



**PERANCANGAN ALAT PETUJUK RELIF DATARAN UNTUK  
TUNA NETRA MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK  
BERBASIS ARDUINO NANO**

**Disusun dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer Pada Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas  
Pembangunan Panca Budi  
Medan**

---

**SKRIPSI**

---

**OLEH**

**NAMA : DIKI PRADANA  
N.P.M : 1514570332  
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERANCANGAN ALAT PETUNJUK RELIF DATARAN UNTUK TUNANETRA MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO NANO

Disusun Oleh :

Nama : Diki Pradana

NPM : 1514370332

Program Studi : Sistem Komputer

Skripsi telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi pada tanggal :

17 Oktober 2019

Dosen Pembimbing I

Herdianto, S.Kom.,M.T

Dosen Pembimbing II

Amani Darma Tarigan, S.T.,M.T

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains dan  
Teknologi



Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc

Ketua Program Studi Sistem Komputer

Eko Hariyanto, S.Kom.,M.Kom

# SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Diki Pradana  
NPM : 1514370332  
Prodi : Sistem Komputer  
Konsentrasi : Keamanan Jaringan Komputer  
Judul Skripsi : Perancangan Alat Pendeteksi Ralat Database Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Rango

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir/Skripsi saya bukan hasil Plagiat
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian Sidang Meja Hijau
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya, terima kasih

Medan,

Yang membuat pernyataan

Materai  
6000



## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di dalam perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Medan, 17 Oktober 2019



**Diki Pradana**  
**1514370332**



# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

## PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR\*

yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : DIKI PRADANA  
 Tanggal Lahir : KUALA BINGAI / 18 Desember 1997  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1514370332  
 Bidang Studi : Sistem Komputer  
 Jurusan : Keamanan Jaringan Komputer  
 Kredit yang telah dicapai : 141 SKS, IPK 3.32  
 NPM : 082295110838  
 yang mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

### Judul

Perancangan Alat Petunjuk Relif Dataran Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Nano

Disetujui Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

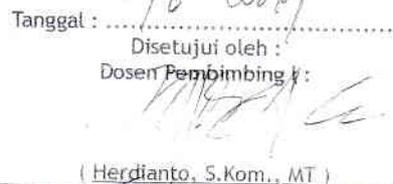
Tidak Perlu  
  
 (Rector)  
 (Jr. Bhakti Alamsyah, M.T., Ph.D.)

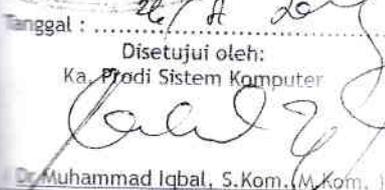
Medan, 05 Agustus 2019

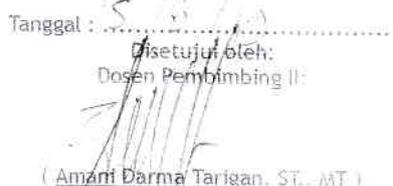
Pemohon,

(Diki Pradana)

Tanggal : .....  
 Disahkan oleh :  
 Dekan  
  
 (Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.)

Tanggal : 5/8-2019  
 Disetujui oleh :  
 Dosen Pembimbing I:  
  
 (Herdianto, S.Kom., MT)

Tanggal : 26/8/2019  
 Disetujui oleh :  
 Ka. Prodi Sistem Komputer  
  
 (Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom.)

Tanggal : 5/8/2019  
 Disetujui oleh :  
 Dosen Pembimbing II:  
  
 (Amari Darma Tarigan, ST., MT)

Nomor Dokumen: FM-UPBM-18-02

Revisi: 0

Tgl. Eff: 22 Oktober 2018

Nomor Dokumen: <http://mahasiswa.pancabudi.ac.id>

Dicetak pada: Senin, 05 Agustus 2019 11:13:11

TANDA BUKAS PUSTAKA

No. 794 / perp / BP / 2019

Dinyatakan tidak ada sangkut paut dengan UPT Perpustakaan

FM-BPAA-2012-041

al : Permohonan Meja Hijau



Medan, 25 September 2019  
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan  
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI  
UNPAB Medan  
Di -



Yang hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :  
Nama : DIKI PRADANA  
Tempat/Tgl. Lahir : Kuala Bingai / 18 Desember 1997  
Nama Orang Tua : ASMADI  
No. P. M : 1514370332  
Keahlian : SAINS & TEKNOLOGI  
Program Studi : Sistem Komputer  
No. HP : 082295110838  
Alamat : LK X Purwosari

Yang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul Perancangan Alat Petunjuk Relif Dataran Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Nano, Selanjutnya saya menyatakan :

- Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
- Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
- Telah tercap keterangan bebas pustaka
- Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
- Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
- Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
- Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
- Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjiilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
- Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
- Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
- Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
- Bersedia melunaskan biaya-biaya uang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan rincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	100.000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1.500.000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp.	100.000
4. [221] Bebas LAB	: Rp.	5.000
<b>Total Biaya</b>	<b>: Rp.</b>	<b>1.605.000</b>
5. Uk. Ganjil	Rp	1.705.000
		3.100.000

M 30/9 19  
Dik

Ukuran Toga :

M



Hormat saya  
DIKI PRADANA  
1514370332

- Surat permohonan ini sah dan berlaku bila :
- Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
  - Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- terlampir Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.





YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**LABORATORIUM KOMPUTER**  
Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Sei Sikambang Telp. 061-8455571  
Medan - 20122

**KARTU BEBAS PRAKTIKUM**

bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : DIKI PRADANA  
NPM : 1514370332  
Tingkat/Semester : Akhir  
Majalah : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 27 September 2019

Ka. Laboratorium





UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571  
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id  
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi  
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
 Dosen Pembimbing I : **HERDIANTO SKom., MT.**  
 Dosen Pembimbing II : **AMALI DHARMA TARIGAN ST., MT.**  
 Nama Mahasiswa : DIKI PRADANA  
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1514370332  
 Jenjang Pendidikan : **Strata 1 (S1)**  
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : **Perancangan dan Pembuatan Alat Pemantau Temp. Udara Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno.**

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
23/2-2019	Pengantar bab 1. Perbaikan data belahay masalah, rumusan dan kfm penelitian	[Signature]	
27/2-2019	Tambahan bab 2, mengenai Arduino Uno, sensor dan pin-pin	[Signature]	see Skripsi
26/3-2019	Tambahan penjelasan cara kerja sensor	[Signature]	
9/4-2019	Pengantar bab 3. Tambahan mengenai penelitian.	[Signature]	
25-2019	Pont mengenai perangkat keras dan lunak	[Signature]	
16-2019	Pengantar bab 4. Tambahan bab 4. Pengujian dan dilakukannya selama penelitian	[Signature]	
16-2019	Pengantar bab 5. Pont selama belahay	[Signature]	
16-2019	Penyempurnaan	[Signature]	
16-2019	Belahay	[Signature]	

Medan, 23 Februari 2019  
 Diketahui/Disetujui oleh :  
 Dekan,   
 Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**  
 Jl. Jend. Sudirman Km. 4,5 Teup (061) 848571  
 website: www.panca Budi.ac.id email: unpub@pancabudi.ac.id  
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas ~~Pancasila~~ Budi  
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
 Dosen Pembimbing I : HERDIANTO, S.H., M.T.  
 Dosen Pembimbing II : ARMANI, DINDA ST., M.T.  
 Nama Mahasiswa : DIKI PRADANA  
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1514370332  
 Bidang Pendidikan : strata 1 (S1)  
 Judul Tugas Akhir/Skripsi :

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
2/19	Revisi judul		
12/19	Acc Seminar proposal		
13/19	Lengkapi Refensi penulisan pada Bab 1. form dan perbaiki penulisan sesuai dengan Standard nya		
14/19	perbaiki penulisan pada bab III dan IV		
15/19	Lengkapi Hasil pengujian pada bab 4		
17/19	Lengkapi skel program pengujian sistem		
17/19	Acc seminar Hasil		

17/19 ACC Sidang  
 20/19 Lengkapi hasil pengujian  
 20/19 ACC judul

Medan, 23 Februari 2019  
 Disetujui oleh  
  
 Sn. Shing Indra, S.T., M.Sc.

# Plagiarism Detector v. 1092 - Originality Report:

Analyzed document: 15/07/2019 12:08:49

## "DIKI PRADANA\_1514370332\_SISTEM KOMPUTER.docx"

Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi\_License4



Relation chart:



Distribution graph:

Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian

Top sources of plagiarism:

- wrds: 1075 <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/67161/Chapter%2011.pdf?sequence=4&a...>
- wrds: 1026 <https://trfanfadhil24.blogspot.com/2017/07/bab-2-game-design-arduino-4ic-tac-4oe.html>
- wrds: 988 <https://dialogsimponi.blogspot.com/2014/11/normal-0-false-false-false-in-x-none-x.html>

Other Sources:]

Processed resources details:

279 - Ok / 42 - Failed

Other Sources:]

Important notes:

Wikipedia:



Detected!

Google Books:



GoogleBooks Detected!

Ghostwriting services:



[not detected]

Anti-cheating:



[not detected]

## **ABSTRAK**

**DIKI PRADANA**

### **Perancangan Alat Petunjuk Relif Dataran Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Nano 2019**

Bagi penyandang Penderita tuna netra, alat bantu untuk melakukan aktifitas sangatlah dibutuhkan. Apabila tidak menggunakan alat bantu, para penyandang tuna netra akan mengalami kesulitan ketika melakukan aktifitas keseharian seperti menjangkau penghalang yang berada didekat mereka. Adapun yang menggunakan alat bantu yang tergolong masih manual seperti tongkat yang terbuat dari stainless. Namun tongkat dinilai kurang efektif karena jangkauan tongkat yang tidak begitu luas dan panjang, juga kurang efisien apabila digunakan di tengah keramaian aktifitas orang-orang didekatnya. Atas dasar masalah tersebut penelitian ini dilakukan untuk membantu penyandang tuna netra mewaspadai penghalang yang berada disekitar mereka.

Sensor jarak ultrasonik tipe HC-SR04 dapat difungsikan untuk mengukur jarak dari radius 5 cm hingga 200 cm. dengan menggunakan arduino nano dapat memaksimalkan fungsi sensor HC-SR04 sebagai masukan dari alat bantu tuna netra. Arduino nano digunakan sebagai otak dari program alat bantu untuk tuna netra pada penelitian ini. Penggunaan sensor HC-SR04 ini berfungsi sebagai pendeteksi benda atau lubang didepan yang menghalangi disaat tuna netra berjalan. Sedangkan penggunaan *buzzer* pada alat bantu tuna netra ini digunakan sebagai keluaran bunyi. Keluaran bunyi yang dihasilkan adalah ketika jarak kritis kurang dari 100 cm maka *buzzer* akan berbunyi dan tuna netra harus waspada bahwa di depan ada benda atau lubang. Tetapi akan berbeda ketika jarak lebih dari 100 cm maka jalan di depan aman dalam arti tuna netra bisa terus berjalan.

Kata Kunci : Tuna Netra, Arduino Nano, Sensor Ultrasonik, Buzzer.

## **ABSTRACT**

**DIKI PRADANA**

**Design of Plain Relif Instructions Tools for the Blind Using Ultrasonic  
Sensors Based on Arduino Nano  
2019**

*For people with visual impairment, tools to carry out activities are needed. If they do not use assistive devices, the blind will experience difficulties when carrying out daily activities such as reaching barriers near them. As for those who use tools that are classified as still manual such as sticks made from Stanless. But the stick is considered less effective because the range of the stick that is not so broad and long, is also less efficient when used in the midst of the activities of people nearby. Based on these problems, this research was conducted to help blind people be aware of the barriers that are around them.*

*Ultrasonic proximity sensor type HC-SR04 can be used to measure distances from a radius of 5 cm to 200 cm. By using Arduino Nano can maximize the function of the HC-SR04 sensor as input from the blind hearing aid. Arduino nano is used as the brain of a program for blind people in this study. The use of the HC-SR04 sensor serves as a detection of objects or holes in the front that obstruct when the blind are walking. While the use of buzzer on the blind hearing aid is used as a sound output. The resulting sound output is when the critical distance is less than 100 cm, the buzzer will sound and the blind must be aware that in front there is an object or hole. But it will be different when the distance is more than 100 cm then the road ahead is safe in the sense that the blind can continue to walk.*

*Keywords: Blind, Arduino Nano, Ultrasonic Sensor, Buzzer.*

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>I</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>II</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>V</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>VII</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>VIII</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Sensor Ultrasonik .....	5
2.1.1 Jenis – jenis Sensor Ultrasonik .....	5
2.1.2 Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	9
2.2. Gelombang Ultrasonik .....	9
2.2.1 Energi dan Intensitas Gelombang Ultrasonik .....	11
2.3 Arduino Nano.....	12
2.3.1 Daya ( <i>Power</i> ) .....	15
2.3.2 Input dan Output .....	16
2.3.3 Komunikasi Arduino.....	17
2.3.4 <i>Software</i> IDE Arduino.....	17

2.3.5 Struktur.....	21
2.4 Baterai <i>Ion Lithium</i> .....	26
2.5 <i>Liquid Cristal Display (LCD)</i> .....	27
2.6 <i>Buzzer</i> .....	28
2.6.1 <i>Software</i> Proteus.....	29
2.7 Simbol <i>Flowchart</i> .....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
3.1 Tahapan Penelitian .....	36
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	38
3.3 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan.....	38
3.3.1 <i>Flowchart</i> Sistem Yang Sedang Berjalan .....	38
3.3.2 Analisis Sistem Yang Ditawarkan .....	40
3.3.3 <i>Flowchart</i> Sistem yang Ditawarkan.....	40
3.4 Rancangan Penelitian .....	42
3.4.1 Perangkat Keras .....	42
3.4.2 Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	43
3.4.3 Rancangan Rangkaian <i>Buffer</i> .....	43
3.4.4 Rangkaian LCD 2 x 16.....	45
3.4.5 Rangkaian <i>Buzzer</i> .....	46
3.4.6 Rangkaian Keseluruhan .....	47
3.4.8 <i>Flowchart</i> Perangkat Lunak.....	48
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>50</b>
4.1 Analisis Kebutuhan Sistem .....	50
4.2 Pengujian Aplikasi Dan Pembahasan.....	52
4.2.1 Pengujian Sensor.....	52

4.2.2 Pengujian Arduino .....	55
4.2.3 Pengujian LCD .....	57
4.2.4 Pengujian Buffer .....	52
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	6
<b>Gambar 2.2</b> Sensor Ultrasonik SRF05 .....	8
<b>Gambar 2.3</b> Sensor Ultrasonik PING .....	8
<b>Gambar 2.4</b> Cara Kerja Sensor Ultrasonik .....	10
<b>Gambar 2.5</b> Board Arduino Nano.....	13
<b>Gambar 2.6</b> Tampilan <i>Software</i> IDE Arduino.....	18
<b>Gambar 2.7</b> Baterai <i>Ion Lithium</i> .....	27
<b>Gambar 2.8</b> <i>Liquid Criystal Display</i> .....	28
<b>Gambar 2.9</b> <i>Buzzer</i> .....	29
<b>Gambar 2.10</b> Tampilan <i>Software</i> Proteus.....	31
<b>Gambar 3.1</b> Tahapan Penelitian.....	36
<b>Gambar 3.2</b> <i>Flowchart</i> Sistem Yang Berjalan.....	39
<b>Gambar 3.3</b> <i>Flowchart</i> Sistem Yang Ditawarkan .....	41
<b>Gambar 3.4</b> Blok Diagram.....	42
<b>Gambar 3.5</b> Rangkaian Sensor Ultrasonik .....	43
<b>Gambar 3.6</b> IC Buffer Penggerak .....	44
<b>Gambar 3.7</b> Rangkaian LCD .....	45
<b>Gambar 3.8</b> Rangkaian <i>Buzzer</i> .....	46
<b>Gambar 3.9</b> Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	47
<b>Gambar 3.10</b> <i>Flowchart</i> Perangkat Lunak .....	48
<b>Gambar 4.1</b> Hasil Akhir Alat Petunjuk Relif Dataran Untuk Tuna Netra.....	51
<b>Gambar 4.2</b> Pengujian Jarak Sensor .....	52
<b>Gambar 4.3</b> Pengujian Pengisian Program Ke Arduino Nano Erorr .....	55
<b>Gambar 4.4</b> Pengujian Pengisian Program Ke Arduino Nano Sukses .....	56

<b>Gambar 4.5</b> Pengujian LCD .....	57
<b>Gambar 4.6</b> Pengujian Buffer Logika 1.....	59
<b>Gambar 4.7</b> Pengujian Buffer Logika 0.....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Deskripsi Arduino Nano .....	14
Tabel 2.2 Tabel Blok Fungsi Pemrograman Arduino Nano .....	21
Tabel 2.3 Tabel Blok Fungsi Pemrograman Arduino Nano .....	22
Tabel 2.4 Tabel Kontrol Aliran Program .....	23
Tabel 2.5 Tabel Operator Matematika .....	24
Tabel 2.6 Tabel Operator Perbandingan .....	24
Tabel 2.7 Tabel Operator Bolean .....	25
Tabel 2.8 Tabel Operator Bitwise .....	25
Tabel 2.9 Tabel Operator Compound.....	26
Tabel 2.10 Tabel Simbol – Simbol <i>Flowchart</i> .....	34
Tabel 4.1 Tabel Kebutuhan <i>Hardware</i> .....	49
Tabel 4.2 Tabel Kebutuhan <i>Software</i> .....	51
Tabel 4.3 Tabel Hasil Perbandingan Pengukuran Jarak Antara Sensor Dengan Alat Ukur Standar .....	53
Tabel 4.4 Tabel Pengujian <i>buffer</i> Masukan Logika 1 .....	59
Tabel 4.5 Tabel Pengujian <i>buffer</i> Masukan Logika 0 .....	60

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Lembar Pengesahan
- Lampiran 2 Surat Pernyataan
- Lampiran 3 Surat Pernyataan
- Lampiran 4 Abstrak
- Lampiran 5 Kata Pengantar
- Lampiran 6 Daftar Isi
- Lampiran 7 Daftar Gambar
- Lampiran 8 Daftar Tabel
- Lampiran 9 Daftar Lampiran
- Lampiran 10 Biografi Penulis
- Lampiran 11 Source Code Program
- Lampiran 12 Form Pengajuan Judul
- Lampiran 13 Permohonan Meja Hijau
- Lampiran 14 Keterangan Plagiat Cheker
- Lampiran 15 Surat Bebas Pratikum
- Lampiran 16 Eksistensi Dosen Pembimbing

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Tuna netra merupakan bagian dari komunitas yang memiliki keterbatasan mobilitas terhadap lingkungan dalam kehidupan sosial. Mobilitas yang diharapkan oleh penyandang cacat tuna netra tidak sebatas dilihat dari sisi sosial saja, misalnya adanya penerimaan dari masyarakat akan tetapi juga dilihat secara fisik seperti sarana dan prasarana sehingga memberi kemudahan mobilitas bagi penyandang cacat tuna netra dalam melakukan aktivitasnya. Pejalan kaki yang merupakan penderita cacat tuna netra wajib mempergunakan tanda khusus yang mudah dikenali oleh pemakai jalan lain. Tanda bagi penderita cacat tuna netra dapat berupa tongkat yang dilengkapi dengan alat pemantul sinar atau bunyi-bunyian.(PP No. 43/1993).

Meningkatnya jumlah penderita tuna netra merupakan suatu pendorong untuk meningkatkan perhatian kepada tuna netra seperti fasilitas yang digunakan tuna netra.Tongkat tuna netra merupakan salah satu sarana atau fasilitas penting bagi tuna netra yang merupakan suatu fasilitas yang digunakan setiap hari dalam mengerjakan setiap aktivitasnya. Tongkat tuna netra yang ada saat ini merupakan tongkat konvensional yang umumnya dipakai tuna netra dimana tongkat tersebut akan memberikan sentuhan atau tanda ketika bagian ujung tongkat mengenai suatu objek yang berada di hadapannya dimana objek tersebut masih berada dalam jangkauan tongkat. Tongkat tersebut tidak dapat memberikan suatu informasi

pada pengguna jika objek tersebut diluar dari jangkauan tongkat. Sehingga pengguna tidak mempersiapkan dirinya menghadapi objek yang terdapat di hadapannya tersebut.

Mengatasi permasalahan diatas telah dilakukan beberapa penelitian salah satunya oleh Moh. Nur Bimantoro, 2017. Pada penelitian ini tongkat yang dipakai menggunakan dua sensor ultrasonik dimana sensor bagian atas diharapkan akan mudah mendeteksi sebuah objek dan sensor bagian bawah diharapkan dapat mudah mendeteksi permukaan yang tidak rata seperti batu ataupun lubang disekitar pengguna. Tongkat dilengkapi dengan gagang horizontal sebagai pegangan sehingga memudahkan pengguna untuk memakainya, dibagian bawah terpasang tiga buah roda untuk tongkat, jadi pengguna hanya mendorong tongkat tersebut untuk menggunakannya.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penulis masih melihat kekurangan pada perancangan tersebut, diantaranya adalah bentuk dari tongkat yang terlalu besar dan berat, karena tongkat yang dilengkapi perangkat tambahan berupa mikrokontroller yang terkoneksi dengan beberapa sensor menjadikan penyandang tunanetra masih mengalami kesulitan karena tongkat yang tidak fleksibel. Maka dari itu, penulis bermaksud untuk menyempurnakan beberapa penelitian sebelumnya untuk menambah efisiensi dari penggunaan tongkat tunanetra tersebut

Berdasarkan penjelasan diatas penulis tertarik untuk mengangkat judul tugas akhir (skripsi) ini adalah. **“PERANCANGAN ALATPETUNJUK RELIF DATARAN UNTUK TUNANETRA MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO NANO”**.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang petunjuk relief dataran untuk tunanetra menggunakan sensor ultrasonik berbasis Arduino Nano?
2. Bagaimana tingkat akurasi alat dalam mengukur jarak sebagai petunjuk relief dataran tunanetra?

## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk mendapatkan pembahasan semaksimal mungkin dan agar mudah dipahami serta menghindari pembahasan yang terlalu meluas, maka batasan masalah yang dibahas dalam laporan skripsi ini adalah:

1. Kontroler yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino Nano.
2. Output yang akan diterima oleh pengguna hanya via suara melalui buzzer.
3. Hanya membahas jarak antara alat dan relief dataran.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk merancang alat petunjuk relief dataran tunanetra berbasis Arduino Nano.
2. Untuk mengetahui akurasi alat yang telah dirancang.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat lebih membantu penyandang tunanetra saat berjalan dan lebih terbantu dalam menjalani aktivitas atau kehidupan sehari – hari.
2. Dapat digunakan dan dikembangkan dikemudian hari sebagai bahan referensi apabila ingin memanfaatkan sistem perancangan ini dengan sistem yang lebih terperinci dan sistematis.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Sensor Ultrasonik**

Sensor Ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara, sensor menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindraannya. Perbedaan waktu antara gelombang suara yang dipancarkan dan yang diterima kembali adalah berbanding lurus dengan jarak atau tinggi objek yang memantulkannya. Jenis objek yang dapat dideteksi sensor ultrasonik adalah padat, cair, dan butiran.

##### **2.1.1 Jenis – Jenis Sensor Ultrasonik**

Adapun beberapa jenis sensor diantaranya yaitu :

###### **1. Sensor Ultrasonik HC-SR04.**

Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Prinsip kerja sensor ultrasonic ini mirip dengan radar ultrasonik. Gelombang ultrasonic dipancarkan kemudian di terima kembali oleh receiver ultrasonik. Sensor ini cocok untuk aplikasi elektronik yang memerlukan deteksi jarak termasuk untuk sensor pada robot. (Moh. Nur Bimantoro, 2017).



**Gambar 2.1 Sensor Ultrasonik HC-SR04**  
Moh.Nur Bimantoro, 2017

HC – SR04 merupakan sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai pengirim, penerima dan pengontrol gelombang ultrasonik. Sensor ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm – 4cm dengan akurasi 3mm. Mikrokontroler bisa bekerja pada order mikrosekon ( $1s = 1.000.000 \mu s$ ) dan satuan jarak bisa kita ubah ke satuan cm ( $1m = 100$  cm). Oleh sebab itu, rumus diatas menjadi:

$$S = \frac{V \cdot t}{2} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

S =Jarak antara sensor ultrasonik dengan objek yang dideteksi

V = Cepat rambat gelombang ultrasonik di udara (344 m/s)

t= Selisih waktu pemancaran dan penerimaan pemantulan gelombang

Sensor ultrasonik ini memiliki 4 pin, yaitu pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Berikut fungsi pin pada sensor ultrasonik HC – SR04 :

- a. Pin Vcc berfungsi untuk menyalurkan listrik positif
- b. Pin Gnd berfungsi untuk groundnya
- c. Pin Trigger berfungsi untuk trigger keluaran sinyal
- d. Pin Echo berfungsi untuk menangkap sinyal pantul dari benda. ( A. Daniel T, *et. al.* 2017).

## **2. Sensor Ultrasonik SRF05**

Sensor Ultrasonik SRF05 adalah sensor non-kontak pengukur jarak menggunakan ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini adalah transmitter mengirimkan seberkas gelombang ultrasonik, lalu diukur waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari objek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan objek, sehingga objek dapat ditentukan dengan persamaan  $\text{jarak} = \text{kecepatan suara} \times \text{waktu pantul} : 2$ . SRF05 dapat mengukur jarak dalam rentang antara 3cm – 4cm dengan output panjang pulsa yang sebanding dengan jarak objek. Sensor ini hanya memerlukan dua pin I/O untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler, yaitu trigger dan echo. (M. Saputra T, *et. al.* 2015).



**Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik SRF05**  
M. Saputra T, *et. al.* 2015

### 3. Sensor Ultrasonik Ping

Sensor ultrasonik ping ini dapat mengukur jarak antara 3 cm sampai 300 cm. Keluaran dari modul sensor ultrasonik ping ini berupa pulsa yang lebarnya merepresentasikan jarak. Lebar pulsanya yang dihasilkan modul sensor ultrasonik ini bervariasi dari 115  $\mu$ S sampai 18,5 mS. secara prinsip modul sensor ultrasonik ini terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40KHz, sebuah speaker ultrasonik dan sebuah mikropon 40 KHz menjadi suara sementara mikropon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya. (Ulfa Mediaty Arief, 2014).



**Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik Ping**  
Ulfa Mediaty Arief, 2014

Gelombang ultrasonik ini merambat di udara dengan kecepatan 344 m per detik, mengenai objek dan memantul kembali ke sensor. Sensor PING ini mengeluarkan pulsa *output high* pada pin SIG setelah memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah gelombang pantulan terdeteksi, sensor PING akan membuat *output low* pada pin SIG. Lebar pulsa high ( $t_{IN}$ ) akan sesuai dengan lama waktu tempuh gelombang ultrasonik untuk 2 kali jarak dengan objek.

Berikut adalah data hasil perhitungan waktu yang diperlukan sensor PING untuk menerima pantulan pada jarak tertentu. Perhitungan ini didapat dari perhitungan rumus berikut :

$$S=(t_{IN} \times V) \div 2 \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

S = Jarak antara sensor ultrasonik dengan objek yang dideteksi

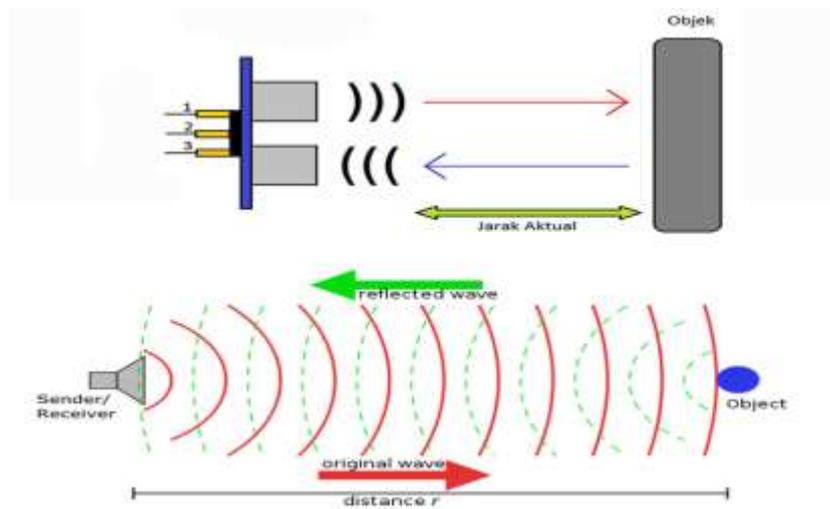
V = Cepat rambat gelombang ultrasonik di udara (344 m/s)

$T_{IN}$  = Selisih waktu pemancaran dan penerimaan pemantulan gelombang  
(Kiki Prawiroredjo, 2014).

### 2.1.2 Cara Kerja Sensor Ultrasonik

Cara kerja sensor ultrasonik ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan existensi jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ultrasonik ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan

menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target ini akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul.( A. Daniel T, *et. al.* 2017).



**Gambar 2.4 Cara kerja sensor ultrasonik**

A. Daniel T, *et. al.* 2017

## 2.2 Gelombang Ultrasonik

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir

samadengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa. Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima. Dalam bidang kesehatan, gelombang ultrasonik bisa digunakan untuk melihat organ-organ dalam tubuh manusia seperti untuk mendeteksi tumor, liver, otak dan menghancurkan batu ginjal. Gelombang ultrasonik juga dimanfaatkan pada alat USG (ultrasonografi) yang biasa digunakan oleh dokter kandungan. (Renstra C. G. Tangdiongan, 2017).

### **2.2.1 Energi dan Intensitas Gelombang Ultrasonik**

Gelombang ultrasonik merambat melalui suatu medium, dimana partikel medium mengalami perpindahan energi. Besarnya energi gelombang ultrasonik yang dimiliki partikel medium, dirumuskan sebagai berikut:

$$E = E_p + E_k \dots\dots\dots(2.3)$$

E = Energi

dengan;  $E_p$  = Energi Potensial (joule).

$E_k$  = Energi Kinetik (joule).

Menghitung intensitas gelombang ultrasonik perlu mengetahui energi yang dibawa oleh gelombang ultrasonik. Intensitas gelombang ultrasonik adalah energi yang melewati luas permukaan medium 1 m<sup>2</sup>/s atau watt/m<sup>2</sup>. Sebuah permukaan, intensitas gelombang ultrasonik diberikan dalam bentuk persamaan:

$$I = \frac{1}{2} \rho V A^2 (2\pi f)^2 = \frac{1}{2} Z (A\phi)^2 \dots\dots\dots(2.4)$$

dengan;  $\rho$  = massa jenis medium (kg/m<sup>3</sup>).

$f$  = frekwensi (Hz).  $v$  = kecepatan gelombang (m/s<sup>2</sup>).

$V$  = volume (m<sup>3</sup>).  $A$  = amplitudo maksimum (m).

$Z = \rho v$  = impedansi Akustik (kg/m<sup>2</sup>.s).

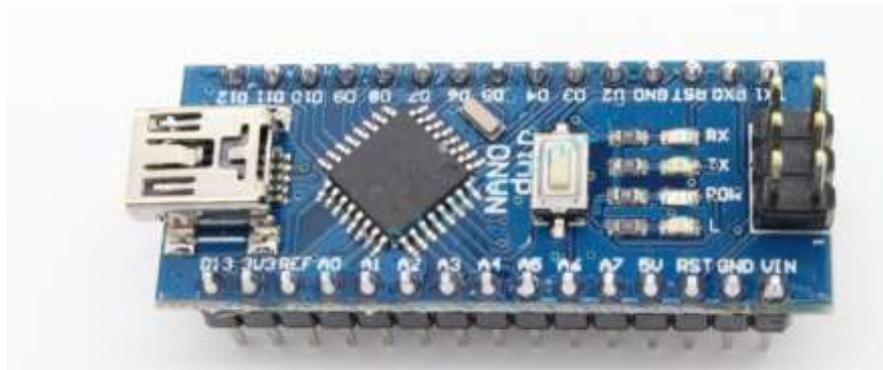
$\Phi = 2.3,14.f$  = frekwensi sudut (rad/s).

(Renstra C. G. Tangdiongan, 2017)

### 2.3 Arduino Nano

Arduino Nano adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-

*support* mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.(Feri Djuandi, 2011).



**Gambar 2.5 Board Arduino Nano**  
Feri Djuandi, 2011

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

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam *board* bisa dilihat pin digital diberi

keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 bisa diganti dengan pin 14-19, maka dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16.

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

Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler. (Feri Djuandi, 2011).

Deskripsi Arduino Nano :

**Tabel 2.1 Tabel Deskripsi Arduino Nano**

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5V
Tegangan Input Yang Disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Jumlah Pin I/O Digital	14 Pin Digital (6 Diantaranya Menyediakan Keluaran PWM)
Jumlah Pin Input Analog	8 Pin
Arus DC Tiap Pin I/O	40mA
Arus DC Untuk Pin 3,3 V	50mA
<i>Memory Flash</i>	16 KB (ATmega168) atau 32 KB (ATmega328) 2KB Digunakan
SRAM	1 KB (ATmega168)
EPROM	512 byte (ATmega 168)
<i>Speed Clock</i>	16 MHz

Feri Djuandi, 2011

### 2.3.1 Daya (*Power*)

Arduino dapat diberikan *power* melalui koneksi USB atau *power supply*. *Power*nya diseleksi secara otomatis. *Power supply* dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan mencolok *jack* adaptor pada koneksi port input *supply*. *Board* arduino dapat dioperasikan menggunakan *supply* dari luar sebesar 6 - 20 volt. Jika *supply* kurang dari 7V, kadangkala pin 5V akan menyuplai kurang dari 5 volt dan *board* bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, tegangan di regulator bisa menjadi sangat panas dan menyebabkan kerusakan pada *board*. Rekomendasi tegangan ada pada 7 sampai 12 volt.

Penjelasan pada pin power adalah sebagai berikut :

#### 1. Vin

Tegangan input ke board arduino ketika menggunakan tegangan dari luar (seperti yang disebutkan 5 volt dari koneksi USB atau tegangan yang diregulasikan). Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika tegangan suplai menggunakan *power jack*, aksesnya menggunakan pin ini.

#### 2. 5V

Regulasi *power supply* digunakan untuk power mikrokontroler dan komponen lainnya pada board. 5V dapat melalui Vin menggunakan regulator pada board, atau *supply* oleh USB atau *supply* regulasi 5V lainnya.

### 3. 3V3

Suplai 3.3 volt didapat oleh FTDI chip yang ada di board. Arus mnya adalah 50mAmaximu

### 4. Pin Ground

Berfungsi sebagai jalur ground pada Arduino.

### 5. Memori

ATmega328 memiliki 32 KB flash memori untuk menyimpan kode, juga 2 KB yang digunakan untuk bootloader. ATmega328 memiliki 2 KB untuk SRAM dan 1 KB untuk EEPROM.

#### 2.3.2 Input & Output

Setiap 14 pin digital pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maximum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor (disconnected oleh default) 20-50K Ohm.

Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB ke TTL chip serial.
2. Interrupt eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk trigger sebuah interap pada low value, rising atau falling edge, atau perubahan nilai.

3. PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit output PWM dengan fungsi `analogWrite()`.
4. SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mensupport komunikasi SPI, yang mana masih mendukung hardware, yang tidak termasuk pada bahasa arduino.
5. LED : 13. Ini adalah dibuat untuk koneksi LED ke digital pin 13. Ketika pin bernilai HIGH, LED hidup, ketika pin LOW, LED mati.

### 2.3.3 Komunikasi Arduino

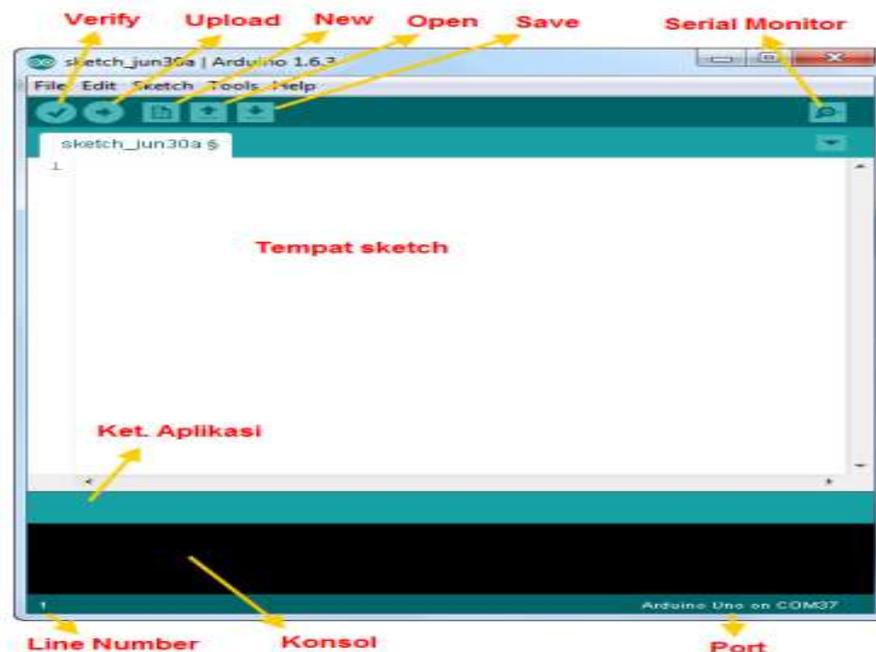
Arduino nano memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lain. ATmega328 ini menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). *Firmware* Arduino menggunakan *USB driver* standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang dibutuhkan. Namun, pada Windows, file. Ini diperlukan. Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke *board* Arduino. RX dan TX LED di *board* akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB ke komputer.

### 2.3.4 Software IDE Arduino

Arduino nano dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino .Pada ATmega328 di Arduino terdapat *bootloader* yang memungkinkan untuk meng-*upload* kode baru untuk itu tanpa menggunakan *programmer hardware eksternal*. IDE Arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

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

Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch*. Kata "*sketch*" digunakan secara bergantian dengan "kode program" dimana keduanya memiliki arti yang sama. (Feri Djuandi, 2011).



**Gambar 2.6 Tampilan Software IDE Arduino**  
Feri Djuandi, 2011

Penjelasan tampilan atau interface pada gambar di atas yaitu :

1. Verify

Verify dikenal dengan istilah compile. Sebelum aplikasi diupload ke board arduino, biasanya untuk memverifikasi terlebih dahulu sketch yang akan dibuat. Jika ada kesalahan pada sketch, nanti akan muncul error. Proses verify / compile mengubah sketch ke binary code untuk diupload ke mikrokontroler.

2. Upload

Tombol ini berfungsi untuk untuk mengupload sketch ke board arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol verify, maka sketch akan di compile kemudian langsung diupload ke board. Berbeda dengan tombol verify yang hanya berfungsi untuk memverifikasi source code saja.

3. New Sketch

Untuk menyimpan sketch, tetapi tidak disertai dengan mengcompile.

4. Open Sketch

Untuk membuka sketch yang sudah pernah dibuat dengan IDE arduino akan disimpan eksistensi file arduino.

5. Save Sketch

Untuk menyimpan sketch, tapi tidak disertai dengan mengcompile.

6. Serial Monitor

Membuka interface untuk komunikasi serial.

#### 7. Keterangan Aplikasi

Pesan – pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, seperti “compiling” dan “done uploading” ketika mengcompile dan mengupload sketch ke board arduino.

#### 8. Konsol

Pesan – pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan – pesan tentang sketch akan muncul pada bagian ini. Misal, ketikan aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada sketch yang kita buat.

#### 9. Line Number

Bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada sketch.

#### 10. Port

Bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh board arduino.

(Feri Djuandi, 2011).

Banyak bahasa pemrograman yang biasa digunakan untuk program mikrokontroler. Hal ini tergantung pada compiler yang tersedia, misalnya bahasa assembly, python, basic, pascal, dan bahasa C. Untuk pemrograman arduino menggunakan bahasa C yang lebih simple. Bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang sangat lazim dipakai sejak awal computer dibuat dan sangat berperan dalam perkembangan software. Selain itu, bahasa C juga yang sangat ampuh karena kemampuannya mendekati bahasa assembler. Bahasa C menghasilkan file kode objek yang sangat kecil dan dieksekusi dengan sangat

cepat sehingga bahasa pemrograman ini sering digunakan pada sistem operasi dan pemrograman mikrokontroler, serta multi-platform di mana ini bisa dijalankan pada sistem operasi Windows, Unix, Linux, MacOS, dan sebagainya.(M. Syahwil, 2017).

### 2.3.5 Struktur

Struktur dari pemrograman arduino meliputi kerangka program, syntax program, kontrol aliran program, dan operator. Kerangka program arduino sangat simple dan sederhana dimana setiap kode program arduino mempunyai dua buah blok fungsi yang harus ada yaitu : (M. Syahwil, 2017).

**Tabel 2.2 Blok Fungsi Pemrograman Arduino**

<i>void setup( ) { }</i>	Semua kode di dalam kurung kurawal hanya akan dijalankan satu kali ketika catu daya arduino dihidupkan atau saat di reset. Ini merupakan bagian persiapan atau inialisasi program.
<i>void loop( ) { }</i>	Merupakan bagian utama program. Fungsi ini akan dijalankan setelah fungsi <i>void setup</i> selesai. Setelah dijalankan satu kali, fungsi ini akan dijalankan lagi secara terus menerus sampai catu daya ( <i>power</i> ) dilepaskan.

M. Syahwil, 2017

Selain kedua blok fungsi diatas. Apabila diperlukan, kita bisa membuat sebuah *fungsi blok* sebagai fungsi tambahan yang sewaktu – waktu bisa kita panggil. Fungsi blok ini adalah bagian dari program yang dibuat terpisah untuk melaksanakan fungsi tertentu. Apabila fungsi blok yang dibuat tidak menghasilkan data, maka diberi tulisan “void” di depan nama fungsi; akan tetapi bila berupa data, diberi tipe data. (M. Syahwil, 2017).

### 1. Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

**Tabel 2.3 Blok Fungsi Pemrograman Arduino**

//	Komentar satu baris, kadang ini diperlukan untuk member catatan pada apa arti dari kode – kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apa pun yang kita ketikan di belakangnya akan diabaikan oleh program.
/* */	Komentar banyak baris. Jika anda mempunyai banyak catatan, maka hal itu dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar
{ }	Kurung kurawal. Digunakan untuk mendefenisikan kapan blok program mulai dan akhir
;	Titik koma, setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma. Jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan bisa dijalankan

M. Syahwil, 2017.

## 2. Kontrol Aliran Program (Struktur Pengaturan)

Kontrol aliran program berisi intruksi yang digunakan untuk membuat pengulangan dan percabangan. Berikut contoh intruksi percabangan dan pengulangan. (M. Syahwil, 2017).

**Tabel 2.4 Kontrol Aliran Program**

<p><i>if...else</i></p> <p><b>Format:</b></p> <p><i>if (kondisi) { }</i></p> <p><i>else if</i></p> <p><i>(kondisi) { }</i></p> <p><i>Else { }</i></p>	<p>Intruksi percabangan di mana program akan menjalankan kode yang ada di dalam kurung kurawal jika kondisinya TRUE, dan jika tidak maka kondisi pada <i>else if</i> akan diperiksa. Jika kondisinya FALSE, kode pada <i>else</i> akan dijalankan.</p>
<p><i>For</i></p> <p><b>Format:</b></p> <p><i>For (int i</i></p> <p><i>= 0; I &lt;</i></p> <p><i>#pengulangan;</i></p> <p><i>I++) { }</i></p>	<p>Intruksi pengulangan. Digunakan bila anda ingin melakukan pengulangan kode di dalam kurung kurawal beberapa kali. Ganti <i>#pengulangan</i> dengan jumlah pengulangan yang diinginkan serta melakukan penghitungan ke atas dengan <i>i++</i> atau ke bawah dengan <i>i--</i>.</p>

M. Syahwil, 2017.

Dan masih banyak lagi yang lainnya yang mana penjelasannya dapat dilihat pada situs resmi arduino. Contoh lainnya antara lain intruksi percabangan (*switch case, break, continue, return, goto*) dan intruksi pengulangan (*while-loop, do-while-loop*). (M. Syahwil, 2017).

### 3. Operator

Berikut ini adalah beberapa operator pada program arduino.

#### a. Operator Matematika

Operator yang digunakan untuk memanipulasi angka yang bekerja, seperti matematika yang sederhana.

**Tabel 2.5 Operator Matematika**

=	Membuat sesuatu menjadi sama dengan nilai yang lain.
%	Modulus. Menghasilkan sisa dari hasil pembagian suatu angka yang lain. Misalnya 12% 10, ini akan menghasilkan angka 2.
+	Penjumlahan
-	Pengurangan
*	Perkalian
/	Pembagian

M. Syahwil, 2017.

#### b. Operator pembandingan

Digunakan untuk membandingkan nilai logika

**Tabel 2.6 Operator Pembandingan**

==	Sama dengan. Misalnya 12 == 12 adalah TRUE (benar) sedangkan 12 == 10 adalah FALSE (salah)
!=	Tidak sama dengan. Misalnya 12 != 10 adalah TRUE (benar) sedangkan 12 != 12 adalah FALSE (salah).

<	Lebih kecil dari. Misalnya $12 < 10$ atau $12 < 12$ adalah FALSE (salah) sedangkan $12 < 14$ adalah TRUE (benar).
>	Lebih besar dari. Misalnya $12 > 10$ adalah TRUE (benar) sedangkan $12 > 12$ atau $12 > 14$ adalah FALSE (salah)

M. Syahwil, 2017.

c. Operator Bolean

Digunakan untuk logika seperti AND, OR, NOT.

**Tabel 2.7 Operator Bolean**

&&	Logika AND
	Logika OR
!	Logika NOT

M. Syahwil, 2017.

d. Operator Bitwise

Untuk operasi perhitungan dengan biner (level bit) dari suatu variable, digunakan operator bitwise.

**Tabel 2.8 Operator Bitwise**

&	Bitwise AND
!	Bitwise OR
^	Bitwise XOR
~	Bitwise NOT
<<	Bitshift left

>>	Bitshift right
----	----------------

M. Syahwil, 2017.

e. Operator Compound

Untuk menyederhanakan penulisan intruksi, kita dapat menggunakan operator – operator compound seperti berikut.

**Tabel 2.9 Operator Compound**

$x++$	Sama penulisan $x = x + 1$
$x--$	Sama penulisannya $x = x - 1$
$x+=y$	Sama penulisannya $x = x + y$
$x-=y$	Sama penulisannya $x = x - y$
$x*=y$	Sama penulisannya $x = x * y$
$x/=y$	Sama penulisannya $x = x / y$
$x\&=y$	Sama penulisannya $x = x \& y$
$x =y$	Sama penulisannya $x = x   y$

M. Syahwil, 2017.

## 2.4 Baterai *Ion Lithium*

Di dalam baterai ini, ion litium bergerak dari elektroda negatif ke elektroda positif saat dilepaskan, dan kembali saat diisi ulang. Baterai Li-ion memakai senyawa litium interkalasi sebagai bahan elektrodanya, berbeda dengan litium metalik yang dipakai di baterai litium non-isi ulang. Baterai ion litium umumnya dijumpai pada barangbarang elektronik konsumen. Baterai ini merupakan jenis baterai isi ulang yang paling populer untuk peralatan elektronik

portabel, karena memiliki salah satu kepadatan energi terbaik, tanpa efek memori, dan mengalami kehilangan isi yang lambat saat tidak digunakan. Selain digunakan pada peralatan elektronik konsumen, LIB juga sering digunakan oleh industri militer, kendaraan listrik, dan dirgantara. Sejumlah penelitian berusaha memperbaiki teknologi LIB tradisional, berfokus pada kepadatan energi, daya tahan, biaya, dan keselamatan intrinsik. (M. Thowil Afif, 2015).



**Gambar 2.7 Baterai Ion Lithium**

M. Thowil Afif, 2015

## **2.5 *Liquid Cristal Display (LCD)***

LCD sering digunakan penampil karakter atau gambar sebuah sistem digital atau mikrokontroler. LCD (*Liquid Crystal Display*). Adalah suatu jenis media tampilan yang mengubah Kristal cair sebagai penampil utama. LCD dapat memunculkan tulisan karena terdapat banyak *pixel* yang terdiri dari satu buah titik cahaya.

Walau disebut sebagai titik cahaya, namun Kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. Sumber cahaya di dalam sebuah lampu neon di bagian belakang susunan Kristal cair tersebut. Titik cahaya inilah yang membentuk tampilan citra. Kutub Kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnet yang timbul. Oleh karena itu, hanya beberapa warna saja yang diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring. Dalam hal ini digunakan LCD dengan banyak karakter 2x16. Karena LCD 2x16 ini biasa digunakan sebagai penampil karakter atau data pada sebuah rangkaian digital atau mikrokontroler. (Dwi Puspita G. 2014).



**Gambar 2.8 LCD 2x16**

Dwi Puspita G. 2014

## **2.7 Buzzer**

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet, 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.(Ahmat F, *et. al.* 2015).



**Gambar 2.9 Tampilan Buzzer**

Ahmat F, *et. al.* 2015

### 2.5.6 Software Proteus

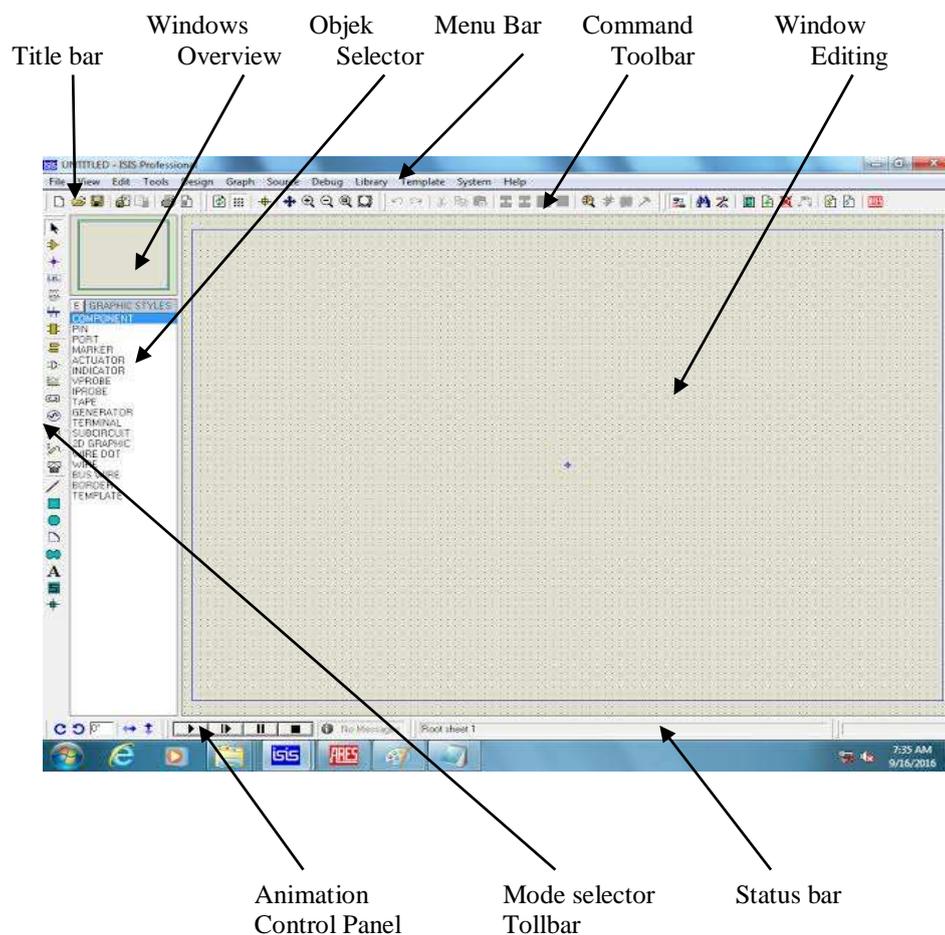
Proteus adalah software simulasi rangkaian elektronika dan desain layout PCB. Dengan kata lain, software ini mengombinasikan antara menggambar skematik rangkaian, simulasi, dan desain layout PCB yang membantu dalam perancangan dan pembuatan rangkaian elektronika yang rumit. Proteus merupakan gabungan dari program ISIS dan ARES. Dengan penggabungan kedua program ini maka skematik rangkaian elektronika dapat dirancang serta disimulasikan dan dibuat menjadi layout PCB. ISIS (*Intelligent Schematic Input System*) merupakan salah satu program simulasi yang terintegrasi dengan proteus dan menjadi program utamanya. ISIS dirancang sebagai media untuk menggambar skematik rangkaian elektronika yang sesuai dengan standar internasional.

Sedangkan ARES (*Advanced Routing and Editing Software*) digunakan untuk membuat modul layout PCB.( M.Syahwil, 2017).

Fitur – fitur dari software proteus sebagai berikut:

1. Memiliki kemampuan untuk mensimulasikan hasil rancangan, baik secara digital, analog, maupun gabungan keduanya.
2. Mendukung simulasi yang menarik dan simulasi secara grafis.
3. Mendukung simulasi berbagai jenis mikrokontroler seperti PIC, 8051 series. Pada AVR, ARM, dan lain – lain sudah tersedia arduino library yang merupakan mikrokontroler berbasis AVR.
4. Memiliki model – model peripheral yang interaktif seperti LED, tampilan LCD, RS232, dan berbagai jenis library lainnya.
5. Mendukung instrumen – instrumen virtual seperti voltmeter,ammeter, osccilloscope, logic analyser, dan lain – lain.
6. Memiliki kemampuan menampilkan berbagai jenis analisis secara grafis seperti transient, frekuensi, noise, distorsi, AC dan DC, dan lain – lain.
7. Mendukung berbagai jenis komponen – komponen analog.
8. Mendukung open architecture sehingga kita bisa memasukkan program seperti C++ untuk keperluan simulasi.
9. Mendukung pembuatan PCB yang di-*update* secara langsung dari program ISIS ke program pembuat PCB – ARES.
10. Dilengkapi program compiler sehingga dapat mengkompilasi file kode sumber, seperti bahasa Assembly atau bahasa C arduino menjadi file Hex

sehingga kita seolah – olah sedang memprogram mikrokontroler sebenarnya. ( M.Syahwil, 2017).



**Gambar 2.10 Tampilan Software Proteus**  
M.Syahwil, 2017

Pada software proteus ini kita bebas untuk menggambar rangkaian elektronika sesuai dengan proyek yang ingin dibuat. Berikut elemen dasar dari jendela software proteus tersebut antara lain:

1. Title Bar

Berada pada posisi yang paling atas dalam *screen layout* ISIS proteus.

*Title bar* berisi informasi mengenai nama file yang sedang aktif.

## 2. Window Overview

Berada pada bagian kiri atas dari *screen layout* ISIS, tepatnya disamping kiri atas *window editing* dan diatas *object selector*. *Windows overview* biasanya berfungsi untuk mempersentasikan objek atau komponen yang terdapat pada *window editing*.

## 3. Menu Bar

Berada tepat dibawah *Title bar* dan merupakan menu utama dari ISIS karena disini terdapat perintah hampir seluruh fungsi yang ada pada ISIS proteus.

## 4. Object Selector

Berada di sisi kiri *window editing* dan di bawah *window overview*. *Object selector* biasanya digunakan untuk menyimpan berbagai jenis komponen, terminal, generator, graph, dan objek yang lainnya sebelum diletakan pada *window editing*.

## 5. Command Toolbar

Berada pada bagian atas *screen layout* dan merupakan akses alternative dari *menu bar*. Pada *command toolbar* terdapat 4 *subtoolbar* lagi yaitu *File, View, Edit, dan Design*.

## 6. Window Editing

Mempunyai daerah atau area yang paling besar pada *screen layout* ISIS. *Window editing* akan menampilkan lembar kerja yang menjadi tempat untuk menggambar, mengedit, dan mensimulasikan skematik rangkaian.

*Window editing* bisa di-*redraw (refresh)* dengan menggunakan perintah *redraw* yang berada pada menu *view*.

#### 7. Mode Selector Toolbar

Terletak pada sudut kiri bawah dari *screen layout*. Ada 3 jenis mode *selector toolbar* yang disediakan oleh ISIS yaitu *main modes*, *gadget*, dan *2 D graphics*. Mode *toolbar* tidak dapat disembunyikan dan fungsi – fungsinya tidak terdapat pada *menu bar*.

#### 8. Animation Control Panel

Control panel animasi berada pada sudut kiri bawah *screen layout*. Control panel animasi ini berfungsi untuk menjalankan dan menghentikan simulasi rangkaian.

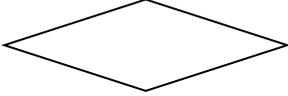
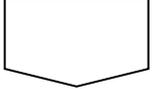
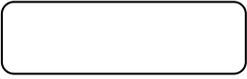
#### 9. Status Bar

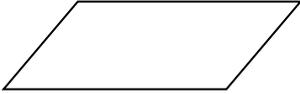
Berisi keterangan yang menunjukkan apakah animasi simulasi sedang berjalan atau berhenti, informasi waktu berlangsungnya animasi, dan lain – lain.( M.Syahwil, 2017).

### 2.7 Simbol Flowchart

Flowchart merupakan salah satu cara penyajian suatu algoritma. Sebelum sebuah program dibuat, alangkah baiknya kalau dibuat logika atau urutan – urutan instruksi program tersebut dalam suatu diagram yang disebut diagram alur (*flowchart*).Diagram alur dapat menunjukkan secara jelas arus pengendalian algoritma, yakni bagaimana rangkaian pelaksanaan kegiatan. Suatu diagram alir member gambaran dua dimensi berupa simbol – simbol grafis. (Ahmat F, *et. al.* 2015).

**Tabel2.10 Simbol – simbol *Flowchart***

No.	Simbol	Keterangan
1.		Permulaan sub program
2.		Perbandingan, pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
3.		Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
4.		Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda
5.		Permulaan/akhir program
6.		Arah aliran program
7.		Proses inisialisasi/pemberian harga awal
8.		Proses penghitung/proses pengolahan data

9.		Proses <i>input/output</i> data
----	---	---------------------------------

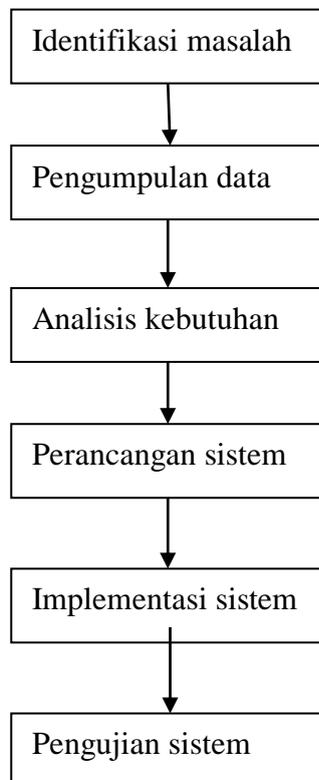
Ahmat F, *et. al.* 2015

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tahapan Penelitian

agar penelitian ini dapat selesai sesuai dengan tujuan dan jadwal yang telah ditetapkan maka penulis menyusun langkah – langkah penelitian seperti gambar 3.1 di bawah ini.



**Gambar 3.1 Tahapan Penelitian**

Adapun penjelasan dari tahapan – tahapan penelitian seperti gambar 3.1 diatas adalah sebagai berikut:

- 1 Identifikasi masalah : disini penulis mencoba melihat kekurangan / permasalahan yang masih terdapat pada tongkat manual yang dimiliki atau dipegang tuna netra. Penulis menyimpulkan bawasannya tongkat kayu yang selama ini digunakan oleh tuna netra dapat diganti dengan alat bantu penunjuk jalan yang bekerja secara elektronik dan dapat memberikan petunjuk mengenai kondisi jalan yang ada didepannya kepada netra.
- 2 Pengumpulan data : pada tahap ini penulis mengumpulkan data mengenai penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti – peneliti sebelumnya mengenai tongkat tuna netra. Sekaligus penulis mengumpulkan data – data perangkat keras dan lunak yang nantinya digunakan dalam perancangan sistem.
- 3 Analisis kebutuhan : pada tahap ini penulis menganalisis secara lebih mendalam mengenai komponen – komponen perangkat keras dan lunak yang digunakan dalam perancangan.
- 4 Perancangan sistem : setelah dilakukan analisis kebutuhan maka selanjutnya penulis mendesain rancangan hardware yang nantinya dapat disimulasikan di program protues.
- 5 Implementasi sistem : pada tahap ini penulis mengimplementasikan secara nyata desain rancangan yang telah berhasil.
- 6 Pengujian sistem : untuk menarik kesimpulan bawasannya implementasi sistem telah bekerja dengan baik maka penulis melakukan beberapa pengujian – pengujian seperti pengujian sensor.

## **3.2 Metode Pengumpulan Data**

Pada penelitian ini penulis menggunakan dua metode dalam proses pengumpulan data, yaitu:

### a. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*)

Pada metode pengumpulan data penelitian kepustakaan penulis menggunakan buku teks, *e-book*, jurnal, internet yang memuat angka dan tulisan serta gambar.

### b. Penelitian Lapangan (*Field Research*)

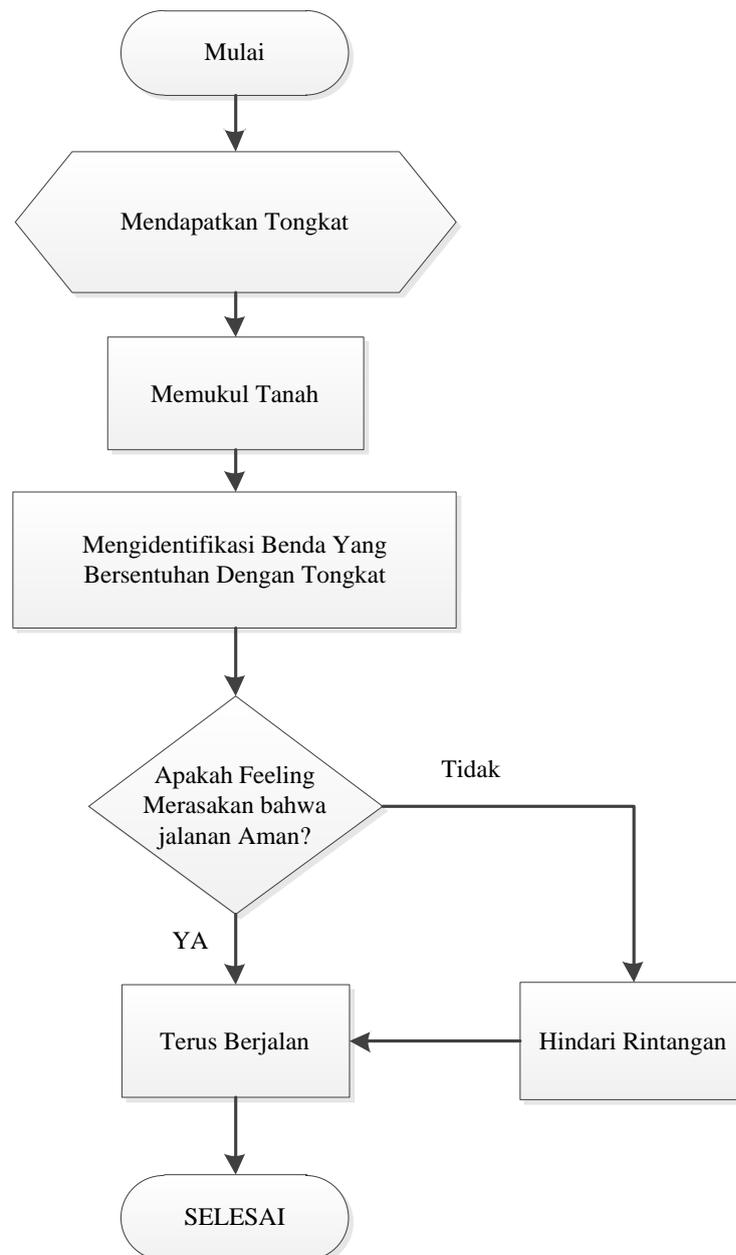
Pada metode ini penulis melakukan wawancara langsung terhadap seorang penderita tuna netra untuk memperoleh keterangan atau masalah saat seorang tuna netra melakukan aktivitasnya sehari – hari.

## **3.3 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan**

Analisis sistem merupakan gambaran tentang sistem yang saat ini sedang berjalan. Sistem yang digunakan masih menggunakan tongkat yang dipukulkan ke tanah. Saat seorang tuna netra merasakan ada benda yang berada di depannya maka seorang tuna netra harus berusaha untuk mencari alternatif jalan lain untuk mendapatkan jalan yang lebih aman. Analisis sistem ini bertujuan untuk membuat sistem yang baru agar terkomputerisasi sehingga dapat lebih efektif dan efisien.

### **3.3.1 Flow Chart Sistem yang Sedang berjalan**

Flow chat sistem yang sedang berjalan merupakan diagram alur kerja dari sebuah sistem yang sedang berjalan. Pada penelitian ini, flow chart sistem yang berjalan di gambarkan pada gambar 3.2 dibawah ini.



**Gambar 3.2 Flow Chart Sistem yang Berjalan**

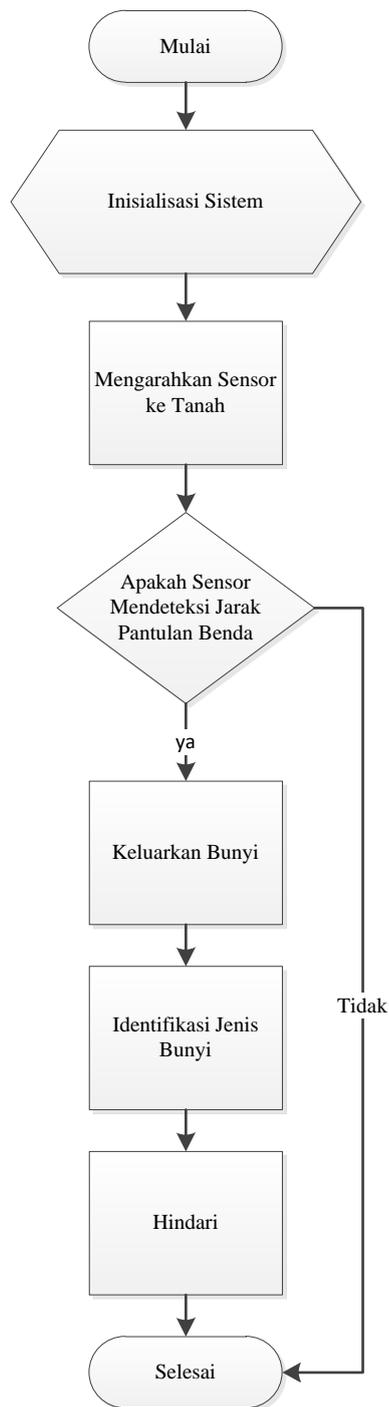
Pada flowchart di atas, masih terdapat beberapa kekurangan dengan sistem konvensional saat ini dikarenakan seorang tuna netra tidak dapat menentukan benda ataupun keadaan relief dataran secara pasti karena hanya menggunakan feeling dalam menentukan keadaan yang ada di sekitarnya.

### **3.3.2 Analisis Sistem yang ditawarkan**

Analisis sistem yang di tawarkan bertujuan untuk mendapatkan solusi baru dalam hal menanggapi setiap masalah dan kekurangan yang masi terjadi pada sistem yang sedang berjalan saat ini. Sistem yang di tawarkan menjawab setiap permasalahan yang ada dengan sistem yang sudah terkomputerisasi dengan menanamkan sebuah sistem pada sebuah chip mikrokontroller.

### **3.3.3 Flow Chart Sistem yang ditawarkan**

Flowchart sistem yang ditawarkan menampilkan kegiatan yang akan dilakukan seorang penyandang tuna netra. Seorang penyandang tuna netra terlebih dahulu harus dikenalkan dengan setiap mode bunyi yang akan di keluarkan oleh alat. Setiap variable bunyi yang berbeda mewakili perbedaan bentuk kontur medan yang harus dia tempuh. Gambar 3.3 menampilkan langkah – langkah yang harus dilakukan seorang tuna netra ketika menggunakan alat yang dibuat.

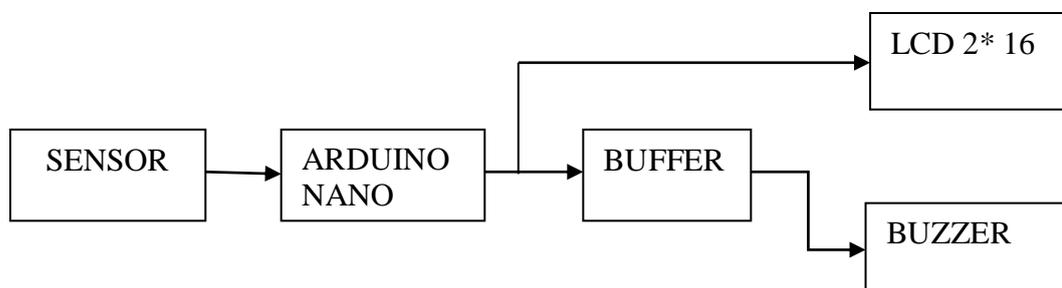


**Gambar 3.3 Flow Chart Sistem yang Ditawarkan**

### 3.4 Rancangan Penelitian

Untuk menyelesaikan perancangan alat petunjuk relif dataran untuk tuna netra maka penulis merancang dua perangkat keras dan lunak. Adapun bentuk dari rancangan perangkat keras pada penelitian ini sesuai gambar 3.4

#### 3.4.1 perangkat keras



**Gambar 3.4 BlokDiagram**

Penjelasan blok diagram

Sensor : berfungsi sebagai media pengukur jarak benda

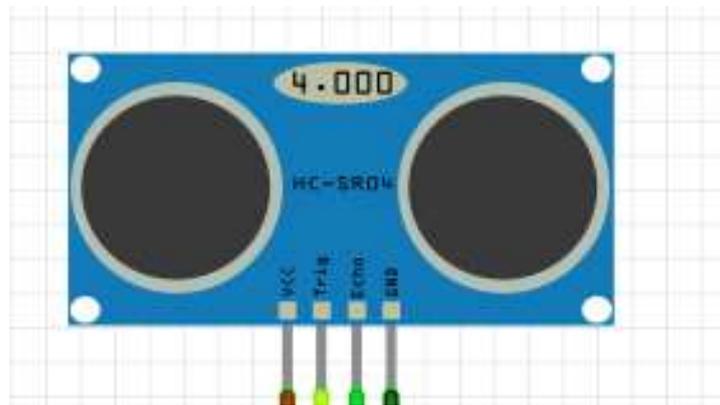
Arduino nano : sebagai pengontrol rangkaian secara keseluruhan

Buffer : sebagai penguat arus yang keluar dari arduino nano

LCD 2 \* 16 : untuk menampilkan jarak terukur

Buzzer : berfungsi sebagai indicator pembangkit suara

### 3.4.2 Rangkaian Sensor Ultrasonik



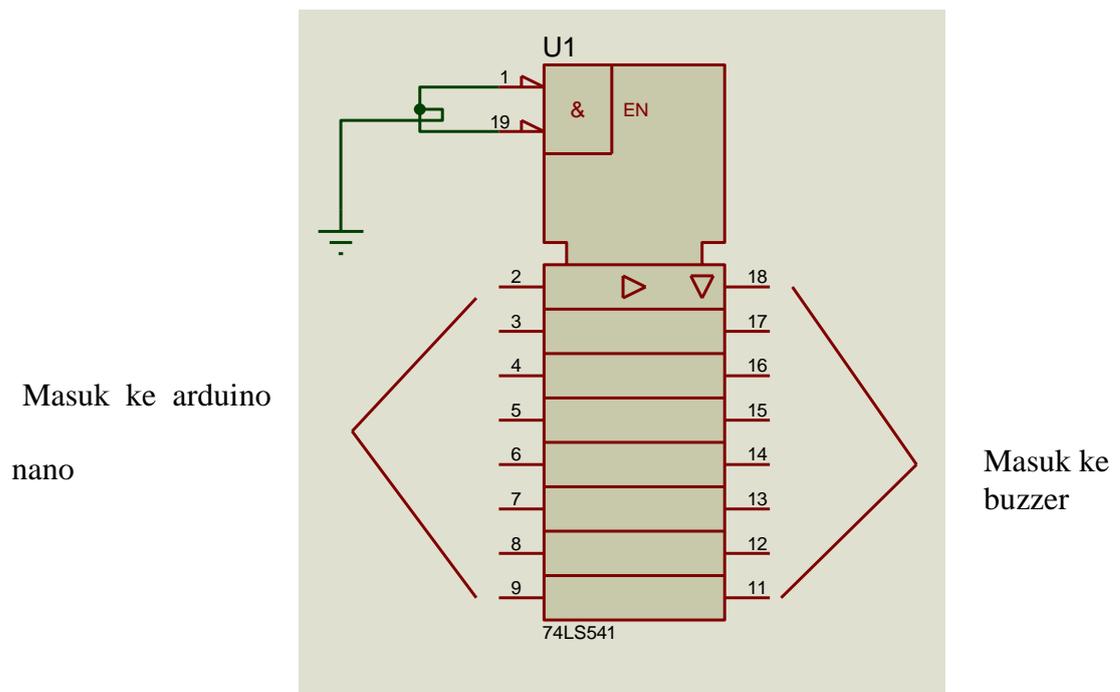
**Gambar 3.5 Rangkaian sensor ultrasonik**

Gambar 3.5 menampilkan rangkaian sensor ultrasonik. Dimana pin Vcc pada Sensor Ultrasonik dihubungkan ke pin 5 V Arduino Nano. Pin GND pada Sensor Ultrasonik di hubungkan ke pin GND Arduino Nano. Pin Trigger Sensor Ultrasonik dihubungkan ke pin 9 Arduino Nano dan Pin Echo Sensor ultrasonik dihubungkan ke pin 8 Arduino Nano.

### 3.4.3 Rancangan Rangkaian Buffer

Rangkaian ini diperlukan karena arus yang keluar dari arduino nano begitu kecil  $\pm 20$  mA sehingga arus ini tidak cukup untuk menyalakan buzzer. Untuk mengatasi hal ini maka penulis menggunakan buffer penggerak dengan nomor IC 74HC541. Pada rancangan alat penunjuk relief dataran menggunakan mikrokontroler arduino nano ada 1 buah buffer yang digunakan dipakai untuk menggerakkan buzzer. Dimana buffer ini dapat menaikkan arus hingga 10 kali dari arus masuknya. Ada pun sifat-sifat dari IC ini dapat diterangkan sebagai berikut :

- Sifat outputnya sama dengan inputnya.
- Arus yang keluar lebih besar dari pada inputnya.



**Gambar 3.6 IC Buffer Penggerak**

Keterangan :

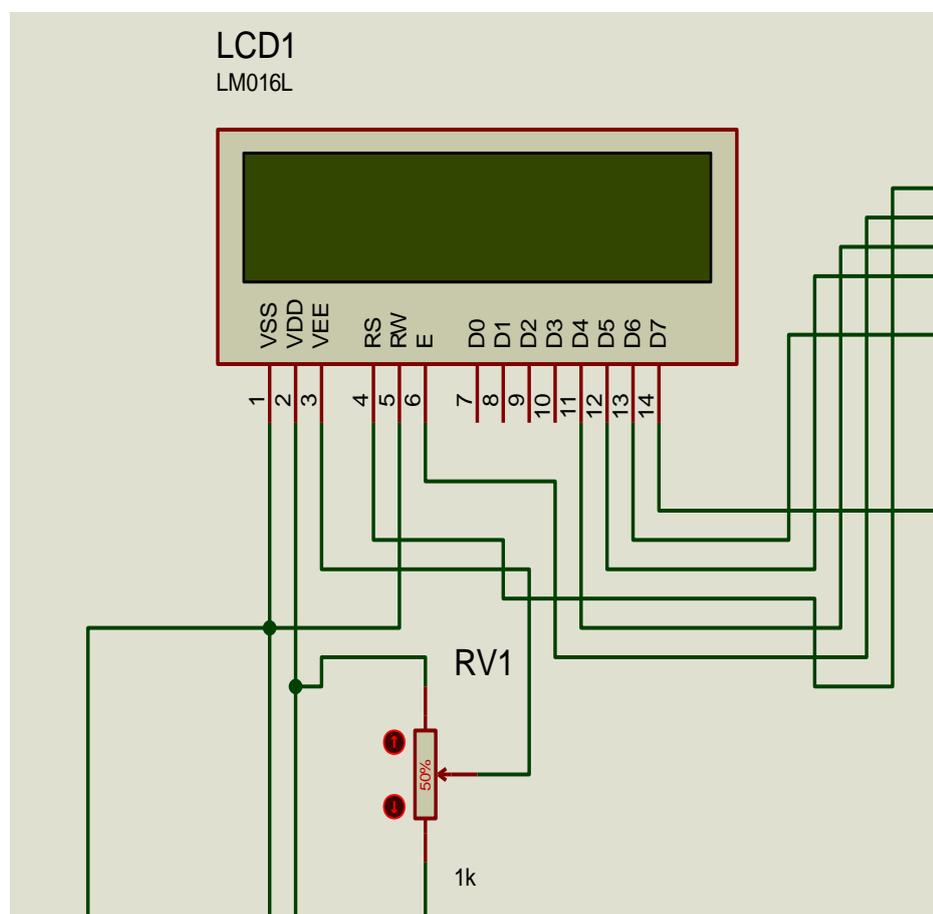
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 : Masukan

18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11 : Keluaran

1, 19 : Output enabled

### 3.4.4 Rangkaian LCD 2\*16

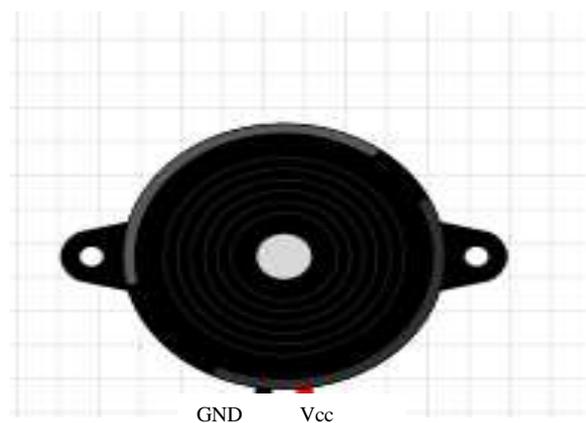
Untuk menampilkan jarak terukur alat, digunakan LCD 16×2 baris jenis standar LM1632. Rangkaian LCD ini sudah dilengkapi dengan rangkaian driver sehingga bisa berfungsi dengan baik. Adapun skema rangkaian dari pin LCD yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.7, sebagai berikut :



Gambar 3.7 Rangkaian LCD 2 \*16

Pada Gambar 3.7 di atas, model LCD yang digunakan adalah LM1632. Terdapat port nomor 4,6,11,12,13,14 pada LCD yang terhubung pada *port* digital yang terdapat pada Arduino nano. Sedangkan untuk VDD terhubung oleh sumber 5 Volt, VEE pada potensiometer dan VSS pada *ground*.

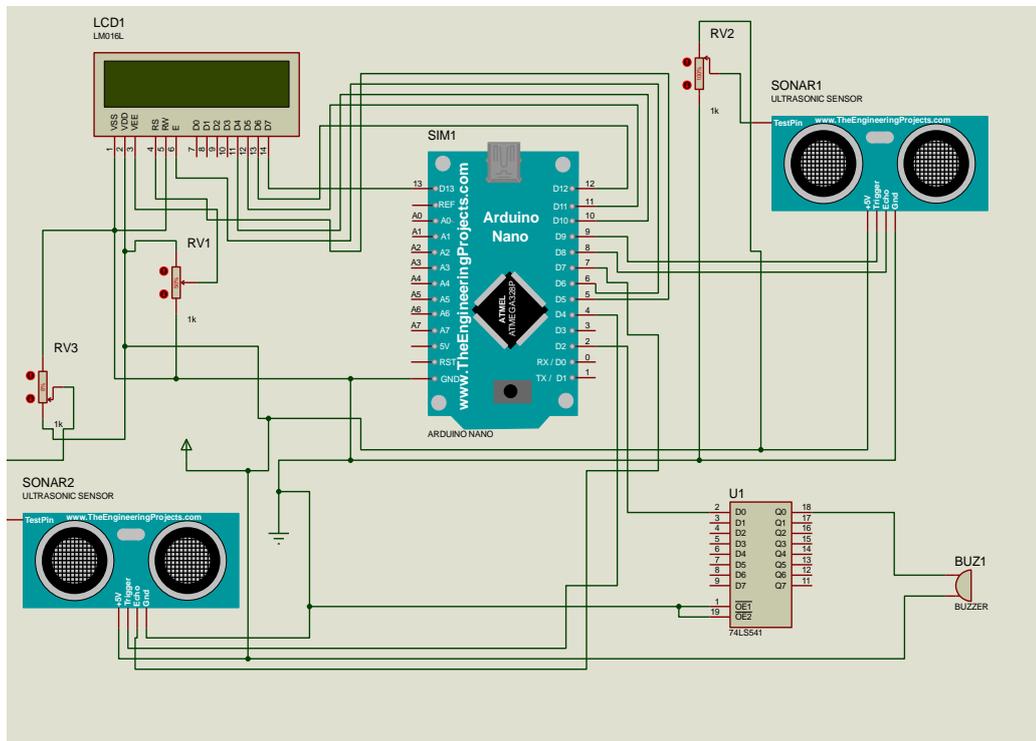
### 3.4.5 Rangkaian Buzzer



**Gambar 3.8 Rangkaian Buzzer**

Gambar 3.8 menampilkan rangkaian *Buzzer*. Dimana pin GND pada *buzzer* dihubungkan dengan pin GND Arduino Nano. Untuk pin VCC pada *buzzer* di hubungkan secara serial dengan resistor 220 ohm dan di teruskan ke pin 7 Arduino Nano sebagai output digital.

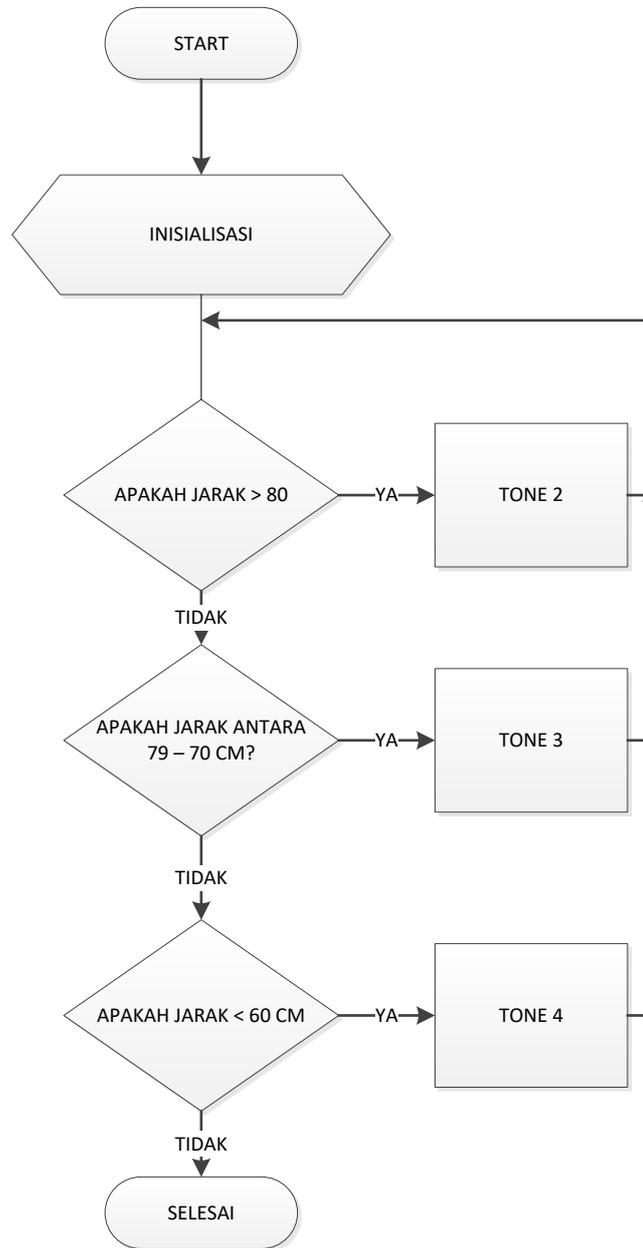
### 3.4.6 Rangkaian Keseluruhan



**Gambar 3.9 Rangkaian Keseluruhan**

Gambar 3.9 Merupakan rangkaian keseluruhan dari perancangan alat yang akan dibuat.

### 3.4.7 Flowchart Perangkat Lunak



**Gambar 3.10** Flowchart Perangkat Lunak

Keterangan dari flowchart diatas :

1. Start
2. Inisialisasi
3. Apakah jarak lebih besar dari 100 cm
4. Jika lebih besar dari 100 cm, tone 1 menyala
5. Jika tidak, apakah jarak antara 90 sampai 80 cm
6. Jika jarak antara 90 sampai 80 cm tone 2 menyala
7. Jika tidak, apakah jarak 79 sampai 70 cm
8. Jika jarak antara 79 sampai 70 cm, tone 3 menyala
9. Jika tidak, apakah jarak lebih kecil dari 60 cm
10. Jika jarak lebih kecil dari 60 cm, tone 4 menyala
11. Jika tidak, ulangi proses iterasi pada jarak lebih dari 100 cm

## BAB IV

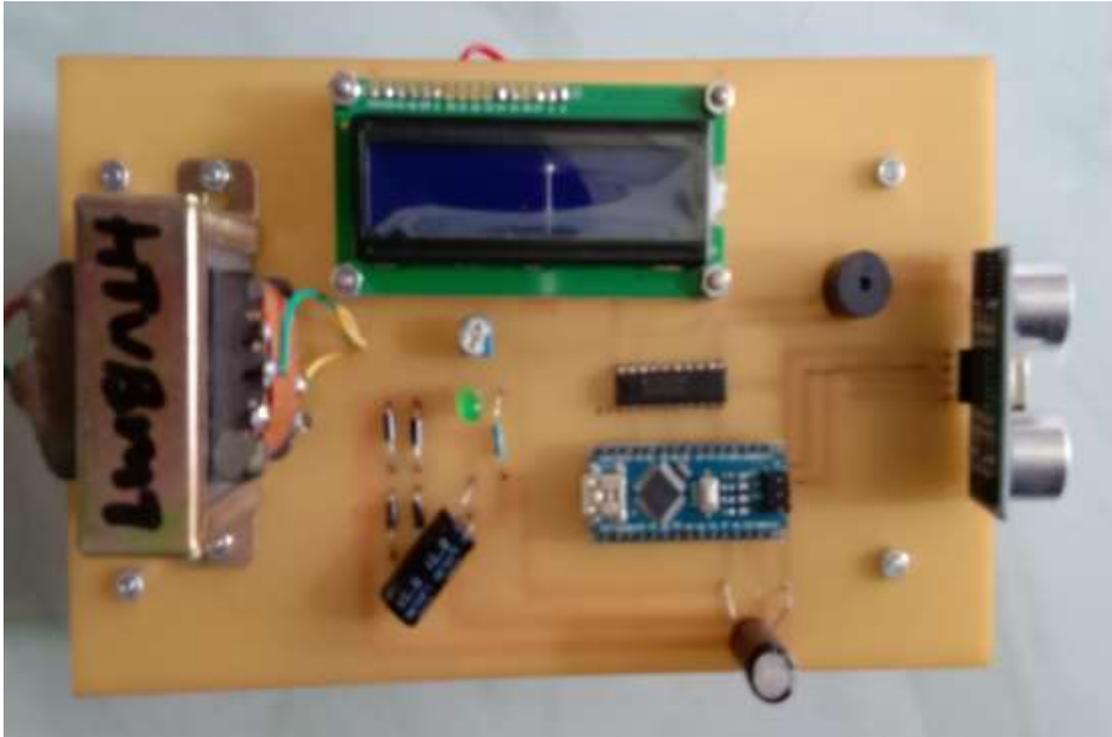
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 AnalisisKebutuhanSistem

Ada pun kebutuhan perangkat keras dan lunak yang digunakan dalam penelitian ini denganspesifikasikomponensepertitabel 4.1dibawahini :

**Tabel 4.1 Tabel kebutuhan hardware**

<b>NO</b>	<b>Kebutuhan Hardware</b>	<b>Jumlah (buah)</b>
1.	Transformator ½ A	1
2.	Diodapenyearah	4
3.	Kapasitorelektrolit	2
4.	<i>Led</i>	1
5.	<i>LCD 2*16</i>	1
6.	Resistor 1KΩ	1
7.	Trimpot 20KΩ	1
8.	Buzzer	1
9.	IC buffer 74LS541	1
10.	Sensor SHR-04	2
11.	Kabel AC 220	1
12.	Arduino Nano	1



**Gambar 4.1** hasil akhir alat petunjuk relief dataran untuk tuna netra

Agar perangkat keras yang telah selesai di implementasikan dapat bekerja sesuai dengan di tujuan penelitian maka harus ada perangkat lunak yang dimasukkan kedalam arduino nano yang digunakan. Adapun beberapa perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian dengan spesifikasi seperti table 4.2 dibawah ini :

**Tabel 4.2** Tabel Kebutuhan Software

No	KebutuhanSoftware	Spesifikasi
1	Proteus Profesional	8.0
2	SistemOperasi	Windows 10
3	Arduino	IDE

## 4.2 Pengujian Aplikasi dan Pembahasan

Untuk membuktikan bahwasannya perancangan alat deteksi permukaan relief untuk tuna netra berfungsi dengan baik maka penulis melakukan beberapa pengujian

### 4.2.1 Pengujian Sensor

Untuk mengetahui apakah sensor ultrasonik SHR-04 yang berfungsi sebagai pengukur jarak benda yang ada di depannya telah bekerja dengan baik maka penulis melakukan pengujian hasil pengukuran. Adapun bentuk pengujian pengukuran seperti gambar 4.1



**Gambar 4.2 Pengujian Jarak Sensor**

Untuk dapat melakukan pengukuran jarak benda didepan dan bawah tuna netra, maka pada penelitian ini penulis menggunakan sensor ping SHR 04, arduino nano dan LCD 2\*16. Sensor SHR 04 terdiri dari sebuah pemancar dan

penerima, untuk mengaktifkannya maka mikrokontroler harus mengeluarkan frekuensi 40KHz yang nantinya akan disalurkan ke bagian pemancar sensor ping SHR-04. Gelombang ultrasonik yang dipancarkan bagian pemancar nantinya akan dipantulkan kembali oleh setiap benda yang berada di depan. Oleh bagian penerima sensor ping SHR 04 diterima dan dikonversi menjadi jarak. Hasil pengukuran nantinya akan ditampilkan melalui LCD 2\*16. Adapun hasil perbandingan pengukuran sensor SHR 04 dengan alat ukur standar jarak seperti table 4.3 di bawah ini.

**Tabel 4.3 hasil perbandingan pengukuran jarak antara sensor dengan alat ukur standar.**

No.	Hasil Pengukuran	
	Sensor (cm)	Manual (cm)
1.	3	3
2.	5	5
3.	8	8
4.	12	12
5.	16	16
6.	20	20
7.	30	30
8.	40	40
9.	50	50
10.	60	60
11.	70	70
12.	80	80
13.	90	90
14.	100	100
15.	120	120
16.	150	150
17.	175	175
18.	200	200
19.	240	240,5
20.	280	280,5

Pada pengujian pengukuran jarak 240 dan 280 cm menggunakan alat ukur meteran maka hasil yang diperoleh pada alat ukur menggunakan sensor ultrasonik menunjukkan 240,5 dan 280,5cm. Adapun pseudo code program untuk mengirim dan menerima data pada sensor adalah sebagai berikut:

```

void loop() {

    // put your main code here, to run repeatedly:

    /*Kode untuk mentrigger sensor mengeluarkan gelombang ultrasonik*/
    digitalWrite(trigPin, LOW);//Set sinyal trigger menjadi low
    delayMicroseconds(5);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);//Set sinyal trigger menjadi high
    delayMicroseconds(10);/*Delay 10 us

    /*Membaca hasil dari pin echo berupa waktu tempuh gelombang
    ultrasonik dalam microseconds*/

    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);//Menghitung waktu saat pin echo
    high

    digitalWrite(trigPin, LOW);//Set sinyal trigger menjadi low
    delayMicroseconds(5);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);//Set sinyal trigger menjadi high
    delayMicroseconds(10);/*Delay 10 us

    duration2 = pulseIn(echoPin2, HIGH);//Menghitung waktu saat pin echo
    high

    /*Memasukkan rumus untuk menghitung jarak dengan sensor
    ultrasonik*/

```

```
distance = duration*0.034/2;
```

```
distance2 = duration2*0.034/2;
```

#### 4.2.2 PengujianArduino

Agar arduino nano dapat melakukan pengontrolan secara menyeluruh pada alat penunjuk relief dataran untuk tuna netra maka dilakukan pengisian program kedalam memori flash arduino nano. Tetapi jika pengisian program ini tidak dapat berlangsung dengan baik maka arduino juga tidak dapat melakukan pengontrolan dengan baik. Adapun bentuk – bentuk pengujian pengisian program yang dilakukan adalah sebagai berikut :

```

programtongkat.C:\Documents\Arduino\sketches\programtongkat
File Edit Sketch Tools Help

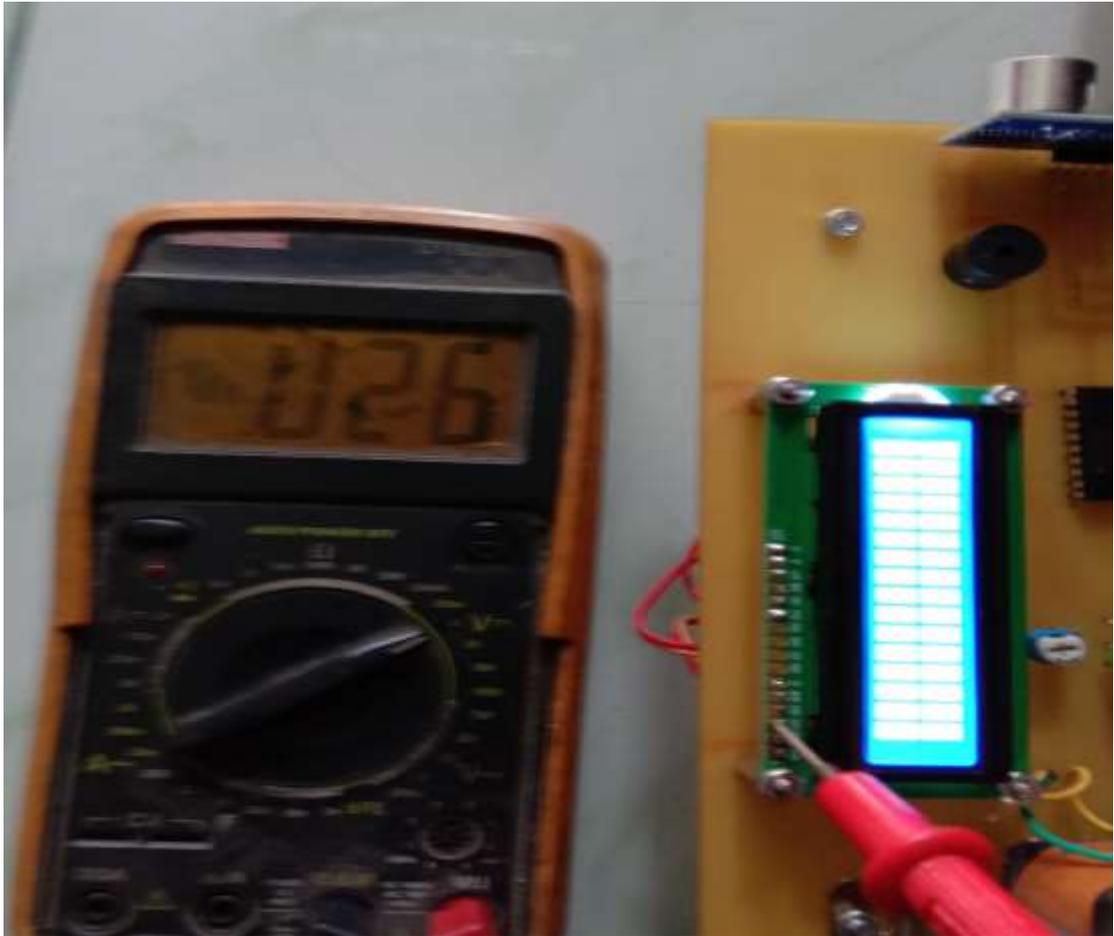
programtongkat.C:\Documents\Arduino\sketches\programtongkat

1 #include <LiquidCrystal.h> //library lcd
2 LiquidCrystal lcd(5, 6, 10, 11, 12, 13); //pengisian nama dan pin(RS,E,DA,DB,CL)
3
4 int trigPin = 9;
5 int echoPin = 8;
6 int buzzer = 2;
7 int echoPin2 = 7;
8 //int buzzer = 2;
9
10 long distance, duration, distance2, duration2;
11 void setup() {
12 // put your setup code here, to run once!
13 digitalWrite(buzzer, HIGH);
14 pinMode(buzzer, OUTPUT);//Setting pin buzzer menjadi output
15 pinMode(trigPin, OUTPUT);//Setting pin trigger menjadi output
16 pinMode(echoPin, INPUT);//Setting pin echo menjadi input
17 // pinMode(trigPin2, OUTPUT);//Setting pin trigger menjadi output
18 pinMode(echoPin2, INPUT);//Setting pin echo menjadi input
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2
```



### 4.2.3 Pengujian *Liquid Crystal Display* ( LCD)

LCD yang digunakan untuk menampilkan jarak benda yang di depan dan bawah tuna netra. Dimana nilai jarak yang tertera di LCD bisa terlihat dan tidak apabila terjadi kesalahan pada penyetelan nilai pada trimpot.



**Gambar 4.5 Pengujian LCD**

Ketika trimpot diputar kekanan maka tegangan yang jatuh pada VEE LCD 2\*16 sebesar 2,6 V ini menyebabkan tampilan LCD begitu kontras sehingga nilai yang tertera di layar tidak terlihat. Dan ketika diputar ke kiri hingga tegangan yang jatuh pada VEE LCD 2\*16 sebesar 1,5 V maka tampilan nilai yang tertera pada LCD tampak jelas.

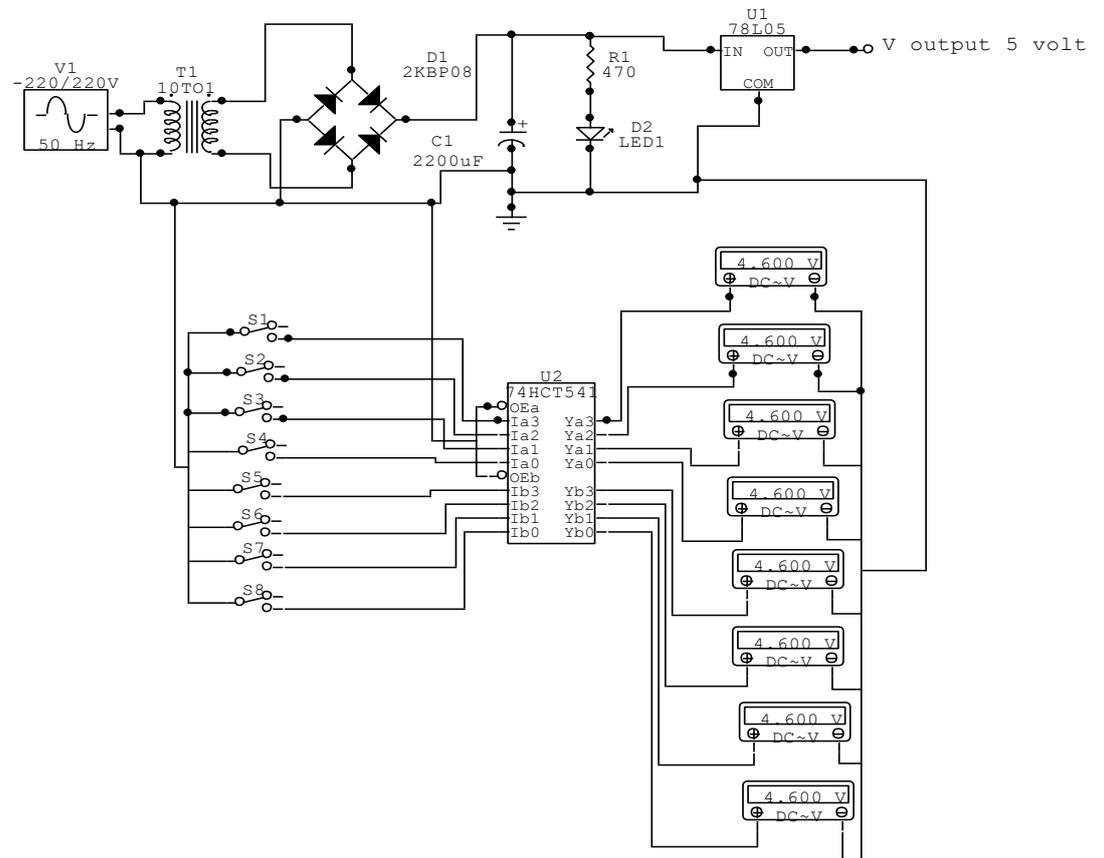
Adapun pseudo code program untuk menampilkan data pada LCD adalah sebagai berikut:

```
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  digitalWrite(bunyi, HIGH);
  pinMode(bunyi, OUTPUT);//Setting pin bunyi menjadi output
  pinMode(trigPin, OUTPUT);//Setting pin trigger menjadi output
  pinMode(echoPin, INPUT);//Setting pin echo menjadi input
  // pinMode(trigPin2, OUTPUT);//Setting pin trigger menjadi output
  pinMode(echoPin2, INPUT);//Setting pin echo menjadi input
  Serial.begin(9600);//Memulai komunikasi serial
  lcd.begin(16, 2); //
  lcd.println("TONGKAT MAGIC"); //lcd menampilkan text nilai=
  delay (1000);
  lcd.clear();
  lcd.print("DIKI PRADANA"); //lcd menampilkan text nilai=
  delay (3000);
  lcd.clear() ;
}
```

#### 4.2.4 Pengujian Buffer

Bentuk pengujian dengan member logika 0 atau 1 pada kaki – kaki IC 74HCT541. Dalam hal ini jika S1 terbuka maka salah satu masuk dan diberi logika 1 maka keluarannya akan berlogika 1 juga dan jika S1 tertutup maka masuk IC

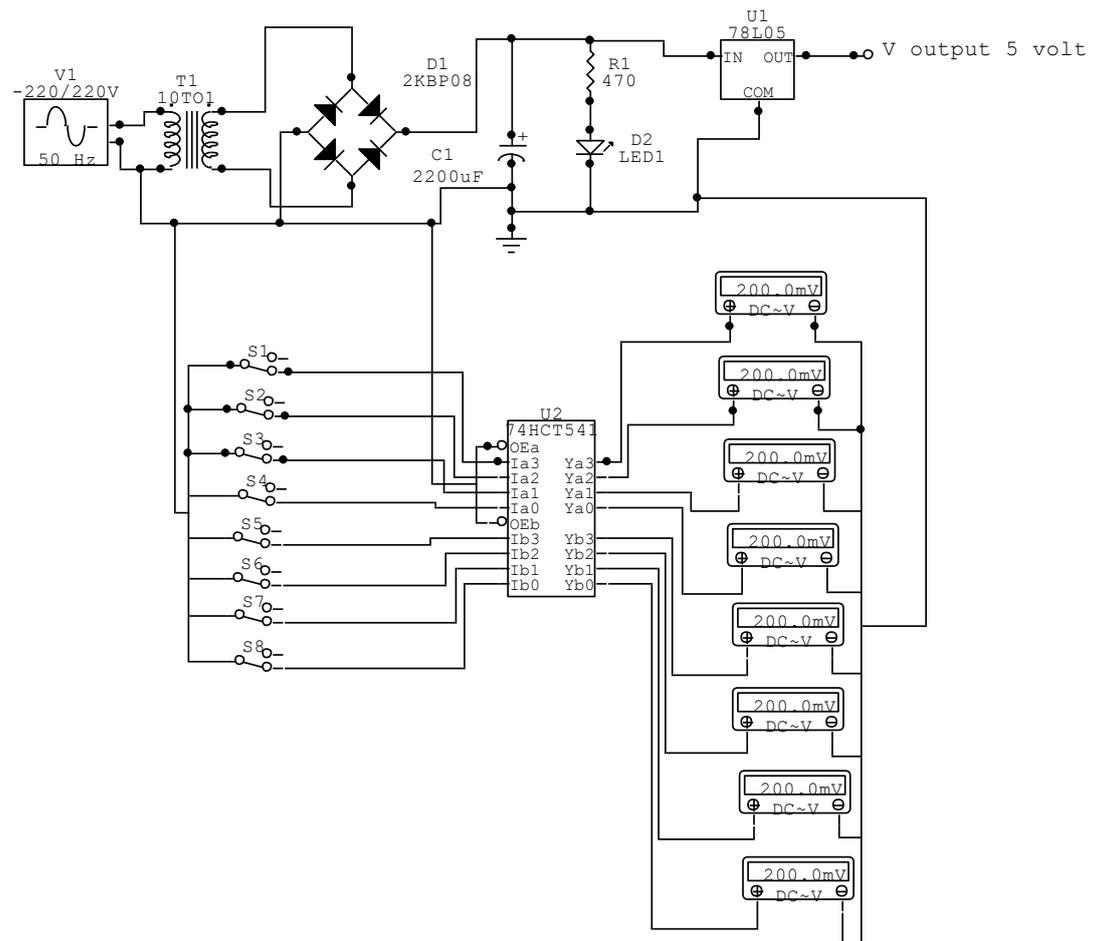
diberilogika 0 maka keluarannya akan berlogika 0.



**Gambar 4.6** Pengujian Buffer 74HCT541 Semua Masukan diberi Logika 1

**Table 4.4** Pengujian Buffer Masukan Logika 1

No	Masukan (Ia0-Ib3)		Keluaran (volt)
		5 volt	
1.	Ia0	√	5
2.	Ia1	√	5
3.	Ia2	√	5
4.	Ia3	√	5
5.	ib0	√	5
6.	ib1	√	5
7.	ib2	√	5
8.	ib3	√	5



**Gambar 4.7** Pengujian Buffer 74HCT541 Semua Masukan diberi Logika 0

**Table 4.5** Pengujian Buffer Masukan Logika 0

No	Masukan (Ia0-Ib3)		Keluaran (volt)
		0 volt	
1.	Ia0	√	0
2.	Ia1	√	0
3.	Ia2	√	0
4.	Ia3	√	0
5.	ib0	√	0
6.	ib1	√	0
7.	ib2	√	0
8.	ib3	√	0

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal yaitu :

1. Untuk merancang alat penunjuk relief dataran bagi tuna netra maka dibutuhkan sensor SHR -04, arduino nano, buffer dan buzzer. Yang selanjutnya dirancang sedemikian rupa membentuk suatu alat yang dapat melakukan pengukuran jarak.
2. Hasil akurasi daripada alat yang telah selesai dirancang sebesar 90%.
3. Penelitian ini telah menghasilkan prototipe rancangan alat petunjuk relief dataran untuk tuna netra menggunakan teknologi sensor untuk membantu kewaspadaan dan mobilitas tuna netra yang mampu mendeteksi objek pada jarak 100 cm dengan *output* berupa suara.

#### **5.2 Saran**

Adapun beberapa saran yang diusulkan untuk perbaikan dari alat petunjuk relief dataran tuna netra antara lain :

1. Menambah jumlah sensor SHR 04 khususnya pada bagian bawah.
2. Untuk menambah nilai presisi alat dalam mendeteksi permukaan dataran maka dapat menggunakan jenis sensor yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmat, F et, al.. 2015. Rancang Bangun Alat Pembelajaran Mikrokontroler Berbasis Atmega 328 Di Universitas Serang Raya. Vol. 2. No. 1. Hal: 13.
- Akbar, A. (2018). Pembangunan Model Electronic Government Pemerintahan Desa Menuju Smart Desa. *Jurnal Teknik dan Informatika*, 5(1), 1-5.
- Bimantoro, M et, al. 2017. Tingkat Pintar Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler. Vol. 6. No. 1. Hal: 88.
- Daniel, L et, al. 2017. Pemodelan Sistem Pelacakan Lot Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonik Dan Internet Of Things (IOT) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan.
- Djuandi, F. 2011. Pengenalan Dasar Arduino. Yogyakarta : CV Elex Media. Dwi Puspita, G dan Wawan Eddy, S. 2014. Sistem Pengamanan Parkir Dengan Hartanto, S. (2017). Implementasi fuzzy rule based system untuk klasifikasi buah mangga. *TECHSI-Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 103-122.
- Harumy, T. H. F., & Sulistianingsih, I. (2016). Sistem penunjang keputusan penentuan jabatan manager menggunakan metode mfep pada cv. Sapo durin. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia* (pp. 6-7).
- Havena, M., & Marlina, L. (2018). The Technology of Corn Processing as an Effort to Increase The Income of Kelambir V Village. *Journal of Saintech Transfer*, 1(1), 27-32.
- Herdianto, H. (2018). Perancangan Smart Home dengan Konsep Internet of Things (IoT) Berbasis Smartphone. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 6(2).  
Ketinggian Dan Volume Air. Vol. 9. No. 2. Hal: 73.
- Khairul, K., Haryati, S., & Yusman, Y. (2018). Aplikasi Kamus Bahasa Jawa Indonesia dengan Algoritma Raita Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 11(1), 1-6.
- Kurnia, D. (2017). Analisis QoS Pada Pembagian Bandwidth Dengan Metode Layer 7 Protocol, PCQ, HTB Dan Hotspot Di SMK Swasta Al-Washliyah Pasar

- Senen. CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science), 2(2), 102-111.
- M. Afif, T dan Pratiwi, I. 2015. Analisis Perbandingan Baterai Lithium Ion, Lithium Polymer, Lead Acid dan Nickel-Metal Hydride Pada Penggunaan Mobil Listrik. Vol. 6. No. 2. Hal: 96.
- M. saputra, T et, al. 2015. Rancang Bangun Model Monitoring Underground Tank SPBU Menggunakan Gelombang Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler. Vol. 9. No. 2. Hal: 111.
- Marlina, L., Putera, A., Siahaan, U., Kurniawan, H., & Sulistianingsih, I. (2017). Data Compression Using Elias Delta Code. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(8), 210-217.
- Mediaty,U. 2014. Pengujian Sensor Ultrasonik Untuk Pengukuran Level No.1. Hal: 12.
- Perwitasari, I. D. (2018). Teknik Marker Based Tracking Augmented Reality untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 8-18.
- Prawiroredjo, K dan Asteria N. 2014. Detektor Jarak Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis MikrokontrolerI. Vol. 7. No. 2. Hal: 46.
- Putri, R. E., & Siahaan, A. (2017). Examination of document similarity using Rabin-Karp algorithm. *International Journal of Recent Trends in Engineering & Research*, 3(8), 196-201.
- Rahim, R., Aryza, S., Wibowo, P., Harahap, A. K. Z., Suleman, A. R., Sihombing, E. E., ... & Agustina, I. (2018). Prototype file transfer protocol application for LAN and Wi-Fi communication. *Int. J. Eng. Technol.*, 7(2.13), 345-347.
- Ramadhani, S., Suherman, S., Melvasari, M., & Herdianto, H. (2018). Perancangan Teks Berjalan Online Sebagai Media Informasi Nelayan. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 6(2).
- Ruwaida, D., & Kurnia, D. (2018). Rancang Bangun File Transfer Protocol (FTP) dengan Pengamanan Open SSL pada Jaringan VPN Mikrotik di SMK Dwiwarna. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 3(1), 45-49
- Syahwil, M. 2017. Panduan Mudah Belajar Arduino Menggunakan Simulasi Proteus. Yogyakarta: CV Andi Offsed.

Tangdiongan, R et, al. 2017. Rancang Bangun Alat Bantu Mobilitas Penderita Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Vol.6. No.2. Hal: 80. Visualisasi Jarak Menggunakan Sensor Ping Dan LCD. Vol. 3.