

Prototype Alat Bantu Tunanetra “Sabuk Iron Man” Berbasis Mikrokontroler

Rika rosmalinda¹, T. Andi Fadlly¹, Ida Ratna Nila¹, Rachmad Almi Putra^{1*}

¹Program Studi Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra

*Co-Author: rachmad.almi@unsam.ac.id

Abstract.

The prototype of the iron man blind eye assist device uses the Arduino Uno microcontroller as a data storage media that has been compiled and uploaded by Arduino software. HC-SR04 Ultrasonic Sensor as a barrier detector will produce output in the form of user distance data to obstacles. The *buzzer* will be active at a distance that has been programmed with the C language on the Arduino Uno software. The variable resistor is a potentiometer used to reduce the current so that the *buzzer* volume is not too high, and can be adjusted to the user's environment. Active *buzzer* gives instructions to users at a certain distance there is a barrier. Simulation of a prototype circuit made using proteus 8.0 software for Windows. Making a prototype of visual impaired iron man belt Based on the Arduino Uno Microcontroller consists of several stages, namely the design of the working system of tools, software design, hardware design, testing tools, calibration of tools and data retrieval. The results obtained at the 0-200cm barrier distance to the *buzzer* user will sound, and at the barrier distance ≥ 200 cm to the *buzzer* user does not ring.

Keyword : Arduino, HCSR04, Prototype, Mikrokontroler

1. PENDAHULUAN

Panca indra merupakan salah satu anugrah yang diberikan Allah yang tidak ternilai harganya. Penglihatan merupakan salah satu panca indra yang sangat berguna bagi makhluk hidup. Fungsinya yang begitu penting untuk mengetahui keadaan sekitar dan mengamati seluruh keindahan yang diciptakan Allah SWT. Namun, tidak semua orang memiliki penglihatan yang sempurna sehingga mereka membutuhkan bantuan untuk mengetahui lingkungan sekitar. Kerusakan/kecacatan pada mata disebabkan oleh beragam factor, baik karena kelaianan genetic sejak lahir maupun kecelakaan [1]. Oleh sebab itu sudah menjadi kewajiban kita untuk menjaga anugrah yang telah Allah berikan dan membantu orang-orang yang memiliki kekurangan kinerja penglihatannya [2].

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk membuat beragam alat bantu untuk penyandang tunanetra. Tujuannya ialah untuk mempermudah mobilitas bagi penyandang tunanetra dalam kehidupan sehari-hari. Pada penelitian yang dilakukan oleh Andreas pada tahun 2016 dengan judul “Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino” dihasilkan sebuah alat bantu berupa tongkat elektronik yang mampu mendeteksi benda yang ada di depan pengguna dengan *output* getar pada tongkat. Kedua sistem yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik untuk dijadikan alat bantu alternatif bagi para penyandang tuna netra, akan tetapi kedua sistem yang telah dibuat perlu dilakukan pengembangan dengan menambahkan sensor ultrasonik agar arah deteksi obyek lebih luas dan *output* yang dihasilkan berupa suara untuk lebih memanfaatkan indera pendengaran dalam memperoleh informasi [3].

Penelitian serupa juga dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan menggunakan chip yang berbeda. Pada penelitian yang dilakukan Hadijaya pratama 2012 dengan judul “Akuisisi Data Kinerja Sensor Ultrasonik Berbasis Sistem Komunikasi Serial Menggunakan Mikrokontroler Atmega 32”. Penelitian tersebut membahas tentang modul sensor PING yang bekerja berdasarkan prinsip pemantulan gelombang ultrasonik, dimana gelombang pantulan ultrasonik tersebut mengalami gangguan seperti interferensi dari gelombang lain atau mendapat pantulan dari benda lain dan menyebabkan hasil pengukuran tidak akurat. Pada penelitian ini beliau menggunakan mikrokontroler Atmega 32 [4].

Akurasi sensor HC-SR04 menjadi indikator penting untuk memberikan data pada mikrokontroler. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rachmad Almi Putra 2018 dengan judul “Prototype Sistem Akuisisi Data Jarak Permukaan Dinding Penghalang Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan Atmega 8535”. Fokus penelitian ini ialah kinerja sensor HC-SR04. Output berupa LED dilakukan untuk mengetahui akurasi dan kestabilan sensor HC-SR04. Hasil yang didapat ialah sensor akan stabil digunakan pada pengukuran 10 cm sampai 50 cm. Pada jarak 1 cm, hasil pengukuran oleh sensor justru memiliki nilai error terbesar [5].

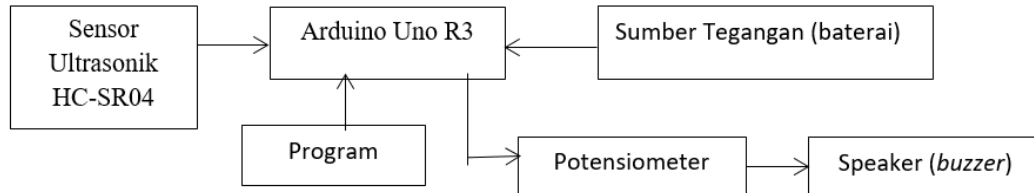
Namun alat yang telah diciptakan oleh peneliti sebelumnya masih kurang efisien dan menunjukkan identitas pengguna sebagai penyandang tunanetra. Pembuatan suatu alat tanpa menunjukkan identitas tunanetra yang disandang si pengguna menjadi suatu proyek yang akan saya lakukan. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka pada penelitian ini dibuat sebuah alat yang dapat menutupi kekurangan pada fungsi dari tongkat konvensional maupun tongkat pintar, dengan cara mengatur posisi peletakan alat tepat berada pada pinggang pengguna sehingga akan meningkatkan mobilitas.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu: perancangan system kerja alat, perancangan perangkat lunak, perancangan perangkat keras, pengujian alat, kalibrasi alat, dan pengambilan data.

2.1 Perancangan System Kerja Alat

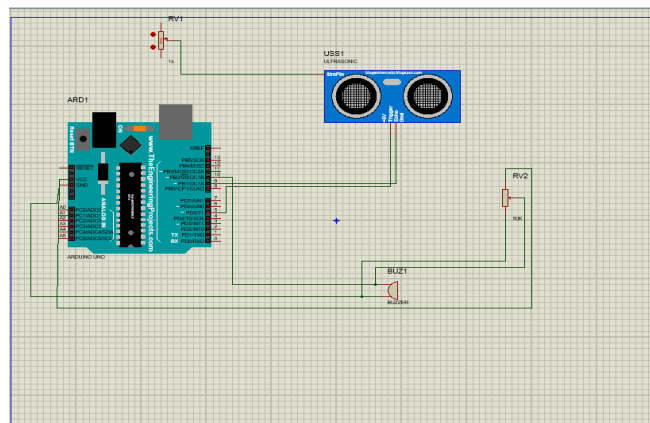
Perancangan system kerja alat pada Gambar 1 menjelaskan susunan sistem secara keseluruhan.



Gambar 1. Perancangan System Kerja Alat

2.2 Perancangan perangkat keras

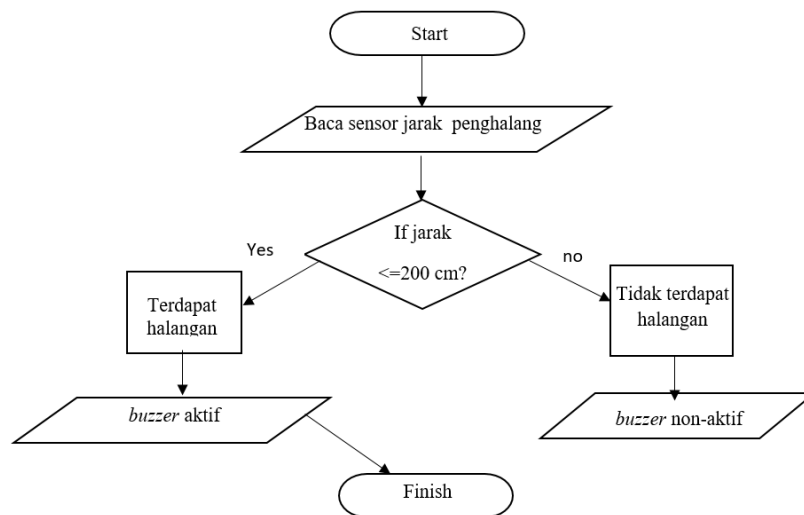
Pada perancangan perangkat keras adapun yang harus dipersiapkan adalah skematik desain rangkaian sesuai koding pada software arduino. Saya menggunakan sabuk yang terbuat dari kain berbahan sedikit keras atau kaku sehingga ketika diletakkan di pinggang sabuk akan terbentuk sempurna. Terdapat dua buah lubang di luar sabuk untuk meletakkan pemancar (trigger) dan penangkap signal (echo) dari sensor ultrasonik HC-SR04. Jadi ketika digunakan sabuk tersebut hanya menampilkan dua buah lubang dan komponen lainnya tersembunyi di bagian dalam sabuk. .



Gambar 2. Perancangan perangkat keras

2.3 Perancangan perangkat lunak

Diagram alir perangkat lunak pada Gambar 3 menunjukkan alur kerja mikrokontroler dengan sensor ultrasonik HC-SR04. Mikrokontroler akan bekerja sebagai perangkat kendali sistem sesuai dengan program yang akan dituliskan melalui kode pemrograman bahasa C. Tahapan program ini dimulai dengan membaca sinyal yang diberikan sensor ultrasonik, kemudian mikrokontroler akan mengolah data dan menghasilkan output berupa suara yang dihasilkan oleh *buzzer* yang suaranya diminimalkan oleh potensiometer.



Gambar 3. Perancangan Perangkat Lunak

2.4 Pengujian Alat

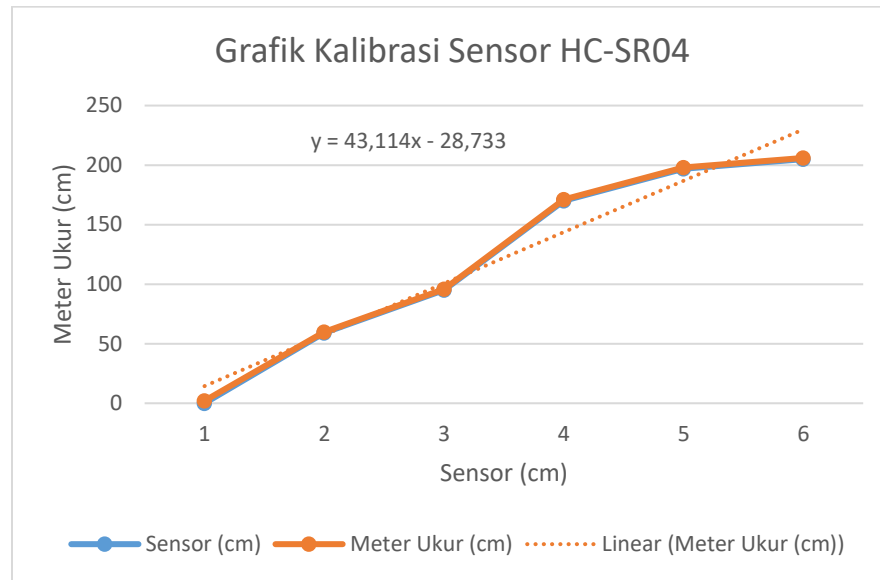
Pengujian alat ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja dengan baik atau tidak, Pengujian alat menggunakan prototype dalam bentuk sederhana, ketika prototype tersebut berhasil diuji maka alat tersebut dapat dikembangkan agar lebih sempurna.

2.5 Kalibrasi Alat

Kalibrasi Alat dilakukan ketika sensor ultrasonik HC-SR04 dan *Buzzer* dihubungkan dengan mikrokontroler lalu dikalibrasi untuk melakukan pengukuran terhadap jarak objek penghalang.

Tabel 1. Hasil Kalibrasi Pengukuran Penghalang Terhadap Meter Ukur

Sensor (cm)	Meter Ukur (cm)
0	2
59	60
95	96
170	171
197	198
205	206



Gambar 4. Grafik kalibrasi sensor HC-SR04

2.6 Pengambilan Data

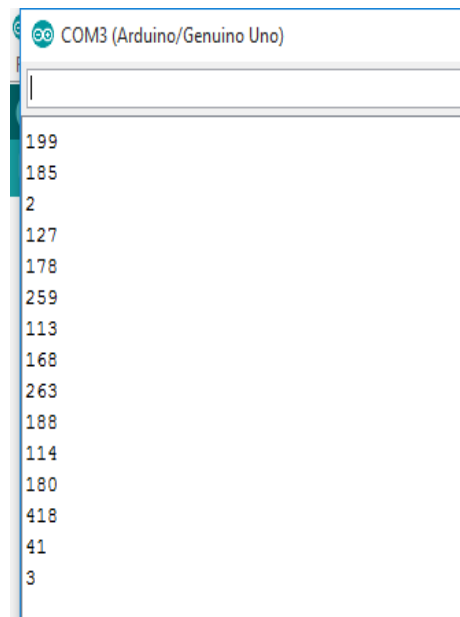
Pengambilan data dilakukan setelah alat dikalibrasi. Tahapan selanjutnya adalah pengambilan data pengukuran jarak objek penghalang dan data yang di dapat akan di analisis. Ketika jarak objek penghalang berada pada jarak ≤ 200 Cm maka *buzzer* akan aktif.

3. HASIL DAN ANALISA

3.1 Hasil

Tabel 2 Hasil pengambilan data pengukuran jarak objek penghalang dengan output *buzzer*

Jarak penghalang (cm)	Kondisi <i>buzzer</i>
199	Berbunyi
185	Berbunyi
2	Berbunyi
127	Berbunyi
178	Berbunyi
259	Tidak Berbunyi
112	Berbunyi
168	Berbunyi
263	Tidak Berbunyi
188	Berbunyi
114	Berbunyi
180	Berbunyi
418	Tidak Berbunyi
41	Berbunyi
3	Berbunyi



Gambar 5. Isi dari File COM3(Arduino/Genuino Uno)

3.2 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah aktivitas penyandang tunanetra. Penelitian ini menggunakan pengkodean data pada software arduino yang nanti nya akan di upload ke dalam chip hardware arduino. Output berupa suara *buzzer* menandakan terdapat halangan ≤ 200 cm dari posisi pengguna. Volume suara *buzzer* dapat diminimalkan atau disesuaikan dengan potensiometer. Potensiometer berperan sebagai penghambat arus yang masuk ke dalam rangkaian output. Keseluruhan alat pada prototype mendapatkan tegangan dari baterai sehingga ketika prototype diaktifkan maka system akan berjalan sesuai dengan pengkodean yang di transfer ke hardware arduino.

Kalibrasi alat dilakukan untuk melihat tingkat akurasi alat. Pada grafik kalibrasi alat terlihat pergeseran akurasi meter ukur (Cm) terhadap sensor (Cm). Namun pergeseran yang terjadi tidak terlalu signifikan. Akurasi pada kalibrasi sensor HC-SR04 terdapat kesalahan sebesar 0,99%. Hasil kesalahan tersebut relative kecil, sehingga sensor HC-SR04 layak digunakan sebagai pengganti fungsi mata. Kalibrasi alat juga dilakukan pada mikrokontroller. Mikrokontroller arduino di kalibrasi dengan menekan tombol reset pada papan arduino. Kalibrasi pada arduino dilakukan untuk mengosongkan memori penyimpanan agar data hasil program alat sesuai yang diharapkan.

Setelah dilakukan proses pengambilan data dan melihat hasil yang didapat alat dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan, walaupun masih terdapat beberapa kekurangan. Sensor ultrasonic sebagai hardware yang berfungsi untuk mendeteksi adanya halangan yang nantinya jika terdapat halangan maka signal akan dipantulkan kembali ke dalam sensor. Namun, sensor ini memiliki sedikit kekurangan akurasi dimana sensor ini menggunakan prinsip pemantulan gelombang ultrasonic. Prinsip ini juga dimiliki oleh beberapa fauna seperti kelelawar. Prinsip ini bergantung pada posisi peletakan sensor dikarenakan sensor ini sensitive terhadap hambatan sehingga menyebabkan sedikit pengurangan akurasi terhadap halangan. Untuk menanggulangi kekurangan tersebut peletakan sensor haruslah sesuai dengan kebutuhan dan bebas dari hambatan yang akan mengganggu kinerja sensor.

Dari data yang diperoleh tampak bahwa alat ini mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan dimana ketika jarak penghalang kurang dari atau sama dengan dua ratus centi meter maka *buzzer* akan aktif/berbunyi dan pengaturan suara juga dapat diminimalkan dan dimaksimalkan dengan resistor variable (potensiometer). Alat ini sangat membantu untuk meningkatkan mobilitas pada penyandang tunanetra, namun kekurangan dari alat ini ialah sensor ultrasonik HC-SR04 tidak dapat membedakan tiap objek yang diinginkan sehingga sensor akan membaca objek apapun yang melintasinya.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah:

- a. Jika jarak penghalang yang ditangkap oleh sensor kurang dari atau sama dengan dua ratus centi meter maka *buzzer* akan aktif dan berbunyi.
- b. Sensor HC-SR04 memiliki sedikit kekurangan, yaitu tidak dapat membedakan objek penghalang yang membahayakan dan yang tidak membahayakan.

5. ACKNOWLEDGEMENTS

Terima kasih kepada bapak dosen pembimbing yang telah membimbing saya dalam pembuatan jurnal ini, dan terima kasih saya juga kepada bapak dosen pengampu mata kuliah Fisika Komputasi sebagai pemberi wawasan yang maju dan menyenangkan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhammad Nur Meizani dkk. 2015. Pembuatan Prototipe Kacamata Elektronik Untuk Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor Ultrasonik. Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan. Volume 03, No. 2 hal. 88-99. ISSN : 2338-493X
- [2] Martalia. Andayani ,dkk. 2016. Kalibrasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Pendeteksi Jarak Pada Prototipe Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir . *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*. Volume V. p-ISSN: 2339-0654 e-ISSN: 2476-9398.
- [3] Andreas, Wisnu Wendanto.2016. Tingkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Ilmiah Go Infotech*. Volume 22 No. 1. ISSN: 1693-590x.
- [4] Hadijaya Pratama,Dkk.2012. Akuisisi Data Kinerja Sensor Ultrasonik Berbasis Sistem Komunikasi Serial Menggunakan Mikrokontroler Atmega 32. *Electrans*, VOL.11, NO.2 . ISSN 1412-3762.