

Alat Bantu Jalan Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler

Rusito¹, Dani Setiyawan²

¹Sistem Komputer Universitas Sains dan Teknologi Komputer
Jl. Majapahit No.605 Kec. Pedurungan Kota Semarang Jawa Tengah 50199, (024) 6723456,
rusito@stekom.ac.id

²Sistem Komputer Universitas Sains dan Teknologi Komputer
Jl. Majapahit No.304 Palebon Kec. Pedurungan Kota Semarang Jawa Tengah 50199, (024) 6723456
danisetiyawan07@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 20 November 2020
Received in revised form 21 November 2020
Accepted 22 November 2020
Available online 10 Desember

ABSTRACT

For blind people, assistive devices to carry out daily activities are needed. If you don't use assistive devices, blind people will experience difficulties when carrying out daily activities such as reaching the obstacles that are near them. In designing the system using the Arduino UNO R3 microcontroller board as a controller, five ultrasonic proximity sensors to determine the distance and position from the user to the front and lower obstacles. In addition, the MP3 module and headseat are used as a marker for sound in the form of sound when detecting an object and the SIM800L module is used to send SMS and the GPS module is used to determine coordinates. The validation test shows the value of 31.5 is between 31-40 which means that it is located in a Very Good (Valid) value.

Keywords: Walking Aid, Blind, Ultrasonic Sensor, Microcontroller, Arduino Uno, GPS

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi saat ini sudah berkembang dengan pesat khususnya dalam kehidupan sehari-hari, dalam hal ini adalah teknologi untuk memudahkan dalam menjalankan aktifitas sehari-hari. Tunanetra diartikan sebagai kerusakan, luka, tidak memiliki bola mata berarti buta atau kurang dalam penglihatannya. Individu yang disebut sebagai tunanetra merupakan individu yang indera penglihatannya tidak berfungsi secara sebagian atau tidak berfungsi sama sekali [1].

Penelitian di lakukan di SLB–A Dria Adi Yayasan Pelayanan Kristen Semarang “PELKRIS” Semarang. Sebagian besar anak di SLB tersebut untuk mendapatkan informasi dapat diperoleh melalui indra penglihat dan sisanya empat panca indra yang lain. Apabila seseorang yang masih sekolah mempunyai kekurangan atau indra penglihatan tidak normal seperti anak pada umumnya, mereka akan kesulitan untuk mendapat informasi khususnya informasi untuk bernavigasi. Siswa memaparkan apa kesulitan yang dialami dalam setiap harinya. Kekurangan tersebut berupa jarak pandang mereka biasanya hanya setengah meter itupun hanya terlihat bayangan saja. Lebih dari itu ia tidak mampu lagi melihat apa yang ada didepannya dan memaparkan pengalamannya saat berada di tempat baru. Kejadian yang pernah terjadi penyandang tunanetra hilang sehingga pengajarnya

Received November 20, 2020; Revised November 21, 2020; Accepted November 22, 2020

kesulitan mencari keberadaannya. Walaupun adanya alat bantu lainnya untuk tunanetra, berupa tongkat masih saja menjadi pilihan utama karena harganya yang relative murah. Namun tongkat masih memiliki kekurangan yaitu hanya dapat digunakan untuk meraba benda atau halangan dengan jangkauan yang terbatas. Hal ini membuat penyandang tunanetra dituntut untuk selalu waspada serta merasa was-was jika berjalan sendirian dan ketika tersesat atau keadaan darurat.

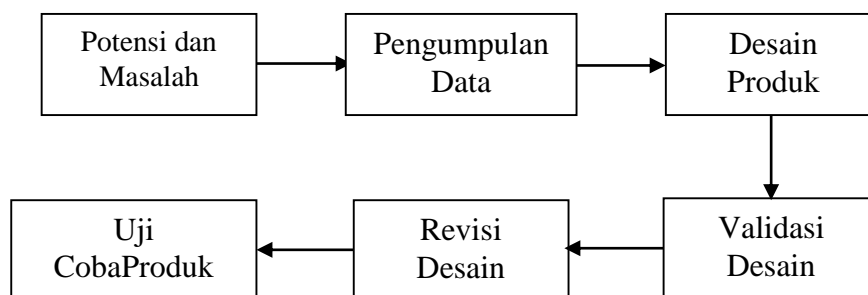
Dengan permasalahan yang dihadapi oleh anak-anak SLB tersebut maka dapat di berikan solusi pembuatan alat bantu untuk tuna netra. Pada alat ini mikrokontroller arduino akan mengoperasikan 5 buah sensor ultrasonik. Dimana sensor-sensor tersebut akan dibagi menjadi 5 bagian yaitu 3 sensor ultrasonik berada di helm yang berfungsi sebagai pendeteksi objek yang berada didepan, 2 sensor ultrasonik berada di bawah yang diletakan di sepatu akan mendeteksi halangan dibawah dengan output modul Mp3 Player dibantu dengan headset sebagai suara yang didengar melalui telinga dan juga akan menginstruksikan penyandang tunanetra yang akan menggunakan helm tersebut dan GPS sebagai sistem yang diimplementasikan pada helm tunanetra untuk mengetahui lokasi penyandang tunanetra terkini. Cara kerja alat yang dirancang cukup sederhana. Pada saat sistem menyala, modul GPS mengunci satelit-satelit yang ada diatas permukaan bumi untuk menentukan koordinat posisi helm penyandang tunanetra. Koordinat yang didapat kemudian dikirim melalui komunikasi serial GPRS menggunakan modul GSM yang ditampilkan melalui google maps pada android. Sebelum helm tunanetra dioperasikan, pemilik helm tunanetra menekan tombol on terlebih dahulu sebagai konfirmasi apabila helm tunanetra akan digunakan. Apabila penyandang tunanetra dalam keadaan darurat atau tersesat bisa menekan tombol darurat pada alat dan bisa mengirimkan pesan berupa link google maps dan keluarga bisa melihat keberadaan penyandang tunanetra sehingga lokasi dapat diketahui.

2. Metode Penelitian

2.1. Prosedur Pengembangan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Prof. Dr. Sugiyono (2011), *Research and Development* (R&D) adalah kegiatan penelitian, pengembangan dan memiliki kepentingan komersial dalam kaitanya dengan riset ilmiah murni dan pengembangan aplikatif dibidang teknologi. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.

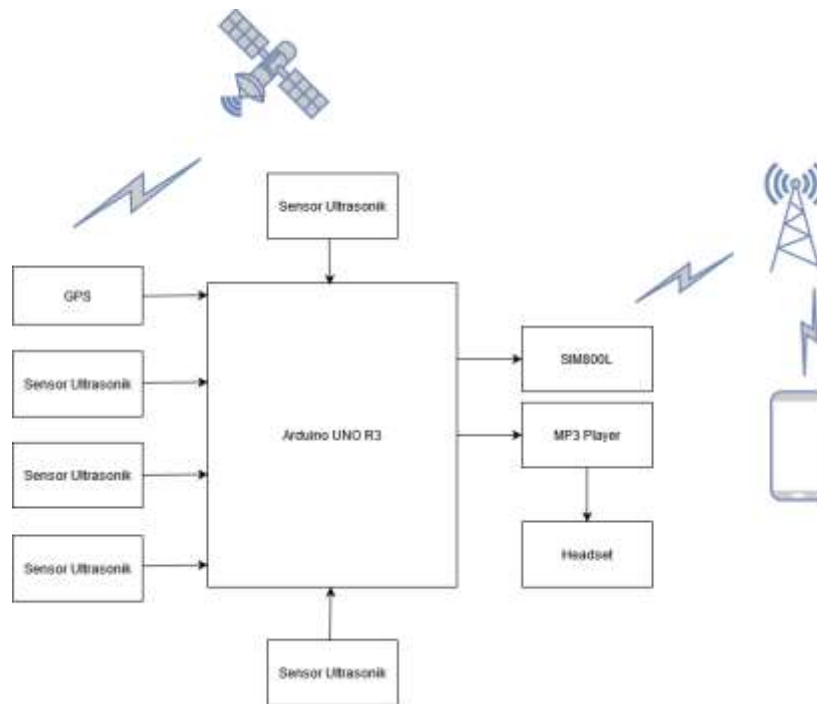
Dalam penelitian ini penulis menggunakan prosedur pengembangan *Research and Development* yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk tersebut.[2]



Gambar 1. Enam Langkah Penggunaan Metode Research and Developmend (RND)

2.2. Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan suatu alat, karena dari blok diagram rangkaian inilah dapat diketahui cara kerja rangkaian keseluruhan. Sehingga keseluruhan blok diagram rangkaian tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan atau dapat bekerja sesuai dengan perancangan.



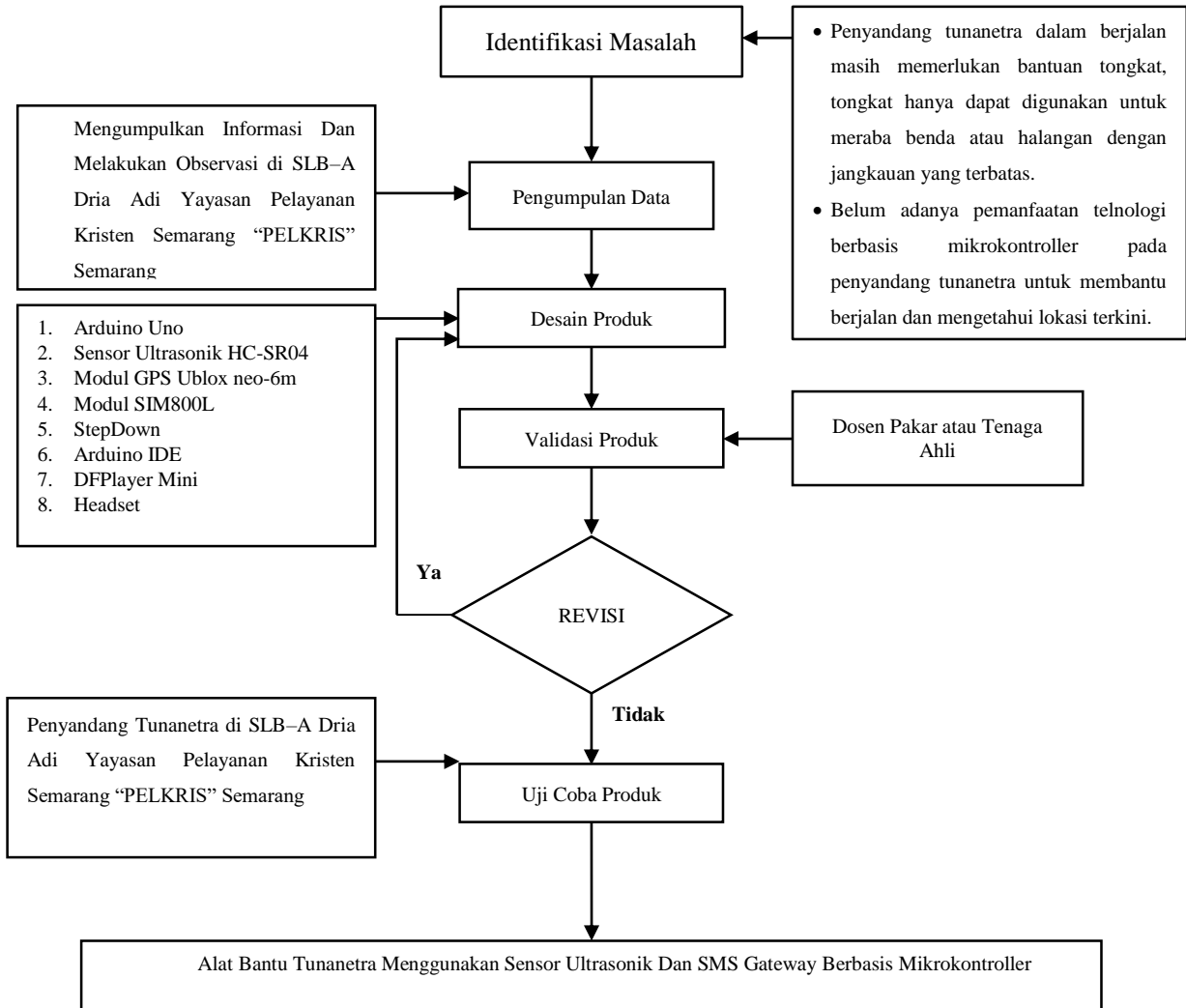
Gambar 2. Blok Diagram Rangkaian Sistem

2.3. Kerangka Berfikir

Keterangan:

1. Penulis mengidentifikasi masalah yang ada pada **SLB–A Dria Adi Yayasan Pelayanan Kristen Semarang “PELKRIS” Semarang**
2. Selanjutnya penulis melakukan pengumpulan data untuk mencari dan melengkapi informasi yang dibutuhkan dalam pembuatan produk melalui wawancara dan study SLB–A Dria Adi Yayasan Pelayanan Kristen Semarang “PELKRIS” Semarang yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji untuk menentukan konsep-konsep yang memperkuat produk yang akan di hasilkan melalui sumber-sumber, antara lain buku, jurnal dan internet.
3. Desain dan Spesifikasi produk Pada pengembangan sistem ini dibutuhkan beberapa alat atau komponen seperti:
 - a. Arduino Sebagai mikrokontroller yang akan digunakan.
 - b. Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang akan membaca jarak.
 - c. Modul GPS Ublox neo-6m yang akan mengetahui lokasi suatu tempat koordinat dimana modul GPS itu berada.
 - d. Modul SIM800L digunakan untuk kirim SMS.

- e. Modul StepDown digunakan sebagai penurun tegangan.
- f. DFPlayer Mini untuk pemutar suara yang akan di keluarkan ke headset.
- 2. Uji validasi, dalam proses tahap ini untuk menilai apakah desai produk yang baru sudah benar, dilakukan dengan validasi pada tenaga ahli yang kompeten untuk menilai apakah desai produk yang dirancang apakah sudah valid.
- 3. Revisi desain, setelah dilakukan uji validasi dilakukan perbaiki produk awal yang dihasilkan sesuai saran dari ahli jika ada revisi maka kembali lagi ke desain sesuai dari ahli jika tidak langsung uji coba produk.
- 4. Uji efektivitas produk yang melibatkan pengguna yaitu penyandang tunanetra di **SLB–A Dria Adi Yayasan Pelayanan Kristen Semarang “PELKRIS” Semarang**



Gambar 3. Kerangka Berfikir

2.4. Tinjauan Pustaka dan Diskripsi Teori

1. Tinjauan Pustaka

- a. Berdasarkan Penelitian dari Andreas dan Wisnu Wendanto (2016) dengan judul **“Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino”** dari STMIK AUB Surakarta Tahun 2016”.

Hasil dari penelitian Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino. Tongkat tunanetra ini menggunakan Mikrokontroler Arduino berfungsi sebagai pengambil keputusan dan pengolah data yang telah dikirim oleh sensor, Hasil pengolahan data berupa tanda peringatan suara (buzzer) maupun getar (vibrator) tanda peringatan dapat diartikan bahwa ada benda maupun halangan sensor ultrasonik SRF04 digunakan untuk mendeteksi halangan pada sekitar tongkat dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik dipancarkan dalam sensor tersebut.[3]

- b. Berdasarkan penelitian dari Zaenal Faruk dengan judul **“Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Tunanetra Degan Tongkat Cerdas Berbasis Arduino”** dari Teknik Elektro Intitut Teknologi Nasional Malang 2017”.

Hasil dari penelitian Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Tunanetra Degan Tongkat Cerdas Berbasis Arduino yang telah menghasilkan tongkat tunanetra dengan menggunakan teknologi sensor untuk membantu kewaspadaan dan mobilitas tunanetra yang mampu mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan dengan output berupa suara Alat berhasil mengeluarkan informasi berupa suara manusia yang direkam di DFPlayer Mini sesuai kondisi pembacaan sensor ultrasonik Pengoperasian Terdapat tombol yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan sistem . Semua masukan dan keluaran sensor diproses menggunakan Arduino Uno R3.[4]

2. Diskripsi Teori

a. Tunanetra

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. Penyandang tunanetra sendiri diklasifikasikan dalam dua kelompok, yaitu buta sebagian (*low vision*) dan buta sepenuhnya atau total (*totally blind*) (Soleh, 2016).

Beberapa indikator untuk menentukan seseorang dapat dikatakan menderita tunanetra atau tidak berdasarkan tingkat ketajaman penglihatannya, yaitu :

- 1) Ketajaman penglihatannya lebih rendah dari yang dimiliki orang normal.
- 2) Ada cairan tertentu pada matanya atau terjadi kekeruhan pada lensa matanya.
- 3) Posisi mata sulit dikendalikan oleh syaraf otak.
- 4) Terjadi kerusakan pada syaraf otak terutama yang berhubungan dengan penglihatan.

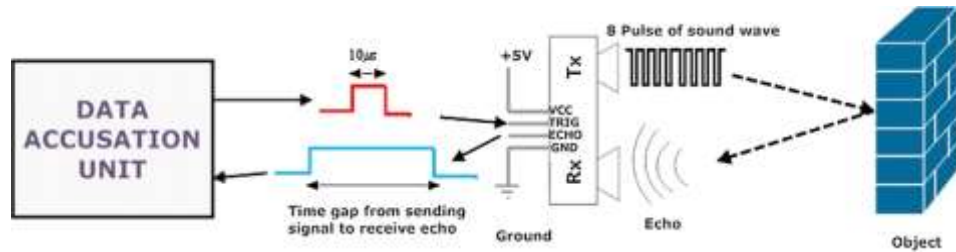
Hal-hal yang telah disebutkan sebelumnya, tentu menyebabkan keterbatasan bagi penyandang tunanetra dalam beraktivitas. Seseorang yang mengalami kebutaan dari usia dini memiliki keterlambatan dalam perkembangan kognitifnya. [5]

b. Sensor Ultrasonik

HC-SR04 adalah modul sensor ultrasonik yang dapat mengukur jarak dengan rentang dari mulai 2 Cm sampai dengan 4 M, dengan nilai akurasi mencapai 3 mm. Modul ini terdapat *transmitter*, *receiver* dan *control circuit*. Prinsip kerja sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai berikut :

- 1) Menggunakan *input trigger* sedikitnya 10us sinyal *high*.

- 2) Modul HC-SR04 secara otomatis akan mengirim 8 kali sinyal frekuensi 40KHz dan mendeteksi apa terdapat sinyal balik atau tidak.
- 3) Jika terdapat sinyal balik, maka durasi waktu dari *output high* adalah waktu dari pengiriman dan penerimaan ultrasonik. Jarak = (waktu sinyal *high*)*kecepatan suara(340m/s)/2. [6]



Gambar 4. Cara Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04

c. Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System (GPS) merupakan suatu sistem navigasi dengan bantuan satelit yang berfungsi dalam menentukan suatu posisi, kecepatan dan waktu. Sedangkan GPS Tracker atau sering disebut dengan GPS Tracking adalah sebuah teknologi AVL (Automated Vehicle Locator) yang dimana pengguna dapat melacak posisi kendaraan, armada maupun mobil dalam keadaan Real-Time. GPS Tracker juga memanfaatkan kombinasi teknologi pemancar dan penerima untuk menentukan koordinat sebuah objek, lalu menerjemahkannya dalam bentuk peta digital seperti google maps atau yang lainnya. [7]

GPS (Global Positioning System) Global Positioning System (GPS) merupakan suatu sistem navigasi radio berbasis satelit yang dikembangkan oleh departemen pertahanan Amerika Serikat. Sistem GPS terdiri dari susunan 24 satelit mengorbit bumi dalam 6 orbit lingkaran. Satelit diatur sehingga setiap satu waktu ada 6 satelit dalam jangkauan penerima sistem GPS (Abidin, 2002). Sistem GPS ini memiliki tiga bagian penting, yaitu bagian kontrol, angkasa, dan pengguna.

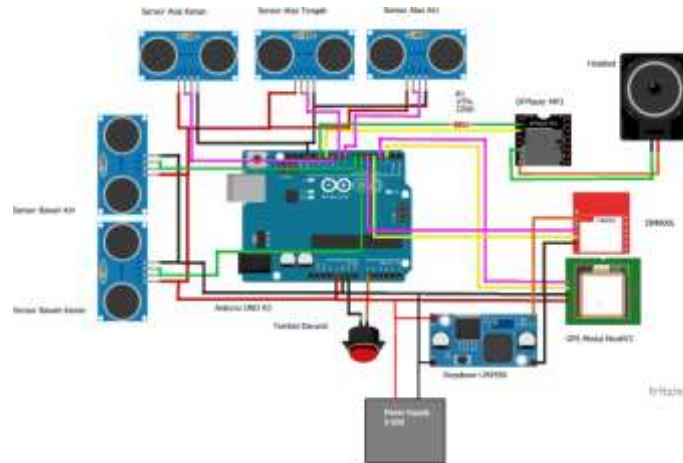


Gambar 5. Skema Sistem GPS

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Rangkaian Skematik

Alat Bantu Jalan Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler (Rusito)

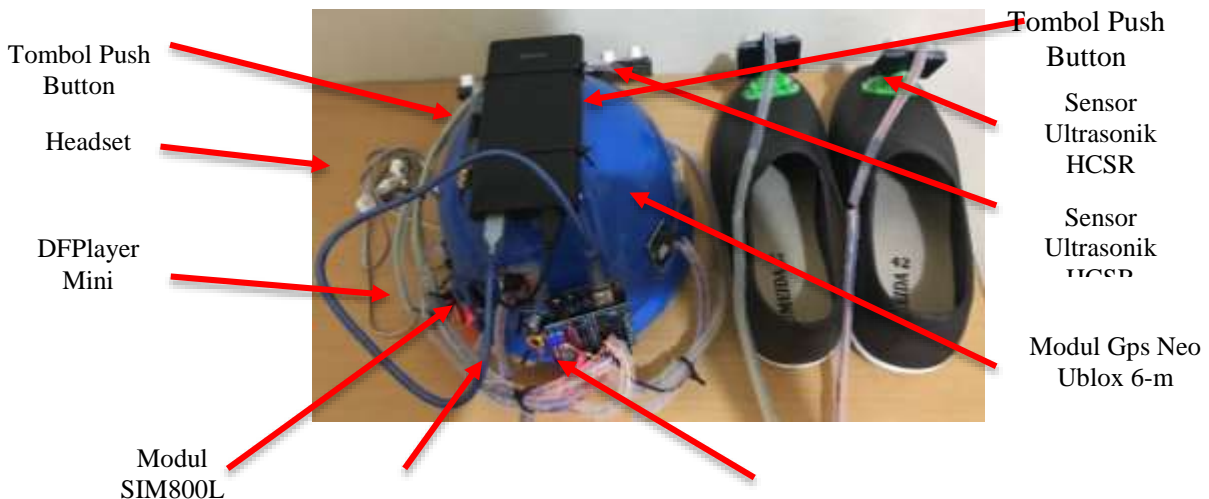


Gambar 6. Skematik Rangkaian Elektronik Sistem

Keterangan :

1. Sensor Ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi halangan pada jarak tertentu yang sudah ditetapkan dalam program. Penempatan sensor ultrasonik adalah 2 buah di sepatu untuk mendeteksi halangan dengan ketinggian relatif rendah, dan 3 buah di helm untuk mendeteksi halangan dengan ketinggian relatif tinggi seperti tembok.
2. MP3 player dilengkapi dengan microSD yang sebelumnya sudah diisi dengan file suara sebagai informasi adanya penghalang dari arah tertentu. Output dari MP3 player adalah headset.
3. Tombol darurat diletakkan pada helm sehingga memudahkan pengguna untuk menjangkaunya saat terjadi kondisi darurat. Status tombol darurat digunakan Arduino untuk mengirimkan informasi darurat melalui SIM800L via SMS ke nomor HP yang telah ditetapkan di program. SMS yang dikirim merupakan sebuah link ke google maps dengan parameter koordinat yang didapatkan dari hasil pembacaan GPS modul.

3.2. Tampilan Rangkaian Sistem Alat



Step Down Arduino Uno

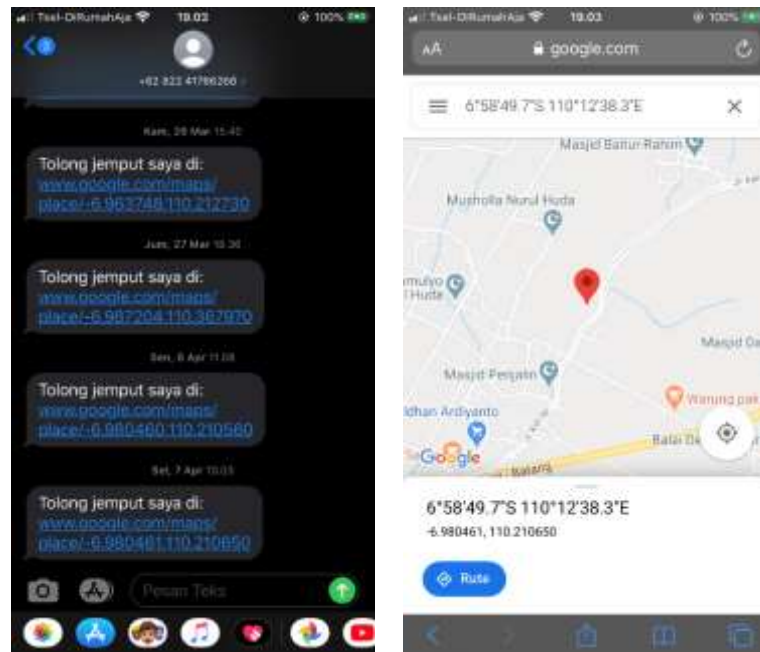
Gambar 7. Tampilan alat helm dan sepatu tunanetra

Keterangan:

- Arduino Uno : digunakan sebagai mikrokontroller
- Sensor Ultrasonik : digunakan sebagai mendeteksi halangan di depan
- Tombol Push Button : digunakan untuk mengaktifkan sim800l
- Modul SIM800L : digunakan untuk mengirimkan SMS lokasi ke *Smartphone*
- Step Down : untuk menurunkan tegangan ke tegangan yang lebih rendah
- Modul GPS Neo 6M : digunakan untuk membaca data koordinat lokasi
- DFPlayer Mini : digunakan untuk pemutar suara yang akan di keluarkan ke headseat
- Powerbank : digunakan sebagai catu daya dari alat.

3.3. Pengujian Koordinat Dari Gps Ublox Neo-6M

Pengujian ini dilakukan untuk melacak posisi penyandang tunanetra. Dari hasil koordinat longitude, latitude modul GPS Neo 6M melalui sms yang dikirimkan ke smartphone. Keluarga dapat langsung mengakses koordinat dari layanan sms, dengan aplikasi google maps yang ada di smartphone. Aplikasi Google Maps akan langsung mencari titik lokasi koordinat penyandang tunanetra.



Gambar 8. Koordinat Lokasi Penyandang Tunanetra

3.3. Pembahasan

Validasi user Kepala Sekolah SLB–A Dria Adi Yayasan Pelayanan Kristen Semarang “PELKRIS” Semarang. Rancang Bangun Alat Bantu Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik

Alat Bantu Jalan Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler (Rusito)

Dan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler ini memperoleh poin 22. Validasi user yang berjumlah 5 orang dilaksanakan di SLB–A Dria Adi Yayasan Pelayanan Kristen Semarang “PELKRIS” Semarang. Rancang Bangun Alat Bantu Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler ini memperoleh nilai 221.

Berdasarkan data dari 5 responden dan 10 pertanyaan, nilai yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 1. Rekap Hasil Angket Uji Coba Perangkat Keseluruhan

User	Nilai				Jumlah
	1	2	3	4	
Pakar Desain	0	2	12	20	34
Kepala Sekolah	0	16	6	0	22
User (5orang)	0	0	105	60	165
Jumlah Total					221

Jumlah nilai total sebanyak 12 user yakni 445, maka dapat dihitung nilai rata-rata responden Maka dapat diperoleh nilai validasi dari responden sebagai berikut :

$$\mu_{\text{user}} = \frac{\sum x_{\text{responden}}}{n}$$

$$\mu_{\text{user}} = \frac{221}{7}$$

$$\mu_{\text{user}} = 31,5$$

Keterangan:

- μ = Nilai rata – rata
- $\sum x$ = Jumlah total nilai validasi
- n = Jumlah validator

Berdasarkan perhitungan diatas, bahwa hasil validasi menunjukkan nilai 31,5 berada diantara 31-40. Sesuai dengan tabel indikator nilai, hasil yang didapatkan untuk rancangan desaim ini “Sangat Baik, Sehingga dapat digunakan meskipun masih ada sedikit revisi”, yang berarti terletak pada nilai Sangat Baik (Valid).

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan hasil perancangan sistem ini, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah menghasilkan alat bantu jalan berupa helm dan sepatu tunanetra dengan menggunakan teknologi sensor untuk membantu kewaspadaan dan mobilitas tunanetra yang mampu mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan dengan output berupa suara.

Pengujian di lakukan oleh uji pakar dan user di SLB–A Dria Adi Yayasan Pelayanan Kristen Semarang “PELKRIS”. Validasi menunjukkan nilai 31,5 berada diantara 31- 40 yang berarti terletak pada nilai Sangat Baik (Valid).

Daftar Pustaka

- [1]Fadli, Fardian dan Rahman, Rancang Bangun Penentu Arah dengan Rambu Pada Koridor Untuk Penyandang Tunanetra dengan Output Suara Berbasis Raspberry Pi. Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro Unsyiah. 2017; e-ISSN:2252-7036 Vol.2 No.3 2017:77-84
- [2]Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Afabeta. 2011
- [3]Andreas, Wisnu Wendanto. Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino. Jurnal Ilmiah Go Infotech. 2016; Volume 22 No. 1. ISSN: 1693-590x.
- [4]Faruk, Zainal. Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Tunanetra Dengan Tongkat Cerdas Berbasis Arduino. Malang : Teknik Elektro S1(Skripsi) ITN. 2019
- [5]Soleh, Akhmad. Aksesibilitas Penyandang Disabilitas terhadap Perguruan Tinggi. Yogyakarta: LKIS Pelangi Aksara. 2016
- [6]Researchgate. Ultrasonic. Publisher: Elsevier. https://www.researchgate.net/journal/0041-624X_Ultrasonics. ISSN: 0041-624X
- [7]S. Wijaya, Y. Christyono, and S. Sukiswo, .Alat Pelacak Lokasi Berbasis GPS Via Komunikasi Seluler. Jurnal Transmisi(p-ISSN: 1411-0814, e-ISSN: 2407-6422)2012 ;volume. 12, no. 2, pp. 82-86