

RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALAN
TUNANETRA MENGGUNAKAN SENSOR *Light Detection And
Ranging (LiDAR)* BERBASIS ARDUINO



PROPOSAL TUGAS AKHIR

RESKI (323 20 060)
ARYA IRFAN GUNAWAN (323 20 061)

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

MAKASSAR

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

Proposal tugas akhir ini dengan judul "Rancang bangun alat bantu jalan tunanetra menggunakan sensor *Light Detection And Ranging (LiDAR)* berbasis *Arduino*" atas nama Reski NIM 323 20 060 dan Arya Irfan Gunawan NIM 323 20 061 dinyatakan layak untuk diseminarkan.

Makassar, Agustus 2023

Pembimbing I

pembimbing II



Dharma Aryani, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 197702082003122001



Dr. Khairun Nisa, S.Pd.I., M.Pd.I
NIP. 198405012010122006

Mengetahui,

Koordinator Program Studi,



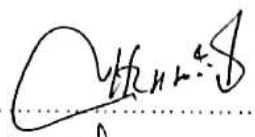



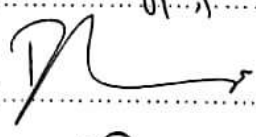
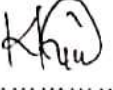
Muh Chaerur Rijal, S.T., M.T.
NIP. 19811007 200812 1 004

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, tanggal Agustus 2023, Tim penguji seminar proposal tugas akhir telah menerima hasil seminar proposal tugas akhir oleh mahasiswa atas nama Reski 323 20 060 dan Arya Irfan Gunawan 323 20 061 dengan judul "**Rancang bangun alat bantu jalan tunanetra menggunakan sensor *Light Detection And Ranging (LiDAR)* berbasis arduino**"

Makassar, Agustus 2023

Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir :

1. Ir. Christian Lumembang, M.T.	Ketua	()
2. Zainal Abidin, S.T., M.T.	Sekretaris	()
3. Muh. Chaerul Rijal, S.T., M.T.	Anggota	()
4. Ir. Kifaya, M.T.	Anggota	()
5. Dharma Aryani, S.T., M.T., Ph.D	Pengarah I	()
6. Dr. Khairun Nisa, S.Pd.I., M.Pd.I	Pengarah II	()

HALAMAN BERITA ACARA



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulisan laporan tugas akhir ini yang berjudul "Rancang bangun alat bantu jalan tunanetra menggunakan sesnsor *Light Detection And Ranging* (LiDAR) berbasis arduino" dapat diselesaikan dengan baik.

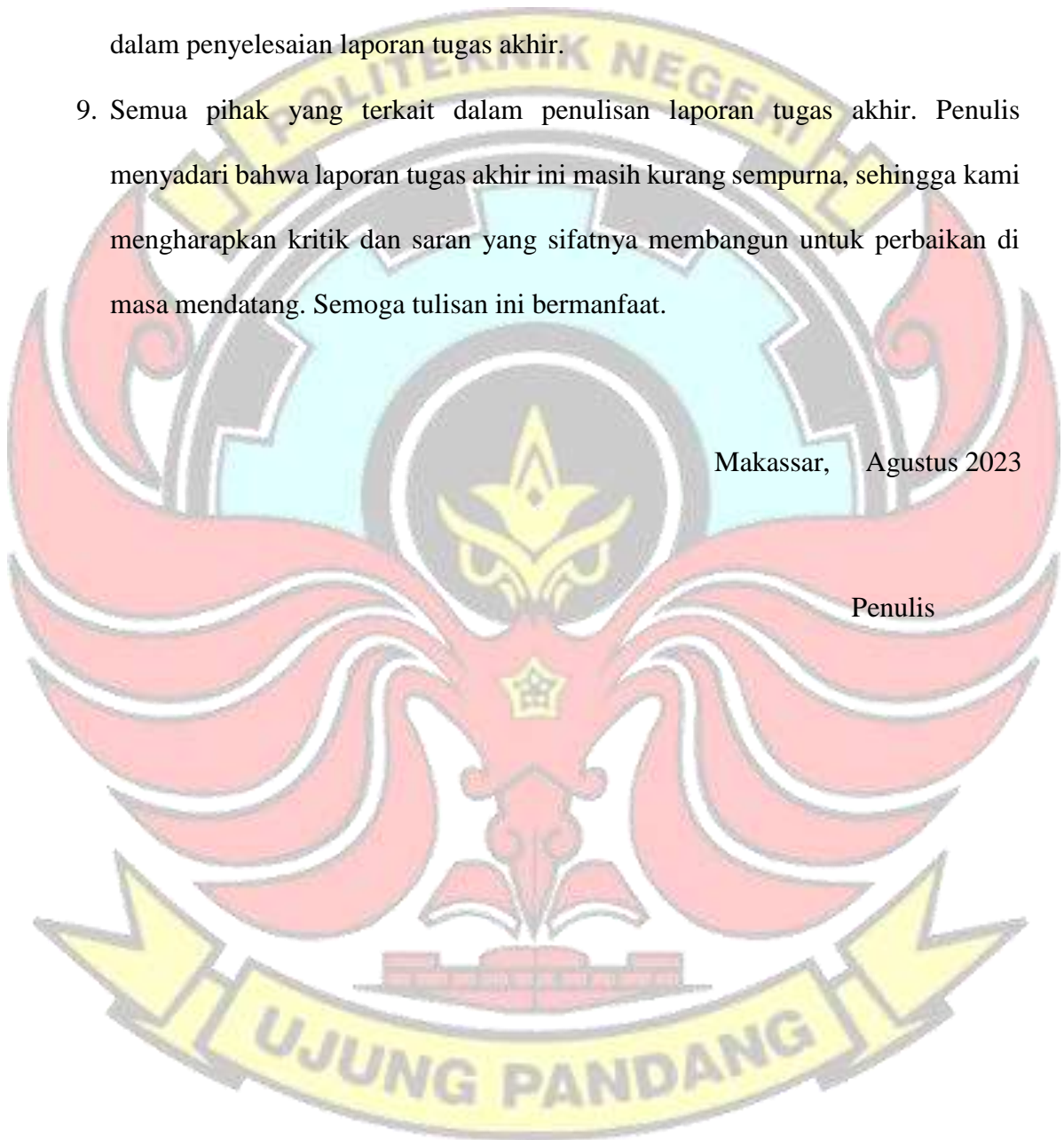
Laporan tugas akhir ini merupakan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai tanggal 2 Februari 2023 sampai dengan 10 agustus 2023 bertempat di Politeknik Negeri Ujung Pandang. Kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua kami yang selalu setia mendoakan kami dan memberikan dorongan dan motivasi baik moril maupun materil.
2. Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T., sebagai Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D.sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Muhammad Chaerur Rijal, S.T., M.T. sebagai Koordinator Program Studi Teknik Elektronika.
5. Ibu Dharma Aryani, ST...,M.T.,Ph.D sebagai Pembimbing I dan Ibu Dr.Khairun Nisa, S.Pd.I., M.Pd.I. sebagai Pembimbing II yang telah mencurahkan waktu dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
6. Ibu Dr. Khairun Nisa, S.Pd.I., M.Pd.I. selaku Wali Kelas 3C D3 Teknik Elektronika.

7. Bapak/Ibu Dosen Teknik Elektronika Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah membekali ilmu kepada penulis selama mengikuti proses perkuliahan.
8. Teman-teman kelas 3C Teknik Elektronika angkatan 2020 yang telah membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir.
9. Semua pihak yang terkait dalam penulisan laporan tugas akhir. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih kurang sempurna, sehingga kami mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga tulisan ini bermanfaat.

Makassar, Agustus 2023

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN	iii
HALAMAN BERITA ACARA.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
RINGKASAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Studi Pendahuluan.....	4
2.2 Spesifikasi Arduino Uno R3	7
2.3 Spesifikasi Arduino NANO	12
2.4 Sensor TF-Mini <i>Light Detection And Ranging</i> (LiDAR).....	16
2.5 Motor Getar DC.....	18

2.6 Buzzer.....	19
2.7 Battery 9v	20
2.8 Modul MP3 <i>DF Player Mini</i>	21
2.9 Speaker	23
BAB III METODE KEGIATAN.....	25
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2 Alat dan Bahan	25
3.3 Prosedur/Langkah Kerja.....	26
3.4 <i>Layout</i> Rangkaian Komponen.....	30
3.5 Desain Alat.....	30
BAB IV HASIL DAN ANALISA	32
4.1 Pembuatan Alat	32
4.2 Pengujian Alat	34
BAB V PENUTUP.....	42
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Diagram Arduino Uno	8
Gambar 2.2 Arduino Uno.....	9
Gambar 2.3 Blok Diagram Arduino Nano.....	13
Gambar 2.4 Arduino Nano.....	16
Gambar 2.5 Sensor Lidar TF-Mini.....	17
Gambar 2.6 Modul Motor Getar	19
Gambar 2.7 <i>Buzzer</i>	19
Gambar 2.9 <i>Battery 9V</i>	20
Gambar 2.10 Modul MP3 <i>DF Player Mini</i>	21
Gambar 2.11 Konfigurasi Pin Modul MP3 <i>DF Player Mini</i>	22
Gambar 2.12 Tampilan <i>Speaker</i>	24
Gambar 3.1 Diagram Block.....	27
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	28
Gambar 3.3 <i>Layout</i> Rangkaian Komponen.....	30
Gambar 3.3 Desain Alat.....	31
Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Sistem Elektronik	33
Gambar 4.2 Hasil Pembuatan Sistem Mekanik.....	33
Gambar 4.3 Pengujian MP3 <i>DF Player Mini</i>	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino R3	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Nano	12
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Lidar TF-Mini	18
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor Getar	19
Tabel 3.2 Fungsi Pin MP3	22
Tabel 3.3 Daftar Alat	22
Tabel 3.4 Daftar Bahan	22
Tabel 4.1 Data Pengujian Arduino.	34
Tabel 4.2 Data Data Pengujian Sensor TF-MINI LiDAR.....	35
Tabel 4.3 Data Pengujian Alat Sesuai Jarak	38

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Reski / Arya Irfan Gunawan

NIM : 32320060 / 32320061

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul “Rancang bangun alat bantu jalan tunanetra menggunakan sensor *Light Detection And Ranging* (LiDAR) berbasis arduino” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang telah diterbitkan dari penulis telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, Agustus 2023



Reski

32320060



Arya Irfan Gunawan

32320061

RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALAN TUNANETRA MENGUNAKAN SENSOR LIDAR BERBASIS ARDUINO

RINGKASAN

Di dalam kehidupan saudara-saudara kita yang memiliki kekurangan karena terlahir tidak sempurna, begitu juga dengan penderita tunanetra. Oleh karena itu, timbul pemikiran bagaimana membantu penderita tunanetra dengan merancang dan mendesain alat yang dapat mendeteksi suatu benda atau rintangan yang ada didepannya memanfaatkan teknologi mikrontroler arduino UNO dan arduino NANO yang dipadukan dengan sensor *Light Detection And Ranging* (LiDAR) sebagai pendeteksi halangan atau objek. Tujuan membuat alat ini yakni memenuhi kebutuhan – kebutuhan penyandang tunanetra yang memiliki keterbatasan dan kekurangan fisik yang selama ini masih belum mendapatkan perhatian khusus. Mengetahui manfaat pada sensor lidar pada alat bantu jalan tunanetra yang sebelumnya belum pernah menggunakan sensor Lidar. Frekuensi sensor lidar yang digunakan menghasilkan 120 cm, Prinsip kerja tongkat alat bantu jalan ini difungsikan pada tiga kondisi yaitu, Pada jarak antara 0 sampai 45 cm maka getaran pada tongkat dan mengeluarkan suara yang menandakan adanya objek, Kemudian pada kondisi kedua pada jarak 45 sampai 75 cm tetap ada getaran pada tongkat tapi di iringi dengan bunyi buzzer di setiap detiknya, kemudian pada jarak 75 sampai 100 cm hanya da getaran pada tongkat. Dengan adanya tongkat ini dapat sedikit membantu tunanetra dalam melakukan aktifitas secara lebih aman dan mengurangi resiko terjadinya kecelakaan terhadap penggunaanya.

Kata kunci : Sensor LiDAR, tongkat tunanetra.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tunanetra adalah istilah umum yang banyak digunakan untuk kondisi seseorang yang memiliki gangguan atau hambatan dalam indra penglihatan karena mata sendiri ialah salah satu indra yang sangat vital bagi manusia, dengan adanya mata manusia dapat melakukan berbagai macam aktivitas. Mata adalah indra yang digunakan untuk melihat keadaan atau kondisi, sehingga manusia bisa mengetahui akan sebuah objek yang dilihatnya.

Seorang penyandang tunanetra ialah bagian dari masyarakat pada umumnya yang memiliki kewajiban dan hak yang sama sebagai warga negara, dan memiliki derajat yang sama sebagai manusia ciptaan yang Maha Kuasa, Berdasarkan tingkat gangguannya tunanetra dikategorikan menjadi dua yaitu buta total dan yang masih mempunyai sisa penglihatan.

Tidak semua orang diciptakan dengan keadaan mata yang normal, ada beberapa yang mengalami gangguan melihat sejak lahir. Orang mengalami gangguan untuk melihat bisa disebut penyandang tunanetra. Penyandang tunanetra mempunyai kekurangan untuk melihat, tetapi mereka masih bisa melakukan kegiatan, walau tak jarang harus dibantu dengan alat untuk mempermudah dan memperingan aktivitasnya.

Maka dari itu sangat dibutuhkan alat bantu jalan tunanetra berupa tongkat, Tongkat merupakan alat bantu tunanetra yang simpel kegunaan tongkat sangat

simple sekali yaitu agar tunanetra dapat berjalan sendiri dan mandiri, alat bantu yang biasanya dipergunakan tunanetra pada umumnya adalah tongkat.

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis akan mengkaji tentang perancangan tongkat tunanetra memanfaatkan teknologi berupa sensor-sensor, Arduino sebagai kontroller. Tongkat ini nantinya berfungsi untuk mendeteksi benda yang terletak didepannya.

Tongkat dapat mendeteksi keberadaan objek tanpa menyentuh dengan jarak sesuai dengan yang diprogram, sehingga pengguna sudah dapat mengetahui adanya obyek di depan dan mempersiapkan secara dini. Tongkat ini memberikan respon berupa getaran dan bunyi yang dapat dirasakan oleh pengguna. Bunyi yang diberikan berdasarkan jauh dekat obyek yang dideteksi, semakin dekat objek semakin kuat bunyi yang diberikan.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dapat dirumuskan adalah:

1. Bagaimana merancang alat bantu jalan tunanetra berbasis Arduino.
2. Bagaimana memanfaatkan sensor lidar pada alat bantu jalan tunanetra berbasis Arduino?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup batasan masalah pada penelitian ini yang ditujukan agar lebih terarah dan tidak keluar dari pokok permasalahan, yaitu:

1. Alat ini menggunakan sensor TF-Mini Lidar sebagai input
2. Input ini diproses menggunakan Arduino Uno R3 dan Arduino nano

3. Output dari sensor yang digunakan yaitu *buzzer* yang mengubah getaran listrik menjadi getaran suara, Motor getar yang mengubah getaran Listrik menjadi getaran suara, dan MP3 DF *Player Mini* yang mengubah getaran listrik menjadi getaran suara yang telah diatur sedemikian rupa pada arduino IDE.

1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan

1.4.1 Tujuan Kegiatan

1. Merancang alat bantu penyandang tunanetra yang memiliki keterbatasan dan kekurangan fisik yang selama ini masih belum mendapatkan perhatian khusus.
2. Menjelaskan memanfaatkan sensor lidar pada alat bantu jalan tunanetra yang sebelumnya belum pernah menggunakan sensor lidar.

1.4.2 Manfaat Kegiatan

Manfaat dari tugas akhir membuat perancangan alat bantu jalan tunanetra menggunakan sensor lidar berbasis arduino adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis:

- a. Menerapkan ilmu (teori dan praktek) yang diperoleh selama perkuliahan.
- b. Mengetahui cara merancang dan kinerja dari alat bantu jalan tunanetra menggunakan sensor Lidar berbasis Arduino.

2. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi solusi terkhususnya kepada penyandang tunanetra agar bisa melakukan aktivitas sehari-hari dan bisa mengantisipasi segala macam bahaya yang akan di temuinya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Pendahuluan

Alat bantu untuk penyandang tuna netra telah banyak dikembangkan oleh perancang sebelumnya. Tujuan adanya alat bantu ini adalah agar penyandang tunanetra mempunyai informasi terhadap jalur yang akan dilewati, sehingga tunanetra dapat lebih nyaman pada lingkungan yang sudah ataupun belum dikenal.

Muhammad Deddy Irawan Rio, Zunita Wulansari (2020) “Tongkat bantu jalan tunanetra pendeteksi halangan menggunakan sensor ultrasonic berbasis mikrokontroler Arduino Nano”. Desain tongkat elektronik ini dibuat untuk penderita tunanetra sebagai pembantu berjalan yang dapat mendeteksi penghalang yang ada disekitar. Bentuk tongkat dibuat seperti tongkat tunanetrapada umumnya, hal ini bertujuan agar tunanetra merasa nyaman pada saat menggunakannya. Desain tongkat dirancang dari beberapa bagian yaitu tongkat aluminium, rangkaian mikrokontroller, dan modul sensor ultrasonik.

Begitupula penelitian yang bertema “Alat bantu jalan tunanetra menggunakan sensor ultrasonic berbasis mikrokontroller ”. Rangkaian tongkat bantu tunanetra dapat dibuat menggunakan mikrokontroler arduino dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi halangan pada sekitar tongkat dengan memanfaatkan benda maupun halangan.

Penelitian yang dilakukan oleh Hizkia Ginting, dkk (2018) dengan Judul “Penerapan metode *brainstorming* dalam perancangan produk tongkat (walker)

duduk bagi lansia”. Kelebihan dari metode perancangan alat bantu khusus tunanetra adalah untuk membantu tunanetra dapat melakukan aktifitas serta dapat mengetahui benda di sekitarnya dengan menggunakan sensor ultrasonic hasil pembacaan sensor ultrasonik itu ke motor *servo* supaya memberi sinyal getaran dari motor *servo* bahwa di depannya ada ojek atau benda. Kekurangan dari perancangan alat bantu khusus tunanetra adalah tidak adanya pendeteksi lubang galian atau selokan di depan objek sensor ultrasonik, karena sensor ultrasonik hanya membaca objek di secara garis lurus. Objek yang dapat terdeteksi oleh sensor ultrasonik adalah manusia, kertas, daun , meja, kursi, lemari, dan lain–lain.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Akik Hidayat, Dede Supriadi (2019) dengan judul “Tongkat Tunanetra Pintar Menggunakan Arduino”. Sensorultrasonik mendeteksi adanya benda/tembok didepan. Arduino uno yang digunakansebagai pengendali utama. *Buzzer* menjadi output ketika sensor ultrasonik mendeteksi benda/tembok sehingga menghasilkan peringatan suara.

Konsep yang sama dilakukan oleh Erick Smylie di tahun 2019 dalam berita yang diunggah oleh detik mengungkapkan bahwa pengalaman terburuknya adalah ketika harus berpisah dengan pengasuhnya dan ditinggalkan di paris sendirian. Smylie mengaku kehilangan nafsu makan dan percaya diri, karena keluarga Smylie tidak mengetahui apakah Smylie masih hidup atau mati dan tidak mengetahui keberadaan Smylie.

Siti Nurmala dkk juga melakukan perancangan alat bantu jalan untuk penyandang tunanetra menggunakan *fuzzy logic* berbasis Arduino pada tahun 2022.

Alat bantu ini dapat mendeteksi objek dengan masing-masing jarak yang telah ditentukan, dengan jarak kurang 150 cm.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Serly Juliana Taneo dkk pada tahun 2022 dengan tema “Rancang bangun alat bantu jalan untuk penyandang tunanetra menggunakan sensor ultrasonic berbasis arduino” bahwa sensor ultrasonik pada tongkat mampu mendeteksi keberadaan objek dengan jarak 2 cm- 100 cm dan water level mendeteksi genangan air dari 0 cm-4 cm. Namun jika jarak objek dan genangan air cm maka sensor tidak dapat mendeteksi keberadaan objek dan genangan air tersebut.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Choirul Muft, Imam Hambali pada tahun 2022 dengan tema “Rancang bangun alat bantu tongkat tunanetra berbasis ESP32”. Penyandang tunanetra mempunyai kekurangan untuk melihat, tetapi mereka masih bisa melakukan kegiatan, walau tak jarang harus dibantu dengan alat untuk mempermudah dan memperingan aktivitasnya. Maka dari itu Sangat di butuhkan alat bantu jalan tunanetra berupa tongkat, Tongkat merupakan alat bantu tunanetra yang simpel kegunaan tongkat sangat riskan sekali yaitu agar tunanetra dapat berjalan sendiri dan mandiri, alat bantu yang biasanya dipergunakan tunanetra pada umumnya adalah tongkat.

Nur Rachmad Ramadhan dan Yuliarman Saragih juga pernah mengembangkan alat pada tahun 2022 dengan judul “ Rancang bangun alat bantu jalan sebagai pendukung aktifitas tunanetra berbasis mikrokontroller ATMEGA 328”. Proses penelitian dilanjutkan dalam dua tahap, yaitu pembuatan alat dan alat

pengujian. Alat ini terdiri dari sensor ultrasonik HC-SR04, Arduino uno, Arduino nano, Motor servo SG90, buzzer dan mini vibration motor. Hasil penelitian rancang bangun alat bantu jalan untuk tunanetra dihasilkan dengan akurasi 99% dan 98%. Alat ini memiliki tingkat keberhasilan sebesar 98%.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat dianalisa dan dimodifikasi dari sumber referensi tersebut. Maka dari itu, dibuat penelitian dengan judul “ Rancang bangun alat bantu jalan tunanetra menggunakan sensor *Light Detection And Ranging* (LiDAR) berbasis arduino”. sensor lidar berfungsi sebagai pendeteksi objek atau penghalang yang ada di depan dan sensor lidar ini lebih akurat dari sensor ultrasonik.

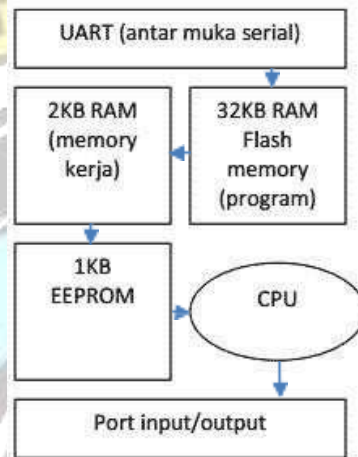
2.2 Spesifikasi Arduino Uno R3

Arduino Uno memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino R3

Mikrokontroler	Atmega328P
Tegangan Pengoperasian	5 Volt
Tegangan input	7-12 Volt
Batas tegangan input	6-29 Volt
Pin I/O Digital	14 pin yaitu pin DO sampai pin D13 dilengkapi dengan 6 pin PWM
Pin Digital PWM	6
Pin <i>Input</i> Analog	6 pin analog yaitu pin A0 sampai pin A5
Arus DC Tiap Pin I/O	20 mA
Arus DC Untuk Pin Digital	50 mA
<i>Flash Memory</i>	32 KB (Atmega328P) sekitar 0,5KB digunakan untuk <i>bootloader</i>
SRAM	2 KB (Atmega328P)
EEPROM	1 KB (Atmega328P)

CLOCK SPEED	16 MHz
LED_BUILTIN	13
LENGTH	68,6 mm
WIDTH	53,4 mm
WEIGHT	25 gram



Gambar 2. 1 Blok Diagram Arduino Uno

Bagian-bagian dari diagram blok diatas dapat dijelaskan secara sederhana sebagai berikut :

1. *Universal Asynchronous Receiver / Transmitter (UART)* adalah anatar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS422 dan RS-485.
2. 2 KB RAM yang terdapat pada memori kerja bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variabel-variabel di dalam program.
3. 32 KB RAM *flash memory* bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, flash memory juga menyimpan *bootloader*. *Bootloader* adalah program inisiasi yang ukurannya

kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan. Setelah *bootloader* selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dieksekusi.

4. 1 KB EEPROM bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan arduino tetapi bisa diakses atau diprogram oleh pemakai dan digunakan sesuai kebutuhan.
5. *Central Processing Unit* (CPU), bagian dari mikrokontroler untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
6. Port *input / output*, pin-pin untuk menerima data (*input*) digital atau analog dan mengeluarkan data (*output*) digital atau analog.

2.2.2 Konfigurasi Pin Arduino Uno

Konfigurasi pin Arduino Uno memiliki 30 pin. Berikut konfigurasi pin Arduino Uno



Gambar 2. 2 Arduino UNO

1. AREF (*Analog Reference*), berfungsi untuk mengatur tegangan eksternal (antara 0 dan 5 Volts).
2. GND (*Ground*) berfungsi sebagai pin digital *ground*.

3. Pin Digital 2-13, berfungsi sebagai pin digital *input / output*, pin- pin ini dapat dikonfigurasi sebagai pin digital *input* untuk membaca nilai logika (0 atau 1) biasanya digunakan sebagai pin digital *output* untuk mengendalikan modul-modul seperti LED, *relay* dan lainlain. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11 dapat juga berfungsi sebagai pin analog *output* dimana tegangan *output*-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin *output* analog dapat di program antara 0-255 yang mewakili nilai tegangan 0-5 V.
4. Pin 0 dan 1, pin 0 (RX) menerima dan pin 1 (TX) mengirim. Pin yang bertanggung jawab untuk komunikasi serial, pin ini tidak bisa digunakan untuk pin digital I/O (*digitalRead* dan *digitalWrite*). TX led akan berkedip dengan kecepatan yang berbeda saat mengirim data serial. Kecepatan kedip tergantung pada *baud rate* yang digunakan oleh papan arduino. RX berkedip selama menerima proses.
5. RESET, berfungsi untuk mereset program dari *board*, sehingga program akan mulai beroperasi dari awal kembali.
6. ICSP (*In-Circuit Serial Programmer*), digunakan untuk memprogram sebuah mikrokontroler seperti Atmega328 menggunakan jalur USB Atmega16U2 atau secara langsung. Umumnya pengguna arduino tidak melakukan ini, sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.
7. Pin Analog A0-A5, berfungsi untuk membaca nilai analog dengan nilai hasil konversi berkisar dari 0 hingga 1023, yang mewakili nilai tegangan 0 – 5 V. Pin-pin ini dapat membaca tegangan dan sinyal yang dihasilkan oleh sensor analog seperti sensor kelembaban dan temperatur.

8. POWER, berfungsi sebagai *Power supply output* volt, 3,3 V dan 5 V, dan ada juga Vin (9 V) yang dapat digunakan untuk memberi daya ke papan Arduino dari sumber daya eksternal.
9. GND (*Ground*), berfungsi untuk mrnghubungkan *ground* rangkaian.
10. Eksternal *power supply* atau biasa di sebut *barrel jack*, berfungsi sebagai port *power board* dengan besar tegangan yang di rekomendasikan (7-12 V DC) dan arus 2A.
11. Sambungan SV1, berfungsi untuk memilih sumber daya *board* Arduino, apakah menggunakan USB atau sumber eksternal, untuk versi terakhir fungsi ini tidak digunakan lagi karena pemilihan power sudah di lakukan secara otomatis.
12. USB, berfungsi untuk meng-*upload sketch* Arduino sebagai komunikasi anantara *board* dan komputer, bisa juga sebagai *power board* Arduino.
13. Q1 – Kristal (quartz crystal oscillator) komponen ini menghasilkan detakdetak (frekuensi) yang dikirim kepada mikrokontroler agar melakukan sebuah operasi untuk setiap deak-nya. Kristal ini dipilih berdetak 16 juta kali per detik (16MHz). *Crystal oscillator* membantu Arduino dalam hal yang berhubungan dengan waktu.
14. IC 1 – *Microcontroller* Atmega Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM, dan RAM. Untuk Arduino Uno menggunakan Atmega328. Kita dapat menganggapnya sebagai otak dari papan Arduino. IC

(*integrated circuit*) pada *board* Arduino berbeda dengan satu dengan yang lainnya.

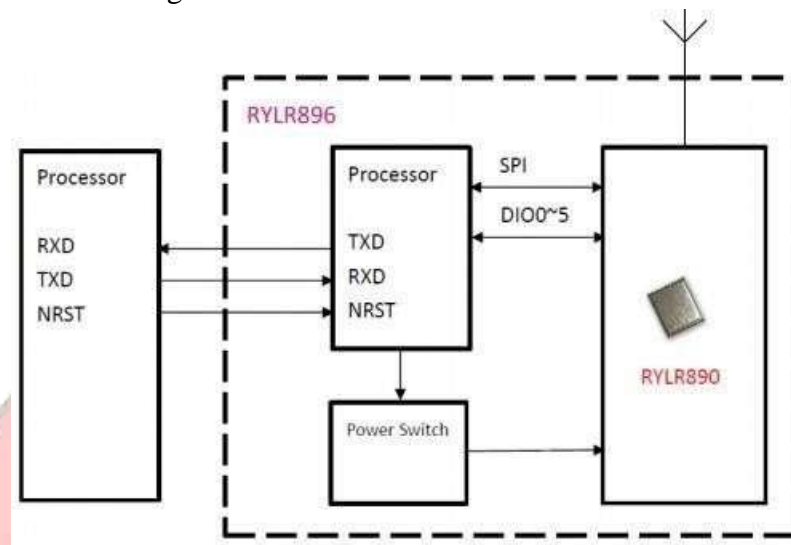
2.3 Spesifikasi Arduino NANO

Arduino Nano adalah suatu papan sirkuit pengembang berukuran kecil yang didalamnya sudah tersedia mikrokontroler serta mendukung penggunaan *breadboard*. Arduino Nano khusus dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech dengan menggunakan basis mikrokontroler Atmega328P (untuk Arduino Nano V3) atau Atmega168 (untuk Arduino Nano V2).

Tabel 2.2 spesifikasi arduino NANO

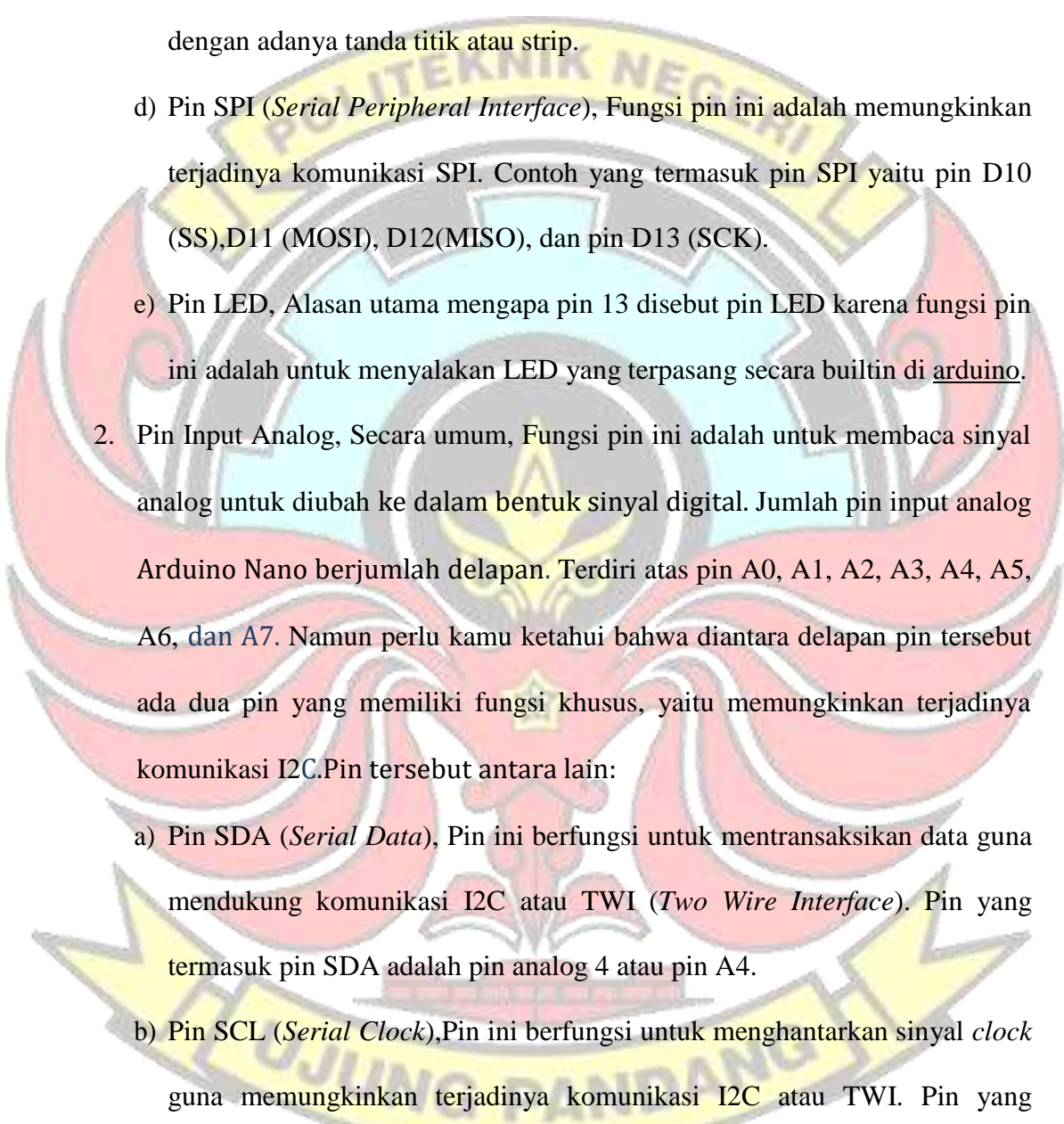
Mikrokontroler	Atmega328P
Tegangan Pengoperasian	5 Volt
Tegangan input	7-12 Volt
Batas tegangan input	6-20 Volt
Pin I/O Digital	14 pin
Pin Digital PWM	6
Pin <i>Input</i> Analog	8
Arus DC Tiap Pin I/O	20 mA
Arus Per Pin	40 mA
<i>Flash Memory</i>	32 KB (Atmega328P) sekitar 2 KB digunakan untuk <i>bootloader</i>
SRAM	2 KB (Atmega328P)
EEPROM	1 KB (Atmega328P)
CLOCK SPEED	16 MHz
LENGTH	4,3 cm
WIDTH	1,8 mm
WEIGHT	5 gram

2.3.1 Block diagram Arduino NANO



Gambar 2.3 Block diagram Arduino NANO

1. Pin Input/Output Digital, Fungsi utama dari pin ini adalah untuk membaca sinyal digital, yaitu berupa nilai 0 dan 1 atau ada juga yang menyebutnya logika TRUE dan FALSE. Adapun untuk jumlah pin digital pada Arduino Nano yaitu sebanyak 14 pin. Terhitung dari pin RX0, TX1, D2, dan sampai D13. Selain itu, ternyata pin input/output digital masih bisa dikelompokkan lagi berdasarkan fungsi spesifiknya, yaitu:
 - a) Pin Serial, Yaitu Arduino Nano pin yang fungsinya untuk memungkinkan terjadinya komunikasi serial pada Arduino. Contohnya yaitu pin RX0 dan TX1. RX berfungsi untuk menerima TTL data serial dan TX berfungsi untuk mengirim TTL data serial.
 - b) Pin External Interrupt, Yaitu pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai rendah, meningkat, menurun, atau perubahan nilai. Pin yang termasuk *Eksternal Interrupt* yaitu pin D2 dan D3.

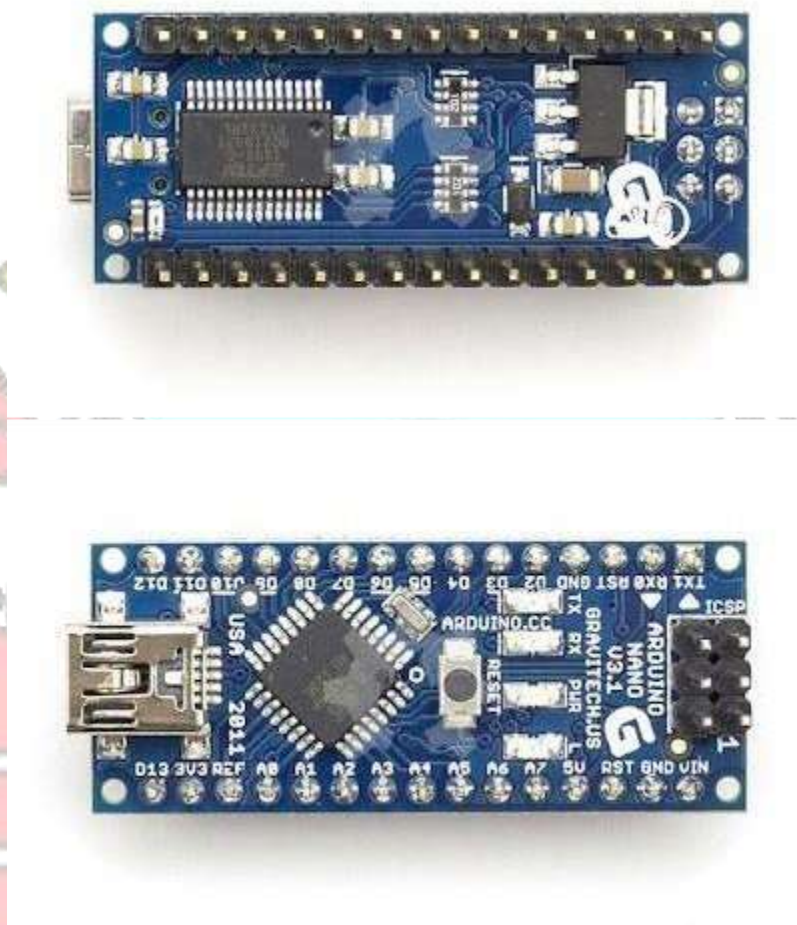
- 
- c) Pin PWM Arduino Nano, Yaitu pin yang memungkinkan kita untuk menggunakan fitur PWM (*Pulse Width Modulation*). Pin yang termasuk PWM pada Arduino Nano yaitu pin D3, D5, D6, D9, dan D11. Ini ditandai dengan adanya tanda titik atau strip.
 - d) Pin SPI (*Serial Peripheral Interface*), Fungsi pin ini adalah memungkinkan terjadinya komunikasi SPI. Contoh yang termasuk pin SPI yaitu pin D10 (SS), D11 (MOSI), D12 (MISO), dan pin D13 (SCK).
 - e) Pin LED, Alasan utama mengapa pin 13 disebut pin LED karena fungsi pin ini adalah untuk menyalakan LED yang terpasang secara built-in di arduino.
2. Pin Input Analog, Secara umum, Fungsi pin ini adalah untuk membaca sinyal analog untuk diubah ke dalam bentuk sinyal digital. Jumlah pin input analog Arduino Nano berjumlah delapan. Terdiri atas pin A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6, dan A7. Namun perlu kamu ketahui bahwa diantara delapan pin tersebut ada dua pin yang memiliki fungsi khusus, yaitu memungkinkan terjadinya komunikasi I2C. Pin tersebut antara lain:
- a) Pin SDA (*Serial Data*), Pin ini berfungsi untuk mentransaksikan data guna mendukung komunikasi I2C atau TWI (*Two Wire Interface*). Pin yang termasuk pin SDA adalah pin analog 4 atau pin A4.
 - b) Pin SCL (*Serial Clock*), Pin ini berfungsi untuk menghantarkan sinyal *clock* guna memungkinkan terjadinya komunikasi I2C atau TWI. Pin yang merupakan pin SCL adalah pin analog 5 atau pin A5.

3. Pin Tegangan, Fungsi dari pin tegangan adalah memungkinkan kita untuk mengatur tegangan yang ada pada Arduino. Beberapa contoh pin tegangan dan fungsinya yaitu:

- a) VIN, berfungsi sebagai tempat masuknya tegangan jika ingin menambahkan tegangan eksternal
- b) 5V, berfungsi memberikan tegangan yang besarnya 5 volt
- c) 3, 3V, berfungsi memberikan tegangan yang besarnya 3,3 volt
- d) GND (*ground*), berfungsi menghilangkan beda potensial jika sewaktu-waktu terjadi kebocoran tegangan
- e) AREF, berfungsi mengatur tegangan referensi eksternal sebagai batas atas pin input analog
- f) IOREF, berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler

4. Pin RESET, Berfungsi untuk merestart ulang program yang sedang berjalan pada arduino. Caranya dengan menghubungkan pin reset ke salah satu pin digital lalu memasukkan script khusus. Untuk lebih lengkapnya, silahkan baca postingan saya tentang cara reset arduino yang terbukti berhasil. Selain menggunakan pin, sebenarnya ada cara yang lebih mudah untuk mereset arduino. Cukup dengan menekan tombol reset yang tersedia pada *board* arduino, maka proses reset pun berhasil. Jadi dapat disimpulkan bahwa penggunaan pin reset hanya digunakan ketika tombol reset mengalami masalah atau tak memungkinkan untuk dipakai.

2.3.2 Tampilan Arduino NANO



Gambar 2.4 Arduino NANO

2.4 Sensor TF-Mini LiDAR

Sensor *Light Detection And Ranging* (LiDAR) adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi suatu tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengendalian atau pengukuran dengan rentang titik tunggal, berdasarkan prinsip ToF. Terutama digunakan untuk deteksi kisaran kecepatan frame yang stabil, akurat dan tinggi. Produk ini dibuat dengan

algoritme yang disesuaikan dengan berbagai lingkungan aplikasi dan mengadopsi beberapa konfigurasi dan parameter yang dapat disesuaikan untuk menawarkan kinerja pengukuran jarak yang sangat baik dalam bidang dan skenario aplikasi yang kompleks.

Prinsip kerja dari Lidar sebenarnya sangatlah sederhana. Lidar melakukan penghitungan jarak dengan cara mengeluarkan sinar dari *laser transmitter* ke suatu permukaan, kemudian menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan sinar laser tersebut untuk kembali ke *receptor*.

Analoginya sama seperti saat kita mengarahkan cahaya senter ke suatu permukaan. Yang sebenarnya terjadi adalah Anda melihat pantulan cahaya senter dari suatu permukaan ke retina Anda, namun karena prosesnya sangat cepat, maka hal tersebut terjadi seolah-olah secara instan. Kecepatan cahaya sangatlah tinggi, yaitu sekitar 300.000 km/detik jadi kita tidak bisa pergerakannya secara langsung.

Berikut ini adalah bentuk fisik dari sensor TF-Mini LiDAR.



Gambar 2. 3 TF-MINI LiDAR

Tabel 2.3 Spesifikasi sensor TF-MINI LiDAR

Tegangan Input	5 Volt
Kekuatan Rata-rata	$\leq 120\text{mW}$
Arus puncak led	800mA
Tegangan UART TTL	3,3 Volt
Tingkat Baud	11520 8N1
Resolusi	5mm
Ukuran Objek Minimal Terdeteksi	2m - 20m
Panjang operasi	850nm
Sudut penerimaan Sinyal	2,3Derajat

2.5 Motor Getar DC

Motor getar DC merupakan komponen elektronika yang merubah energi listrik menjadi energi gerak yang berupa getar dan berfungsi memberikan getaran sebagai output. Pada penelitian ini motor DC digunakan sebagai keluaran ketika sensor Light Detection And Ranging (LiDAR) aktif. Jenis motor getar DC yang digunakan adalah model 304- 1084.



Gambar 2. 6 Modul Motor Getar

Tabel 2. 2 Spesifikasi Motor Getar

Spesifikasi	Keterangan
VCC Tegangan Suplai	5.0 VDC
Tegangan Input	3.0 – 5.3 VDC
Rating Motor	9000rpm
Arus Rata rata	60 mA
Arus Surge	90 mA
Dimensi	23 * 21 mm
Compatibility	Compatible dengan UNO R3/ Mega 2560

2.6 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.



Gambar 2. 7 Buzzer

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 elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*).

2.7 Battery 9v

Baterai (Battery) merupakan sebuah alat yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi Listrik yang kemudian akan digunakan oleh suatu perangkat Elektronik. Dengan adanya Baterai, kita tak perlu lagi menyambungkan kabel listrik serta mengaktifkan perangkat elektronik kita sehingga kemudian dapat dengan mudah dibawa kemana-mana. Dan dapat menemui dua jenis Baterai diantaranya adalah Baterai yang hanya dapat dipakai sekali saja (*Single Use*) serta Baterai yang dapat di isi ulang (*Rechargeable*).

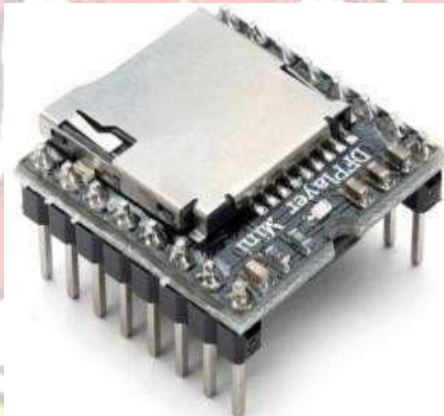


Gambar 2. 9 Battery 9v

2.8 Modul MP3 DF Player Mini

Modul *DF player mini* adalah modul *sound/music player* yang mendukung beberapa file yaitu mp3 dan wmv yang umum digunakan sebagai format sound file. *DF player mini* mempunyai 16 pin interface berupa standard DIP pin header pada kedua sisinya. Sedangkan perangkat lunaknya mendukung driver TF card, mendukung system file FAT16 dan FAT32.

DF Player Mini merupakan module pemutar file *audio / module* sound player music dengan support format audio seperti file .mp3 yang sudah umum dikenal oleh khalayak umum. Bentuk fisik dari *DF Player mini* ini berbentuk persegi dengan ukuran 20 x 20 mm yang dimana memiliki 16 kaki pin. Keluaran pada modul mp3 mini ini dapat langsung dihubungkan dengan speaker mini ataupun amplifier sebagai penguat suaranya.



Gambar 2.10 Tampilan Modul MP3 DF Player Mini

2.9.1 Konfigurasi Pin Modul *MP3 DF Player Mini*

1	Vcc	Busy	16
2	Rx	USB -	15
3	Tx	USB +	14
4	DAC_R	Adkey 2	13
5	DAC_L	Adkey 1	12
6	SPK +	I/O 2	11
7	GND	GND	10
8	SPK -	I/O 1	9

Gambar 2.11 Konfigurasi Pin Modul *MP3 DF Player Mini*

Tabel 2.3 Fungsi Pin Modul *DF Player Mini*

No	Name	Description	Note
1	VCC	Tegangan input	DC 3.2V-5.0V; Tipe: DC 4.2
2	RX	UART Serial Input	
3	TX	UART Serial Output	
4	DAC_R	Saluran keluaran audio kanan	Earphone dan Amplifier
5	DAC_L	Keluaran audio kiri	Earphone dan Amplifier
6	SPK 2	Speaker	Speaker kurang dari 3W
7	GND	Ground	Power Ground

8	<i>SPK1</i>	<i>Speaker</i>	<i>Speaker kurang dari 3W</i>
9	<i>IO 1</i>	<i>Trigger Port 1</i>	<i>Memainkan audio sebelumnya (Tekan lama untuk mengurangi volume)</i>
10	<i>GND</i>	<i>Ground</i>	<i>Power Ground</i>
11	<i>IO 2</i>	<i>Trigger Port 2</i>	<i>Memainkan audi selanjutnya (Tekan lama untuk menaikkan volume)</i>
12	<i>ADKEY 1</i>	<i>AD Port 1</i>	<i>Pemicu segmen pertama</i>
13	<i>ADKEY 2</i>	<i>AD Port 2</i>	<i>Pemicu segmen kelima</i>
14	<i>USB +</i>	<i>USB + DP</i>	<i>Port USB</i>
15	<i>USB -</i>	<i>USB – DM</i>	<i>Port USB</i>
16	<i>BUSY</i>	<i>Status menyala (on)</i>	<i>Memainkan dalam keadaan rendah/tinggi</i>

2.9 Speaker

Speaker terdiri dari beberapa komponen utama yaitu *cone*, *suspension*, magnet permanen, *voice coil*, dan juga kerangka *speaker*. Dalam rangka menerjemahkan sinyal listrik menjadi suara yang bisa didengar, speaker memiliki komponen elektromagnetik yaitu kumparan yang disebut dengan *voice coil* untuk membangkitkan medan magnet dan berinteraksi dengan magnet permanen sehingga menggerakkan *cone speaker* mundur dan maju. *Voice coil* yaitu bagian penggerak sedangkan magnet permanen yaitu sebagai speaker yang tetap berada pada posisinya. Sinyal listrik yang melewati *voice coil* bisa mengakibatkan arah medan

magnet berubah secara cepat sehingga terjadi gerakan “tarik” dan “tolak” dengan magnet permanen. Dengan hal ini, terjadilah getaran yang mundur dan maju pada *cone speaker*.



Gambar 2.12 Tampilan Speaker



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan pengujian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa tongkat bantu jalan ini dapat memenuhi kebutuhan – kebutuhan penyandang tunanetra yang memiliki keterbatasan dan kekurangan fisik yang selama ini masih belum mendapatkan perhatian khusus dengan memanfaatkan sensor lidar pada alat bantu jalan tunanetra yang sebelumnya belum pernah menggunakan sensor lidar. Prinsip kerja tongkat alat bantu jalan ini difungsikan pada tiga kondisi yaitu, Pada jarak antara 0 sampai 45 cm maka getaran pada tongkat dan mengeluarkan suara yang menandakan adanya objek, Kemudian pada kondisi kedua pada jarak 45 sampai 75 cm tetap ada getaran pada tongkat dan diiringi dengan bunyi buzzer di setiap detiknya, kemudian pada jarak 75 sampai 100 cm hanya ada getaran pada tongkat. Dengan adanya tongkat ini dapat membantu tunanetra dalam melakukan aktifitas secara lebih aman dan mengurangi resiko terjadinya kecelakaan terhadap penggunaanya

5.2 Saran

Untuk pengembangan alat selanjutnya, maka dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Menggunakan satu board Arduino saja yaitu Arduino UNO untuk menghubungkan sensor (*input*) dan aktuator (*output*).
2. Alat ini belum bisa mendeteksi objek atau benda pada posisi kanan dan kiri, karena hanya menggunakan satu sensor.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, D. R. (2018). *Rancang Bangun Tongkat Cerdas Untuk Penyandang Tunanetra Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Fuzzy Logic Metode Sugeno*. Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer TRIAC, 5(2). 45-41.
- Andreas, Wendanto wisnu.(2016),*Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino*
- Ade Riza Priambodo, Muhammad Rif'an, Nur Hanifah Yuninda (2019). “*Tongkat Tunanetra Pintar Menggunakan Arduino*”. Jutekin Vol 7 No.1. Jurnal. Bandung: Fakultas Teknik Informatika Departemen Ilmu Komputer, Universitas Padjadjaran.
- Akik Hidayat, Dede Supriadi. (2019). “*Tongkat Tunanetra Pintar Menggunakan Arduino*”. Jutekin Vol 7 No.1. Jurnal. Bandung: Fakultas Teknik Informatika Departemen Ilmu Komputer, Universitas Padjadjaran.
- Aldyrazor.(2020),<https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html>
- Arga.(2020), <https://pintarelektro.com/pengertian-arduino-uno/>
- Digiwarestore..(2020),<https://digiwarestore.com/id/lidar/tf-luna-8m-low-cost-lidar296376.html>
- Dr. Imam Yuwono, M.Pd, Mirnawati, M.Pd. (2020). “*Pengembangan Tongkat Ajaib Untuk Membantu Orientasi Mobilitas Penyandang Tunanetra Di Daerah Aliran Sungai*”i. Penelitian. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
- Edi Purnomo. (2013). *Rancang Bangun Alat Bantu Penunjuk Arah Jalan Untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Teknologi Sensor Warna dan Sensor Ping*. Skripsi. Teknik Elektro dan Fakultas Sains. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim : Riau Pekanbaru
- Faruk Zainal.(2017), *rancang bangun alat bantu jalan tunanetra dengan tongkat cerdas berbasis arduino*
- Fergiyawan Alvian vicky.(2018), *Alat Pemandu Jalan Untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino*
- Gabriel. (2022), <https://www.gramedia.com/best-seller/buzzer/>

Hidayat Akik, Supriadi Dede (2019), *Tongkat Tunanetra Pintar Menggunakan Arduino*”

Irma, L. E. (2020). *Rancang Bagu Alat Bantu Tunanetra Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560. Jurnal Syntax Administrasi*, 1(4). Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.

Kho dickson. (2019), <https://teknikelektronika.com/pengertian-motor-dc-prinsipkerja-dc-motor/>

Mega, K. (2014). *Dukungan Orangtua Terhadap Prestasi Anak Tunanetra di Sekolah Inklusif. Jurnal Psikologi Undip*, 13 (1), 64-77

Sutarsi Suhaeb.(2016), *Desain Tongkat elektronik Bagi Tunanetra Berbasis Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler ATMEGA8535.*”

Wikipedia. (2019) , https://id.wikipedia.org/wiki/Sensor_air

Wikipedia.(2022), <https://id.wikipedia.org/wiki/Tunanetra>, 11

Sutarsi Suhaeb. (2016). ”*Desain Tongkat Elektronik Bagi Tunanetra Berbasis Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroller Atmega8535*”. Jurnal. Makassar: Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar.

S. Damhare and A. Sakhare, “*Smart stick for blind : Obstacle detection, artificial vision and real-time assistance via GPS.*,” Int. J. Comput. Appl., pp. 31–33, 2011.

Zainal Faruk, (2017). “*Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Tunanetra Dengan Tongkat Cerdas Berbasis Arduino. Skripsi*”. Malang: Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

