

**SEPATU ALAT BANTU TUNANETRA MENGGUNAKAN SENSOR
ULTRASONIK HC-SR04 DAN SENSOR WARNA TCS3200
BERBASIS ARDUINO NANO ATMEGA 328**

(Skripsi)

**Oleh
ANDI IRAWAN**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2018**

ABSTRACT

DETECTOR SHOES FOR BLIND PEOPLES USING THE HC-SR04 ULTRASONIC SENSOR AND THE TCS3200 COLOR SENSOR BASED ON THE ARDUINO NANO OF ATMEGA 328

By

ANDI IRAWAN

In this research a special shoes is designed for blind peoples to make them easier in activities. Shoes are created with HC-SR04 ultrasonic sensor in measuring an object/ obstacle and the TCS3200 sensor in detecting the color. Buzzer and vibrator were deployed as the marker for distance and colors. The HC-SR04 ultrasonic sensor is used to detect the obstacle at the distance of 2 cm until 100 cm with 1cm accuracy and 15-degrees maximum measurement angles. The distance detection result will determine buzzer's activation. The closer distance of object is, the higher buzzer's frequency has. The TCS3200 is used to detect the color of red, yellow and blue. This sensor can detect RGB color intensity with the range value of 0 – 30 for R/G/B. The result will activate vibrator with three kinds of different vibrations for each different color.

Keyword : Blind peoples, Shoes, Distance sensor, Color sensor.

ABSTRAK

SEPATU ALAT BANTU TUNANETRAMENGGUNAKAN SENSORULTRASONIK HC-SR04 DAN SENSOR WARNA TCS3200 BERBASIS ARDUINO NANO ATMEGA 328

Oleh

ANDI IRAWAN

Pada penelitian ini dirancang sepatu khusus untuk tunanetra guna mempermudah tunanetra dalam beraktifitas. Sepatu ini menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 sebagai pengukur jarak terhadap objek/halangan dan sensor TCS3200 sebagai pembaca warna. Buzzer dan penggetar digunakan sebagai penanda jarak dan warna. Sensor ultrasonik HC-SR04 ini berfungsi mendeteksi adanya halangan pada jarak 2 cm hingga 100 cm dengan ketelitian 1 cm dan sudut pengukuran maksimal 15^0 . Hasil pendeksian jarak kemudian akan mengaktifkan buzzer, semakin dekat jarak terhadap objek, frekuensi buzzer akan semakin besar. TCS 3200 berfungsi sebagai pembaca warna merah, kuning, dan biru. Sensor ini membaca intensitas warna RGB dengan rentang nilai R/G/B dari 0 hingga 30. Hasil pembacaan 3 warna tersebut akan mengaktifkan penggetar dengan 3 tipe getaran yang berbeda setiap warna yang terbaca.

Kata kunci : Tunanetra, Sepatu, Sensor jarak, Sensor warna.

**SEPATU ALAT BANTU TUNANETRA MENGGUNAKAN SENSOR
ULTRASONIK HC-SR04 DAN SENSOR WARNA TCS3200
BERBASIS ARDUINO NANO ATMEGA 328**

**Oleh
ANDI IRAWAN**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2018**

**Judul Skripsi : SEPATU ALAT BANTU TUNANETRA
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK
HC-SR04 DAN SENSOR WARNA TCS3200
BERBASIS ARDUINO NANO ATMEGA 328**

Nama Mahasiswa : Andi Irawan

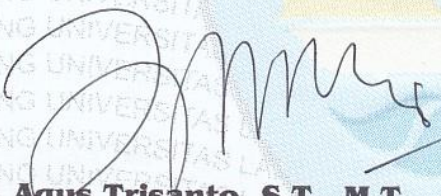
Nomor Pokok Mahasiswa : 1315031012

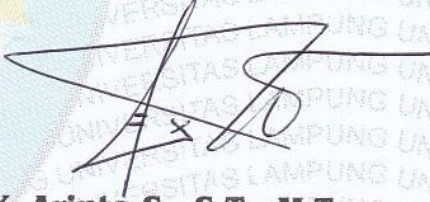
Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

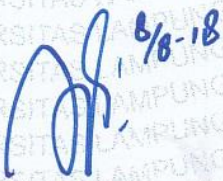
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dr. Agus Trisanto, S.T., M.T.
NIP 19680809 199903 1 001


F. X. Arinto S., S.T., M.T.
NIP 19691219 199903 1 002

2. Ketua Jurusan Teknik Elektro


Dr. Ing. Ardian Ulvan, M.Sc.
NIP 19731128 199903 1 005

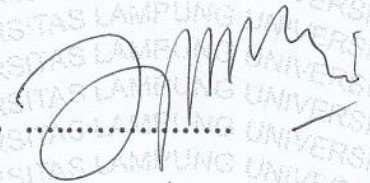
Disahkan Tanggal : 2 Agustus 2018

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

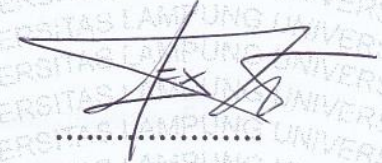
Ketua

: **Dr. Agus Trisanto, S.T., M.T.**



Sekretaris

: **F. X. Arinto S., S.T., M.T.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Herlinawati, S.T., M.T.**



2. Dekan Fakultas Teknik



Prof. Suharno, Ph.D.

NIP 19620717 198703 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **11 Mei 2018**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Andi Irawan
NPM : 1315031012
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul : Sepatu Alat Bantu Tunanetra Menggunakan Sensor
Ultrasonik HC-SR04 dan Sensor Warna TCS3200
Berbasis Arduino Nano Atmega 328

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain, dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang tertulis atau diterbitkan orang lain, kecuali tertulis dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan di dalam daftar pustaka. Selain itu saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandarlampung, 16 Juli 2018



Andi Irawan

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 10 Juni 1995, sebagai anak keempat dari empat bersaudara, dari Bapak Nasirun dan Ibu Non Sari (Alm).

Pendidikan penulis dimulai dari tingkat dasar di SD Negeri 2 Tanjung Gading Bandar Lampung pada tahun 2001-2007, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SMP Negeri 23 Bandar Lampung pada tahun 2007-2010, dan Sekolah Menengah Umum di SMA ADIGUNA Bandar Lampung pada tahun 2010-2013.

Pada tahun 2013, Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjabat sebagai anggota Divisi Minat Bakat HIMATRO Unila, Aktif dikegiatan kemahasiswaan serta pernah melakukan kerja praktik di divisi Perancangan dan Perawatan Instrumen di PT BUKIT ASAM Lampung pada tahun 2016. Penulis lulus pada tahun 2018 dan mendapat gelar Sarjana Teknik.

Kupersembahkan karya ku ini kepada

Allah SWT Robb semesta alam dengan harapan menjadi

Nilai ibadah disisi-Nya

Kedua orangtuaku yang telah membesarkan ku

Dengan merawatku dan mendidikku hingga seperti sekarang,

Kakakku dan adikku yang telah memberikan dukungan

Semangat serta do'anya

*Guru-guru dan dosen-dosenku yang mendidikku dengan sabar dan
membekali dengan ilmu yang bermanfaat*

Serta Rekan-rekandan Sahabat-sahabatku

Yang telah memberikan inspirasi dan kenangan

"Life Will Find The Way"

SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat dan hidayah yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tugas akhir yang berjudul “Sepatu Alat Bantu Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Sensor Warna TCS3200 Berbasis Arduino Nano ATmega 328.” Penyusunan skripsi merupakan syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Dalam penyusunan skripsi ini Penulis banyak mendapat bantuan baik moral maupun material dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orangtuaku, Bapak Nasirun yang telah mengajarkan arti dari kesabaran serta ibuku Nonsari (Alm) yang mengajarkan tentang cinta dan kasih. Terimakasih telah mengajarkanku banyak hal dalam kehidupan dan semoga kita diberi umur panjang agar kelak kita dapat menikmati keberhasilan dimasa yang akan datang.
2. Saudaraku, Taufik Hidayat, Arif Susanto, Yanti Fitasari yang telah mendukung serta mendoakan. Semoga kita diberi umur panjang agar kelak kita dapat menikmati keberhasilan dimasa yang akan datang.

3. Bapak Dr. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Agus Trisanto, S.T., M.T. dan bapak Dr. Eng. F. X. Arinto S. , S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pelajaran, kritik dan saran serta dukungan moril maupun materiil kepada penulis selama penyelesaian tugas akhir ini.
5. Ibu Herlinawati S.T. ,M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan pelajaran, kritik dan saran dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Seluruh Dosen dan staf Jurusan Teknik Elektro atas bimbingan yang penulis peroleh selama perkuliahan.
7. Teman-Teman Seperjuangan yang telah membantu serta memberikan dukungan kepada saya, khususnya Marwansyah, Satria, Agum, Deri, Danu, Dimas, Ilham, Fasyin, Wira, Pipit, Yahya. Terima Kasih sudah membuat cerita susah senang duka dan bahagia bersama dan selalu menjaga siraturami antara kita.
8. Seluruh Penghuni Laboratorium Terpadu Teknik Elektro khususnya Laboratorium Teknik Kendali..

Semoga Allah SWT membalas semua amal baik yang telah dilakukan. Penulis berharap tugas akhir ini berguna bagi yang memerlukan.

Bandar Lampung, 16 Juli 2018

Penulis

Andi Irawan
1315031012

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	v
RIWAYAT HIDUP	vi
MOTO HIDUP	vii
SANWACANA.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Batasan Masalah	5

1.6 HIPOTESIS	5
1.7 SISTEMATIK PENULISAN	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tunanetra	7
2.2 Arduino Nano ATMEGA 328	8
2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04	12
2.4 Sensor Warna TCS3200	15
2.5 Limit Switch	16
2.6 Buzzer	18
2.7 Motor Vibrator	20
2.8 Software Arduino IDE	21

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Tahap Penelitian	24
3.4 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	26
3.5 Spesifikasi Alat	27
3.6 Diagram Blok Rangkaian	28
3.7 Perancangan Alat	29
3.8 Diagram Alir Sistem Sepatu Alat Bantu tunanetra	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Rangkaian Elektronik	38
4.1.1 Pengujian Mikrokontroler Arduino Nano	38
4.1.2 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	41
4.1.3 Pengujian Buzzer	44
4.1.4 Pengujian Sensor Warna TCS3200	48
4.1.5 Pengujian Penggetar	56
4.1.6 Pengujian Baterai	57
4.1.7 Tinjauan	57
4.2 Program pada Arduino Nano ATmega 328	58
4.3 Hasil Rancang Bangun Keseluruhan Sistem	64

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN	68
SARAN	69

DAFTAR PUSTAKA	70
----------------------	----

LAMPIRAN	71
----------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Arduino Nano Tampak Depan	8
2.2 Arduino Nano Tampak Belakang	8
2.3 Arduino Nano Pin Layout	10
2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04	13
2.5 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	14
2.6 Sensor Warna TCS 3200	16
2.7 Konfigurasi pin TCS 3200	17
2.8 Limit Switch	18
2.9 Piezoelectric Buzzer	19
2.10 Motor Penggetar (Vibrator)	20
2.11 Software Arduino IDE	22
3.1 Diagram alir pengerjaan tugas akhir	26
3.2 Diagram Blok Perancangan Sepatu Alat Bantu tunanetra	28
3.3 Rancangan Sepatu Alat Bantu tunanetra	29
3.4 Rancangan Blok Sensor Ultrasonik HC-SR04	29
3.5 Skematik Sensor Ultrasonik HC-SR04	30
3.6 Rancangan Blok Sensor TCS3200	31
3.7 Skematik Sensor Warna TCS3200	32

3.8	Blok Sistem Kerja TCS320	32
3.9	Rancang Bangun Keseluruhan Sistem	34
3.10	Diagram Alir sensor HC-SR04	35
3.11	Diagram Alir sensor TCS3200	36
3.12	Diagram Alir Sepatu Alat Bantu tunanetra	37
4.1	Pengujian Mikrokontroler ke perangkat komputer/laptop	39
4.2	Pengujian <i>port</i> Mikrokontroler	40
4.3	Pengujian <i>upload</i> Mikrokontroler	40
4.4	Pengujian Jarak Sensor Ultrasonik HC-SR04	41
4.5	Pengujian Sudut Sensor Ultrasonik HC-SR04	43
4.6	Pengujian buzzer pada jarak 10 cm	44
4.7	Pengujian buzzer pada jarak 20 cm	45
4.8	Pengujian buzzer pada jarak 30 cm	45
4.9	Pengujian buzzer pada jarak 40 cm	45
4.10	Pengujian buzzer pada jarak 50 cm	46
4.11	Pengujian buzzer pada jarak 60 cm	46
4.12	Pengujian buzzer pada jarak 80 cm	46
4.13	Pengujian buzzer pada jarak 100 cm	47
4.14	Pengujian Sensor Warna TCS3200 (Merah)	50
4.15	Grafik Pembacaan Warna Merah	51
4.16	Pengujian Sensor Warna TCS3200 (Kuning)	52
4.17	Grafik Pembacaan Warna Kuning	53
4.18	Pengujian Sensor Warna TCS3200 (Biru)	54
4.19	Grafik Pembacaan Warna Biru	55

4.20 <i>Serial Monitor Arduino</i>	63
4.21 Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Sepatu	64
4.22 Sensor Warna TCS3200 pada Sepatu	66
4.23 Sepatu Tunanetra tampak depan	66
4.24 Sepatu Tunanetra tampak samping kanan	67
4.25 Sepatu Tunanetra tampak samping kiri	67
4.26 Sepatu Tunanetra tampak bawah	67

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Spesifikasi Arduino Nano	9
2.2 Arduino Nano Pin Layout	10
2.3 Konfigurasi pin TCS 3200	17
2.4 Spesifikasi Motor Penggetar	20
3.1 Filter Warna TCS3200	33
3.2 Skala Output TCS3200	33
4.1 Data Hasil Pengujian Jarak Sensor Ultrasonik HC-SR04	42
4.2 Data Hasil Pengujian Sudut Sensor Ultrasonik HC-SR04	43
4.3 Data Hasil Pengujian Buzzer	47
4.4 Pembacaan Warna Putih	49
4.5 Pengujian Sensor Warna TCS3200 (Merah)	50
4.6 Pengujian Sensor Warna TCS3200 (Kuning)	52
4.7 Pengujian Sensor Warna TCS3200 (Biru)	54
4.8 Data Hasil Pengujian Penggetar	56
4.9 Pengujian Baterai	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indra penglihatan merupakan salah satu sensor pemantau yang sangat penting bagi manusia. Hampir seluruh informasi yang kita peroleh berasal dari indra penglihatan. Dapat kita pahami bagaimana manusia yang tidak dapat melihat atau kehilangan fungsi dari penglihatannya, tentu aktifitas sehari-hari akan terbatas. Informasi yang didapatkan pun berbeda dengan kondisi manusia dengan penglihatan normal. Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering melihat penyandang tunanetra yang kesulitan saat berjalan, dan tidak sedikit kecelakaan yang terjadi pada penyandang tunanetra ini akibat hilangnya fungsi penglihatan. Kecelakaan yang terjadi membuat keluarga penyandang tunanetra harus melakukan pengawasan ekstra agar menghindari kejadian yang tidak diinginkan.

Kemajuan teknologi saat ini telah berkembang pesat, membuat pekerjaan manusia lebih mudah dan praktis. Salah satu perkembangannya yaitu teknologi mikrokontroler. Penggunaan mikrokontroler ini akhir-akhir ini semakin meluas, tidak hanya untuk perangkat elektronik saja. Teknologi yang berkembang ini banyak digunakan sebagai sistem otomatis, yang

memudahkan pekerjaan manusia seperti pekerjaan pada bidang industri. Salah satu teknologi yang dapat bekerja otomatis yaitu sensor. Sensor merupakan suatu perangkat yang dapat merubah besaran fisik seperti suhu, berat, pergerakan, jarak, dll menjadi besaran listrik. Besaran listrik inilah yang kemudian diolah dan dapat digunakan sesuai yang kita inginkan. Salah satu sensor yang bekerja otomatis yaitu sensor ultrasonik HC-SR04 dan sensor warna TCS3200. Sensor ultrasonik HC-SR04 ini berfungsi sebagai pendeteksi jarak, prinsip kerjanya memancarkan gelombang ultrasonik dan ditangkap kembali apabila mengenai suatu objek. Selain itu, sensor lainnya yaitu TCS 3200 berfungsi sebagai pendeteksi warna. Analisis warna sensor TCS 3200 ini dapat kita gunakan sesuai kebutuhan berdasarkan pembacaan warna.

Dampak dari kemajuan teknologi ini juga terciptanya suatu alat untuk membantu dan meringankan bahkan dapat mengurangi kecelakaan/ korban jiwa, alat ini yaitu alat bantu penunjuk arah untuk penyandang tunanetra. Penggunaan alat ini semakin dibutuhkan dikarenakan semakin kompleksnya pekerjaan manusia sehingga tidak dapat memantau anggota keluarga tunanetra, dan memudahkan aktifitas tunanetra didalam rumah.

Penelitian yang sudah ada sebelumnya adalah **Anggy dengan judul "Rancang Bangun Alat untuk Penyandang Tunanetra Berbasis Arduino."** Pada penelitian ini, peneliti mendeteksi dan menentukan jarak objek penghalang dari penggunaan sensor jarak saja. Hal ini akan

mempersulit pengguna jika langkahnya tidak sesuai dengan jarak yang telah ditentukan. Kemudian untuk tetap berada pada jalur yang diinginkan hanya mengandalkan sensor ultrasonik.

Adri Achmad dengan judul ” Perancangan dan Implementasi Alat Bantu Tunanetra dengan Sensor Ultrasonik dan Global Positioning System (GPS)”. Pada penelitian ini, hanya menganalisa pengukuran jarak deteksi sensor pada objek dan analisa pengiriman data menggunakan sms untuk posisi kordinat GPS.

Mengingat dari penelitian sebelumnya, Tugas akhir ini mengambil topik tentang **“Sepatu Alat Bantu Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Sensor Warna TCS3200 Berbasis Arduino Nano ATMEGA 328”**. Sensor HC-SR04 akan mendeteksi jarak apabila terdapat objek didepan pengguna dan TCS3200 mendeteksi apabila pengguna keluar dari rute yang telah ditetapkan. Rangkaian alarm dan getar akan aktif apabila pengguna keluar rute dan akan tidak aktif ketika berada di rute yang tepat. Sensor ultrasonik dan warna akan aktif apabila terdapat tekanan pada alas sepatu, karena menggunakan limit switch sebagai penghemat penggunaan baterai.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah membuat sepatu sebagai alat bantu penunjuk arah berjalan bagi penyandang tunanetra.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian yang dilakukan adalah dapat mempermudah tunanetra dalam berjalan khususnya di dalam rumah dan mengurangi tingkat kecelakaan terhadap tunanetra.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah

1. Bagaimana memanfaatkan mikrokontroler arduino sebagai alat bantu berjalan dan memberikan informasi pada tunanetra
2. Bagaimana penggunaan sensor ultrasonik HC-SR04 dalam pendeteksi jarak pada mikrokontroler.
3. Bagaimana penggunaan sensor warna TCS3200 dalam pendeteksi perbedaan warna pada mikrokontroler.
4. Bagaimana pengaktifan dan penonaktifan alarm pada alat bantu tunanetra.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Implementasi sistem menggunakan Arduino Nano ATMEGA 328.
2. Pengujian dilakukan di dalam rumah dengan rute setiap ruangan yang telah ditetapkan.
3. Hanya dapat digunakan pada bidang datar yang kering.
4. Software yang digunakan yaitu Arduino.
5. Sensor yang digunakan diletakkan di sepatu.
6. Output berupa alarm dan getaran.

1.6 HIPOTESIS

Alat ini dapat digunakan pada penyandang tunanetra dengan jarak deteksi objek 1 m dan mengaktifkan alarm sehingga pengguna akan mengetahui objek yang berada di depannya sebelum terjadi kontak langsung terhadap objek tersebut. Alat ini juga dilengkapi pendeteksi warna rute perjalanan yang telah ditetapkan, apabila pengguna keluar rute maka alat akan bergetar.

1.7 SISTEMATIK PENULISAN

Padapenulisan skripsi ini, disusun suatu sistematikapenulisan penelitian yang terdiri dari lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan memuat latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah dan sistematika dalam penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka terdiri dari kajian mengenai beberapa hasil penelitian - penelitian yang sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian skripsi ini serta tinjauan pustaka yang berkaitan mengenai skripsi yang akan dibuat.

BAB III METODE PENELITIAN

Bagian metode penelitian memuat waktu dan tempat penelitian, jadwal kegiatan, alat dan bahan yang diperlukan serta tahap-tahap penelitian yang akan dilakukan, yaitu studi literatur berkaitan dengan perancangan sepatu alat bantu tunanetra menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan sensor warna TCS3200 berbasis Arduino Nano ATMEGA 328, uji coba alat, analisa hasil pembahasan dan kesimpulan, serta diagram alir perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi tentang hasil pengujian dan pembahasan tentang data-data yang diperoleh dari pengujian.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bagian simpulan dan saran memuat tentang simpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tunanetra

Tunanetra adalah istilah umum yang digunakan untuk kondisi seseorang yang mengalami gangguan atau hambatan dalam indra penglihatannya. Tunanetra dibagi dua berdasarkan tingkat gangguannya yaitu buta total (*total blind*) dan yang masih memiliki sedikit kemampuan untuk melihat (*Low Visioan*). Alat bantu mobilitas yang sudah ada untuk penyandang tunanetra menggunakan tongkat khusus, yaitu berwarna putih dengan ada garis merah horisontal. Akibat hilang/berkurangnya fungsi indra penglihatan maka tunanetra berusaha menggunakan fungsi indra yang lainnya seperti, perabaan, penciuman, pendengaran, dan lain sebagainya.

Indra penglihatan merupakan salah satu sensor monitoring yang sangat penting bagi manusia. Hampir seluruh informasi yang kita peroleh berasal dari indra penglihatan. Dapat kita pahami bagaimana manusia yang tidak dapat melihat atau kehilangan fungsi dari penglihatannya, tentu aktifitas sehari-hari akan terbatas. Informasi yang didapatkan pun berbeda dengan kondisi manusia dengan penglihatan normal. Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering melihat penyandang tunanetra yang

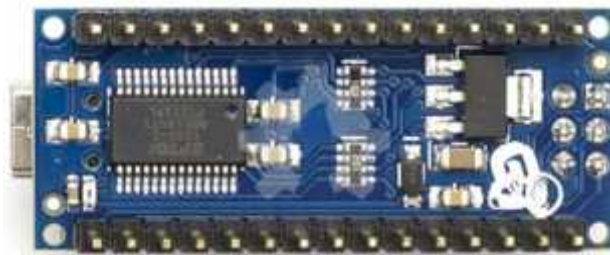
kesulitan saat berjalan, dan tidak sedikit kecelakaan yang terjadi pada penyandang tunanetra ini akibat hilangnya fungsi penglihatannya [1].

2.2 Arduino Nano ATMEGA 328

Arduino Nano merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang berukuran kecil yang berbasis pada teknologi ATMEGA 328. Arduino jenis ini fungsinya hampir sama dengan mikrokontroler Arduino lainnya, perbedaan yang signifikan yaitu ukuran dari mikrokontroler yang lebih kecil. Arduino Nano ini menggunakan mini-B USB sebagai konektor dan tidak terdapat *jack power* DC. Arduino ini diproduksi oleh *Gravitech*.



Gambar 2.1 Arduino Nano Tampak Depan
(<http://family-cybercode.blogspot.co.id>)

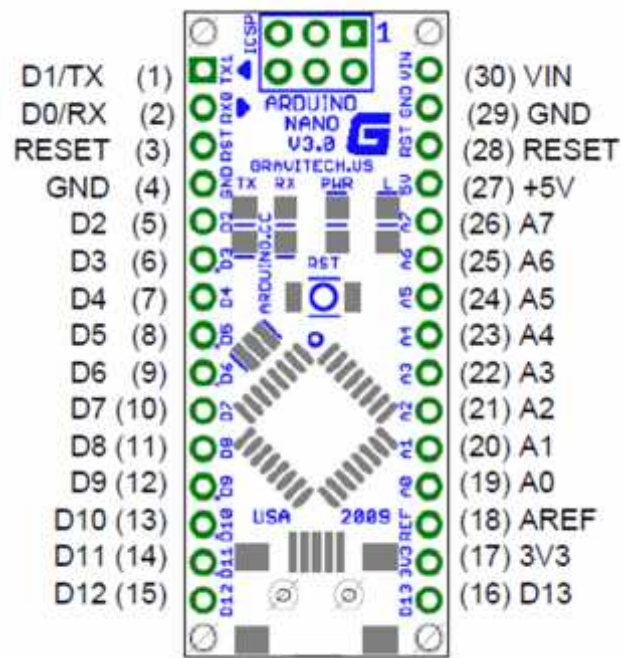


Gambar 2.2 Arduino Nano Tampak Belakang
(<http://family-cybercode.blogspot.co.id>)

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Nano

Mikrokontroler	Atmega 328P
Tegangan Operasi	5 V
Tegangan Input (<i>recommended</i>)	7 V - 12 V
Pin digital I/O	14 (6 diantaranya pin PWM)
Pin Analog Input	6
Arus DC per Pin I/O	40 Ma
Flash Memory	32 Kb dengan 0.5 Kb digunakan untuk <i>bootloader</i>
SRAM	2 Kb
EEPROM	1 Kb
Kecepatan Pewaktuan	16 Mhz
Panjang	45 mm
Lebar	18 mm
Berat	5 g

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDI FT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3V pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH [2].



Gambar 2.3 Arduino Nano Pin Layout
(http://www.mouser.com/pdfdocs/Gravitech_Arduino_Nano3_0.pdf)

Tabel 2.2 Arduino Nano Pin Layout
(http://www.mouser.com/pdfdocs/Gravitech_Arduino_Nano3_0.pdf)

Pin No.	Name	Type	Description
1-2, 5-16	D0-D13	I/O	Digital input/output port 0-13
3, 28	RESET	Input	Reset (active low)
4, 29	GND	PWR	Supply Ground
17	3V3	Output	+3.3V output (from FTDI)
18	AREF	Input	ADC reference
19, 26	A0-A7	Input	Analog input chanel 0 to 7
27	+5V	Output or Input	+5V output (from on board regulator) or +5V (input from eksternal power supply)
30	VIN	PWR	Supply voltage

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Nano dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Semua pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA

dan memiliki resistor pull-up internal (yang terputus secara default) sebesar 20-50 KOhm. Selain itu beberapa pin memiliki fungsi khusus, yaitu:

- **Serial** : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip FTDI USB-to-TTL Serial.
- **External Interrupt** (Interupsi Eksternal): Pin 2 dan pin 3 ini dapat digunakan sebagai pemicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
- **PWM** : Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyiapkan keluaran PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite()`.
- **SPI** : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini menunjang komunikasi SPI. Sebenarnya komunikasi SPI ini tersedia pada hardware, tapi saat ini belum didukung dalam bahasa Arduino.
- **LED** : Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano. LED terkoneksi ke pin digital 13. Ketika pin diatur bernilai HIGH, maka LED menyala, dan ketika pin diatur bernilai LOW, maka LED padam.

Arduino Nano memiliki 8 pin sebagai masukan analog, diberi label A0 sampai dengan A7, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan

fungsi `analogReference()`. Pin Analog 6 dan 7 tidak dapat digunakan sebagai pin digital.

Selain itu, terdapat beberapa pin yang disiapkan sebagai fungsi khusus, yaitu:

- **I2C** : Pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL). Yang mendukung komunikasi I2C (TWI) menggunakan perpustakaan Wire.

Masih ada beberapa pin lainnya pada Arduino Nano, yaitu:

- **AREF** : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference()`.
- **RESET** : Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino [3]

2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04

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

Sensor HC-SR04 adalah versi low cost dari sensor ultrasonic PING buatan parallax. Perbedaannya terletak pada pin yang digunakan. HC-SR04 menggunakan 4 pin sedangkan PING buatan parallax menggunakan 3 pin. Pada Sensor HC-SR04 pin trigger dan output diletakkan terpisah. Sedangkan jika menggunakan PING dari Parallax pin trigger dan output telah diset default menjadi satu jalur. Tidak ada perbedaan signifikan dalam pengimplementasiannya. Jangkauan jarak sensor lebih jauh dari PING buatan parallax, dimana jika ping buatan parallax hanya mempunyai jarak jangkauan maksimal 350 cm sedangkan sensor HC-SR04 mempunyai kisaran jangkauan maksimal 400-500cm.



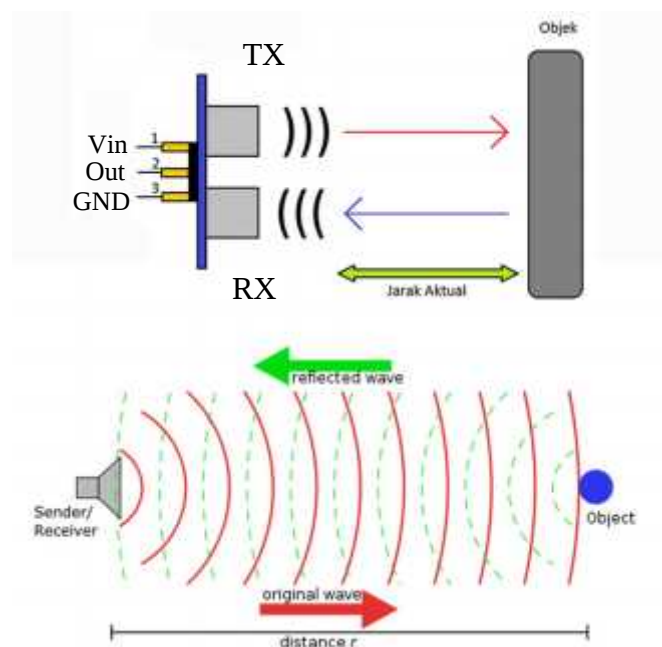
Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04
(<http://www.robotshop.com/en/hc-sr04-ultrasonic-range-finder.html>)

Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 :

- Jangkauan deteksi: 2cm sampai kisaran 400 -500cm
- Sudut deteksi terbaik adalah 15 derajat
- Tegangan kerja 5V DC
- Resolusi 1cm
- Frekuensi Ultrasonik 40 kHz
- Dapat dihubungkan langsung ke kaki mikrokontroler

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini menggunakan prinsip pantulan suatu gelombang suara. Pantulan gelombang tersebut dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik sebagai media pantul (bunyi ultrasonik).

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat didengar oleh telinga manusia karena perbedaan frekuensi. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh beberapa jenis hewan. Seperti anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas.



Gambar 2.5 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik
(www.digi-bytes.com/index.php?route=product/product&product_id=96)

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

- Sinyal dipancarkan oleh transmitter ultrasonik dengan frekuensi dan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut mempunyai frekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang sering digunakan adalah 40kHz.
- Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika mendeteksi suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan kembali oleh benda tersebut.
- Setelah gelombang pantulan sampai diterima kembali oleh sensor, maka sinyal tersebut akan digunakan untuk menghitung jarak benda. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus persamaan 1 [4].

2.4 Sensor Warna TCS 3200

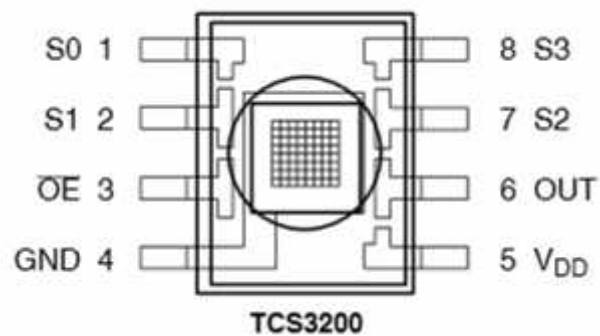
DT-SENSE COLOR SENSOR merupakan sebuah perangkat pembacaan sensor warna berbasis sensor TAOS™ TCS3200 yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran berdasarkan gabungan komponen warna RGB (Red/Green/Blue) dari sebuah obyek. Modul sensor ini memiliki kemampuan untuk merekam hingga 25 data warna yang akan disimpan dalam EEPROM. Modul sensor ini dilengkapi dengan antarmuka UART TTL dan I2C. Contoh aplikasi DT-SENSE COLOR SENSOR antara lain untuk sistem sortir warna, *color recognition*, atau aplikasi-aplikasi lain yang menggunakan informasi komponen warna.



Gambar 2.6 Sensor Warna TCS 3200
<http://www.sonishop.com/en/lights/22-tcs3200>)

Spesifikasi DT-Sense Color Sensor :

1. Mampu mengukur komponen warna RGB dari sebuah objek berwarna.
2. Dilengkapi dengan *spacer* ± 3 cm dan mencakup area pandang ± 2 cm x 2 cm.
3. Tersedia fitur penyimpanan warna di EEPROM sebanyak 25 buah data.
4. Pin Input/Output kompatibel dengan level tegangan TTL dan CMOS.
5. Dilengkapi dengan antarmuka UART TTL dan I2C.
6. Dilengkapi dengan *jumper* untuk pengaturan alamat, sehingga bisa *dicascade* sampai 8 modul tanpa perangkat keras tambahan (untuk satu *master* menggunakan antarmuka I2C).
7. Sumber catu daya menggunakan tegangan 4,8 - 5,4 VDC [5].



Gambar 2.7 Konfigurasi pin TCS 3200

(<http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/454462/TAOS/TCS3200.html>)

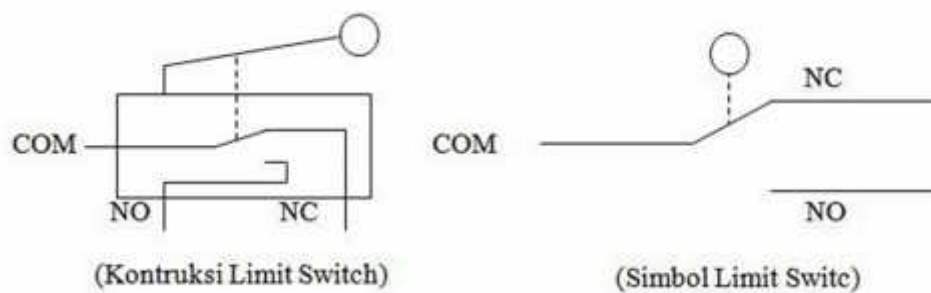
Tabel 2.3 Konfigurasi pin TCS 3200

(<http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/454462/TAOS/TCS3200.html>)

TERMINAL NAME NO.	I/O	DESCRIPTION
GND 4		Power supply ground. All voltage are referenced to GND.
OE 3	I	Enable for f_o (active low)
OUT 6	O	Output frequency (f_o)
S0, S1 1, 2	I	Output frequency scaling selection inputs.
S2, S3 7,8	I	Photodiode type selection inputs.
Vpp 5		Supply voltage

2.5 Limit Switch

Limit switch merupakan saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja *limit switch* memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain, menghidupkan daya yang besar dengan sarana yang kecil, sebagai sensor kondisi atau posisi dari suatu objek. Diperlihatkan pada Gambar 2.8 .



Gambar 2.8 *limit switch*
<http://teknikelektronika.com>

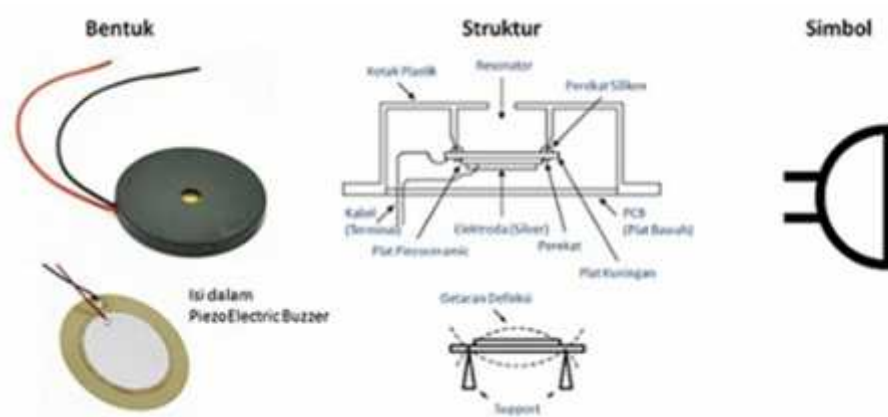
2.6 Buzzer (Alarm)

Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, Buzzer merupakan sebuah perangkat suara yang sering digunakan pada alarm jam tangan, rangkaian anti-maling, peringatan mundur pada Truk, Bel Rumah dan perangkat peringatan keamanan lainnya. Jenis Buzzer yang sering digunakan adalah Buzzer yang berjenis Piezoelectric, dikarenakan Buzzer Piezoelectric memiliki kelebihan yang beragam seperti relatif lebih ringan, lebih murah, dan lebih mudah menggabungkannya kedalam rangkaian elektronika lainnya. Buzzer yang termasuk dalam golongan Transduser ini juga sering disebut dengan Beeper.

Efek Piezoelectric (Piezoelectric Effect) pertama kali ditemukan oleh dua orang fisikawan Perancis yang bernama Pierre Curie dan Jacques Curie pada tahun 1880. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi Piezo Electric Buzzer dan mulai populer digunakan sejak 1970-an.

Piezoelectric Buzzer adalah jenis Buzzer yang menggunakan efek Piezoelectric untuk menghasilkan suara atau bunyinya. Tegangan listrik yang diberikan ke bahan Piezoelectric akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut kemudian diubah menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator.

Gambar 2.9 menunjukkan bentuk dan struktur dasar dari sebuah Piezoelectric Buzzer.



Gambar 2.9 Piezoelectric Buzzer
(<http://teknikelektronika.com>)

Piezo Buzzer dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekuensi di kisaran 1 – 5 kHz hingga 100 kHz untuk aplikasi Ultrasound. Tegangan Operasional Piezoelectric Buzzer yang umum biasanya berkisar diantara 3Volt hingga 12 Volt [6].

2.7 Motor Vibrator

Motor Vibrator (penggetar) ini pada umumnya sama dengan jenis motor dc lainnya. Motor jenis penggetar ini memanfaatkan beban pada logam yang diapasang pada ujung motor untuk menghasilkan getaran. Motor jenis ini banyak digunakan di bidang industri sebagai penggetar bahan yang diangkut conveyor. Penggunaan lainnya yaitu : penggetar pada alat terapi, kontroler joystick game, dan lain- lain [7].



Gambar 2.10 Motor Penggetar (Vibrator)
(<https://encrypted-tbn0.gstatic.com>)

Tabel 2.4 Spesifikasi Motor Penggetar
(<http://www.robotshop.com/media/files/PDF/datasheet-mot105a2b.pdf>)

Items	Specification
Related voltage	3.0V DC
Rated load	Counter weight
Rotation	C.W. (clockwise)
Motor position	All positions
Operating voltage	2.2 ~ 3.6V DC
Operating conditions	-30 ~ 70 ⁰ C, ordinary humidity
Storage conditions	-40 ~ 80 ⁰ C, ordinary humidity

2.8 Software Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE), atau secara sederhana merupakan lingkungan terintegrasi yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dapat melakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dimasukan melalui kode pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah dimasukkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai interupsi antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga difasilitasi dengan library C/C++ yang sering disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini pengembangan dari software *Processing* yang dirubah menjadi Arduino IDE yang khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Software Arduino ditunjukkan pada Gambar 2.11 .



Gambar 2.11 Software Arduino IDE
(www.arduino.com)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung yang dilaksanakan mulai dari bulan Juni 2017 sampai November 2017.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini :

1. Laptop	1 buah
2. Arduino Nano ATMEGA 328	1 buah
3. <i>Project Board</i>	1 buah
4. Kabel	secukupnya
5. Sensor Ultrasonik HC-SR04	1 buah
6. Sensor Warna TCS 3200	1 buah
7. Buzzer	1 buah
8. Motor Vibrator	1 buah

3.3 Tahap Penelitian

Pada penyelesaian tugas akhir ini ada 6 tahapan kerja yang dilakukan :

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan pencarian informasi baik dari buku, jurnal, bahan dari internet maupun sumber-sumber lain yang berkaitan dengan penelitian ini, diantaranya tentang tunanetra, sensor Ultrasonik HC-SR04, sensor warna TCS 3200, serta penelitian-penelitian yang terkait dengan tugas akhir ini.

2. Melakukan perancangan blok diagram rangkaian Perancangan sepatu alat bantu tunanetra menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan sensor warna TCS3200 berbasis Arduino Nano ATMEGA 328. Perancangan blok diagram ini dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah dalam merealisasikan alat yang akan dibuat.

3. Implementasi rangkaian, dengan tahap-tahap sebagai berikut :

1. Memilih rangkaian dari tiap masing-masing blok diagram sistem.
2. Menentukan komponen yang digunakan dalam rangkaian.
3. Merangkai dan uji coba rangkaian dari masing-masing blok diagram.
4. Membuat program dengan bahasa C dan kemudian memasukkannya dalam sebuah mikrokontroler arduino nano.
5. Menggabungkan rangkaian per blok yang telah di uji pada sebuah papan percobaan (*project board*), melakukan pengujian ulang setelah dilakukan penggabungan rangkaian.
6. Melakukan uji coba penggabungan pembacaan sensor dan komponen.

7. Merangkai komponen kedalam PCB.
8. Menggabungkan rangkaian PCB kedalam sepatu.
4. Uji Coba Alat Perancangan sepatu alat bantu tunanetra menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan sensor warna TCS3200 berbasis Arduino Nano ATMEGA 328. Tahap ini akan dilakukan tahap uji coba terhadap pembacaan sensor terhadap benda didepan pengguna dengan jarak < 1 m. melakukan pengujian alarm sebagai penanda terdeteksinya benda dan penggetar saat pengguna keluar dari rute perjalanan , dengan indikator keberhasilan uji coba alat perancangan sepatu alat bantu tunanetra menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan sensor warna TCS3200 berbasis Arduino Nano ATMEGA 328 adalah pembacaan sensor sesuai dengan jarak yang diinginkan dan alarm aktif saat pembacaan.

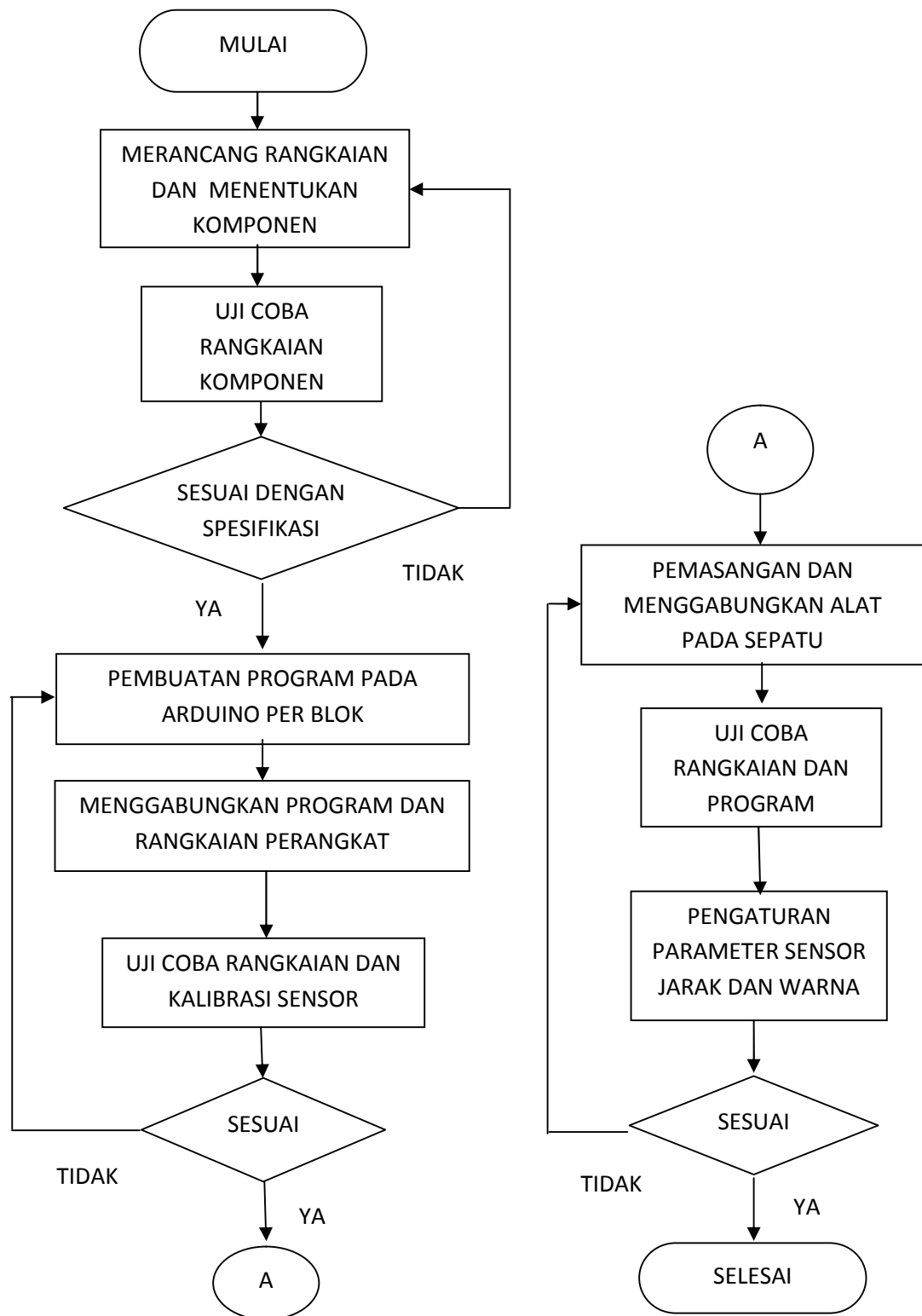
Output yang dihasilkan berupa getaran pada sepatu apabila pengguna keluar dari rute yang telah ditetapkan dan alarm akan berbunyi apabila terdapat halangan dengan jarak < 1 m.

5. Analisa Hasil Pembahasan dan Kesimpulan

Tahapan ini akan dilakukan pengujian data pembacaan sensor ultrasonic HC-SR04 dan sensor warna TCS 3200, buzzer dan motor vibrator menganalisa hasil pengujian dari sistem yang telah dibangun, mengetahui jarak dan rute perjalanan pengguna.

6. Pembuatan laporan pada tahap ini dilakukan penulisan terhadap data-data yang didapatkan dari hasil pengujian, analisis dan kesimpulan.

3.4 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir



Gambar 3.1. Diagram alir pengerjaan tugas akhir.

Pada Gambar 3.1 menunjukkan diagram alir tugas akhir, yaitu :

1. Menentukan komponen dan membuat raangkaian perblok dari perancangan sepatu alat bantu tunanetra menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan sensor warna TCS3200 berbasis Arduino Nano ATMEGA 328 yang akan dibuat.
2. Pembuatan rangkaian dari masing- masing blok diagram dengan kalibrasi pembacaan sensor jarak < 1 m dan kalibrasi warna merah, kuning, dan kuning
3. Pengujian dari perancangan sepatu alat bantu tunanetra menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan sensor warna TCS3200 berbasis Arduino Nano ATMEGA dengan output suara dan getaran sebagai media informasi kepada tunanetra.

3.5 Spesifikasi Alat

Spesifikasi dari alat yang dibuat adalah sebagai berikut:

1. Input tegangan 5 volt.
2. Dapat mengukur jarak dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 membaca objek dengan jarak < 1 m.
- 3 Resolusi Sensor Ultrasonik sebesar 1 cm dan sudut deteksi 15°
4. Dapat mengukur intensitas warna merah, kuning, dan biru sebagai pembacaan rute perjalanan dengan sensor warna TCS 3200.
5. Arduino ATMEGA 328 sebagai pemproses data.
6. Informasi data hasil pembacaan sensor dilakukan dengan alarm dan penggetar pada sepatu.

3.6 Diagram Blok Rangkaian

Untuk mempermudah dalam perancangan, maka rangkaian dipisahkan berdasarkan fungsinya. Berikut ini adalah diagram blok rangkaiannya :

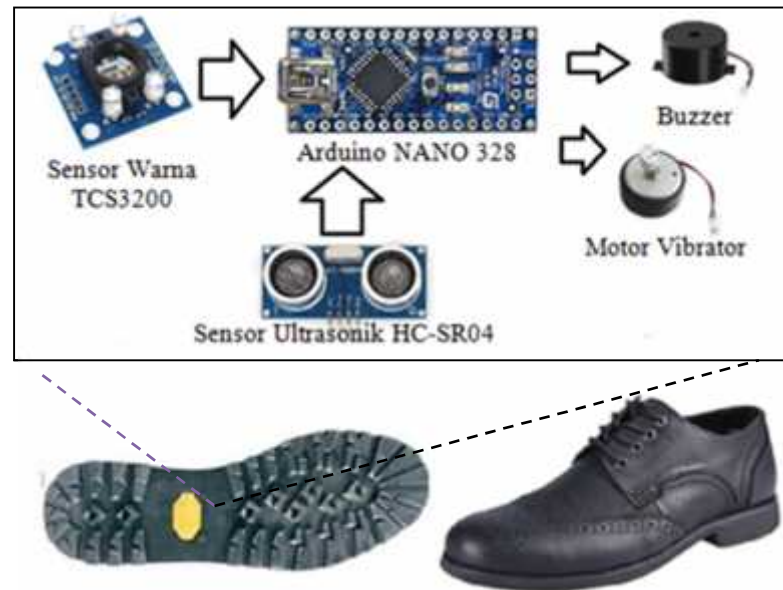


Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Sepatu Alat Bantu tunanetra

Pada diagram blok perancangan sepatu alat bantu tunanetra diatas dibuat untuk mengetahui proses pembacaan sensor jarak terhadap benda yang berada didepan pengguna dan sensor warna sebagai pemandu rute perjalanan tunanetra. Hal ini bertujuan untuk membantu tunanetra dalam proses berjalan dan menghindari halangan terutama saat di dalam ruangan. Komponen-komponen yang terdapat pada sistem ini terdiri atas beberapa macam diantaranya :

1. Mikrokontroler Arduino nano ATMEGA 328
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04
3. Sensor Warna TCS 3200
4. Buzzer
5. Motor Vibrator

3.7 Perancangan Alat



Gambar 3.3. Rancangan Sepatu Alat Bantu tunanetra

Pada sepatu ini terdapat 2 blok perancangan yaitu :

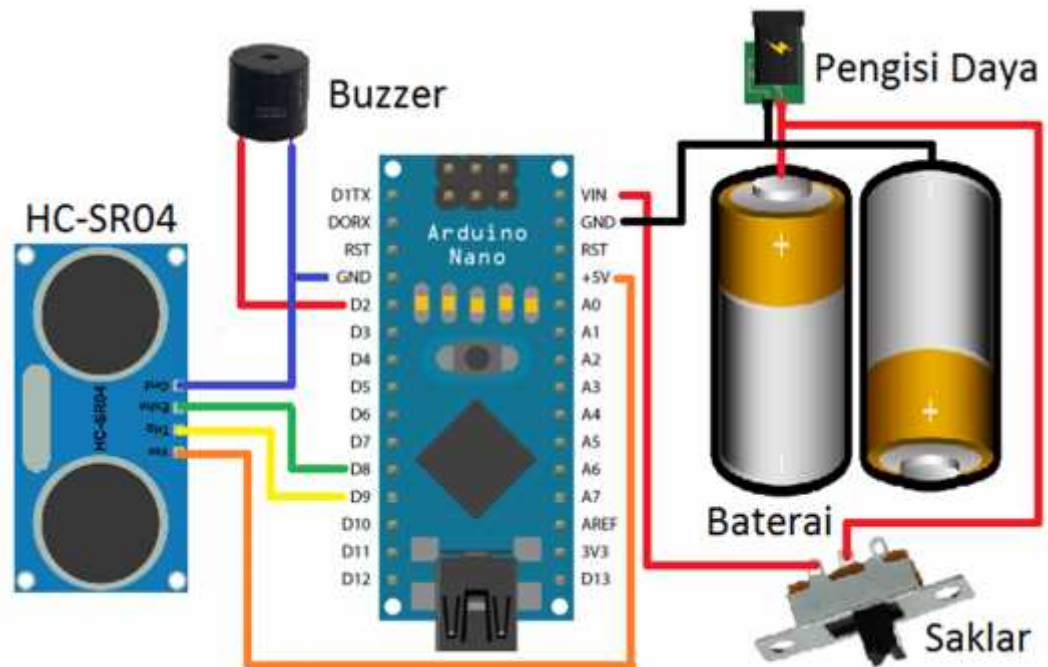
1. Blok Sensor Ultrasonik HCSR-04 (jarak)

Pada Blok ini menggunakan 3 komponen utama yaitu Sensor Ultrasonik (input), Arduino Nano (Prosesor), dan Buzzer (output).



Gambar 3.4. Rancangan Blok Sensor Ultrasonik HCSR-04

Pada blok sistem ini bertujuan untuk mendeteksi adanya objek di depan pengguna. Apabila objek berada pada jarak 0 cm s/d 100cm maka buzzer akan berbunyi . Skematik blok ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Skematik Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sinyal yang dipancarkan HC-SR04 tersebut kemudian akan merambat sebagai sinyal / gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi yang berkisar 340 m/s. Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima Ultrasonik. Setelah sinyal tersebut sampai di penerima ultrasonik, kemudian sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jaraknya. Jarak dihitung berdasarkan rumus :

$$S = 340.t/2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

Dimana, S = jarak dengan benda (meter),

t = durasi waktu pemancaran gelombang (sekon)

340 = kecepatan bunyi (meter/sekon) [8].

2. Blok Sensor TCS3200 (Warna)

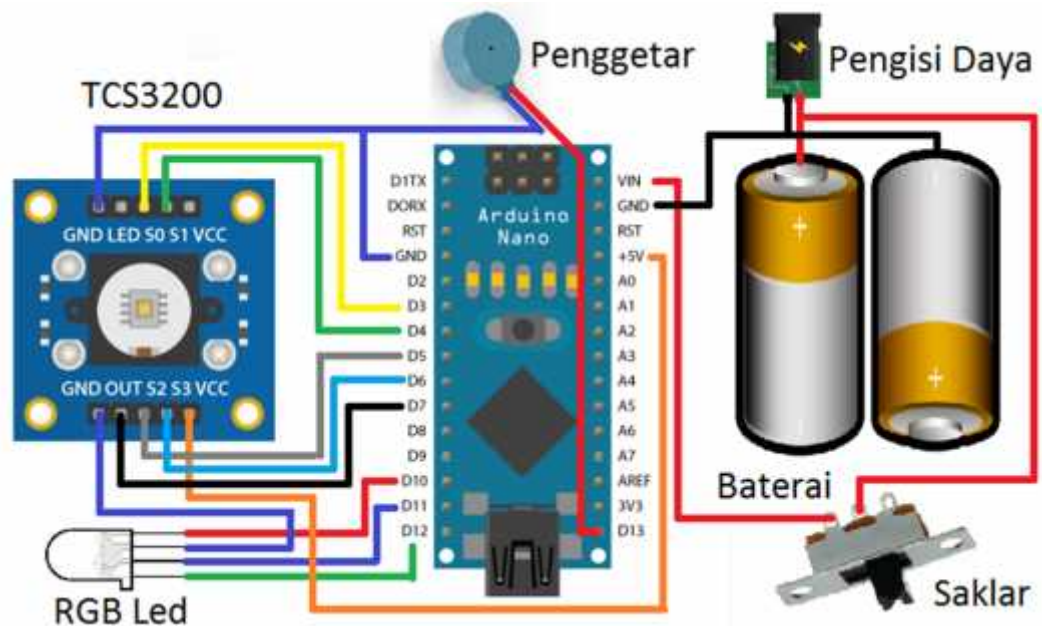
Pada Blok yang diperlihatkan Gambar 3.6, Terdapat 3 komponen utama yaitu Sensor TCS3200 (input), Arduino Nano (Prosesor), dan Motor vibrator (output).



Gambar 3.6. Rancangan Blok Sensor TCS3200

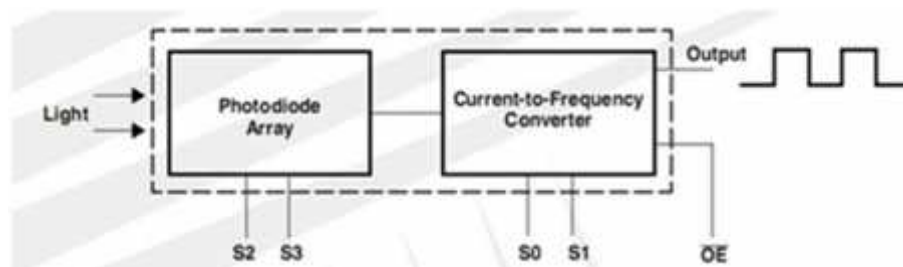
Pada blok sistem ini bertujuan untuk mendeteksi rute perjalanan penyandang tunanetra. Rute perjalanan yang ditempuh telah disesuaikan yaitu berupa 3 warna dengan tujuan yang diinginkan. Warna yang digunakan pada rute perjalanan yaitu merah dengan getaran tipe 1, kuning dengan getaran tipe 2, dan biru dengan getaran tipe 3. Tipe masing-masing getaran akan dijelaskan pada bagian program. Apabila pengguna berada di jalur warna selain 3 warna tersebut maka penggetar akan mati. Getaran berfungsi untuk menginformasikan bahwa rute yang diambil sesuai atau tidak sesuai.

Skematik Sensor Warna TCS3200 ditunjukkan pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Skematik Sensor Warna TCS3200

TCS3200 adalah IC pengkonversi warna cahaya ke nilai frekuensi. Ada dua komponen utama pembentuk IC ini, yaitu photodiode dan pengkonversi arus ke frekuensi. Keluaran dari sensor ini sendiri berupa output digital yang berbentuk pulsa pulsa hasil pembacaan warna RGB. Berikut block diagram dari TCS 3200 :



Gambar 3.8 Blok Sistem Kerja TCS320

Proses pembacaan warna pada TCS 3200 memerlukan beberapa tahapan yaitu membaca nilai frekuensi dari warna dasar dengan cara memfilter setiap warna dasar. Untuk melakukan filter tersebut diperlukan pengaturan pada S2 dan S3 pada modul TCS3200. Tabel pengaturan filter warna TCS3200 ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Filter Warna TCS3200

S2	S3	Photodiode type
L	L	Red
L	H	Blue
H	L	Clear (no filter)
H	H	Green

Photodiode akan menghasilkan keluaran berupa besar kecilnya arus yang sebanding dengan intensitas warna dasar cahaya yang terukur. Besar arus ini kemudian dirubah menjadi sinyal kotak yang nilainya sama dengan hasil pengukuran arus dan frekuensi sebelumnya. Frekuensi Output ini bisa diskala dengan mengatur kaki selektor S0 dan S1 diperlihatkan pada Tabel 3.2 [9].

Tabel 3.2 Skala Output TCS3200

S0	S1	Skala Frekuensi Output
0	0	Power down
0	1	2%
1	0	20%
1	1	100%

Proses kalibrasinya yaitu tahap pertama filter diatur pada mode merah yang bertujuan memfilter warna merah kemudian frekuensi output dari TCS3200 dicatat, begitu pula untuk filter hijau dan filter biru. Untuk media kalibrasi/kertas tidak boleh yang memantulkan cahaya karena pembacaan sensor akan tidak akurat. Nilai frekuensi yang diperoleh pada tahap kalibrasi dari masing2 filter adalah nilai referensi maksimum atau 255 (8-bit) untuk R ,G dan B.

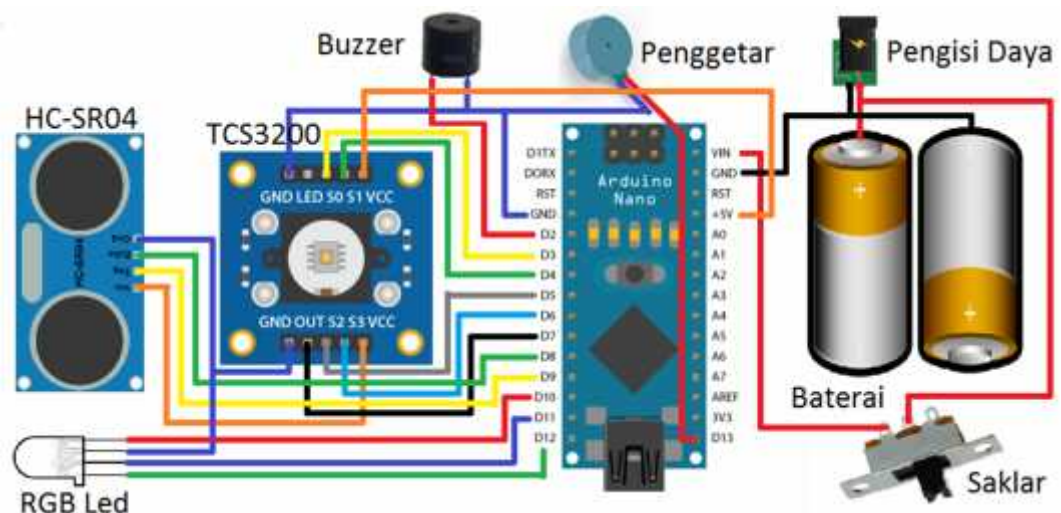
Nilai RGB dapat didapatkan dengan persamaan berikut :

$R = \text{Nilai RGB (dengan filter merah)} \times 255 / \text{warna putih}$

$G = \text{Nilai RGB (dengan filter kuning)} \times 255 / \text{warna putih}$

$B = \text{Nilai RGB (dengan filter biru)} \times 255 / \text{warna putih}$

Setelah 2 blok selesai, maka rancangan keseluruhan dari sepatu alat bantu tunanetra dapat dilihat pada Gambar 3.9.

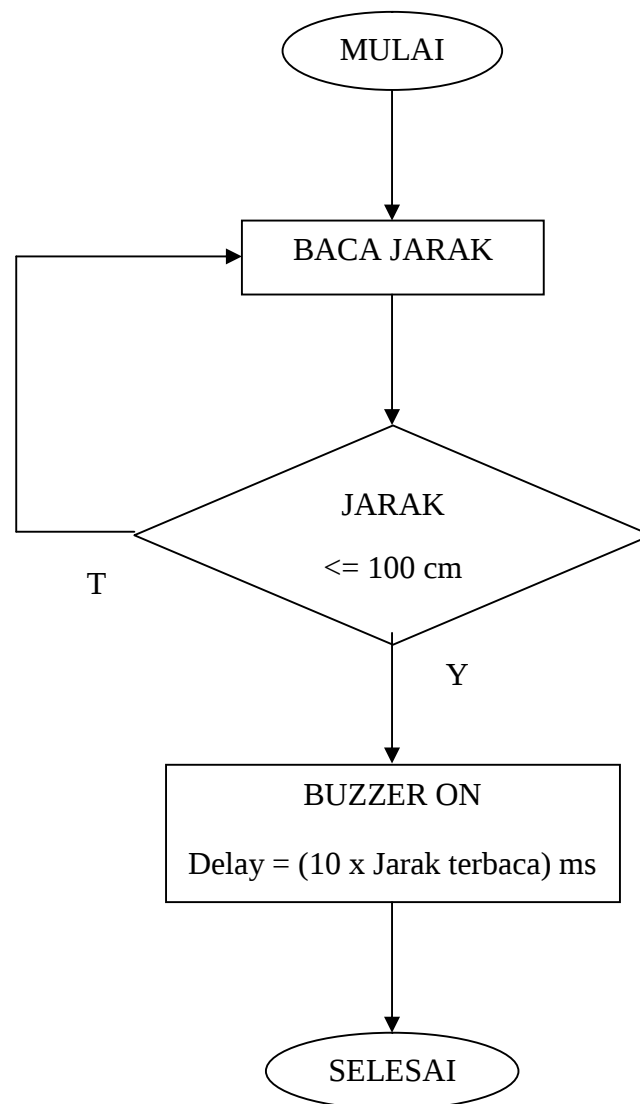


Gambar 3.9 Rancang Bangun Keseluruhan Sistem

3.8 Diagram Alir Sistem Sepatu Alat Bantu tunanetra

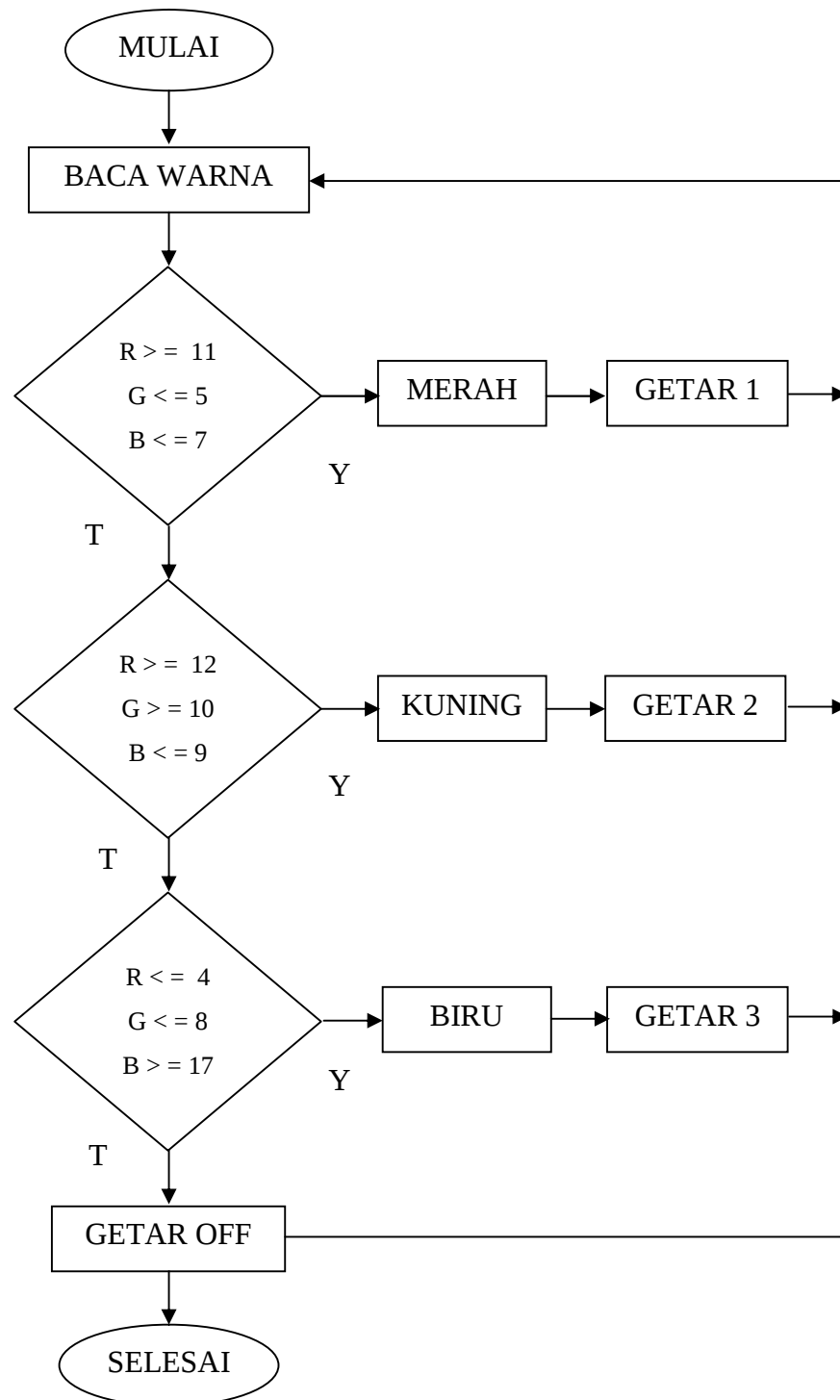
Pada perancangan ini terdapat 2 buah diagram alir sistem sepatu yaitu pembacaan jarak dan pembacaan warna

1. Diagram Alir sensor HC-SR04



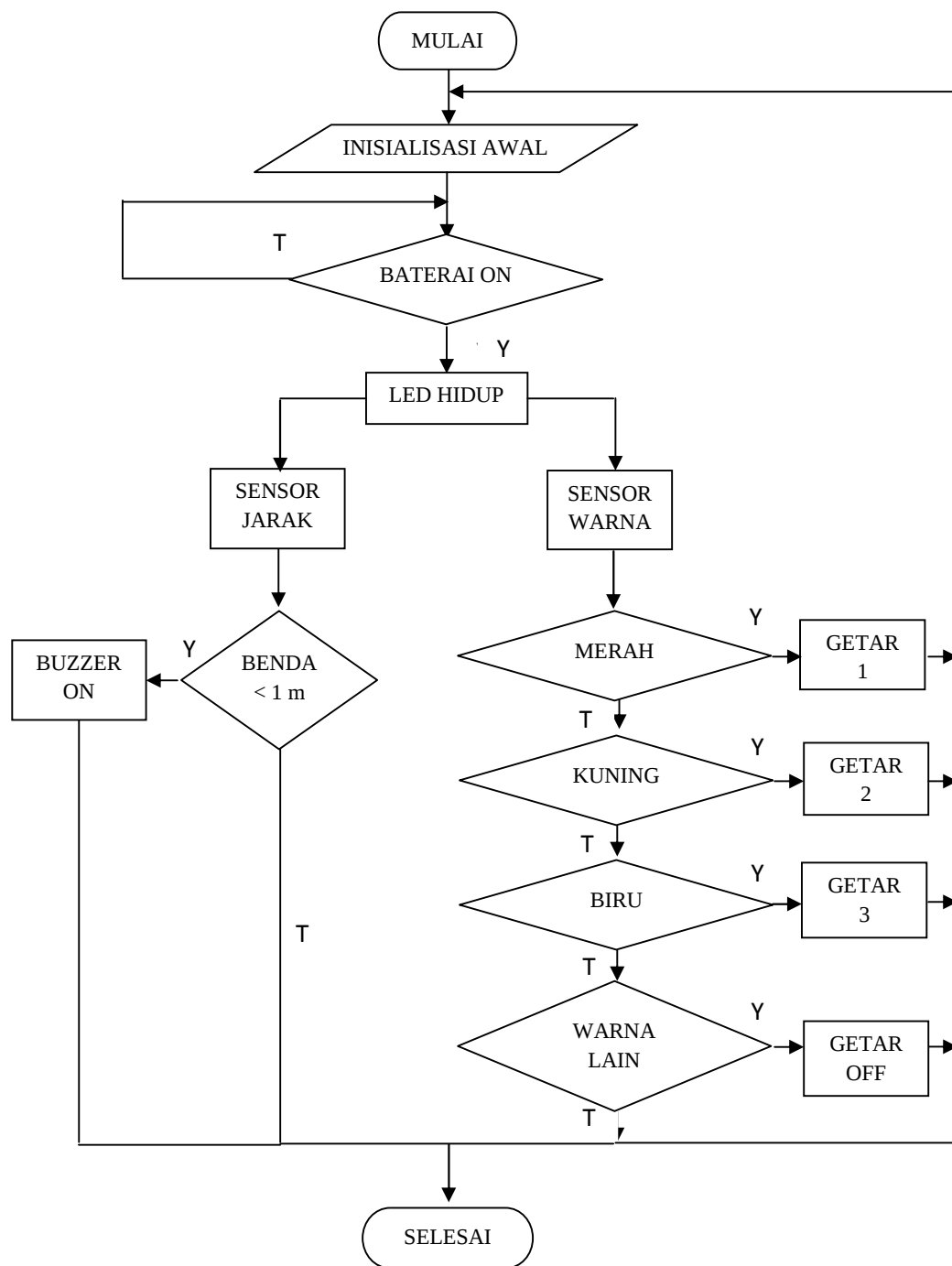
Gambar 3.10 Diagram Alir sensor HC-SR04

2. Diagram Alir sensor TCS3200



Gambar 3.11 Diagram Alir sensor TCS3200

3. Diagram Alir keseluruhan sistem



Gambar 3.12 Diagram Alir Sepatu Alat Bantu tunanetra

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapat beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Alat ini dapat mengukur jarak 2 cm hingga 100 cm terhadap objek/halangan dengan tingkat ketelitian 1 cm dan dengan maksimal sudut pengukuran 15° .
2. Keluaran hasil pengukuran jarak menggunakan buzzer sebagai media informasi ke pengguna, semakin dekat sepatu dengan objek/halangan frekuensi bunyi buzzer akan semakin cepat.
3. Alat ini dapat membaca intensitas warna merah, kuning, dan biru dengan range intensitas R/G/B dari 0 hingga 30.
4. Keluaran hasil pembacaan warna merah, kuning, dan biru dilengkapi dengan 3 tipe penggetar sebagai media informasi ke pengguna yang bertujuan membedakan warna yang dipijak.

SARAN

Hasil penelitian ini masih perlu disempurnakan untuk menghasilkan analisa sensor dan kinerja alat yang lebih baik. Berikut adalah beberapa saran yang bisa dikembangkan antara lain :

1. Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR10 yang berukuran lebih kecil dengan spesifikasi yang sama agar lebih mudah dalam penempatan di sepatu.
2. Penempatan alat pada sepatu sekiranya dapat di desain sedemikian rupa, agar dapat digunakan dengan aman dan nyaman.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut seperti penambahan sensor guna mendeteksi lubang dan genangan air.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Edi Purnomo. 2013. “Rancang Bangun Alat Bantu Penunjuk Arah Jalan untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Teknologi Sensor Warna dan Sensor Ping”. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- [2] Cyber Code. 2016. Mengenal Arduino Nano. <http://family-cybercode.blogspot.co.id/2016/01/mengenal-arduino-nano.html> (diakses pada tanggal 15 Juni 2017).
- [3] Gravitect. “Arduino Nano v3.0 User Manual”.
http://www.mouser.com/pdfdocs/Gravitech_Arduino_Nano3_0.pdf (diakses pada tanggal 15 Juni 2017).
- [4] Hari Santoso. 2015. Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, dan Aplikasinya. www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html (diakses pada tanggal 16 Juni 2017).
- [5] TAOS. “ TCS3200, TCS3210 Programable Color Light to Frequency Converter. <http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/454462/TAOS/TCS3200.html> (diakses pada tanggal 15 Juni 2017).
- [6] Teknik Elektronika. Pengertian Piezoelectric Buzzer dan Cara Kerjanya. <http://teknikelektronika.com/pengertian-piezoelectric-buzzer-cara-kerja-buzzer/> (diakses pada tanggal 20 Juni 2017).
- [7] Sseed Studio Work. Mini Motor Vibrator.
<http://www.robotshop.com/media/files/PDF/datasheet-mot105a2b.pdf> (diakses pada tanggal 22 Juni 2017).
- [8] Adri Achmad Farhan, Unang Sunarya dan Dadan Nur Ramadan. 2015. “Rancangan dan Implementasi Alat Bantu tunanetra Dengan Sensor Ultrasonik dan Global Positioning System (GPS). Fakultas Ilmu Terapan. Universitas Telkom.
- [9] Anggy Pradiftha Junfithrana dan Ade Sana Ruhiyat. 2015. “Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Untuk Penyandang tunanetra Berbasis Ardui
Jurnal Rekayasa Nusaputra Vol 1 No. 1