

TOKCER BANTALAN: Tongkat Cerdas Alat Bantu Jalan Penyandang Tunanetra Menggunakan Arduino Mega 2560 dengan Sensor Ultrasonic HC SR-04 dan Water Level

Ririn Solekha¹, Maimun Zaki², Laila Aida Fatimah³, Rahmat Hidayat⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Teluk Jambe timur, Karawang, 41361, Indonesia

Penulis Korespondensi : Ririn Solekha (e-mail: 2010631160026@student.unsika.ac.id)

ABSTRAK

Teknologi dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang yang dapat menunjang dalam melakukan penelitian yang tentunya hasil penelitian tersebut dapat berguna dan bermanfaat sebagai salah satu bentuk pengabdian kepada masyarakat Bahkan dewasa ini teknologi berperan membantu kesulitan-kesulitan yang dirasakan oleh orang-orang yang mempunyai kebutuhan khusus (Disabilitas). Salah satu contohnya yaitu penyandang tunanetra yang mengalami kesulitan karena keterbatasan pada penglihatan sehingga tongkat dijadikan sebagai solusi untuk dijadikan alat bantu jalan bagi penyandang disabilitas dalam mempermudah aktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, penulis merancang sebuah alat yang bernama "TOKCER BANTALAN : Tongkat Cerdas Alat Bantu Jalan Penyandang Tunanetra" dengan metode penelitian yang dilakukan dimulai dari pada tahap melakukan studi literatur yang merupakan suatu proses kajian pustaka terhadap referensi-referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Setelah itu, persiapan yang meliputi teknis dan juga non-teknis seperti persiapan mendasar yang berkaitan dengan perangkat *hardware*, perangkat *software* yang mendukung penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan proses pengujian alat meliputi program serta analisis terhadap hasil penelitian yang dilakukan. Hasil penelitian ini berupa alat bantu jalan bagi penyandang tunanetra yang menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560 dilengkapi dengan sensor ultrasonik HC-SR 04 dapat mendeteksi jarak < 50 cm, sensor water level yang dapat mendeteksi genangan air dengan jarak berkisar ≤ 40 mm, dan dilengkapi dengan panel surya sebagai power input untuk dapat menjalankan alat tersebut. Selain itu alat ini akan secara otomatis mengeluarkan notifikasi bunyi apabila mendeteksi mendeteksi objek dan genangan air yang menghalangi jalan bagi penyandang tunanetra. Diharapkan melalui penelitian ini dapat memudahkan bagi penyandang tunanetra untuk melakukan aktivitas sehari-hari.

KATA KUNCI Teknologi; Tunanetra; TOKCER BANTALAN.

ABSTRACT

Technology can be used in various fields that can support research, of course the results of this research can be useful and beneficial as a form of community service. Even today, technology plays a role in helping people with special needs (disabilities) experience difficulties. . One example is blind people who experience difficulties due to limited vision so that sticks are used as a solution to be used as walking aids for people with disabilities in facilitating their daily activities. Therefore, the authors designed a tool called "TOKCER BANTALAN : A Smart Stick for the Blind Auxiliary Tool" with the research method being carried out starting from the stage of conducting a literature study which is a process of reviewing the literature on references related to the research being carried out. . After that, preparation includes technical and non-technical aspects such as basic preparation related to hardware devices, software tools that support research. Then proceed with the process of testing the tools including the program and analysis of the results of the research conducted. The results of this study are walking aids for the blind using the Arduino Mega 2560 microcontroller equipped with an ultrasonic sensor HC-SR 04 that can detect distances < 50 cm, a water level sensor that can detect standing water with a distance of ≤ 40 mm, and is equipped with a panel solar power as input power to be able to run the tool. In addition, this tool will automatically issue sound notifications when it detects objects and puddles blocking the way for the blind. It is hoped that this research will make it easier for the blind to carry out daily activities.

KEYWORD Technology; Tunanetra; TOKCER BANTALAN.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dan kemajuan teknologi informasi menjadi semakin pesat dikarenakan banyak dimanfaatkan untuk membantu manusia dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat dikatakan bahwa teknologi menjadi bagian kehidupan manusia. Sebagai mahasiswa melalui tri dharma perguruan tinggi selain menuntaskan kewajiban dalam pendidikan, mahasiswa pun diharapkan mampu berpartisipasi dalam penelitian yang tentunya hasil penelitian tersebut dapat berguna dan bermanfaat sebagai salah satu bentuk pengabdian kepada masyarakat [1-3].

Dengan memanfaatkan teknologi saat ini, mahasiswa bisa dengan mudah melakukan penelitian dalam berbagai bidang untuk dapat mengembangkan atau membuat sebuah inovasi teknologi yang manfaatnya bisa dirasakan oleh semua kalangan manusia. Bahkan dewasa ini teknologi berperan membantu kesulitan-kesulitan yang dirasakan oleh orang-orang yang mempunyai kebutuhan khusus (Disabilitas). Salah satu contohnya yaitu penyandang tunanetra. Tunanetra merupakan suatu kecacatan yang terjadi pada mata yang menunjukkan kurang fungsinya mata secara total maupun sebagian (*low vision*) [4, 5]. Tunanetra dapat diklasifikasikan kedalam dua golongan, yaitu: buta total (*Blind*) dan *low vision*. Definisi Tunanetra menurut Somantri adalah individu yang memiliki lemah penglihatan atau akurasi penglihatan kurang dari 6/60 setelah dikoreksi atau tidak lagi memiliki penglihatan [6-8].

Mata merupakan salah satu indra yang sangat penting bagi manusia, dengan adanya mata manusia dapat melakukan berbagai macam aktivitas. Indra penglihatan memiliki peranan yang sangat penting dalam proses memperoleh informasi yang dibutuhkan oleh manusia untuk dapat berjalan dan beraktifitas. Sehingga permasalahan tersebut menjadikan tongkat sebagai solusi untuk dijadikan alat bantu jalan bagi penyandang disabilitas dalam mempermudah aktivitas sehari-hari karena Penyandang tunanetra begitu mengandalkan indra peraba dan indra pendengaran sebagai penentu arah untuk bergerak saat berjalan. Penyandang tunanetra umumnya menggunakan alat bantu jalan berupa tongkat putih atau anjing terlatih untuk membantu pergerakan dan meningkatkan keamanan dan kemandirian pada saat berjalan [9, 10].

Namun, Melihat fungsionalnya tongkat putih tersebut memiliki banyak kekurangan, salah satunya tongkat dapat membentur benda/objek yang berada didepan atau disekitarnya yang dapat menghalangi ketika berjalan sehingga mempersulit dalam melakukan aktivitas bagi penyandang tunanetra terlebih dalam melakukan aktivitas di luar ruangan yang akan berjumpa dengan banyak objek yang berada di sepanjang ia berjalan. Selain itu kekurangan dari tongkat penyandang tunanetra adalah tidak ada pemberitahuan jika ada halangan disekelilingnya. Kekurangan tersebut juga

dirasakan apabila menggunakan anjing yang terlatih karena anjing merupakan salah satu makhluk hidup yang terkadang tidak bisa kita maksimalkan kerjanya, selain itu anjing cenderung akan terus berjalan maupun berlari apabila menjumpai genangan air yang tentunya hal tersebut dapat membahayakan bagi penyandang tunanetra.

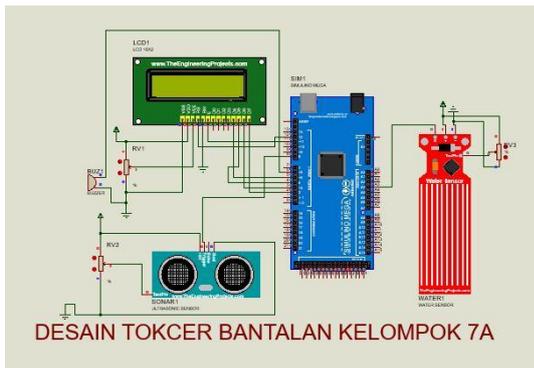
Tujuan penulis melakukan penelitian ini yaitu untuk dapat membantu penyandang tunanetra dalam berjalan supaya dapat terhindar dari halangan berupa benda fisik dan genangan air yang dapat membahayakan penyandang tunanetra melalui prototipe berupa tongkat cerdas sebagai alat bantu jalan bagi penyandang tunanetra yang dilengkapi dengan sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi objek, kemudian menggunakan sensor water level untuk mendeteksi adanya genangan air yang nantinya melalui mikrokontroler arduino mega 2560 dapat bekerja yang outputnya menggunakan buzzer yang akan memberikan notifikasi bunyi apabila mendeteksi objek dan genangan air [11].

Berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu “Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino”. Akan tetapi alat yang dibuat masih menggunakan baterai sekali pakai yang perlu diganti dalam waktu yang relatif singkat, hal ini kurang efektif dikarenakan pengguna yang menyandang tunanetra akan sulit melakukan pergantian baterai karena keterbatasan penglihatannya. Sehingga pada penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yang menghasilkan alat bantu jalan dengan menggunakan sensor dan mikrokontroler. Pengembangan penelitian dilakukan dengan menambahkan fitur panel tenaga surya untuk sumber energi powerbank agar pengguna tidak perlu mengganti saat kapasitas baterai pada *powerbank* habis. Selain dengan panel surya *powerbank* juga dapat *charge* atau mengisi daya seperti pada powerbank pada umumnya [12].

2. METODE

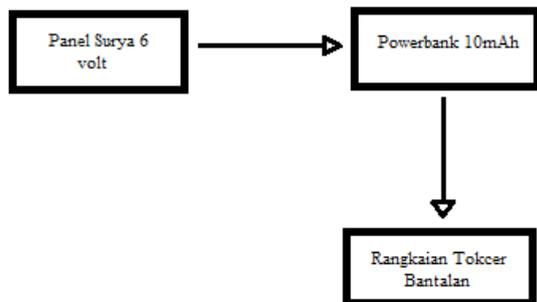
2.1 Skema Rancangan Alat

Dibawah ini merupakan skema rancangan alat TOKCER BANTALAN. Rancangan didesain menggunakan aplikasi proteus professional. Adapun rangkaian skemanya adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Skema rancangan alat

Skema rancangan alat ini nantinya akan menjadi pedoman dalam membuat alat secara nyata dengan menggunakan komponen hardware pendukung alat TOKCER BANTALAN [13, 14]. Kemudian dibawah ini juga merupakan blok diagram rancangan daya masukan yang menggunakan panel surya dan powerbank :

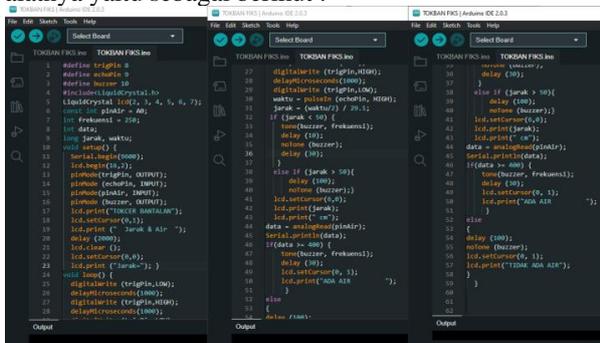


Gambar 2. Blok diagram skema daya masukan untuk Tokcer Bantalank

Pada gambar 2 menunjukkan block diagram pembuatan daya masukan untuk alat TOKCER BANTALAN yang dalam hal itu menggunakan powerbank dan panel surya sebagai pengisian daya ulang untuk powerbank –nya.

2.5 Syntax program Alat

Dalam perancangan alat menggunakan software Arduino IDE, dengan *syntax* pemrograman untuk alatnya yaitu sebagai berikut :



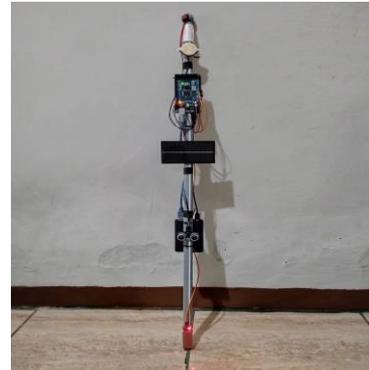
Gambar 3. *Syntax* program alat Tokcer Bantalank

Karena menggunakan arduino mega 2560 sebagai mikrokontrollernya maka pengintegrasian untuk program menggunakan software arduino IDE. Sehingga

didapatkannya program yang seperti pada gambar 3.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

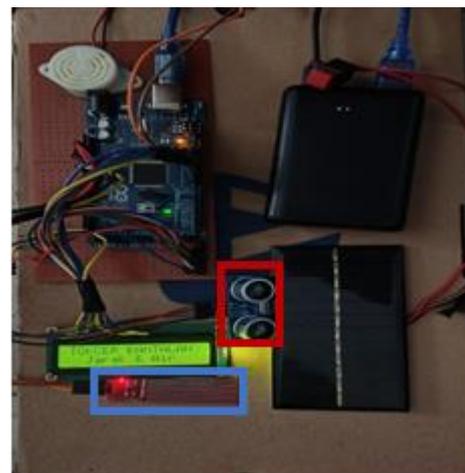
Hasil tampilan fisik dari alat ini dapat dilihat pada Gambar 4 yang merupakan tampilan fisik ketika semua komponen sudah dirangkai ke dalam sebuah tongkat. Gambar 4-6 merupakan tampilan fisik dari masing-masing implementasi sistem yang terdiri dari sistem instrumentasi, sistem kendali, dan sistem monitoring.



Gambar 4. Tampilan fisik TOKCER BANTALAN

3.1 Implementasi Sistem Instrumentasi

Implementasi sistem instrumentasi merupakan komponen-komponen yang dijadikan sebagai sistem instrumentasi dalam alat TOKCER BANTALAN.



Keterangan :
— Sensor Water Level
— Sensor Ultrasonik

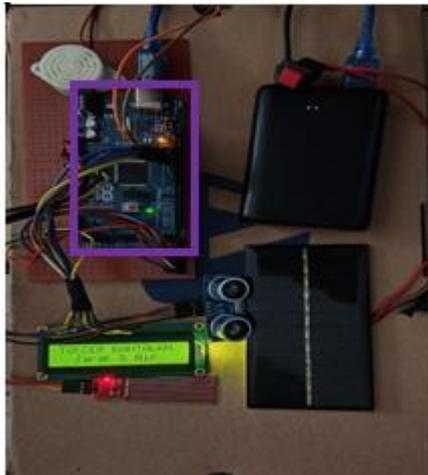
Gambar 5. Implementasi sistem instrumentasi

Gambar 5 Implementasi sistem instrumentasi pada bagian hardware dari TOKCER BANTALAN yang didalamnya terdapat sensor ultrasonik untuk mengukur jarak benda-benda yang menghalangi jalan bagi penyandang tunanetra. Dan sensor water level untuk mengetahui atau mendeteksi genangan air yang dapat menghalangi jalan bagi penyandang tunanetra [15].

3.2 Implementasi Sistem Kendali

Selanjutnya dalam implementasi sistem kendali merupakan penggunaan mikrokontroler sebagai

pengendali dari alat TOKCER BANTALAN, yaitu



Keterangan :

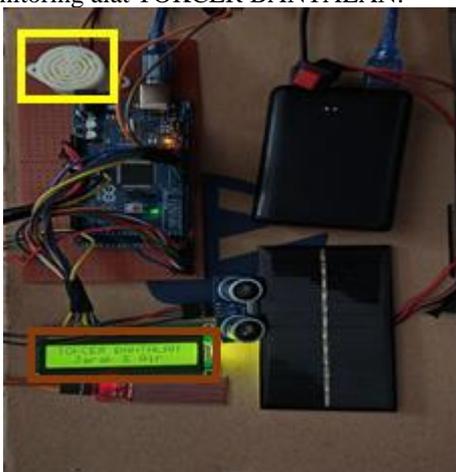
— Arduino Mega 2560

Gambar 6. Implementasi sistem kendali

Gambar 6 merupakan implementasi sistem kendali bagian hardware dari TOKCER BANTALAN yang menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pengendali sistem pada alat TOKCER BANTALAN dan dihubungkan atau di kalibrasi dengan sensor yang digunakan yaitu, sensor ultrasonik dan sensor water level (sistem instrumentasi) serta untuk menghubungkan sistem monitoring pada sistem atau dengan kata lain sistem kendali ini untuk mengendalikan arah gerak sistem yang bekerja pada alat TOKCER BANTALAN.

3.3 Implementasi Sistem Monitoring

Adapun dalam implemetasi sistem monitoring yaitu penggunaan komponen yang dijadikan media dalam monitoring alat TOKCER BANTALAN.



Keterangan :

— Buzzer
— LCD

Gambar 7. Implementasi sistem monitoring

Gambar 7 merupakan implementasi sistem monitoring hardware pada TOKCER BANTALAN yang terdiri dari Buzzer dan LCD yang terhubung dengan sistem kendali dan sistem instrumentasi, Buzzer digunakan sebagai output suara atau notifikasi ketika sensor bekerja atau ketika sistem instrumentasi bekerja maka buzzer akan mengeluarkan suara atau notifikasi. Dan LCD dijadikan sebagai monitoring pada sistem untuk menampilkan hasil pengujian yang dilakukan.

3.4 Percobaan dan pengujian pada sensor ultrasonik HC-SR04

Pada percobaan dan pengujian sensor ultrasonik ini dengan melakukan beberapa kali *sample* jarak yang mampu dibaca oleh sensor ultrasonik dengan *output* nya yaitu bunyi buzzer.

Table 1. Percobaan dan pengujian pada sensor ultrasonik HC-SR04

No	Jarak (cm)	Buzzer
1.	100	Tidak berbunyi
2.	60	Tidak berbunyi
3.	50	Tidak berbunyi
4.	49	Berbunyi
5.	20	Berbunyi
6.	10	Berbunyi
7.	5	Berbunyi
8.	1	Tidak berbunyi

Pada hasil percobaan dan pengujian pada sensor ultrasonik HC-SR 04 yang dinyatakan bahwa sensor tersebut hanya dapat mendeteksi jarak < 50 cm. Hal ini terbukti ketika jarak benda dengan sensor 100 – 50 cm, buzzer tidak berbunyi namun pada saat jarak benda dengan sensor sejauh 49 cm maka buzzer berbunyi mengeluarkan notifikasi. Dan saat jarak 1 cm buzzer akan berhenti berbunyi. Pada suara notifikasi yang dihasilkan pada buzzer akan berbunyi seperti suara putus-putus. Hal ini dilakukan untuk membedakan notifikasi yang dihasilkan buzzer melalui pembacaan dari sensor ultasonik dengan pembacaan dari sensor water level.

3.5 Percobaan dan pengujian pada sensor water level

Pada percobaan dan pengujian sensor water level juga dengan melakukan beberapa kali *sample* kedalaman air yang mampu dibaca oleh sensor water level dengan output nya yaitu bunyi buzzer.

Table 2. Percobaan dan pengujian pada sensor water level

No	Kedalaman Air (mm)	Buzzer
1.	3	Tidak berbunyi
2.	10	Berbunyi
3.	30	Berbunyi
4.	40	Berbunyi

Selanjutnya pada hasil percobaan dan pengujian pada sensor water level yang dapat mendeteksi adanya genangan air di depan atau sepanjang jalan yang dapat menghalangi jalan penyandang tunanetra. Didapatkan bahwa sensor waterlevel dapat bekerja pada genangan air atau kedalaman air yang berkisar ≤ 40 mm yang pada tabel dapat dilihat bahwa ketika kedalaman air 3mm, buzzer tidak berbunyi namun pada kedalaman 10-40 mm, buzzer akan berbunyi menghasilkan suara notifikasi untuk sebuah peringatan agar menghindari area genangan air tersebut. Selain itu, pada notifikasi yang dihasilkan oleh buzzer untuk menandakan pembacaan dari sensor waterlevel ini maka buzzer akan menghasilkan bunyi yang kontinu untuk dapat membedakan pembacaan sensor dari sensor ultrasonik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan dan pengujian yang telah dilakukan, alat yang dibuat untuk membantu penyandang tunanetra berjalan ini dapat berfungsi dengan baik. Alat ini dapat bekerja sesuai dengan harapan mengikuti program yang telah dimasukan ke arduino mega 2560. Alat ini berhasil mendeteksi halangan berupa benda fisik dan genangan air yang dapat membahayakan penyandang tunanetra. Alat ini tentunya masih terdapat kelemahan dan kekurangan, diantaranya bobot tongkat yang lebih berat dibanding dengan tongkat bantu jalan tunanetra konvensional. Sehingga memerlukan pengembangan dimasa depan dengan menggunakan bahan-bahan yang lebih ringan dan dengan menambah fitur-fitur unggulan sehingga lebih optimal dalam membantu berjalan para penyandang tunanetra.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Alatrani, L. F. Sikos, M. Johnstone, P. Szcwzyk, and J. J. Kang, "DoS/DDoS-MQTT-IoT: A dataset for evaluating intrusions in IoT networks using the MQTT protocol," *Computer Networks*, vol. 231, p. 109809, 2023/07/01/ 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2023.109809>.
- [2] T. Hidayat and R. Mahardiko, "A review of detection of pest problem in rice farming by using blockchain and IoT technologies," *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, vol. 3, no. 1, pp. 89-96, 2021.
- [3] C. Mufit, "Rancang Bangun Alat Bantu Tongkat Tunanetra Berbasis Esp32," *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 64-69, 2022.
- [4] R. Khairunisa and R. Hidayat, "Vehicle Starter System for Safety Based Microcontroller Using Internet of Things," *Teknokom*, vol. 6, no. 1, pp. 36-42, 2023, doi: 10.31943/teknokom.v6i1.113.
- [5] M. Marwiyah, P. Puji Arti, and T. Hidayat, "An Analysis of Online Transportation Applications Between Gojek and Grab for Students," *International Journal of Science Education and Cultural Studies*, vol. 1, no. 1, pp. 52-64, 11/22 2022, doi: 10.58291/ijsecs.v1i1.28.
- [6] F. F. Aziz and R. Hidayat, "Pendekatan Internet of Things Untuk Prediksi Biaya Penggunaan Listrik Rumah Pada Aplikasi Android," *Teknokom*, vol. 6, no. 2, pp. 63-68, 2023, doi: 10.31943/teknokom.v6i2.134.
- [7] M. A. Fauzi, R. Hidayat, and T. Hidayat, "Storage Room Temperature and Humidity Monitoring Iot- Based Medicine," *Teknokom*, vol. 6, no. 2, pp. 78-85, 2023, doi: 10.31943/teknokom.v6i2.135.
- [8] M. C. WICAKSONO, "Rancang Bangun Tongkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Modul Mp3 Player Yx5300 Dengan Fitur GPS Tracker," *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, vol. 1, no. 1, 2022.
- [9] A. ULFA and A. A. ROSSPERTIWI, "S-Cane: Inovasi Tongkat Pintar Berbasis Sensor Ultrasonik Sebagai Alat Bantu Penyandang Tunanetra," 2022.
- [10] Y. Elasya, "Aplikasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Untuk Merancang Tempat Sampah Pinta," *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, vol. 1, no. 1, 2016.
- [11] P. Ramadani and R. Mukhaiyar, "Tongkat Cerdas Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik," *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 3, no. 2, pp. 416-424, 2022.
- [12] T. Hidayat, R. Mahardiko, and F. D. S. Tigor, "Method of systematic literature review for internet of things in zigbee smart agriculture," in *2020 8th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT)*, 2020: IEEE, pp. 1-4.
- [13] A. A. Farhan, U. Sunarya, and D. N. Ramadan, "Perancangan dan Implementasi Alat Bantu Tunanetra Dengan Sensor Ultrasonik dan Global Positioning System (GPS)," *eProceedings of Applied Science*, vol. 1, no. 2, 2015.
- [14] S. A. Nasution, "Rancang Bangun Sistem Pemandu Ruang bagi Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Penentu Lokasi Berbasis ATmega2560," Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, 2020.
- [15] S. Rahayu, "Tongkat Cerdas Sebagai Alat Bantu Mobilitas Penyandang Tunanetra Berbasis Sensor Ultrasonik dan Arduino," *Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 10, no. 1, 2021.