dengan normal karena tegangan keluarannya masih dalam nilai toleransi IC 2596.

### 5.3.2 Analisis TP 2

TP2 merupakan keluaran dari IC *regulator* 7805 untuk sumber daya ke seluruh blok rangkaian. Secara teori keluaran dari 7805 adalah tegangan DC minimal 4,8 V, nilai tipikal 5 V dan nilai maksimal 5,2 V.

Di ketahui dari hasil pengukuran TP1 sebesar 5,04 V. hal ini menandakan bahwa IC 7805 masih Bekerja dengan normal karena tegangan keluarannya masih dalam nilai toleransi IC 7805.

### 5.3.3 Analisis TP 3

TP 3 merupakan pengukuran pada kaki basis transistor terhadap ground, dimana hasil pada saat *buzzer* mati yaitu 0.002 V, sedangkan saat *buzzer* hidup yaitu 0.7 V.

Nilai tersebut sudah sesuai dengan *datasheet* transistor 2N2222 yaitu pada saat transistor berada pada area kerja *cutt-off* nilai  $V_{CE}$  kurang dari 0.4 V. Pada saat transistor hidup nilai  $V_{BE}$  lebih dari 0.6 V dengan nilai maksimal 1,3 V.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

Setelah melakukan proses rancangan dan pembuatan alat, melakukan pengukuran dan pendataan, serta melakukan perbandingan antara hasil yang dicapai pada praktek dengan hasil perhitungan teori, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan dan saran, antara lain :

#### **6.1. Kesimpulan**

Pada bab ini penulis akan menyampaikan beberapa uraian yang penulis dapat dari proses pembuatan alat tongkat bantu tunanetra berbasis mikrokontroller, melakukan pendataan dan analisa data dari hasil pengujian modul dengan teori dasar yang ada, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan bahwa :

- a. Tongkat bantu tunanetra berbasis mikrokontroller ini dapat bekerja membaca jarak dengan baik sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat.
- b. Dengan dibuatnya tongkat bantu tunanetra ini diharapkan dapat Mengurangi kecelakaan bagi Tunanetra, baik di struktur jalan dan letak tembok dan barang barang yang susah dan sering berpindah.

#### **6.2. Saran**

Penulis memiliki saran untuk pengembangan dalam pembuatan alat ini sebagai berikut :

- a. Alat ini dapat dikembangkan dengan menambahkan sensor kompas HMC5883L sebagai pembaca arah mata angin.

- b. Sinyal outputan yang sebelumnya hanya suara buzzer dapat di ganti dengan modul mp3 yang dapat kita atur suara outputan nya.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bilshop, *dasar-dasar Elektronika*”, terj. Irzam Harmein, 2004 : (45-46)
- [2] (2015, februari) Aji Nurmawan. [Online]  
 . <http://ajinurmawan45.blogspot.co.id/2015/02/pengertian-resistor-variable-atau.html>
- [3] (2015, April) Rida Angga [Online]  
<http://skemaku.com/symbol-resistor-yang-terdapat-pada-rangkaian-elektronika>
- [4] (2012,mei) elektronika dasar.<http://elektronika-dasar.web.id/transistor-sebagai-saklar/>
- [5] <http://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>
- [6] Setyawan, A. (2011). *20 APLIKASI Mikrokontroler ATMEGA 8535 & ATMEGA 16 menggunakan BASCOM-AVR*. Yogyakarta.  
 Daftar Pustaka
- [6](2016, Desember). from blogspot. [Online].  
<http://kelaselektro.blogspot.co.id/2016/12/diagram-blok-dan-konfigurasi-pin-atmega8.html>