

PROTOTIPE ALAT PENDETEKSI HALANGAN DAN API BERBASIS ARDUINO UNO PADA TONGKAT PENYANDANG DISABILITAS NETRA

Achmad Murtado^{1*}, Suratun², Muhidin³

Program Studi Teknik Elektro
Universitas Ibn Khaldun Bogor
Jl. KH Sholeh Iskandar km 2, Bogor, Kode Pos 16162
*E-mail: ahmadelektr.78@gmail.com

ABSTRAK

Pada hakekatnya manusia mempunyai indera penglihatan yang berfungsi untuk melihat benda atau orang yang ada di hadapannya, penyandang disabilitas netra adalah orang yang mempunyai keterbatasan pandangan, untuk itu diperlukan pemikiran untuk merancang alat yang dapat membantu mendeteksi halangan yang ada di hadapannya, berdasarkan wawancara penulis dengan penyandang disabilitas netra, berdasarkan hal tersebut penelitian ini membuat Prototipe Alat Pendekksi Halangan dan Api Berbasis Arduino Uno Pada Tongkat Penyandang Disabilitas Netra, yaitu alat yang dapat membantu mendeteksi adanya halangan dan api yang berada di hadapannya, sistem prototipe alat pendekksi halangan dan api pada tongkat penyandang disabilitas netra berbasis arduino uno ini adalah arduino uno yang bekerja ketika mendapat input dari masing masing komponen utama lainnya seperti sensor ultrasonic, sensor api dan akan secara otomatis memberi output kepada buzzer yang mengeluarkan bunyi yang sesuai dengan perintah dari arduino uno tersebut. Sistem arduino uno ini memerlukan tegangan kerja yaitu sekitar 5 volt, berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh hasil sebagai berikut: jarak deteksi sensor ultrasonik ke halangan adalah 0 cm sampai dengan 120 cm dan jarak deteksi sensor api ke titik api adalah 0 cm sampai dengan 120 cm.

Kata Kunci: *Tongkat netra, Arduino Uno, Pendekksi*

ABSTRACT

In essence, humans have a sense of sight that functions to see objects or people in front of them, people with visual disabilities are people who have limited vision, for that it is necessary to think about designing a tool that can help detect obstacles in front of them, based on the author's interview with people with visual disabilities, based on that this research aim to create a Prototype of Obstacle and Fire Detection Tool Based on Arduino Uno on a Stick for People with Visual Disabilities, namely a tool that can help detect obstacles and fire in front of them, the prototype system of obstacle and fire detection tool on a stick for people with visual disabilities based on Arduino Uno is Arduino Uno which works when it gets input from each of the other main components such as ultrasonic sensors, fire sensors and will automatically provide output to the buzzer that emits a sound according to the command from the Arduino Uno. This Arduino Uno system requires a working voltage of approximately 5 volts. Based on the research that has been carried out, the following results were obtained: the detection distance of the ultrasonic sensor to the obstacle is 0 cm to 120 cm and the detection distance of the fire sensor to the fire point is 0 cm to 120 cm.

Keywords: *Blind stick, Arduino Uno, Detector*

PENDAHULUAN

Penyandang disabilitas netra adalah orang yang memiliki keterbatasan fisik, yang mengalami kesulitan dalam berinteraksi dengan lingkungan dan sikap masyarakatnya dapat menemui hambatan yang menyulitkan untuk berpartisipasi penuh dan efektif berdasarkan kesamaan hak, kerusakan atau kecacatan pada mata disebabkan berbagai faktor, baik faktor kelainan genetik sejak lahir atau kecelakaan [1] Disabilitas netra adalah salah satu ragam disabilitas sensorik yang membuat penyandangnya memiliki masalah penglihatan, alat bantu yang digunakan oleh penyandang disabilitas netra untuk beraktifitas dalam kesehariannya adalah tongkat putih (*White Caint*) [1].

Pandemi Covid 19 ini sangat berdampak pada sendi sendi perekonomian bangsa Indonesia dari semua kalangan termasuk para penyandang disabilitas netra ,usaha yang biasa mereka lakukan seperti pijat dan terapi banyak yang bangkrut atau gulung tikar dikarnakan aturan dari pemerintah untuk jaga jarak sosial dan pembatasan kegiatan masyarakat lainnya, pada penelitian yang saya laksanakan melalui wawancara dengan penyandang disabilitas yang bekerja di BBRVPD Kemensos dan para penyandang disabilitas di daerah karadenan, salah satunya adalah pak Wewen penyandang disabilitas netra yang sebelum pandemi membuka usaha pijat terapi, pak Wewen dalam kesehariannya sekarang berdagang kerupuk keliling wilayah pomad dan karadenan dengan alat bantu tongkat netra biasa, dengan alat bantu tongkat dia menyusuri pinggiran aspal sebagai acuan dalam berjalan ke depan, ketika saya bertanya kalau ada tongkat yang bisa membantu dalam berjalan kira kira tongkat yang seperti apa? dia menjawab ingin tongkat yang bisa membantu ketika di depan ada halangan seperti benda, manusia dan ingin ada tongkat yang bisa mendeteksi adanya api di hadapannya, untuk sinyal tanda ketika ada api atau halangan dia ingin tongkat memberi sinyal bunyi tapi bunyinya tidak membuat dia hilang konsentrasi dalam berdagang, dengan adanya wawancara diatas penulis mempunyai inspirasi untuk membuat tongkat dengan sensor ultrasonik dan sensor api , dengan adanya wawancara diatas maka yang diperlukan atau komponen utama pada tongkat adalah sebagai berikut:

1. Sensor pendeteksi api [2]
2. Sensor ultrasonic [3]

Dimana kedua alat tersebut bisa membantu mereka dalam beraktifitas diluar rumah atau di tempat yang mereka belum kenal Penyandang tunanetra mempunyai keterbatasan dalam beraktifitas [4].

Meskipun sudah menggunakan tongkat, tetapi masih terdapat beberapa hambatan di balik penggunaan tongkat misalnya penyandang tunanetra biasanya kebingungan beraktivitas di tempat baru, tidak mengetahui apabila dihadapannya ada api, tidak mengetahui dihadapannya ada benda atau orang sehingga rawan terjadinya benturan [4], berdasarkan hal tersebut penulis sebagai mahasiswa akan membuat Prototipe Alat Pendeksi Halangan dan Api berbasis Arduino Uno pada Tongakat Penyandang Disabilitas Netra sebagai salah satu syarat untuk mengakhiri perkuliahan di Universitas Ibn Khaldun.

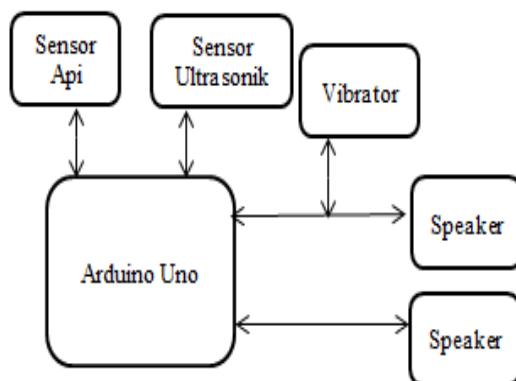
Prototipe Alat Pendeksi Halangan dan Api berbasis Arduino Uno Pada Tongkat Penyandang Disabilitas Netra ini akan dilengkapi dengan peralatan elektronika seperti

Arduino Uno [5], lampu LED, Baterei, IC, Tombol on/of, sensor api dan buzzer, dalam penggunaannya penyandang disabilitas netra cukup menekan tombol on/of untuk menghidupkan dan mematikan rangkaian elektronika yang ada di tongkat tersebut [6]

Penelitian ini dilakukan menggunakan referensi dari beberapa penelitian sebelumnya dan dikembangkan berdasarkan fungsi dan perkembangan teknologi terkini.

METODE PENELITIAN

Untuk mendukung dalam melaksanakan metode penelitian diperlukan alat seperti: (1) computer, Komputer (2) Hand phone, (3) obeng min, (4) tang potong, dan bahan yang diperlukan seperti: (1) Arduino uno, (2) sensor ultrasonic, (3) sensor api, (4) saklar, (5) speaker buzzer (6) vibrator, (7) baterei, (8) tongkat. Pembahasan bab ini adalah mengenai waktu dan tempat penelitian, perancangan alat yang meliputi alat dan bahan yang akan digunakan, perancangan sistem meliputi cara kerja sistem dan cara kerja komponen yang ada pada rangkaian. Pada perancangan ini akan disesuaikan konsep dan teori dasar yang telah dibahas sebelumnya, sehingga tujuan dari perancangan dapat tercapai dengan baik. Untuk itu pembahasan difokuskan pada desain yang direncanakan. Waktu dan Tempat penelitian dilakukan dilaboratorium elektronika Balai Besar Reabilitasi Vokasional Penyandang Disabilitas Cibinong pada waktu bulan November sampai dengan bulan Desember 2021. Perancangan sistem ini bertujuan agar fungsi dari semua komponen komponen yang ada dapat maksimal, komponen komponen tersebut seperti saklar yang berfungsi mematikan dan menghidupkan sistem, bateri yaitu sebagai penyuplai tegangan, arduino yaitu sebagai pemogram system, sensor ultrasonik sebagai komponen pendekripsi halangan, sensor api yang berfungsi sebagai pendekripsi adanya nyala api, speaker yang berfungsi untuk mengeluarkan suara atau bunyi, vibrator yang berfungsi untuk memberi tanda getar, pada sistem ini penulis merancang sistem agar mudah untuk dimengerti dan dipahami, rancangan sistem harus mengacu pada diagram blok yang telah dibuat oleh penulis. Diagram blok sistem dapat ditunjukkan pada gambar 2.1 di bawah ini

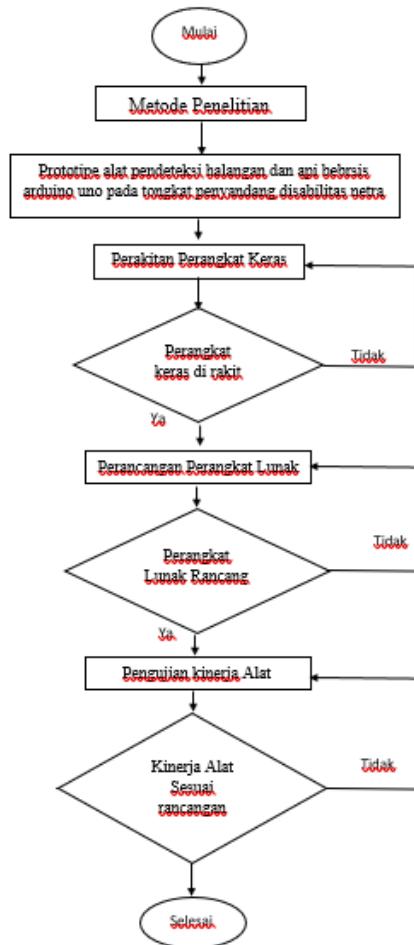


Gambar 1. Bentuk Diagram Blok Sistem

Blok diagram sistem ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu: input, sistem kontrol dan output speaker, berikut adalah penjelasan diagram blok:

- a. Sensor jarak dan sensor api berfungsi untuk mendeteksi halangan dan api yang berada dihadapan kurang dari 120 cm
- b. Sistem kontrol merupakan bagian pengolah data yang dibaca oleh sensor Kontroler pada perancangan ini menggunakan *board minimum system* Arduino Uno.
- c. Fungsi Speaker adalah sebagai penanda adanya objek di depan tunanetra yang berupa suara

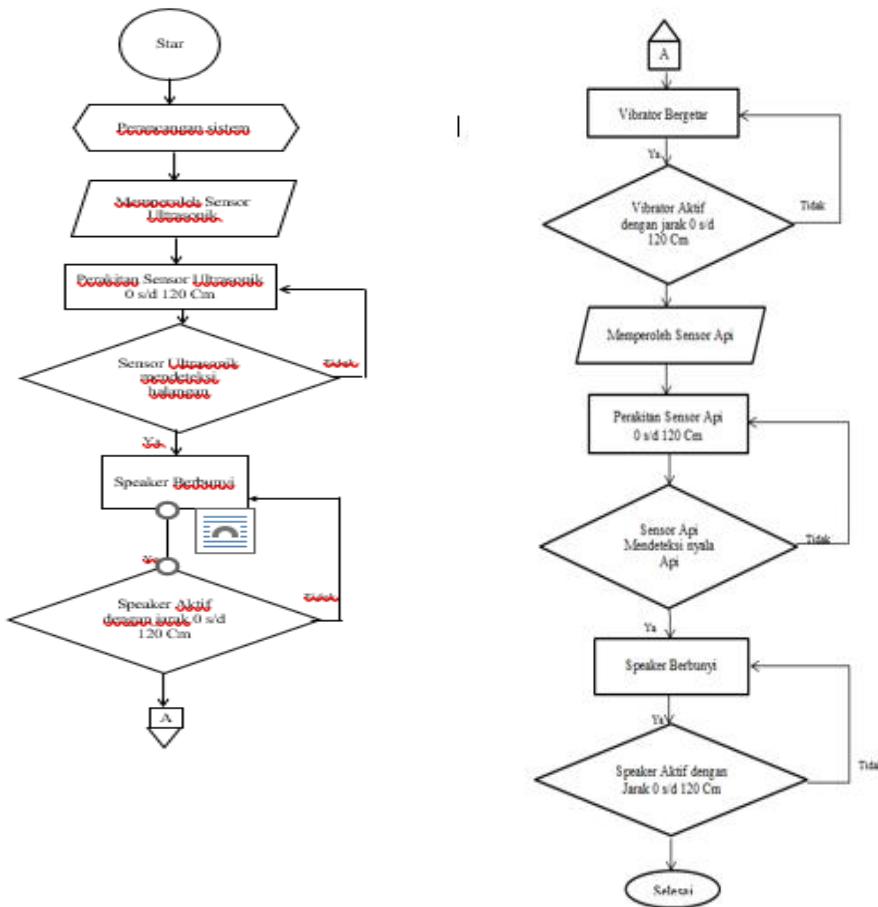
Langkah Langkah penelitian yang dilakukan penulis adalah melakukan pengumpulan informasi, melakukan perakitan perangkat keras seperti: Arduino uno, sensor ultrasonic, sensor api, speaker buzzer, vibrator, berdasar perakitan perangkat keras penulis melanjutkan dengan perancangan perangkat lunak yang akan digunakan pada alat yaitu merancang jarak sensor api dan sensor ultrasonik sesuain dengan rancangan awal yaitu 0 cm sampai dengan 120 cm, dapat ditunjukan pada gambar di bawah ini



Gambar 2. Flowchart Diagram Alir

Perangkat lunak dari alat ini dirancang berdasarkan diagram blok sistem dan flowchart perancangan perangkat lunak. Flowchart perancangan perangkat lunak yang telah disusun oleh

penulis, perancangan perangkat lunak ini disesuaikan dengan kebutuhan sipengguna yaitu penyandang disabilitas Netra dapat ditunjukan pada Gambar 2.3 di bawah ini



Gambar 3. Flowchat Sistem

Dari gambar flowchat diatas dijelaskan bahwa perancangan lunak dimulai dengan merancang system yang diperlukan dan sesuai, dilanjutkan dengan perakitan perangkat keras yang diperlukan yaitu sensor ultrasonic, sensor api, speaker buzzer, vibrator, setelah selesai pemasangan perangkat keras dilanjutkan dengan memasukan perangkat lunak pada arduino uno yaitu (1) memasukan program sensor ultrasonic, program sensor ultrasonic yang dimasukan adalah menyetel jarak halangan yaitu ketika ada halangan di hadapan dengan jarak 0 cm sampai dengan 120 cm selanjutnya arduino memerintahkan buzzer dan vibrator bekerja dengan bunyi dan getar, (2) memasukan program sensor api, program yang dimasukan adalah menyetel jarak sensor ke titik api, jarak sensor ke titik api adalah 0 cm sampai dengan 120 cm, jadi ketika terdeteksi titik api dengan jarak maksimum 120 cm selanjutnya Arduino akan memerintahkan buzzer akan berbunyi.

HASIL DAN BAHASAN

3.1 Perancangan Alat

Dari perancangan alat dapat kita ketahui bahwa alat dan bahan yang digunakan dapat dipasang di tongkat penyandang disabilitas netra dan alat tersebut dapat mendeteksi adanya halangan dan api yang berada dihadapan sensor tersebut dengan jarak maksimal 120 cm dari sensor

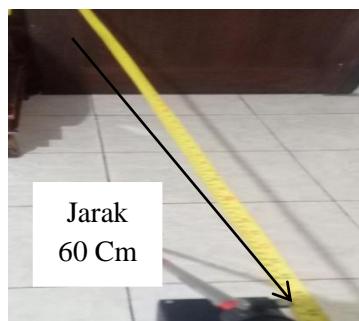
3.2 Hasil Pengujian

Hasil pengujian, dapat kita ketahui dari sistem yang telah dirancang sebelumnya, hasil pengujian tersebut akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta point point kekurangan yang harus segera diperbaiki agar kinerja keseluruhan sistem dapat sesuai dengan perencanaan dan perancangan yang telah dibuat

3.2.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

Penulis melakukan pengujian terhadap sensor ultrasonik HC-SR04 sebanyak empat kondisi yaitu kondisi jarak 60 cm, kondisi jarak 80 cm, kondisi jarak 100 cm dan kondisi jarak 120 cm,

- Hasil pengujian sensor ultrasonik dengan kondisi jarak 60 cm seperti ditunjukkan pada gambar 3, di bawah ini



Gambar 3. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik kondisi Jarak 60 Cm

- Hasil pengujian sensor ultrasonik dengan kondisi jarak 80 cm seperti ditunjukkan pada gambar 4. di bawah ini



Gambar 4. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik kondisi Jarak 80 Cm

- Hasil pengujian sensor ultrasonik sensor ultrasonik dengan kondisi jarak 100 cm seperti ditunjukkan pada gambar 5. di bawah ini



Gambar 5. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik kondisi Jarak 100 Cm

- d. Hasil pengujian sensor ultrasonik sensor ultrasonik dengan kondisi jarak 120 cm seperti ditunjukkan pada gambar 5. di bawah ini



Gambar 5. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik kondisi Jarak 120 Cm

3.2.2 Analisa Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

Dalam pengujian sensor ultrasoinik yang dilakukan penulis bahwa sensor ultrasonik dapat bekerja dengan jarak halangan dihadapan dari 60 cm sampai dengan 120 cm, dalam pengujian tersebut ketika sensor terhalang maka ditandai dengan getar yang dihasilkan oleh vibrator dan suara bunyi yang dikeluarkan oleh buzzer, seperti ditunjukkan pada table di bawah ini.

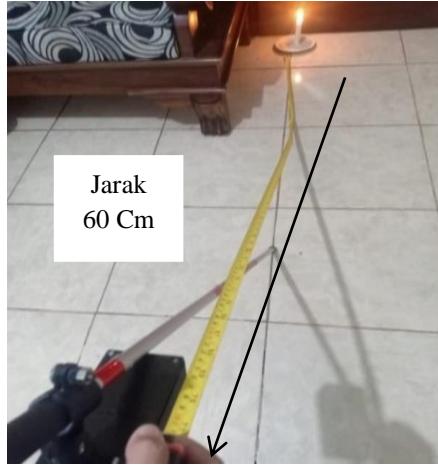
Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Pengukuran dengan meteran(cm)	Keterangan
1	60 cm	Terdeteksi dengan ditandai buzzer berbunyi
2	80 cm	Terdeteksi dengan ditandai buzzer berbunyi
3	100 cm	Terdeteksi dengan ditandai buzzer berbunyi
4	120 cm	Terdeteksi dengan ditandai buzzer berbunyi

3.3 Hasil Pengujian Sensor Api

Penulis melakukan pengujian terhadap sensor Api sebanyak empat kondisi yaitu pada kondisi jarak 60 cm, kondisi jarak 80 cm, kondisi jarak 100 cm dan kondisi jarak 120 cm

- Hasil pengujian sensor api dengan kondisi jarak 60 cm seperti ditunjukan pada gambar 6 di bawah ini

**Gambar 6. Hasil Pengujian Sensor Apikondisi Jarak 60 Cm**

Dari gambar pengujian diatas disimpulkan bahwa sensor api mendeteksi api yaitu nyala sebuah lilin pada jarak 60 cm dan mengirim data ke arduino, selanjutnya Arduino memrintahkan buzzer berbunyi

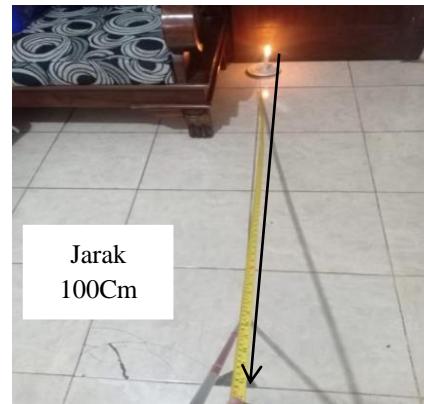
- Hasil pengujian sensor api dengan kondisi jarak 80 cm seperti ditunjukan pada gambar 7, di bawah ini



Gambar 7. Hasil Pengujian Sensor Api kondisi Jarak 80 Cm

Dari gambar pengujian diatas disimpulkan bahwa sensor api mendeteksi api yaitu nyala sebuah lilin pada jarak 80 cm dan mengirim data ke arduino, selanjutnya Arduino memrintahkan buzzer berbunyi

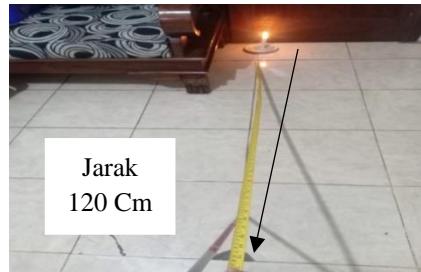
- c. Pengujian hasil kerja sensor api dengan kondisi jarak 100 cm seperti ditunjukan pada gambar 8, di bawah ini



Gambar 8. Hasil Pengujian Sensor Api kondisi Jarak 100 Cm

Dari gambar pengujian diatas disimpulkan bahwa sensor api mendeteksi api yaitu nyala sebuah lilin pada jarak 100 cm dan mengirim data ke arduino, selanjutnya Arduino memrintahkan buzzer berbunyi

- d. Hasil pengujian sensor api dengan kondisi jarak 120 cm seperti ditunjukan pada gambar 8, di bawah ini



Gambar 8. Hasil Pengujian Sensor Api kondisi Jarak 120 Cm

Dari gambar pengujian diatas disimpulkan bahwa sensor api mendeteksi api yaitu nyala sebuah lilin pada jarak 120 cm dan mengirim data ke arduino, selanjutnya Arduino memrintahkan buzzer berbunyi

3.4 Analisa Hasil Pengujian Sensor Api

Dalam pengujian sensor api yang dilakukan penulis, bahwa sensor api dapat bekerja dengan kondisi jarak halangan dihadapan 60 cm sampai dengan 120 cm, dalam pengujian tersebut ketika sensor terhalang maka ditandai dengan suara bunyi yang dikeluarkan oleh buzzer, seperti ditunjukkan pada table di bawah ini

Tabel 2. Hasil Pengukuran Sensor Api

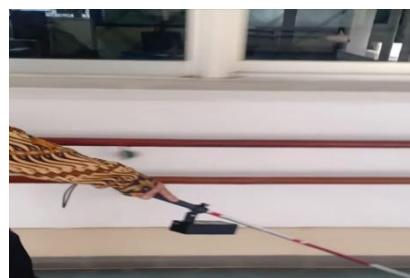
No	Pengukuran dengan meteran(cm)	Keterangan
1	60 cm	Terdeteksi dengan ditandai buzzer berbunyi
2	80 cm	Terdeteksi dengan ditandai buzzer berbunyi
3	100 cm	Terdeteksi dengan ditandai buzzer berbunyi
4	120 cm	Terdeteksi dengan ditandai buzzer berbunyi

PEMBAHASAN

Pembahasan yang akan penulis utarakan adalah pembahasan sistem, pembahasan sistem yaitu cara penulis melakukan kegiatan pemograman yang dilakukan menggunakan laptop pada papan Arduino yang bertujuan agar semua data yang dikirim oleh sensor dapat diprogram sesuai dengan rencana rancangan diawal.

a. Penggunaan Sensor Ultrasonik

Fungsi dari sensor ultrasonik yang terdapat atau yang terpasang pada tongkat penyandang disabilitas netra berbasis arduino ini yaitu untuk mendeteksi benda atau objek di hadapan sensor, seperti ditunjukkan pada gambar 4.1, di bawah ini



Gambar 9. Penggunaan Sensor Ultrasonik

b. Penggunaan Sesnsor Api

Sensor api yang terpasang atau yang digunakan pada tongkat penyandang disabilitas netra berbasis arduino ini bekerja apabila dihadapan sensor ada nyala api yaitu dengan menggunakan infra red dengan jarak kurang dari 120 cm, sensor api ini mempunyai empat pin kaki yaitu AO (Analog Output), DO (Digital Output), VCC dan *Ground*, sensor api ini bisa menggunakan analog atau digital untuk penggunaan di tongkat ini menggunakan pin AO

c. Penggunaan Buzeer

Penggunaan buzzer pada tongkat penyandang disabilitas netra ini adalah sebagai penanda dengan mengeluarkan bunyi apabila dihadapan terdapat objek atau benda dan adanya nyala api, untuk buzzer sebagai penanda dari adanya objek atau benda yang berada dihadapan yaitu

- a. Plus (+) buzzer terhubung ke pin 5 arduino
- b. Minusnya (-) terhubung ke Ground arduino

Untuk buzzer sebagai penanda dari adanya nyala api yang berada dihadapannya yaitu

- a. Plus (+) buzzer terhubung ke pin 6 arduino
- b. Minus (-) buzzer terhubung ke ground Arduino

d. Penggunaan Vibrator



Gambar 10. Vibrator

Fungsi vibrator pada alat ini adalah memberi tanda getar ketika Arduino menerima data dari sensor ultrasonik. Motor ini memerlukan suplai tegangan DC 3 sampai 5 Volt pada kumparan medan magnet untuk diubah menjadi energi mekanik. Vibrator/getaran itu sendiri berasal dari gaya sentrifugal bermassa dari stator yang berputar, vibrasi atau getaran adalah gerakan bolak-balik dalam suatu interval waktu tertentu. getaran berhubungan dengan gerak osilasi benda dan gaya yang berhubungan dengan gerak tersebut. Semua benda yang mempunyai massa dan elastisitas mampu bergetar, seperti ditunjukkan pada gambar 4.2, di bawah ini

PENUTUP

Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan, pengujian, dan analisa sistem. maka dapat disimpulkan beberapa hal yang dapat digunakan untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya, yaitu:

1. Rancangan bok, bok diletakkan pada gagang tongkat dan dapat dilepaskan, bok mempunyai panjang 12 cm, lebar 6 cm dan mempunyai berat 93 gram.
2. Bahan dan peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:
 - a. Bahan yang digunakan sensor ultrasonik, sensor api, saklar, baterei 9 volt, arduino uno, buzzer, vibrator, timah solder, isolasi, kabel *jumper*
 - b. Peralatan yang digunakan laptop, obeng min, tang potong, solder manual
 - c. Alat berhasil mengeluarkan informasi berupa suara ketika dihadapkan ada nyala api atau halangan
3. Pegaturan sensor ultrasonik dengan jarak sesuai dengan yang diinginkan yaitu 0 s/d 120 cm
4. Alat berhasil mengeluarkan informasi berupa suara dan getar ketika dihadapkan ada nyala api atau halangan
5. Terdapat tombol pengoperasian yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan system. Semua masukan dan keluaran sensor akan diproses menggunakan Arduino Uno
6. Dari hasil pengujian keseluruhan sistem, dapat disimpulkan bahwa sistem dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan apa yang telah disusun oleh penulis

Saran

Pembuatan skripsi ini tidak lepas dari berbagai macam kekurangan dan kesalahan, maka dari itu agar sistem dapat menjadi lebih baik diperlukan sebuah pengembangan. Saran dari penulis antara lain sebagai berikut:

1. Desain tongkat dibuat anti air, sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada komponen dan supaya dapat digunakan pada saat turun hujan
2. Penggunaan GPS diperlukan agar pengguna bisa terdeteksi lokasinya
3. Disarankan menggunakan *Headset Bluetooth* agar lebih simple
4. Disarankan Setiap Sensor menggunakan 1 Mikrokontroller agar lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Rosmalinda, T. A. Fadlly, I. R. Nila, and R. A. Putra, “Prototype Alat Bantu Tunanetra ‘ Sabuk Iron Man ’ Berbasis Mikrokontroller,” *J. Hadron*, vol. 1, no. 1, pp. 16–21, 2019.
- [2] B. A. B. L. Kepustakaan and K. Pustaka, “Bab 2 landasan kepustakaan 2.1,” pp. 5–7, 2017.

- [3] A. Kurniawan, “Alat Bantu Jalan Sensorik bagi Tunanetra,” *Inklusi*, vol. 6, no. 2, p. 285, 2019, doi: 10.14421/ijds.060205.
- [4] T. Supriyadi, “Tongkat Pintar Sebagai Alat Bantu Pemantau Keberadaan Penyandang Tunanetra Melalui Smartphone,” *Prosiding-Seminar Nas. Tek. Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, pp. 181–191, 2019.
- [5] M. Ricky, “Otomasi Penerangan Ruangan Berbasis Arduino Uno,” vol. 3, no. 1, pp. 54–62, 2022.
- [6] D. Kho, “Pengertian Saklar Listrik dan Cara Kerjanya,” *teknikelektronika.com*, 2020. <https://teknikelektronika.com/pengertian-saklar-listrik-cara-kerjanya/> (accessed Jun. 21, 2022).