

**RANCANG BANGUN KEPALA TALI PINGGANG
TUNANETRA MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK
BERBASIS PROGRAM ARDUINO UNO**

SKRIPSI

OLEH :

**ASER SIHOMBING
15 8 12 0001**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN. 2021**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 16/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)16/12/21

**RANCANG BANGUN KEPALA TALI PINGGANG
TUNANETRA MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK
BERBASIS PROGRAM ARDUINO UNO**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program
Pendidikan Strata Satu (S1) Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh:

ASER SIHOMBING

158120001

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN. 2021**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 16/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)16/12/21

Judul : Rancang Bangun Kepala Tali Pinggang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Program Arduino
Nama : Aser Sihombing
NPM : 15 8 12 0001
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh;
Komisi Pembimbing



Tanggal Lulus : 11 Januari 2021

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 05 Februari 2021



Nama : Aser Sihombing

NIM : 15 8 12 0001

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**


Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aser Sihombing
NPM : 15 88 12 0001
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

demikian mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** dan karya ilmiah saya yang berjudul : **Rancang Bangun Kepala Tali Pinggang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Program Arduino** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmediakan/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database) merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Medan
Pada tanggal 05 Februari 2021

Yang menyatakan

(Aser Sihombing)

Abstrak

Alat bantu tunanetra adalah sebuah teknologi yang dikembangkan dengan menggunakan beberapa komponen elektronika yang berbasis program, pada penelitian sebelumnya beberapa penelitian ilmiah telah mengembangkan alat yang dapat membantu aktivitas tunanetra seperti berjalan kaki dengan menggunakan alat bantu tunanetra sepatu tunanetra dan tongkat tunanetra. Dalam penelitian ini penulis akan membuat pengembangan baru dimana alat yang akan dirancang berada pada posisi kepala tali pinggang dengan sistem GPS ketika terjadi darurat bagi sipengguna, alat yang akan dirancang juga menggunakan beberapa sensor ultrasonic sebagai komponen pembantu yang dapat mendeteksi penghalang jalan bagi sipengguna dan rangkaian arduino digunakan sebagai komponen utama dalam penelitian

Kata Kunci : Kepala Tali Pinggang Tunanetra

Abstract

Visually impaired assistive devices are a technology developed by using several program-based electronic components, in previous studies several scientific studies have developed tools that can help blind activities such as walking using blind shoes and canes. In this study, the authors will make a new development where the tool to be designed is in the position of the head of the waist strap with a GPS system when an emergency occurs for the user, the tool that will be designed also uses several ultrasonic sensors as auxiliary components that can detect roadblocks for users and the Arduino circuit used as a major component in research

Key words: Head of the visually impaired waist strap

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala Karunia-Nya sehingga Skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam Skripsi ini adalah dengan judul Rancang Bangun Kepala Tali Pinggang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Program Arduino

Terimakasih Penulis sampaikan kepada Ibu DR. Ir. Dina Maizana MT selaku Dekan Fakultas Teknik sekaligus pembimbing 1 dalam penyusunan skripsi ini pada penulis, Ibu Syarifah Muthia Putri ST. MT sebagai Ka. Prodi yang telah mengarahkan penulis didalam penyusunan Skripsi ini, kedua orang tua dan keluarga yang telah memberi semangat dan selalu mengiringi penulis dalam doa hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat.

Akhir kata penulis ucapkan terimakasih

Hormat saya



Aser Sihombing

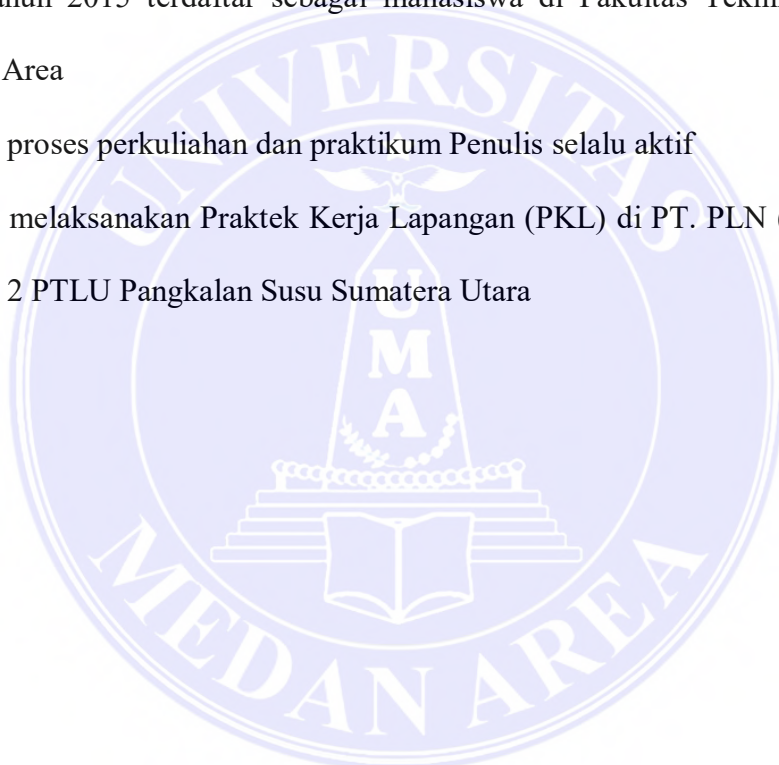
NPM : 15 8 12 0001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Hutapadang Pada tanggal 28 oktober 1996 dari ayah Tiopan Sihombing dan ibu Riris Sitompul Penulis merupakan anak ke 3 (tiga) dari 5 (lima) bersaudara.

Tahun 2015 Penulis lulus dari SMK (STM) Swasta HKBP Pematang Siantar dan pada tahun 2015 terdaftar sebagai mahasiswa di Fakultas Teknik, Universitas Medan Area

Selama proses perkuliahan dan praktikum Penulis selalu aktif Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. PLN (Persero) UPP Kitsum 2 PTLU Pangkalan Susu Sumatera Utara



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latarbelakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Metode Penelitian	5
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pendahuluan	6
2.2. Rancang Bangun	7
2.3. Arduino Uno	8
2.3.1. Pengertian Arduino Uno.....	8
2.3.2. Prinsip Kerja Arduino Uno	10
2.3.3. Jenis-jenis Arduino	11
2.4. IC Mikrokontroler ATmega328	15
2.5. Software Arduino IDE	18
2.6. Sensor Ultrasonik	19
2.6.1. Pengertian Sensor Ultrasonik	20
2.6.2. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	20
2.6.3. Jenis-jenis Sensor Ultrasonik.....	20
2.7. Modul GSM SIM 800 L	23
2.7.1. Pengertian Modul GSM Sim 800L	23
2.7.2. Sejarah Modul GSM Sim 800L	25
2.7.3. Penelitian terkait Modul GSM SIM 800L	25

2.8.	Modul GPS	26
2.8.1.	Pengertian Modul GPS	26
2.8.2.	Cara Kerja Modul GPS.....	28
2.9.	Buzzer	28
2.9.1.	Pengertian <i>Buzzer</i>	28
2.9.2.	Prinsip Kerja <i>Buzzer</i>	29
2.9.3.	Jenis-jenis <i>Buzzer</i>	29
III	METODE PENELITIAN	31
3.1.	Bahan dan Alat	31
3.2.	Diagram Alir Pembuatan Alat	33
3.3.	Penggabungan dari semua komponen rancang bangun	35
3.4.	Sampel	38
3.5.	Diagram Blok	40
3.6.	Wiring diagram	41
3.7.	Prinsip Kerja wiring diagram rancang bangun	43
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1.	HASIL	51
4.1.1.	Hasil Pengujian Program Arduino Uno.....	51
4.1.2.	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 ke depan dengan jarak 150 cm	54
4.1.3.	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 ke bawah dengan jarak 150 cm	56
4.1.4.	Hasil Pengujian Sensor Kiri jarak 50 cm	57
4.1.5.	Hasil pengujian Sensor Kanan jarak 50 cm.....	59
4.1.6.	Hasil Pengujian Modul GSM SIM 800L.....	60
4.1.7.	Hasil Pengujian Keseluruhan Rangkaian	62
4.2.	KEBAHASAN	63
V	SIMPULAN DAN SARAN	67
5.1.	Kesimpulan	67
5.2.	Saran	68
	DAFTAR PUSTAKA	69
	LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 : Spesifikasi Arduino Uno Atmega 328P.....	12
Tabel 2. 2 : Pin-pin pada Sensor Ultrasonik.....	21
Tabel 2. 3 : Spesifikasi Sensor Ultrasonik	21
Tabel 3. 1 : Daftar alat yang digunakan	31
Tabel 3. 2 : Sampel rancang bangun penelitian.....	38
Tabel 4. 1 : Hasil Sensor mengarah ke depan	55
Tabel 4. 2 : Hasil Sensor Ultrasonik ke bawah	56
Tabel 4. 3 : Hasil Sensor Ultrasonik ke kiri	57
Tabel 4. 4 : Hasil Sensor Ultrasonik ke kanan	59
Tabel 4. 5 : Uji Modul Sim 800L	60
Tabel 4. 6 : Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1: Arduino Uno	12
Gambar 2. 2: Skema Rangkaian Ekiivalen Arduino Uno	13
Gambar 2. 3: Mikrokontroller AT Mega 328	18
Gambar 2. 4 : Sensor Ultrasonik HC-SR04	22
Gambar 2. 5: Skema Rangkaian Ekiivalen Sensor Ultrasonic	22
Gambar 2. 6 : Modul GSM SIM 800L.....	26
Gambar 2. 7 : Skema Rangkaian Modul Sim GSM 800L.....	26
Gambar 2. 8 : Modul GPS	28
Gambar 2. 9 : <i>Buzzer</i>	30
Gambar 3. 1 : Diagram alir pembuatan alat	33
Gambar 3. 2 : Sampel rancang bangun	38
Gambar 3. 3 : Diagram blok rancang bangun.....	40
Gambar 3. 4 : Rangkaian <i>line</i> diagram rancang bangun	41
Gambar 3. 5 : Bentuk gelombang ultrasonik.....	45
Gambar 3. 6 : Kode program ketika terjadi darurat (<i>emergency</i>).....	46
Gambar 4. 1 : Upload berhasil pada Arduino Ide dengan sensor	52
Gambar 4. 2 : Arduino Uno dengan posisi sensor kedepan	55
Gambar 4. 3 : Program sensor depan	55
Gambar 4. 4 : Hasil pengujian sensor depan	56
Gambar 4. 4 : Rangkaian sensor kebawah	56
Gambar 4. 5 : Program sensor ultrasonik	57

Gambar 4. 6 : Hasil pengujian sensor bawah	60
Gambar 4. 7 : Sensor kiri.....	58
Gambar 4. 8 : Program sensor kiri	58
Gambar 4. 9 : Hasil pengujian sensor kiri	58
Gambar 4. 10 : Sensor kanan.....	59
Gambar 4. 11 : Program sensor kanan	59
Gambar 4. 12 : Hasil pengujian sensor kanan	60
Gambar 4. 13 : Sensor bawah ketika terjadi darurat.....	61
Gambar 4. 14 : Program Modul Sim 800L.....	61
Gambar 4.15 : Hasil pengujian sensor bawah ketika terjadi darurat	62
Gambar 4. 16 : Sketsa rancang bangun sensor pada sisi depan.....	64
Gambar 4. 17 : Sketsa rancang bangun sensor pada sisi bawah.....	64
Gambar 4. 18 : Sketsa rancang bangun sensor pada sisi samping kanan	65
Gambar 4. 19 : Sketsa rancang bangun sensor pada sisi samping kiri	65
Gambar 4. 20 : Sketsa rancang bangun ketika terjadi darurat (<i>emergency</i>)	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Tunanetra adalah istilah yang digunakan untuk menyebutkan seseorang yang mengalami kerusakan dalam indra penglihatan. Secara bahasa, tunanetra berasal dari dua kata yang digabungkan, yaitu tuna yang berarti rusak, netra yang berarti mata atau penglihatan. Dalam KBBI tunanetra diartikan sebagai orang yang kehilangan penglihatan atau buta.

Mata adalah sebuah alat panca indra pada manusia yang berperan aktif sebagai penglihat pada manusia saat beraktivitas. Bila mata mengalami gangguan maka aktivitas juga akan terganggu khususnya saat berjalan kaki pada orang buta (tunanetra), berjalan kaki adalah sebuah pergerakan tubuh yang tak luput dari aktivitas manusia, saat kita sedang berjalan kaki kita selalu menemukan beberapa objek atau penghalang di tengah jalan, pada pembahasan ini mata bertujuan untuk mendeteksi ada tidaknya sebuah objek. [1]

Bila ada objek atau gangguan saat berjalan kaki maka saraf mata akan mengirim informasi pada otak untuk memberi tau adanya objek di depan mata, untuk memperlancar aktivitas berjalan kaki pada orang buta (tunanetra) maka mata juga harus benar-benar sehat agar aktivitas berjalan kaki pada orang buta (tunanetra) tersebut berjalan dengan baik.

Dari latarbelakang di atas, maka penulis akan merealisasikan dalam judul Skripsi “**RANCANG BANGUN KEPALA TALI PINGGANG TUNANETRA MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS PROGRAM ARDUINO UNO**”.

Pada Skripsi ini Penulis akan membahas prinsip kerja dari Sensor *Ultrasonik* dan Modul GSM Sim800L dengan Program Arduino Uno pada penelitian rancang bangun dan akan melakukan penelitian perancangan alat dengan metode pembahasan, penelitian dan penulisan dengan Program Arduino Uno.

1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini penulis akan merumuskan beberapa rumusan masalah yang akan di bahas pada skripsi ini, adapun rumusan masalah yang akan di tuliskan oleh penulis adalah sebagai berikut:

- 1.2.1. Bagaimana menghasilkan rancang bangun kepala tali pinggang tuna netra menggunakan sensor ultrasonic modul sim 800 dan modul GPS berbasis program arduino uno
- 1.2.2. Bagaimana cara kerja dari rangkaian pada rancang bangun
- 1.2.3. Bagaimana menentukan sensitifitas jarak Sensor *Ultrasonik* bagi pengguna terhadap objek atau gangguan penghalang jalan yang ada di depannya.

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini batasan masalah yang akan di buat oleh penulis adalah sebagai berikut:

- 1.3.1. Posisi alat yang dirancang berada di kepala tali pinggang pengganti sepatu pintar dan tongkat pintar tunanetra
- 1.3.2. Posisi jarak antara pengguna dengan objek 50 cm untuk sensor kiri dan kanan, 150 cm untuk sensor depan dan 150 sensor mengarah kebawah
- 1.3.3. Pada penelitian ini hanya membahas rancang bangun kepala tali pinggang dengan menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Modul Sim 800 dan Modul GPS berbasis program Arduino Uno
- 1.3.4. Penderita tunanetra hanya dapat menggunakan alat ini dengan beraktivitas di luar ruangan dimana alat harus terkoneksi langsung dengan satelit
- 1.3.5. Pada penelitian ini sensor yang bekerja ketika terjadi darurat adalah sensor yang mengarah ke bawah.
- 1.3.6. Kode ketika terdeteksi adanya objek (penghalang jalan) adalah isyarat bunyi dan koding SMS dengan *notifikasi* GPS ketika terjadi darurat

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

- 1.4.1. Dalam penelitian penulis akan merancang teknologi yang dapat membantu aktivitas Tunanetra
- 1.4.2. Memahami prinsip kerja dari rancang bangun dengan menggunakan Sensor *Ultrasonik* Modul Sim 800 dan Modul GPS berbasis program Arduino Uno
- 1.4.3. Menciptakan inovasi baru dan menghasilkan pengembangan baru pada rancang bangun dengan sensitifitas sensor, sensor kiri 50 cm, sensor kanan 50 cm, sensor depan 150 cm dan sensor 150 cm dengan isyarat bunyi pada keluaran rancang bangun

1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat penelitian rancang bangun ini adalah sebagai berikut:

- 1.5.1. Manfaat bagi Institusi pendidikan
 - a. Agar mahasiswa dapat memahami prinsip kerja dari peralatan yang digunakan dalam penelitian untuk membantu mahasiswa apabila menemukan pembahasan dalam silabus tentang tiap-tiap peralatan yang digunakan
 - b. Dalam penelitian rancang bangun ini kiranya mahasiswa dapat mempraktekkan tiap-tiap peralatan yang digunakan dari Sensor *Ultrasonik*, dan Arduino Uno
- 1.5.2. Manfaat bagi pengguna (Tuna Netra)

- a. Agar dapat melancarkan dan membantu pengguna beraktivitas khususnya saat berjalan kaki
- b. Untuk membantu pengguna mendeteksi objek atau benda dan lubang agar tidak menjadi penghalang saat berjalan kaki

1.6 Metode Penelitian

Pada pembahasan Skripsi ini metode yang digunakan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1.6.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dilaksanakan untuk mengetahui data mutakhir mengenai perancangan alat bantu pada tunanetra

1.6.2. Perancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan mulai dari memahami tiap-tiap peralatan, melakukan penelitian dengan metode Program Arduino Uno dan melakukan pengujian hingga hasil penelitian rancang bangun.

1.6.3. Laporan

Penulisan yang dilakukan yaitu mulai dari pembahasan rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian rancang bangun, pengujian, metode Program Arduino Uno dan metode penulisan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

2.1.1. Latarbelakang rancang bangun

Secara umum rancang bangun ini bertujuan untuk membantu penderita tunanetra dalam aktivitas berjalan kaki, banyak yang sudah mencoba membuat terobosan teknologi berupa alat bantu berbasis mikrokontroler atau program Arduino untuk memudahkan penyandang tunanetra dalam beraktivitas, baik berupa tongkat, kacamata, sabuk maupun berbentuk sepatu.

Masing-masing penelitian dengan terobosan teknologi memiliki spesifikasi dan kemampuan alat sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan. Pada penelitian sebelumnya, yaitu “Perancangan dan Implementasi Alat Bantu Tunanetra dengan Sensor Ultrasonik dan Global Positioning System (GPS)” oleh Adri Achmad Farhan (2015) telah mencoba mengembangkan alat yang bisa mendeteksi penghalang dengan jarak kurang dari 100 cm juga dapat mengirimkan lokasi yang diambil dari modul GPS dan dikirimkan melalui SMS.

Pada penelitian tersebut mikrokontroler yang digunakan adalah AVR ATMEGA. Letak koordinat lokasi pada penelitian ini hanya dikirim dengan menekan tombol yang ada pada alat oleh pengguna, sedangkan jika tombol tidak ditekan maka keluarga tidak bisa tahu keberadaan dari pengguna. GPS yang digunakan masih

memiliki kesalahan deteksi lebih dari 10 meter (Adri, dkk, 2015). Dalam penelitian lain, yaitu “Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino” oleh Andreas dan (Wisnu Wendanto. 2016) menggunakan mikrokontroler Arduino dengan 3 sensor jarak atau ultrasonik yang di letakkan di bagian kanan, depan, dan kiri tongkat. Isyarat yang digunakan yaitu buzzer dan vibrator. Buzzer akan berbunyi dengan tempo 0.5 detik saat tongkat mendeteksi halangan yang berada di kanan, depan, dan kiri dalam jarak kurang dari 50 cm, tempo 1 detik saat halangan berjarak antara 50 cm sampai 150 cm, dan tidak berbunyi jika jaraknya lebih dari 150 cm (Adreas & Wisnu, 2016). [Adi darmawan. 2019]

Pada penelitian rancang bangun ini penulis akan membuat rancang bangun yang dapat membantu aktivitas tuna netra dimana posisi alat yang akan di pasang berada di kepala ikat pinggang tuna netra dengan menggunakan 4 (empat) buah Sensor *Ultrasonik* HC-SR04 berbasis program Aduino Uno dengan *output* isyarat bunyi *buzzer*.

Pada penelitian ini juga penulis akan mengembangkan suatu sistem dimana ketika sipenderita mengalami darurat maka akan terkirim informasi ke pihak keluarga sipenderita berupa SMS dengan menggunakan Modul GSM Sim800L.

2.2 Rancang Bangun

Rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil

analisa dari suatu sistem ke bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan lebih detail bagaimana komponen-komponen sistem tersebut diimplementasikan (Pressman, 2002). Perancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru, jika sistem itu berbasis komputer, perancangan dapat menyertakan spesifikasi peralatan yang akan digunakan (McLeod, 2007). Perancangan adalah kegiatan dengan tujuan untuk mendesain sistem baru dan dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang didapat dari pemilihan alternatif sistem terbaik (Ladjamudin, 2005). Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menbciptkan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian (Pressman, 2002). Bangun sistem adalah membangun suatu sistem informasi dan beberapa komponen yang didasarkan pada spesifikasi desain (Whitten et al, 2004).

Pengertian rancang bangun termasuk dalam kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket rangkaian perangkat lunak dan menciptakan sistem baru maupun menyelesaikan pada sistem yang sudah ada.

2.3 Arduino Uno

Adapun pengertian, Prinsip Kerja, Sejarah Arduino dan Jenis-jenis Arduino Uno dapat dilihat sebagai berikut:

2.3.1. Pengertian Arduino Uno

Dalam website arduino.cc menyebutkan bahwa Arduino Uno adalah sebuah *platform* elektronik berbasis *open source* yang dapat dengan mudah digunakan pada perangkat keras maupun perangkat lunak. Arduino merupakan *platform open source* baik secara *hardware* atau *software*. Arduino adalah sebutan atau keluarga papan *mikrokontroller* yang dibuat oleh perusahaan *Smart Project*. termasuk salah satu tokoh penciptanya adalah Massimo Banzi. Papan rangkaian ini termasuk perangkat keras bersifat “*Open Source*” sehingga dengan mudah dibuat oleh siapa saja.

Arduino adalah sebuah komputer kecil yang diprogram sebagai input dan output dengan bantuan alat sebagai hasilnya. Arduino pertama kali ditemukan tahun 2005 oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles yang mencoba membuat sebuah proyek tujuan membuat perangkat untuk mengendalikan dari proyek yang dibuat mahasiswa pada waktu itu dengan harga yang cukup murah dari harga perangkat yang tersedia pada saat itu. Arduino mempunyai banyak seri, dalam sistem ini penulis menggunakan salah satunya, yaitu rangkaian Arduino Uno. Arduino Uno adalah papan mikrokontroler yang berbasis mikrokontroler ATmega 328.

Arduino terdiri dari dua bagian utama yaitu sebuah papan sirkuit fisik dan sebuah perangkat lunak atau IDE (*Interpreted Development Environment*) yang berjalan pada komputer. Perangkat lunak ini sering disebut Arduino IDE yang digunakan untuk menulis dan mengupload kode program dari komputer ke papan fisik (*hardware*) Arduino. Arduino dibuat dengan tujuan untuk

mempermudah percobaan atau perwujudan berbagai peralatan yang berbasis mikrokontroller, misalnya:

Arduino yang terbaru ini adalah seri UNO R3. Arduino ini berbeda dari semua board Arduino Uno pada umumnya, Arduino Uno ini tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Arduino Uno terbaru pada saat ini adalah perbaruan yang ketiga atau bisa disebut dengan Arduino Uno R3 seperti Gambar 2.2. [Busran1 , Egi Ferdiansyah2 . 2017]

Arduino Uno R3 memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. Mikrokontroler ATmega328.
- b. Beroperasi pada tegangan 5V.
- c. Tegangan yang didukung 7-12 V.
- d. Batas tegangan 6-20 V.
- e. Digital I/O 14 pin.
- f. Analog input 6 pin.
- g. Flash memori 32 KB (ATmega 328).
- h. SRAM 2 KB (ATmega 328)
- i. EEPROM 1 KB (ATmega 328).
- j. Clock speed 16 MHz.

2.3.2. Prinsip Kerja Arduino Uno

Arduino adalah suatu papan rangkaian *board* instrumen elektronika yang tersusun dari beberapa perangkat-perangkat pendukung chip (mikrokontroler) dan akan ditanamkan sebuah program di dalamnya. Otak utama dari rangkaian arduino ini ialah mikrokontroler yang ditanam pada tiap-

tiap serinya, setiap seri arduino menggunakan mikrokontroler yang berbeda sesuai dengan kebutuhan, misalnya arduino uno biasa mikrokontroler yang dipakai adalah AT Mega 328 dengan bahasa pemrograman yang dipakai memprogram arduino adalah C.

2.3.4. Jenis-jenis Arduino

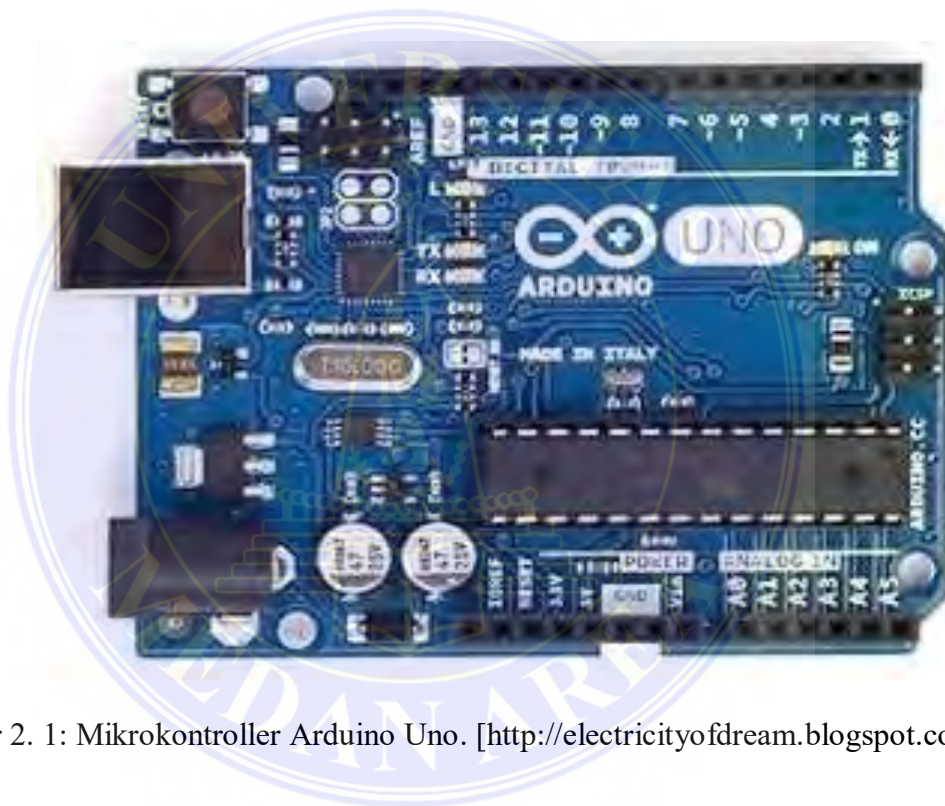
Beberapa Jenis-jenis Arduino adalah sebagai berikut:

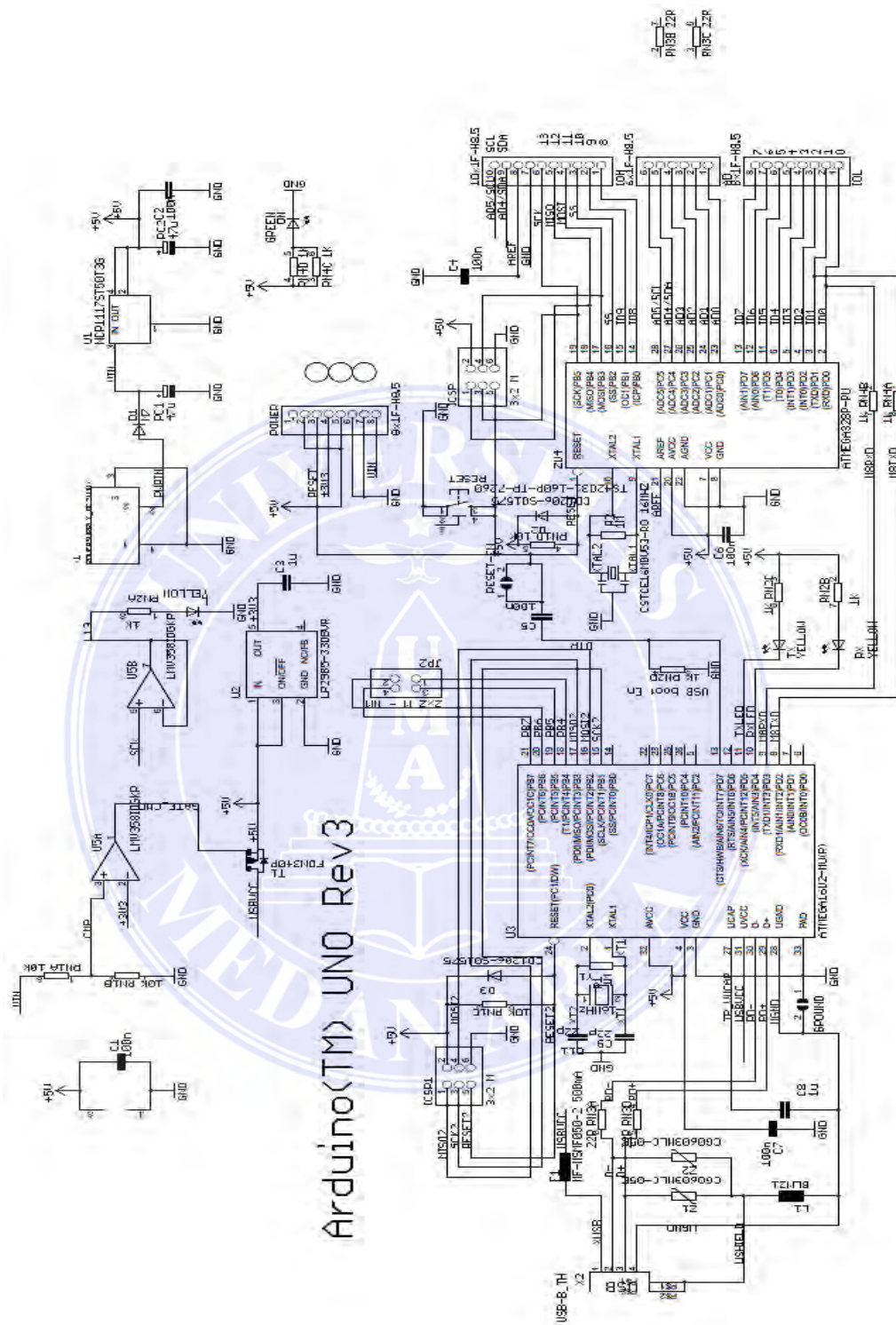
- a. Arduino uno
- b. Arduino Due
- c. Arduino mega
- d. Arduino Leonardo
- e. Arduino Fio
- f. Arduino Lilypad
- g. Arduino Nano
- h. Arduino Mini
- i. Arduino Micro
- j. Arduino Ethernet
- k. Arduino Esplora
- l. Arduino Robot

Pada penelitian rancang bangun alat ini Arduino yang digunakan adalah jenis Arduino Uno dengan IC AT Mega 328 P. Berikut Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 2. 1 di bawah ini. [Abdul Kadir. 2013]

Tabel 2. 1: Spesifikasi Arduino Uno Atmega 328P

Mikrokontroler	Atmega 328P
Operating Voltage	5 V
Input Voltage (recomended)	7 – 12 V
Input Voltage (limit)	6 – 20 V
Digital I / O Pins	14 of which - 6 provide PWM - output

Gambar 2. 1: Mikrokontroler Arduino Uno. [<http://electricityofdream.blogspot.com>]



Gambar 2. 2 : Skema Rangkaian Ekivalen Blok Arduino Uno

[<http://ffden2.phys.uaf.edu>]

Prinsip kerja Skema rangkain ekivalen Arduino Uno

- a Tegangan USB mensupply saya pada pada blok rangkaian, daya dari USB diturunkan pada R1 kutub positif (+) dan R2 kutub negative (-), daya pada regulator diturunkan pada R1 dan R2 dimana R1 dan R2 adalah tegangan bisa berubah-ubah untuk mengendalikan tegangan yang berlebih antara 3 dan 5 volt pada Z1 dan Z2 terhubung parallel.
- b Tegangan pada D- dengan Pin 30 D- IC AT Mega, DN 3P dari D+ pada PIN 29 D+ diturunkan pada RN - dan RN +
- c Tegangan +5 volt masuk ke PIN 32 AVCC dan PIN 4 VCC dialirkan pada C7 untuk dibangkitkan. C8 membangkitkan daya yang masuk dari L1 regulator dinaikkan pada PIN 27 UCAP, PIN 33 PAD sebagai ground IC AT Mega. Tengangan PIN 1 XTAL1 dibangkitkan pada C9 terhubung pararel pada C11 pada PIN 2 XTAL2. D3 dan R menurun dan menyearahkan daya dari PIN 24 reset pada ICSP, tegangan 5 volt masuk pada PIN 2 ICSP,
- d Tegangan 5 volt yang masuk . PIN 11 TXLED diturunkan dan disearahkan pada R dan D, PIN 10 RXLED diturunkan dan disearahkan pada R dan D dari tegangan masuk 5 volt. Tegangan PIN 9 dan 10 yang mengalir pada PIN 2 dan 3 IC AT Mega diturunkan pada R.
- e Tegangan pada PIN 13 IC AT Mega dihubungkan ke ground dan PIN 13 diturunkan pada R dan dinaikkan pada C5 paralel pada reset. Tegangan 5 volt diturunkan pada R. tangan 5 volt dari reset power mengalir pada PIN 1 reset IC AT Mega 328 di searahkan pada D2 dan tegangan yang masuk dari +5volt

diturunkan pada R PIN 1 reset AT Mega 328. Saat reset ICSP bekerja maka PIN 19, 18 dan 17 tidak akan dialiri daya lagi.

2.4 IC Mikrokontroler ATmega328

a Pengertian IC Mikrokontroler ATmega328

Seiring perkembangan jaman rangkaian kendali semakin dibutuhkan oleh beberapa pihak dalam mengendalikan berbagai perangkat (peralatan) yang digunakan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Rangkaian kendali atau rangkaian mikrokontroler adalah rangkaian yang diciptakan untuk menjalankan beberapa peralatan. Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang memiliki satu atau beberapa kemampuan yang sangat spesifik. IC mikrokontroler telah menjadi suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan juga mikrokomputer.

Sebagai teknologi yang baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang cukup. Tidak seperti sistem pada komputer yang mampu menangani berbagai jenis program pada aplikasi (misalnya pada pengolahan kata, pengolahan pada angka, dan sebagainya), IC mikrokontroller hanya bisa digunakan untuk aplikasi tertentu saja (hanya dapat menyimpan satu program saja).

Perbedaan lainnya terletak pada RAM dan ROM. Pada sistem komputer, perbandingan antara RAM dengan ROM cukup signifikan, artinya program - program pengguna dapat disimpan dalam ruang RAM yang cukup besar, sedangkan antarmuka perangkat keras disimpan dalam ROM (bisa Masked ROM dan Flash PEROM), yang ukurannya relatif besar. Sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.

Mikrokontroler ATmega328 memiliki 14 *input* digital *output* pin/(6 *output* PWM), 6 *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi serial, ICSP *header*, dan tombol *reset*. Ini berisi semua fitur yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB *to Serial* atau listrik AC yang ke adaptor DC/baterai untuk memulai.

ATmega328 memiliki 28 pin yang masing-masing pin-nya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai *port* ataupun sebagai fungsi yang lain. Berikut akan dijelaskan tentang kegunaan dari masing-masing kaki pada ATmega328; [Busran1, Egi Ferdiansyah2. 2017]

- 1 VCC Merupakan *supply* tegangan untuk digital.
- 2 GND Merupakan *ground* untuk semua komponen yang membutuhkan *grounding*.
- 3 *Port B* Di dalam *port B* terdapat XTAL1, XTAL2, TOSC1, TOSC2. Jumlah pin *port B* adalah 8 buah pin yaitu mulai dari pin B.0 sampai pin B.7. Masing-masing pin digunakan sebagai masukan atau *input* dan juga *output*. *Port B* merupakan 8-bit *bi-directional I/O port* dengan internal

pull-up resistor. Sebagai masukan atau *input*, pin-pin yang ada pada *port B* yang secara eksternal diturunkan, dan akan mengeluarkan arus jika *pull-up* resistor diaktifkan. Jika ingin menggunakan penambahan kristal, cukup dihubungkan kaki dari kristal ke kaki yang terdapat di pin *port B*. Namun jika tidak digunakan, maka cukup dibiarkan saja, kegunaan dari tiap-tiap kaki ditentukan pada *clock fuse setting*-nya.

- 4 *Port C* *Port C* merupakan sebuah 7-bit *bi-directional I/O port* yang didalam masing-masing pin terdapat *pull-up* resistor. Jumlah pin-nya hanya 7 buah mulai dari pin C.0 sampai dengan pin C.6. Sebagai keluaran *output*, *port C* memiliki karakteristik yang sama dalam hal kemampuan menyerap arus (*sink*) ataupun mengeluarkan arus (*source*).
- 5 *Reset / PC6* Jika *RSTDISBL Fuse* diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai pin I/O. Untuk diperhatikan juga bahwa pin ini memiliki 20 karakteristik yang berbeda dengan pin-pin yang terdapat pada *port C*, namun jika *RSTDISBL Fuse* tidak diprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai *input reset*. Dan jika level tegangan yang masuk ke pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsa minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi *reset* meskipun *clock*-nya tidak bekerja.
- 6 *Port D* *Port D* merupakan 8-bit *bi-directional I/O* dengan *internal pull-up* resistor. Fungsi dari *port* ini sama dengan *port-port* yang lain. Hanya saja pada *port* ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada *port* ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

- 7 AVCC Pada pin ini memiliki fungsi sebagai *supply* tegangan untuk ADC. Untuk pin ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena pin ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan, tetap saja disarankan untuk menghubungkan secara terpisah dengan VCC. Cara menghubungkan AVCC adalah melewati *low-pass filter* setelah itu dihubungkan dengan VCC.
- 8 AREF Merupakan pin referensi analog jika menggunakan ADC. [Abdul Kadir. 2013]



Gambar 2. 3 : IC Mikrokontroler ATMEGA 328. [<http://robotechshop.com>]

2.5 Software Arduino IDE

Software Arduino IDE (Integrated Development Environment)

adalah perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram *Arduino board*.

Arduino IDE ini merupakan pengembangan dari *software processing* yang

digunakan khusus untuk Arduino menggunakan bahasa C. Meskipun menggunakan bahasa C, namun ada perbedaan sedikit antara bahasa C murni dengan bahasa C Arduino yang memudahkan pengguna dalam penulisan bahasa pemrograman Arduino atau yang disebut *sketch*. Pada *software* Arduino IDE dilengkapi dengan *library* C/C++ yang memudahkan dalam memprogram operasi *input* dan *output* pada Arduino board (Kadir, 2017). 16 Berikut ini beberapa menu yang ada pada Arduino IDE dan fungsinya secara umum :

- a *File*, secara umum berisi instruksi yang berkenaan dengan dokumen program yang dibuat.
- b *Edit*, dalam menu ini berisi instruksi-instruksi yang berkenaan saat penulisan sketch terutama pada teks bahasa pemrograman Arduino-nya.
- c *Sketch*, pada menu ini perintah-perintah yang berhubungan dengan pengupload-an program, verifikasi program, sebelum dan ketika program dimasukkan ke Arduino board.
- d *Tool*, berisi peralatan-peralatan yang mendukung dalam penggunaan Arduino seperti serial monitor, pilihan board, port, dll.
- e *Help*, menu ini membantu pengguna ketika mengalami masalah ketika sedang menggunakan Arduino melalui dokumen-dokumen yang tersimpan, forum, dll (Kadir, 2017). [Kadir, A. 2015]

2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pengertian, Prinsip Kerja dan Jenis-jenis Sensor *Ultrasonik* sebagai berikut:

2.6.1. Pengertian Sensor Ultrasonik

Sensor *Ultrasonik* adalah sensor yang mengirimkan gelombang suara dan kemudian memantau pantulannya sehingga dapat digunakan untuk mengetahui jarak antara sensor dengan objek yang memantulkan gelombang suara tersebut. Sensor ini bisa dipakai de berbagai aplikasi seperti pada mobil untuk menghindari tabrakan, untuk membunyikan alarm sebagai input ketika ada yang mendekati pintu dan untuk mengukur tingga badan pada manusia.

Salah satu Sensor *Ultrasonik* yang sering di pakai orang dalam melakukan eksperimen adalah Sensor *Ultrasonik* HC-SR04, dengan tingkat presisi sebesar 0,3 meter. Dalam praktik sensor ini hanya dapat mendeteksi jarak sekitar 3 meter. Sudut deteksi yang bisa ditangani tidak lebih dari 10°. Arus yang diperlukan tidak lebih dari 2mA dan tegangan yang dibutuhkan sebesar +5V. Jumlah pin adalah 4.

2.6.2. Prinsip Kerja Sensor *Ultrasonik*

Cara kerja sensor ini didasarkan padaprinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Dinamakan sebagai sensor ultrasonik karena sensor ultrasonik ini menggunakan gelombang ultrasonic atau gelombang suara (bunyi ultrasonik).

2.6.3. Jenis-jenis Sensor *Ultrasonik*

Adapun beberapa jenis-jenis sensor *ultrasonik* adalah sebagai berikut:

a. *Induktive Proximity* Sensor (Sensor Jarak Induktif)

- b. *Capacitive Proximity Sensor* (Sensor Jarak Kapasitif)
- c. *Sensor Ultrasonik (Ultrasonic Proximity Sensor)*
- d. *Sensor Ultrasonik Fotolistrik (Photoelectric Proximity Sensor)*

Pada penelitian ini sensor yang digunakan adalah sensor HC – SR04

Sensor Ultrasonik HC-SR04 sensor yang dapat pengukur jarak berbasis gelombang suara atau ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar ultrasonik. Gelombang ultrasonik di pancarkan kemudian di terima balik oleh receiver ultrasonic. [Adi darmawan. 2019. Busran1 , Egi Ferdiansyah2 . 2017. Abdul Kadir. 2013]

Tabel 2. 2 : Pin-pin pada Sensor Ultrasonik HC-SR04

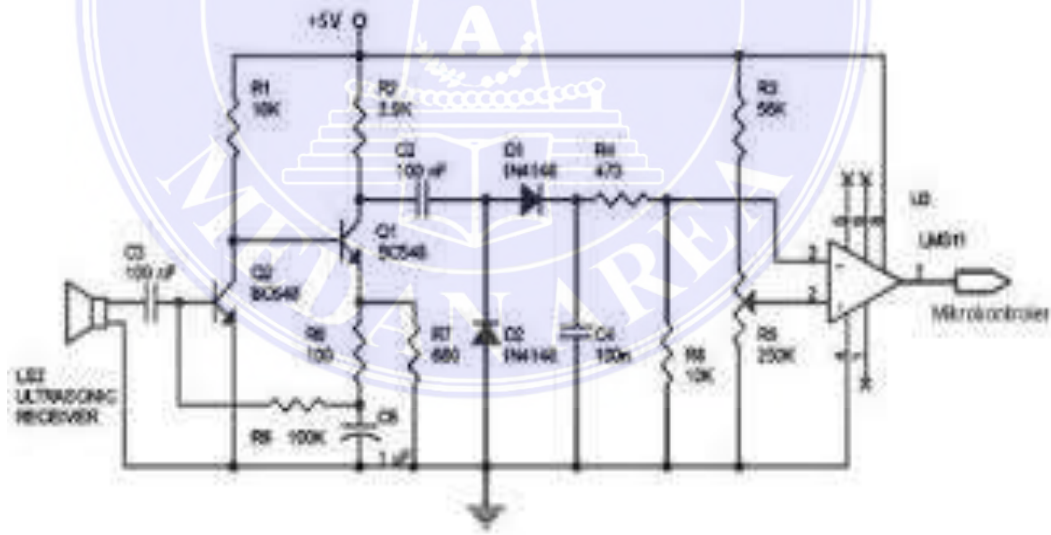
Pin	Keterangan
Pin 1	Vcc (dihubungkan ke tegangan +5V)
Pin 2	Trig (untuk megirimkan gelombang suara)
Pin 3	Echo (untuk menerima pantulan gelombang suara)
Pin 4	Gnd (dihubungkan ke ground)

Tabel 2. 3 : Spesifikasi Sensor Ultrasonik

Spesifikasi	Jangkauan deteksi : 2 cm – 500 cm
	Sudut deteksi terbaik : 15°
	Tegangan kerja 5 V DC
	Resolusi 1 cm
	Frekuensi 40 kHz
	Dapat dihubungkan langsung ke kaki mikrokontroler



Gambar 2. 4: Sensor *Ultrasonik* HC – SR04. [<https://www.tokopedia.com>]



Gambar 2. 5 : Skema Rangkaian Ekuivalen Sensor Ultrasonic [<https://mirrobo.ru>]

Pinsip kerja Sensor Ultrasonic HC-SR04

- 1 Sumber tegangan + 5 volt mensupply energy DC pada rangkaian melalui R1, R2 dan R3
- 2 Tegangan yang dialirkan oleh R1 dan R2 yang terhubung Q1 akan dinaikkan untuk diparalelkan pada R5 dan R7, tegangan pada R7 akan dibangkitkan pada C5, R5 dan C5 memberi daya pada C3 untuk dibangkitkan pada LS2, tegangan pada R1 dan R9 dinaikkan pada Q2 lalu Q2 akan menaikannya pada LS2.
- 3 C2 dan Q1 menerima daya dari R2 dibangkitkan pada D1, daya pada D2 akan masuk ke D1 akan disearahkan pada R4, sebelum R4 C4 telah membangkitkan daya dan R3 yang mengalir pada R8 melalui R5 akan terhubung pada input rangkaian.

2.7 Modul GSM Sim 800L

2.7.1. Pengertian Modul GSM Sim 800L

Modul GSM Sim 800L adalah modul quad band GSM/GPRS yang bekerja pada frekuensi GSM 850 MHz, EGSM 900 MHz, DCS 1800 MHz dan PCS 1900 MHz. Sim 800L memiliki fitur GPRS multi slot clas 12/ clas 10 (opsional) dan mendukung skema coding GPRS CS-1, CS-2, CS-3 dan CS-4.

Modul GSM Sim 800L memiliki dimensi yang cukup kecil yaitu 15,8*17,8*2,4 mm. Modul GSM Sim 800L memiliki 88pin LGA dan menyediakan antarmuka perangkat keras antara modul dengan board yang dimiliki konsumen.

Modul GSM Sim800L adalah perangkat yang bisa digunakan untuk menggantikan fungsi *handphone*. Untuk komunikasi data antara sistem jaringan seluler, maka digunakan Modul GSM Sim800L yang digunakan sebagai media panggilan *telephone celluler*. Protokol komunikasi yang digunakan adalah komunikasi *standart* modem yaitu *AT Command*.

Modul GSM SIM800L adalah modul GSM yang bisa digunakan untuk project mikrokontroler seperti beberapa percobaan monitoring melalui SMS, menyalakan atau mengendalikan saklar listrik melalui SMS dan sebagainya. Modul GSM ini juga dapat berfungsi sebagai SMS gateway apabila dihubungkan dengan mikrokontroler. Spesifikasi Modul GSM SIM800L :

- a. Operasi tegangan: 3.7 ~ 4.2V
- b. Ukuran modul: 2.2cmx1.8cm.
- c. TTL port serial dapat digunakan dengan link langsung ke mikrokontroler
- d. Tidak memerlukan MAX232
- e. Power pada modul otomatis boot secara otomatis mencari jaringan
- f. Onboard pada lampu sinyal (sinyal lampu kilat perlahan, tidak ada *flash* sinyal cepat).

Kelebihan dari modul GSM ini adalah mudah digunakan atau dioperasikan baik melalui komputer maupun menggunakan mikrokontroler

seperti Arduino Uno. Apabila menggunakan Arduino Uno di butuhkan sebuah tambahan listing program berupa *Library* yang dapat membantu mempermudah dalam pemogramanan modul GSM ini.

2.7.2. Sejarah singkat Modul GSM Sim 800L

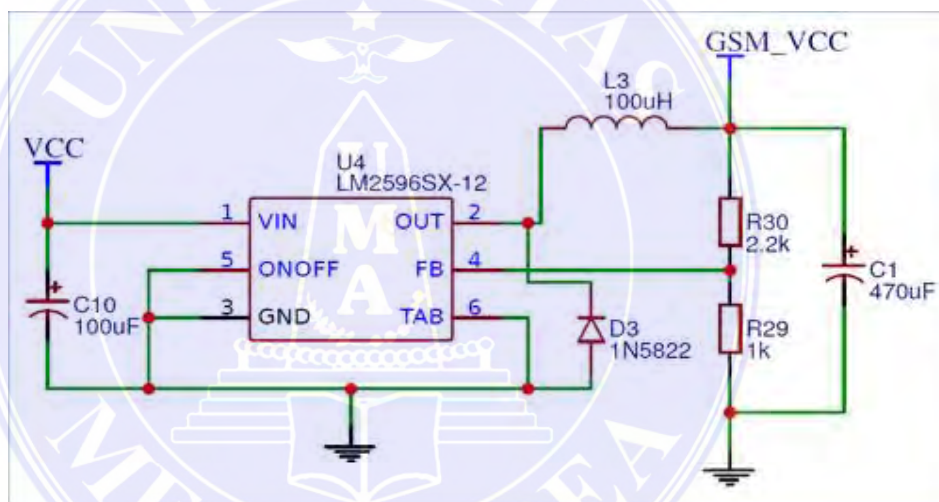
GSM (*Global System for Mobile Communications*) Pada awalnya sistem GSM ini dikembangkan untuk melayani sistem seluler dan menjanjikan jangkauan network yang lebih luas seperti halnya penggunaan ISDN. Pada perkembangannya sistem GSM ini mengalami kemajuan pesat dan menjadi standar yang paling populer diseluruh dunia untuk sistem seluler. Pertama kali GSM diperkenalkan di Eropa pada tahun 1991 kemudian pada akhir 1993, beberapa Negara luar Amerika seperti Amerika Selatan, Asia dan Australia mulai mengadopsi GSM dan akhirnya menghasilkan standar yang mirip yaitu DCS 1800, untuk mendukung Personal Commuication Service (PCS) di frekuensi 1,8 GHz sampai 2 GHz

2.7.3. Penelitian Terkait

Alat pemberi informasi kepada keluarga ini merupakan suatu alat yang dapat membantu keluarga untuk mendapatkan informasi dari penderita ketika terjadi darurat, alat ini dilengkapi dengan Modul Sim 800L, pengiriman melalui SMS. [Adi darmawan. 2019. Lestari, Uning. 2013]



Gambar 2. 6 : Modul GSM Sim 800L. [<https://nettigo.eu>]



Gambar 2. 7 : Skema Rangkaian Modul Sim GSM 800L

[<https://circuitdigest.com>]

2.8 Modul GPS

Pengertian, Fungsi dan Jenis-jenis Modul GPS

2.8.1. Pengertian Modul GPS

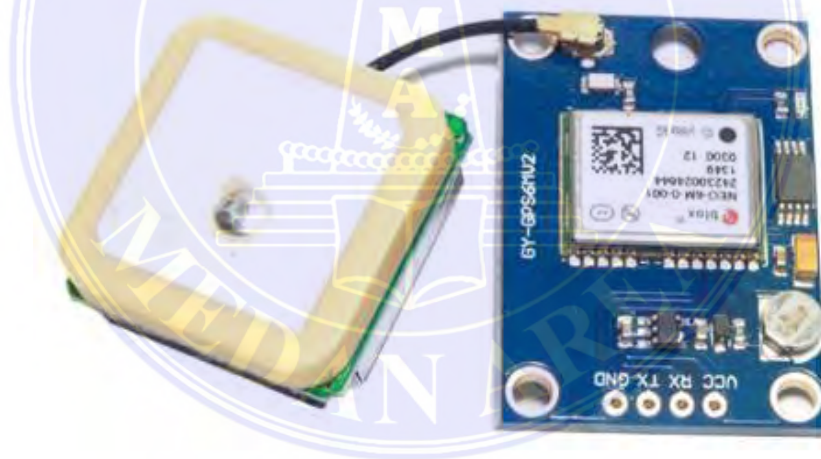
GPS (*Global Positioning System*) GPS ialah singkatan dari Global Positioning System yang merupakan dengan sistem menentukan posisi dan navigasi secara global menggunakan satelit dan juga metode Triangulasi. Sistem ini merupakan sistem yang pertama kali dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika pada awalnya diperuntukan untuk kepentingan militer.

NAVSTAR GPS (*Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*) ini adalah nama asli dari Sistem GPS, yang mempunyai tiga segmen, yaitu: satelit (*Space Segment*), pengendali (*Control Segment*), dan penerima atau pengguna (*User Segment*). Satelit GPS yang mengorbit bumi seluruhnya berjumlah 24 buah, 21 buah yang aktif bekerja dan 3 buah sisanya adalah cadangan. Satelit ini bertugas menerima dan menyimpan data yang ditransmisikan dari stasiun-stasiun pengendali, menyimpan dan menjaga informasi dengan waktu berketelitian tinggi (jam atom di satelit), memancarkan sinyal serta informasi yang secara kontinu ke perangkat penerima (*receiver*). Segmen pengendali bertugas untuk mengendalikan satelit dari bumi untuk melihat keadaan satelit, penentuan serta prediksi orbit, sinkronisasi waktu antar satelit, mengirimkan langsung data ke satelit. Sedangkan segmen penerima bertugas menerima data dari satelit dan memprosesnya untuk menentukan posisi, arah, jarak dan waktu yang diperlukan oleh pengguna.

Pada penelitian ini, digunakan GPS komersial dengan tingkat akurasi posisi sebesar + 10 meter yang berfungsi untuk menentukan posisi alat tersebut berada agar dapat ditampilkan pada peta google maps.

2.8.2. Cara kerja Modul GPS

Cara Kerja dari GPS Teknologi GPS hanya memerlukan 24 satelit buatan (mengorbit dengan ketinggian 20.200 km), yang disebut juga space segment supaya semua titik di permukaan bumi dapat terpantau. Orbit dari satelit tersebut dibagi menjadi 6 bidang orbit yang berjarak 60o (6 bidang agar memenuhi 360o), dan setiap bidang orbit ditempatkan 4 buah satelit. [Adi darmawan. 2019]



Gambar 2. 8 : Modul GPS [<https://belajar76belajarlagi.blogspot.com>]

2.9 *Buzzer*

Pengertian, Prinsip Kerja dan Jenis-jenis Buzzer

2.9.1. Pengertian Buzzer

Buzzer adalah sebuah unit komponen elektronika yang dapat mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja Buzzer hampir sama dengan *loud speaker*, Buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan saling tertarik ke dalam dan keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan yang dipasang pada diafragma maka gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik hingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.

2.9.2. Prinsip Kerja Buzzer

Tegangan yang diberikan ke *piezo electric* akan menyebabkan gerakan mekanis, lalu gerakan tersebut kemudian diubah langsung menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar panca pendengaran telinga manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator

2.9.3. Jenis-jenis *Buzzer*

a. Piezo – electric buzzer

Buzzer jenis ini terbuat dari bahan Kristal frekwensi, bunyi yang dihasilkan sesuai dengan komposisi dan juga kontruksi kristal yang dibuat dan digunakan, karena mempunyai frekwensi resonansi tersendiri.

b. Magnetic *buzzer*

Buzzer yang seperti ini sering terdapat di PC/Komputer, didalamnya terdapat gulungan kawat tembaga tipis, inti logam dan membran logam tipis yang akan bergetar jika pada gulungan mengalir arus listrik.

c. Electric Magnetic *buzzer*

Buzzer yang jenis ini sudah terdapat rangkaian isolator untuk menggetarkan membrane logam tipis di dalamnya. Isolator internal akan otomatis bekerja jika di beri tegangan DC, karena itu tidak boleh salah ketika memberikan polaritas tegangan pada buzzer ini. [Busran1 , Egi Ferdiansyah2 . 2017]



Gambar 2. 9 : *Buzzer*. [<https://www.omingchbd.com>]

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat

Dalam mendukung penelitian ini, dibutuhkan beberapa alat, baik sebagai komponen utama dalam pembuatan rangkaian maupun alat pendukung yang digunakan.

Adapun beberapa alat yang digunakan didalam penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 : Daftar alat yang digunakan

No	Nama Alat yang digunakan
1	1 Unit Rangkaian Arduino Uno AT Mega 328
2	4 Unit Sensor Ultrasonik
3	1 Unit Modul GSM Sim 800L
4	1 Unit Modul GPS
5	1 Unit Buzzer

a Rangkaian Arduino Uno AT Mega 328 P

Rangkaian Arduino Uno AT Mega 328 P sebagai program yang digunakan dalam penelitian

b 4 (empat) Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik dalam penelitian sebagai alat pendeteksi penghalang jalan sipenderita

c Modul GSM Sim800L

Modul GSM Sim 800L digunakan untuk memberi info kepada keluarga ketika terjadi emergency (darurat) dimana ketika sensor *Ultrasonik* mendeteksi kurang dari $< 40/50$ cm maka Modul GSM Sim 800L secara otomatis akan mengirim SMS kepada keluarga sipenderita.

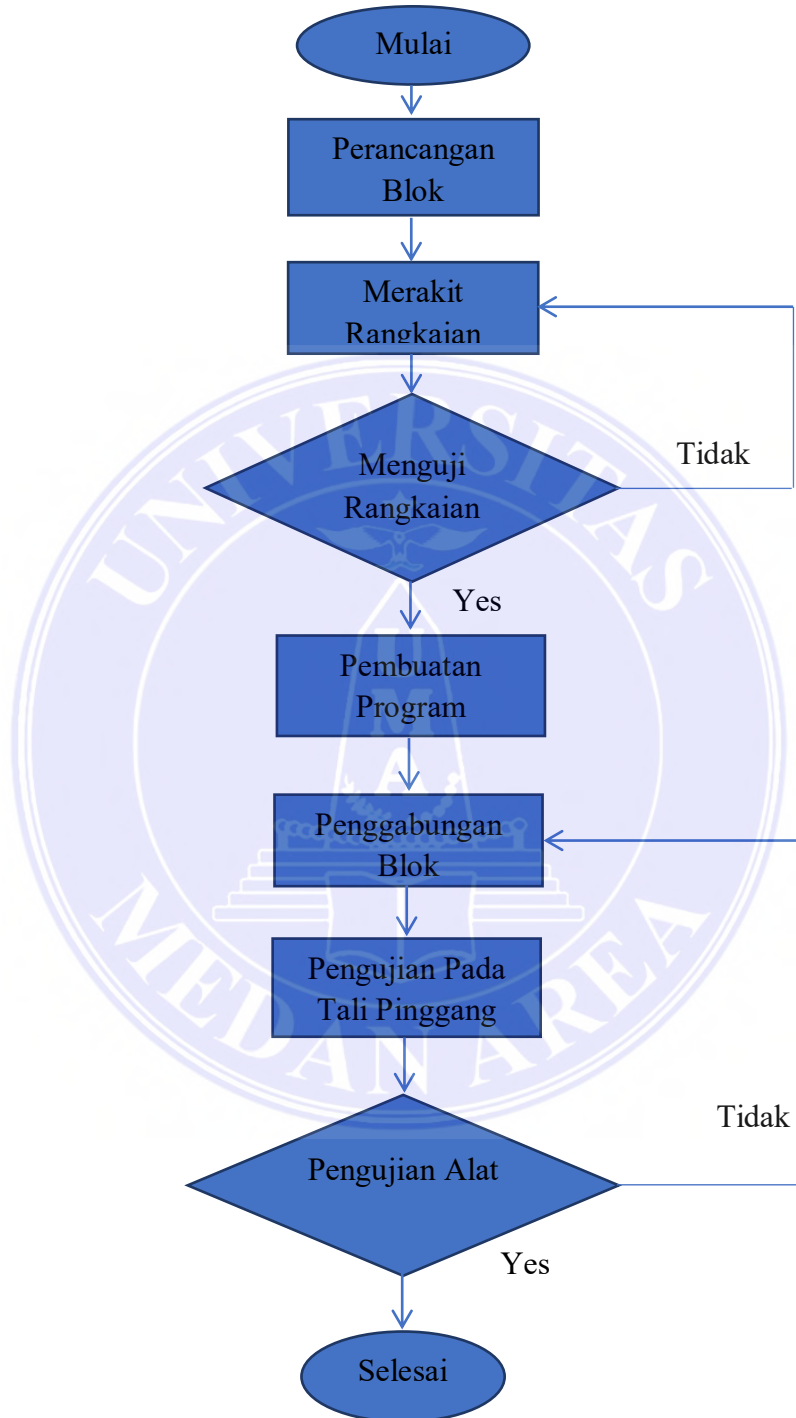
d Modul GPS

Pada penelitian ini penulis telah berhasil membuat pengembangan baru dengan menggunakan Modul GPS dimana ketika terjadinya darurat bagi sipengguna maka secara otomatis akan mengirim *notifikasi* atau SMS posisi keberadaan sipengguna saat itu juga kepada keluarga pengguna.

e Buzzer

Buzzer digunakan sebagai output dalam rancang bangun untuk memberi isyarat kepada sipenderita ketika terjadi emergency (darurat) berupa bunyi.

3.2 Diagram Alir Pembuatan Alat



Gambar 3.1 : Diagram Alir Penelitian Rancang Bangun

Keterangan

Penyelesaian penelitian tugas akhir ini memiliki beberapa tahapan kerja. Masing-masing tahapan merupakan kerja secara umum yang di bawahnya ada sub-sub bagian lainnya. Tahapan kerjanya yaitu sebagai berikut:

a Mulai

Awal melaksanakan pembuatan alat

b Perancangan Blok

Merancang tiap-tiap blok pada rancang bangun penelitian

c Merakit Rangkaian

Merakit rangkaian berupa rangkaian arduino uno, sensor *ultrasonik dan* Modul SIM GSM 800L menjadi satu rangkaian

d Pengujian Rangkaian

Pengujian rangkaian untuk mengetahui apakah rangkaian yang telah di rakit dapat di lanjutkan atau tidak dan bila pengujian rangkaian tidak berhasil maka akan kembali lagi pada perakitan rangkaian

e Pembuatan Program

Setelah pengujian alat berhasil maka seterusnya dapat dilanjutkan pada pembuatan program

f Penggabungan Blok

Setelah perancangan blok dan merakit rangkaian dilaksanakan akan dilanjutkan pada penggabungan blok

g Pemasangan Pada Tali Pinggang

Setelah dari penggabungan blok selesai maka akan dilanjutkan pada pemasangan pada kepala tali pinggang dimana alat yang di rancang berhasil atau tidak

h Uji Alat

Selanjutnya akan melakukan pengujian alat, ketika alat yang dirancang belum berhasil maka akan kembali lagi ke penggabungan blok dan dilanjutkan lagi ke pengujian alat, ketika alat telah berhasil di rancang maka melakukan pengujian alat dan perancangan telah selesai

i Selesai

Alat dapat digunakan untuk penderita tuna netra

3.3 Gabungan dari Semua Komponen Rancang Bangun

Adapun beberapa bagian-bagian rangkaian yang terdapat dalam rancang bangun ini adalah sebagai berikut:

a Arduino Uno

Arduino adalah sebuah mikrokontroler yang memiliki 14 pin *digital input* atau *output* (di mana 6 pin bisa digunakan sebagai *output PWM*), 6 input *analog*, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol *reset*. Itu mengandung semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, dengan cara menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau *adapter AC ke DC* atau baterai untuk menghidupkannya.

Pada rangkaian ini Arduino Uno adalah merupakan sebagai komponen atau perangkat utama didalam rancang bangun alat ini, dimana Arduino Uno akan diberi tugas oleh program sebagai otak pengendali atau untuk mengoperasikan peralatan atau perangkat agar dapat bekerja sesuai dengan fungsi masing-masing perangkat yang telah di rancang. Gambar 2. 1: Rangkaian *Arduino Uno* AT Mega 328 P. Tabel 2. 1: Spesifikasi *Arduino Uno Atmega 328P*

b Sensor *Ultrasonik*

Sensor *Ultrasonik* memiliki 4 pin terminal sebagai terminal penghubung antara rangkaian Sensor *Ultrasonik* dengan rangkaian *Arduino Uno*. Pada rangkaian Sensor *Ultrasonik* ini dimana Vcc sebagai pin tegangan positif, Trig sebagai pin yang menerima perintah dari *Arduino Uno* untuk mendeteksi adanya sebuah objek, Echo sebagai pin yang yang mengirim data ke *Arduino Uno* ketika Sensor *Ultrasonik* telah mendeteksi adanya sebuah objek, Gnd sebagai pin terminal positif (*ground*).

Rangkaian Sensor *Ultrasonik* ini berada di input perangkat yang di rancang, dimana pada rangkaian ini Sensor *Ultrasonik* berfungsi sebagai pendeteksi objek ketika mengalami gangguan dan rangkaian Sensor *Ultrasonik* ini akan bekerja ketika menerima perintah dari program *Arduino Uno* untuk mendeteksi adanya sebuah objek atau penghalang bagi si pengguna orang buta (*tunanetra*). Gambar 2.3: Rangkaian Sensor *Ultrasonik*. Tabel 2. 2: Spesifikasi Sensor *Ultrasonik*

c Modul GSM dan Sim 800L

Modul GSM dan Sim 800L adalah modul GSM yang bisa untuk project mikrokontroler seperti monitoring melalui SMS. Pada rancang bangun alat ini Modul GSM Si 800L digunakan untuk memberi informasi ketika terjadi darurat (*emergency*) dengan koding SMS melalui program Arduino Uno

d Modul GPS

Modul GPS biasanya digunakan untuk barang berharga seperti kendaraan bermotor, *handphone* dan barang berharga lainnya. Pada penelitian ini penulis mengembangkan sebuah alat dalam rancang bangun dengan menggunakan Modul GPS agar pihak keluarga sipengguna dapat mengetahui lokasi keberadaan sipengguna melalui SMS ketika terjadi darurat.

e Buzzer (*Output*)

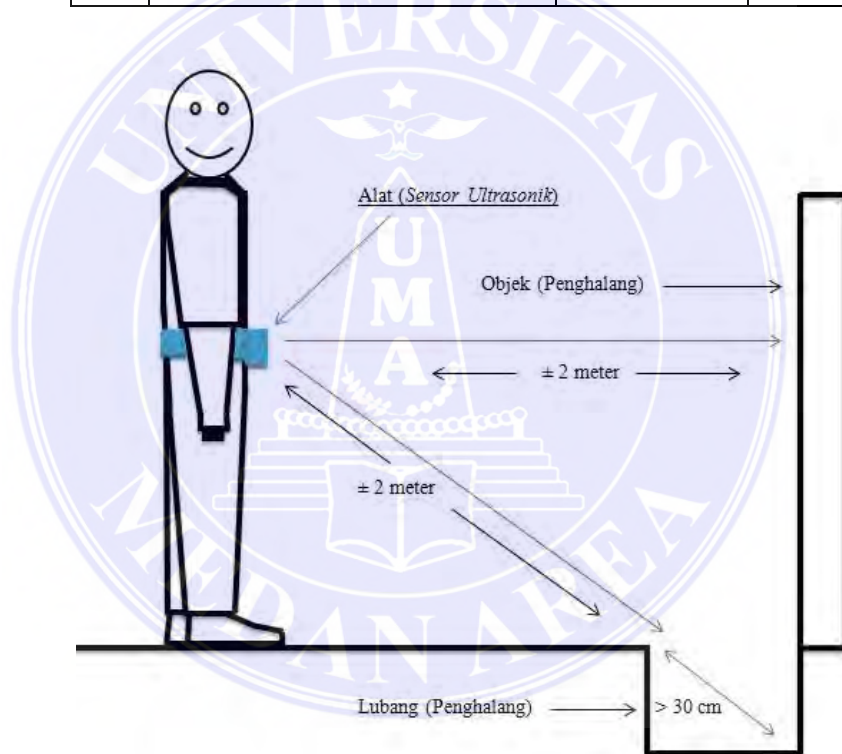
Buzzer (output) adalah sebuah rangkaian elektronika berupa *speaker* yang berfungsi sebagai keluaran suara (*bunyi*). Rangkaian *Speaker (output)* adalah rangkaian yang memiliki 2 pin yaitu *positif* dan *negative*, *speaker (output)* pada rangkaian ini akan mengeluarkan bunyi ketika menerima perintah dari Arduino Uno. Gambar 2. 6:

Buzzer (output)

3.4 Sampel

Tabel 3. 2 : Sampel rancang bangun penelitian

No	Jarak Alat dengan Objek dan Lubang	Respon Alat Terhadap	
		Lubang	Objek
1	Sensor depan < 150 cm	Tidak ada	Bunyi
2	Sensor bawah > 150 cm	Bunyi	Tidak ada
3	Sensor bawah < 20 cm	Darurat	Darurat
4	Sensor kiri < 50 cm	Tidak ada	Bunyi
5	Sensor kanan < 50 cm	Tidak ada	Tidak ada



Gambar 3. 2 : Sampel rancang bangun

Penjelasan Sampel

Gambar 3.2 : Sampel rancang bangun menjelaskan sipengguna sedang berjalan kaki dengan menggunakan alat bantu (ikat pinggan tunanetra) menggunakan Sensor Ultrasonik yang terletak pada kepala tali pinggang tuna netra. Terdapat Sensor Ultrasonik yang gunakan

untuk mendeteksi adanya penghalang jalan berupa lubang dan objek, posisi sensor berada di ketinggian 80 cm sensor bawah mendeteksi jarak > 150 cm dengan sudut kemiringan sensor $30 - 40^\circ$, ketika sensor mendeteksi adanya jarak tambahan maka jarak itu di indentik lubang.

Sensor depan, sensor ini akan akan bekerja ketika sensor mendeteksi jarak < 100 cm, posisi sensor berada di ketinggian 80 cm dengan ketinggian sensitifitas deteksi sensor terhadap objek berada di $60 - 100$ cm maka jarak itu disebut objek

Sensor bawah untuk meneteksi adanya penghalang jalan yang berupa lubang dengan jarak yang ditentukan pada program dalam penelitian, ketika sensor mendeteksi > 150 cm maka dengan jarak itu menjadikan bahwa sensor mendeteksi adanya lubang.

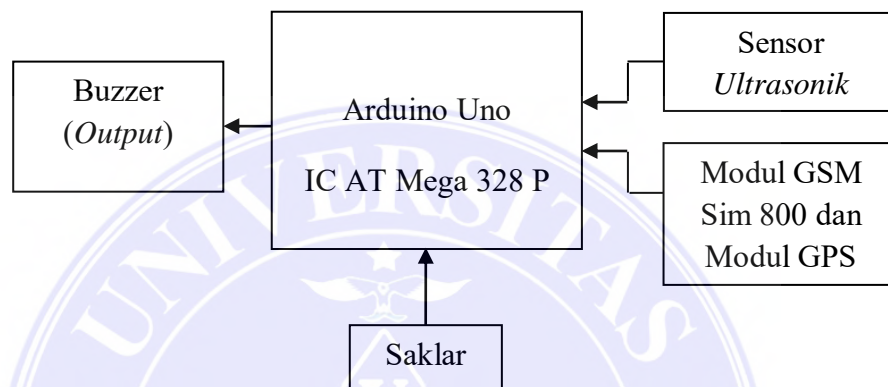
Sensor kiri, sensor ini akan bekerja ketika sensor mendeteksi jarak < 50 cm dengan posisi sensor berada di ketinggian 80 dan sensitifitas sensor terhadap objek pada ketinggian $60 - 100$ cm

Sensor kanan, sensor ini akan bekerja ketika sensor mendeteksi jarak < 50 cm dengan posisi sensor berada di ketinggian 80 dan sensitifitas sensor terhadap objek pada ketinggian $60 - 100$ cm

Tabel 3.2 Sampel rancang bangun penelitian Jarak Alat dengan Objek ditandai dengan isyarat bunyi dan getaran, dalam pengembangan penelitian ini akan menghasilkan sistem pemberi info dengan menggunakan Modul GSM Sim 800L dimana ketika sipengguna

terjatuh atau jarak deteksi sensor sudah dibawah < 50 cm maka dalam penelitian di jelaskan dalam tabel diatas terjadi darurat

3.5 Diagram blok

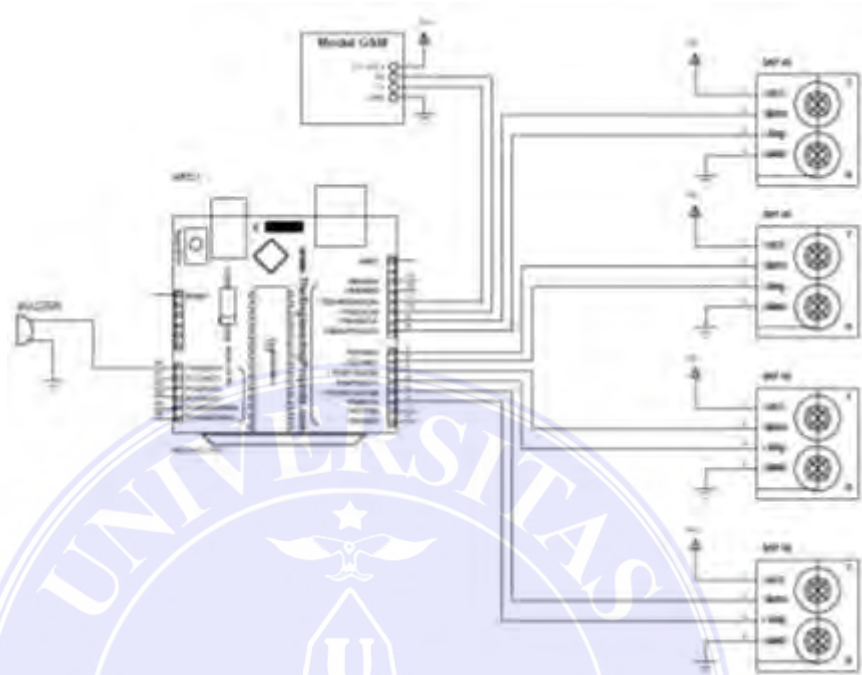


Gambar 3.3 : Diagram blok rancang bangun

Pada diagram blok ini akan menjelaskan dimana ada beberapa blok rangkaian komponen yang digunakan dalam penelitian seperti diagram blok Arduino Uno, diagram blok Sensor Ultrasonik, diagram blok Modul GSM Sim 800L dan diagram blok *buzzer (output)*.

Diagram blok ini menjelaskan mulai dari Arduino Uno akan memerintahkan Sensor ultrasonik untuk bekerja dan Sensor akan mengirimkan data ke diagram blok Arduino Uno dan blok Arduino Uno akan mengirimkan perintah ke *Buzzer* untuk menghasilkan isyarat bunyi, blok Modul GSM Sim 800L juga akan bekerja dan akan mengirimkan SMS ketika terjadi darurat .

3.6 Wiring diagram



Gambar 3. 4 : Rangkaian *line* diagram rancang bangun

Pada wiring diagram ini menjelaskan fungsi dari tiap-tiap perangkat rangkaian *line* diagram mulai dari *line* diagram Arduino Uno, wiring diagram Sensor *Ultrasonik*, wiring diagram Modul GSM Sim 800L dan wiring diagram *Buzzer*

Pada wiring line diagram Arduino uno terdapat Digital I/O 10 pin. Analog input 3 pin. Pada wiring diagram Sensor *Ultrasonik* terdapat 4 pin utama yaitu VCC, Trig, Echo dan Groud. setiap pin mempunyai fungsinya masing-masing yaitu;

- a Pin analog power 5 V dihubungkan dengan pin VCC Sensor Ultrasonik mengarah ke depan, bawah, kiri dan kanan
- b Pin analog power GND dihubungkan dengan pin GND Sensor Ultrasonik mengarah ke depan, bawah, kiri dan kanan

- c Pin digital ~9 dihubungkan dengan pin Trig (mengirim gelombang suara) Sensor Ultrasonik posisi depan untuk medeteksi objek dengan jarak deteksi < 150 cm
- c Pin digital 8 dihubungkan dengan pin Echo (menerima gelombang suara) Sensor Ultrasonik posisi depan untuk medeteksi objek dengan jarak deteksi < 150 cm
- e Pin digital 7 dihubungkan dengan pin Trig (mengirim gelombang suara) Sensor Ultrasonik posisi kanan dengan jarak deteksi < 50 cm
- f Pin digital ~6 dihubungkan dengan pin Echo (menerima gelombang suara) Sensor Ultrasonik posisi kanan dengan jarak deteksi < 50 cm
- g Pin digital ~5 dihubungkan dengan pin Trig (mengirim gelombang suara) Sensor Ultrasonik posisi kiri dengan jarak deteksi < 50 cm
- h Pin digital 4 dihubungkan dengan pin Echo (menerima gelombang suara) Sensor Ultrasonik Posisi kiri dengan jarak deteksi < 50 cm
- i Pin digital 3 dihubungkan dengan pin Trig (mengirim gelombang suara) Sensor Ultrasonik posisi bawah dengan jarak deteksi > 150 cm
- j Pin digital 2 dihubungkan dengan pin Echo (menerima gelombang suara) Sensor Ultrasonik posisi bawah dengan jarak deteksi > 150 cm
- k Pin digital 11 dihubungkan pada pin Rx Modul SIM GSM 800L
- l Pin digital 10 dihubungkan dengan pin Tx Modul SIM GSM 800L
- m Pin analog 5 volt dihubungkan dengan pin in 5 volt pada Modul SIM GSM 800 L
- n Pin analog GND dihubungkan dengan pin GND pada Modul SIM GSM 800 L

- o Pin analog A0 men jadi keluaran (output) dengan isyarat bunyi pada buzzer
- p Pin digital GND dihubungkan dengan pin GND pada buzzer dan bekerja ketika sensor bawah mendeteksi objek < 20 cm

3.7 Pinsip kerja wiring diagram rancang bangun

Prinsip kerja dari rancang bangun

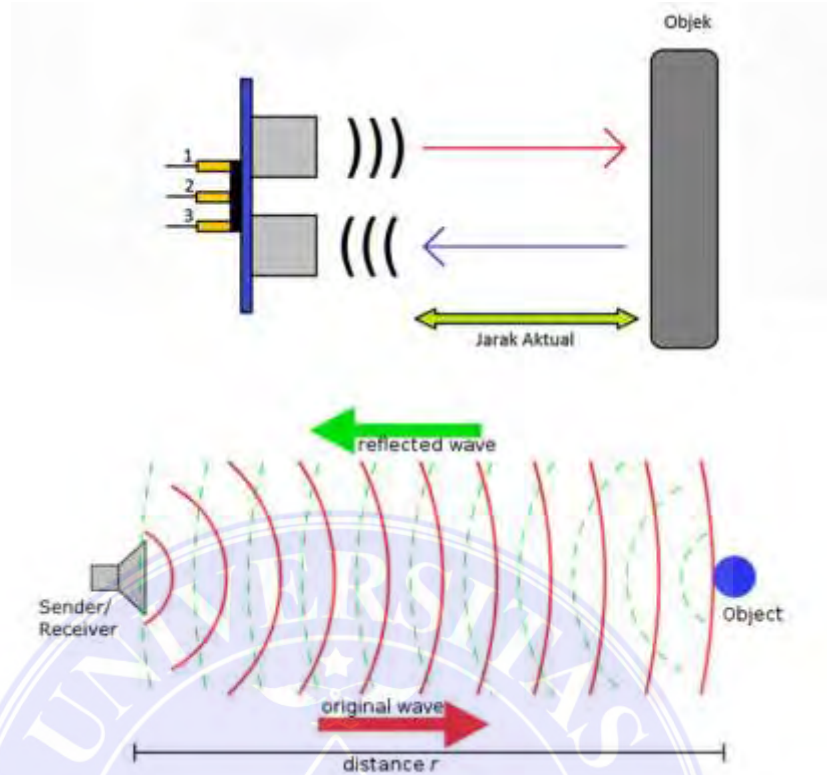
Power in pada rangkaian Arduino akan menerima daya yang diberikan oleh supply sehingga semua komponen rangkaian akan aktif ketika dialiri arus listrik, sensor ultrasonic yang mengarah pada posisi depan sipengguna akan bekerja ketika sensor mendeteksi adanya jarak antara objek dengan sensor lebih kecil dari < 100 cm, sensor akan menerima perintah dari rangkaian Arduino untuk mendeteksi jarak sesuai dengan jarak yang ditentukan pada program. Saat sensor mendeteksi adanya objek, maka sensor akan mengirimkan data ke rangkaian Arduino dan rangkaian Arduino akan mengirim perintah kepada buzzer untuk menghasilkan suatu bunyi (*Output*)

Sensor kiri dan sensor kanan yang telah dialiri arus listrik dari rangkaian Arduino akan menerima perintah dari *transmitter* rangkaian Arduino untuk mendeteksi jarak antara objek dengan sensor lebih kecil dari < 50 cm, saat sensor kiri dan sensor kanan mendeteksi adanya suatu jarak antara objek dengan sensor maka sensor akan mengirim data pada rangkaian Arduino melalui *reciver* sensor, setelah data terbaca dan

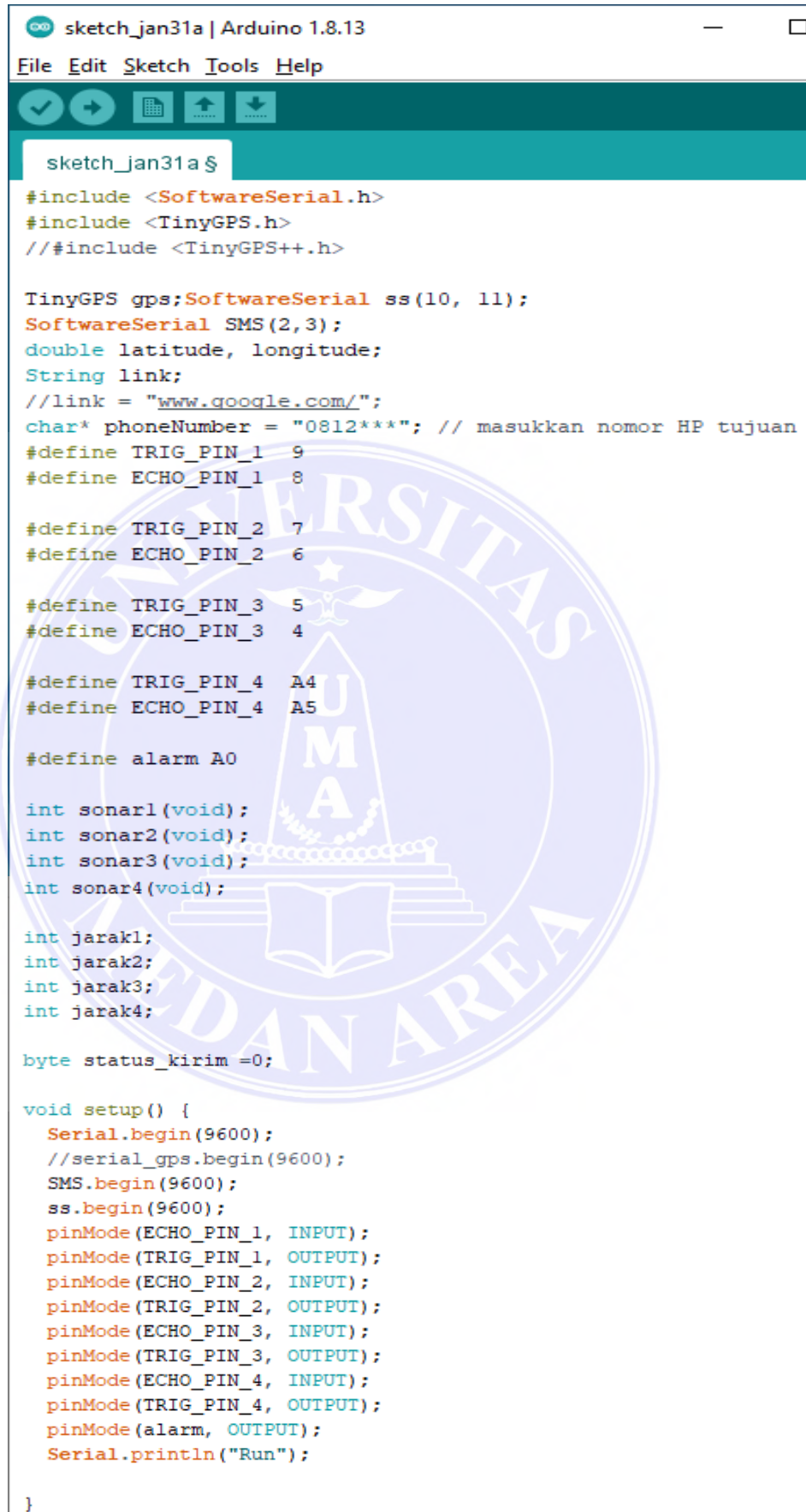
diterima oleh rangkaian Arduino maka rangkaian Arduino akan mengirim perintah ke buzzer untuk menghasilkan sebuah bunyi (*Output*)

Sensor mengarah ke bawah bekerja saat dialiri arus listrik dari rangkaian Arduino, rangkaian Arduino akan mengirim perintah pada sensor untuk mendeteksi jarak suatu objek dengan sensor. Saat sensor mendeteksi adanya jarak yang lebih besar dari deteksi jarak yang diperintahkan oleh rangkaian Arduino maka *receiver* sensor akan mengirim data pada rangkaian Arduino dan setelah rangkaian Arduino membaca dan menerima data dari sensor, maka rangkaian Arduino akan mengirim perintah pada buzzer untuk menghasilkan bunyi (*Output*)

Sensor mengarah kebawah ketika terjadi darurat bekerja saat rangkaian Arduino mengirim perintah pada sensor untuk mendeteksi adanya jarak suatu objek dengan sensor lebih kecil dari < 20 cm. ketika *transmitter* pada sensor menerima perintah untuk mendeteksi jarak suatu objek dengan sensor lebih kecil dari < 20 cm maka *receiver* pada sensor akan mengirim data pada rangkaian Arduino, setelah rangkaian Arduino membaca dan menerima data dari sensor maka rangkaian Arduino akan notifikasi berupa SMS lokasi pengguna dengan menggunakan Modul Sim 800 sebagai denga nisi program.



Gambar 3.5 : Bentuk gelombang Ultrasonik [<https://www.elangsakti.com>]



```

sketch_jan31a | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help

sketch_jan31a $
#include <SoftwareSerial.h>
#include <TinyGPS.h>
//#include <TinyGPS++.h>

TinyGPS gps;SoftwareSerial ss(10, 11);
SoftwareSerial SMS(2, 3);
double latitude, longitude;
String link;
//link = "www.google.com/";
char* phoneNumber = "0812***"; // masukkan nomor HP tujuan
#define TRIG_PIN_1 9
#define ECHO_PIN_1 8

#define TRIG_PIN_2 7
#define ECHO_PIN_2 6

#define TRIG_PIN_3 5
#define ECHO_PIN_3 4

#define TRIG_PIN_4 A4
#define ECHO_PIN_4 A5

#define alarm A0

int sonar1(void);
int sonar2(void);
int sonar3(void);
int sonar4(void);

int jarak1;
int jarak2;
int jarak3;
int jarak4;

byte status_kirim =0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  //serial_gps.begin(9600);
  SMS.begin(9600);
  ss.begin(9600);
  pinMode(ECHO_PIN_1, INPUT);
  pinMode(TRIG_PIN_1, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN_2, INPUT);
  pinMode(TRIG_PIN_2, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN_3, INPUT);
  pinMode(TRIG_PIN_3, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN_4, INPUT);
  pinMode(TRIG_PIN_4, OUTPUT);
  pinMode(alarm, OUTPUT);
  Serial.println("Run");
}

```

```

String pesan;
void loop() {
  //gp();
  delay(10);
  check_jarak();
}

void gp(){
  bool newData = false;
  unsigned long chars;
  unsigned short sentences, failed;
  for (unsigned long start = millis(); millis() - start < 1000;)
  {
    while (ss.available()){
      char c = ss.read();
      // Serial.write(c); // hilangkan koment jika mau melihat dat
      if (gps.encode(c)) // Parsing semua data
        newData = true;
    }
  }
  if (newData)
  {
    float flat, flon;
    unsigned long age;
    gps.f_get_position(&flat, &flon, &age);

    latitude= flat == TinyGPS::GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flat, €
    //Serial.println("LAT="+String(latitude));

    longitude= flon == TinyGPS::GPS_INVALID_F_ANGLE ? 0.0 : flon,
    //Serial.println("LON="+String(longitude));
    link = "www.google.com/maps/place/" + String(latitude) + "," +
  }
}

void check_jarak(){
  jarak1 = sonar1(); //depan
  jarak2 = sonar2(); //kanan
  jarak3 = sonar3(); //kiri
  jarak4 = sonar4(); //bawah

  if(jarak1 < 150){
    digitalWrite(alarm, HIGH);
    delay(700);
    digitalWrite(alarm, LOW);
  }

  if(jarak2 < 50){
    digitalWrite(alarm, HIGH);
  }
}

```

```

    delay(200);
    digitalWrite(alarm, LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(alarm, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(alarm, LOW);
}

if(jarak3 < 50){
    digitalWrite(alarm, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(alarm, LOW);
    delay(100);
    digitalWrite(alarm, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(alarm, LOW);
}

if(jarak4 > 150){
    digitalWrite(alarm, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(alarm, LOW);
    delay(50);
    digitalWrite(alarm, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(alarm, LOW);
}
if(jarak4 < 20){
    if(status_kirim == 0){
        gp();
        pesan = ("Pasien Tuna Netra Terjatuh \n Lokasi: "+link);
        Serial.println(pesan);
        send_SMS(string2char(pesan));
        status_kirim=1;
    }
}

if(jarak4 > 50 && jarak4 <150){
    status_kirim=0;
}

}

int sonarl(void)
{
    digitalWrite(TRIG_PIN_1, HIGH);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG_PIN_1, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG_PIN_1, HIGH);
    delayMicroseconds(2);
}

```

```

    digitalWrite(TRIG_PIN_2, LOW);
    int jarak2 = pulseIn(ECHO_PIN_2, HIGH);
    return (jarak2 = jarak2 / 58);
    delay(100);
}

int sonar3(void)
{
    digitalWrite(TRIG_PIN_3, HIGH);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG_PIN_3, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG_PIN_3, HIGH);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG_PIN_3, LOW);
    int jarak3 = pulseIn(ECHO_PIN_3, HIGH);
    return (jarak3 = jarak3 / 58);
    delay(100);
}

int sonar4(void)
{
    digitalWrite(TRIG_PIN_4, HIGH);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG_PIN_4, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG_PIN_4, HIGH);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(TRIG_PIN_4, LOW);
    int jarak4 = pulseIn(ECHO_PIN_4, HIGH);
    return (jarak4 = jarak4 / 58);
    delay(100);
}

void send_SMS(char* smsOUT){
    Serial.println("SMS");
    SMS.print("AT+CMGF=1\r\n");
    delay(500);
    SMS.print(F("AT+CMGS=\""));

```

```
SMS.print(F("AT+CMGS=\""));
delay(500);
SMS.print(phoneNumber);
delay(500);
SMS.print(F("\r"));
delay(500);
SMS.print(smsOUT);
SMS.print("\r");
delay(500);
SMS.write((char)26);
delay(500);
}

char* string2char(String command) {
  if (command.length() != 0) {
    char *p = const_cast<char*>(command.c_str());
    return p;
  }
}

```

Done Saving.

229 Arduino Uno on COM3

Gambar 3. 6 : Kode program ketika terjadi darurat (*emergency*)

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Kesimpulan dalam penelitian rancang bangun ini adalah sebagai berikut;

- 5.1.1. Suatu Teknologi yang dapat membantu aktivitas Tunanetra telah berhasil di rancang dengan menggunakan Sensor Ultrasonik Modul Sim 800L dan GPS berbasis program Arduino Uno
- 5.1.2. Prinsip kerja dari rancang bangun menggunakan sensor ultrasonik Modul Sim 800 dan GPS berbasis program Arduino Uno telah dipahami dimana tiap-tiap sensor bekerja sebagai pendeteksi penghalang jalan bagi sipengguna
- 5.1.3. Penciptaan alat dan hasil pengembangan baru pada rancang bangun telah berhasil dengan mendapati 1 Jarak sensitifitas sensor pada rancang bangun, sensor kiri 50 cm, sensor kanan 50 cm sensor depan 150 cm dan sensor bawah 150 cm dengan isyarat bunyi pada keluaran rancang bangun

5.2. Saran

Adapun beberapa saran yang diberikan penulis adalah sebagai berikut;

- 5.2.1. Dalam penelitian berikutnya sebaiknya kode isyarat harus berupa bunyi yang lebih spesifik berdasarkan lokasi halangan pada tiap sensor seperti bila sensor kiri mendeteksi adanya gangguan maka akan bunyi suara buzeer disebelah pinggang kiri
- 5.2.1. Pada penelitan berikutnya sipenulis disarankan untuk membuat pengembangan tiap sensor agar semua sensor yang digunakan dapat bekerja ketika terjadi darurat
- 5.2.3. Agar alat bekerja lebih optimal disarankan untuk menggunakan Sensor PIN

DAFTAR PUSTAKA

- Adi darmawan. 2019. Rancang Bangun Sepatu Tunanetra dengan Sensor Ultrasonik, Sensor warna, dan MModul GSM/ GPRS/ GPS A7 AI Thinker Berbasis Arduino Uno. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung. Adi Darmawan
- Busran1 , Egi Ferdiansyah2 . 2017. Perancangan Alat Bantu Pengukuran Jarak dalam Gua Berbantuan Arduino Uno Menggunakan Sensor Ultrasonik. Busral, Egi Ferdiansyah
- Abdul Kadir. 2013. Arduino Paduan Mempelajari Pembuatan Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroler. Andi
- Kadir, A. 2015. Buku pintar pemrograman Arduino. Yogyakarta. Mediakom.
- Lestari, Uning. 2013. Rancang Bangun Mobile Tracking Application Module Untuk Pencarian Posisi Benda Bergerak Berbasis Short Message Service (SMS). Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komputasi 2013. Bangkalan, 30-31 Oktober
- Kadir. 2013. Paduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Andi
- <http://electricityofdream.blogspot.com/2016/09/kegunaan-dan-fungsi-arduino.html> /27/01/ 2021
- http://ffden2.phys.uaf.edu/webproj/212_spring_2017/Ryan_Stonebraker/Ryan_Stonebraker/physics.html /27/01/ 2021
- <http://robotechshop.com/shop/%E2%80%A2micro-controllers/avr/atmega328->

micro-controller/?v=f78a77f631d2 /27/01/ 2021

<https://www.tokopedia.com/dhyoatmega/sensor-ultrasonic-hc-sr04-ultrasonik-module-sr04> /27/01/ 2021

<https://mirrobo.ru/wp-content/uploads/2016/11/Docfoc.com-Makalah-Sensor-HC-SR04.pdf> /27/01/ 2021

<https://nettigo.eu/products/sim8001-gsm-grps-module> /27/01/ 2021

<https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/diy-location-tracker-using-gsm-sim800-and-arduino> /27/01/ 2021

<https://belajar76belajarlagi.blogspot.com/2017/07/cara-memakai-modul-gps-ublox-neo-6m.html> /27/01/ 2021

https://www.omingchbd.com/index.php?main_page=product_info&products_id=228694 /27/01/ 2021

<https://www.google.com/maps/@3.5917399,98.6809582,49m/data=!3m1!1e3>

<https://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html> /27/01/ 2021