



Rancang Bangun Alat Bantu Tongkat Tunanetra Berbasis Esp32

Choirul Mufit¹, Imam Hambali²

^{1,2}Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, 14350, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Received: October 16, 2022 Revised: December 18, 2022 Available online: Desember 21, 2022</p>	<p>Bagi orang yang mempunyai gangguan indera penglihatan yang tidak berfungsi (tunanetra), alat bantu untuk melakukan aktifitas sangatlah dibutuhkan. Alat bantu yang sering digunakan adalah tongkat, Namun tongkat biasa dinilai kurang efektif apabila digunakan ditengah keramaian aktifitas. Maka dibuatlah Tongkat Tunanetra Berbasis ESP 32 ini dilakukan untuk membantu penyandang tunanetra agar dapat mewaspadaai penghalang yang berada disekitarnya. Sensor jarak Ultrasonik dapat difungsikan untuk mengukur jarak dari tunanetra dengan penghalang yang akan mengidentifikasi rintangan di depannya dengan jarak 0-50 cm, kemudian, pada saat itu, dengan asumsi ada ketukan, batu, rintangan, dll, tongkat akan mengenali jalan keluar yang baik dari 0-40 cm, selain itu stik juga dapat membedakan adanya genangan air sejauh 40 hingga batas sensor terbesar, stik ini juga dapat mengenali hambatan pada sisi kanan dan kiri stik dengan jarak masing-masing 0-35 cm dengan notifikasi bunyi dari buzzer, serta penambahan GPS tracking untuk membantu mengetahui keberadaan tunanetra. Penelitian ini 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, pengoperasian terdapat tombol yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan sistem. Semua masukan dan keluaran sensor akan diproses menggunakan ESP 32, Dari hasil pengujian keseluruhan sistem, dapat disimpulkan bahwa tongkat dapat berjalan secara optimal sesuai dengan diagram blok yang telah disusun oleh penulis.</p> <p>Kata kunci— Smart Stick, Esp32, Ultrasonic, Tunanetra</p>
CORRESPONDENCE	ABSTRACT
<p>E-mail: ¹choirul.mufit@uta45jakarta.ac.id ²omjeck17@gmail.com</p>	<p>For people who have visual impairments that do not function (blind), aids to carry out activities are needed. The tool that is often used is a stick, however, an ordinary stick is considered less effective when used in a crowd of activities. So an ESP 32-based Blind Stick was created to help blind people be aware of the obstacles around them. The Ultrasonic proximity sensor can be enabled to measure the distance from the blind to an obstacle which will identify an obstacle in front of it at a distance of 0-50 cm, then, at that point, assuming there is a knock, rock, obstacle, etc., the wand will recognize a good exit from 0-40 cm, besides that the stick can also distinguish the presence of puddles as far as 40 to the largest sensor limit, this stick can also recognize obstacles on the right and left sides of the stick with a distance of 0-35 cm each with sound notifications from the buzzer, as well as the addition GPS tracking to help determine the whereabouts of the blind. This research has produced a blind stick using sensor technology to help the alertness and mobility of the blind which can detect objects at a predetermined distance with sound output, the operation has buttons that are used to turn the system on and off. All sensor inputs and outputs will be processed using ESP 32. From the results of testing the entire system, it can be concluded that the stick can run optimally according to the block diagram that has been compiled by the author.</p> <p>Keywords— Smart Stick, Esp32, Ultrasonic, Blind</p>

I. PENDAHULUAN

Pada zaman teknologi 4. 0 yang sudah sangat maju dengan pesat ini terutama di dalam bidang pengetahuan

robotika membuat manusia untuk terus berpikir untuk menciptakan sesuatu yang baru, dan memikirkan apakah hal itu akan bermanfaat dan berguna bagi orang lain dan semua kalangan. Pada umumnya manusia memiliki panca indra

yang berfungsi untuk merasakan perubahan yang terjadi di lingkungan luar tubuhnya. Salah satunya adalah mata atau indra penglihatan. Indera penglihatan adalah salah satu sumber informasi vital bagi manusia [1][2].

Selama ini cara berjalannya hanya mengandalkan indra pendengaran, karena memiliki daya tangkap pendengaran yang tinggi. Beberapa cara digunakan tunanetra untuk berjalan seperti menggunakan tongkat tuna netra biasa. Tongkat merupakan salah satu alat bantu yang sering digunakan oleh penyandang tunanetra. Secara umum tongkat tunanetra dibagi menjadi 2 macam, yaitu tongkat panjang dan tongkat lipat. Tongkat panjang adalah sebuah tongkat yang dibuat sesuai standar persyaratan. Tongkat lipat merupakan tongkat yang praktis, karena biasa dilipat apabila tidak digunakan namun jenis tongkat ini kurang baik digunakan tunanetra karena daya hantarnya kurang peka dan kurang kuat apabila digunakan. Selain tongkat terdapat pula beberapa alat bantu tunanetra yang memiliki teknologi tinggi [3][4].

Tongkat pintar (*smart stick*) untuk tunanetra seperti namanya adalah perangkat untuk tunanetra untuk memandu pengguna ke tujuan masing-masing dan menghindari bertabrakan dengan rintangan. Ia menggunakan dua sensor ultrasonik HC SR 04 untuk mendeteksi kedalaman di bawah atau rintangan di antaranya. Bersamaan dengan itu menggunakan ESP 32 sebagai pengontrol utama. Setiap kali ada hambatan di depan. Sensor akan mendeteksi jarak dari halangan dan mengirimkannya ke controller. Pengontrol kemudian akan mengkonversi dalam format audio [5][6].

Keunggulan alat ini adalah memudahkan penyandang tunanetra untuk berjalan, karena hingga saat ini sering terjadi kasus lubang yang sulit dilihat, baik lubangnya dangkal maupun dalam, sehingga banyak penyandang tunanetra yang miring. Alat ini diciptakan untuk membantu orang buta melihat melalui lubang di tanah. Ketika anda menemukan lubang di tanah, alat akan bergetar secara otomatis. Alat ini juga otomatis berbunyi bip saat ada rintangan di depan. Keunggulan alat ini memudahkan penyandang tunanetra untuk berjalan dan dapat mengurangi resiko kecelakaan akibat lubang dan rintangan di depannya [7][8][9].

Dari sedikit penjelasan di atas, penulis akan mengkaji tentang pembuatan visual guide yang menggunakan inovasi, misalnya sensor ultrasonik untuk mengenali penghalang, esp32 sebagai pengatur, sensor ketinggian air sebagai pencari imersi, menghasilkan mp3 sebagai suara seperti halangan dan air, terakhir memanfaatkan modul sim dan modul GPS sebagai sumber pesan untuk berbagi klien mengatur [10]. Modul ini dapat tanpa sambungan listrik cadangan dari lampiran karena diberikan baterai sebagai sumber aliran listrik yang dilengkapi dengan tombol tekan untuk memulainya.

ESP32 disini memiliki kapabilitas sebagai pengolah info, seperti sensor ultrasonik dan sensor air. Kemudian ESP32 memproses informasi tersebut, hasilnya adalah sinyal. Sinyal di sini kemampuannya sebagai hasil untuk memberikan panduan dengan asumsi ada batu atau air pencegah yang telah dibedakan oleh sensor. Sebelumnya stik tunanetra ini telah dibuat, namun di sini sudah banyak dibina dengan menambahkan ESP32, Sensor Ultrasonik, dering, GPS, Sensor Air, Baterai, dan Charger Baterai

Sehingga wajar untuk memberdayakan aksesibilitas stik tunanetra yang dapat memberikan portabilitas sederhana untuk klien.

II. STUDI LITERATURE

Penelitian yang dilakukan oleh Irma Salamah, Lindawati, dan Eko Aris Munandar (2020) dengan judul “Rancang Bangun Alat Bantu Tunanetra Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560”. Penelitian ini merancang dan mendesain alat yang dapat mendeteksi suatu benda atau rintangan yang ada di depannya memanfaatkan teknologi mikrokontroler arduino Atmega 2560 yang dipadukan dengan sensor Ultrasonik sebagai pendeteksi halangan, sensor Air (Water level) sebagai pendeteksi genangan air dan juga menggunakan GPS (Global Positioning System) untuk mengetahui lokasi. Penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui Cara kerja sistem GPS, sensor ultrasonic HC-SR04 dan sensor air (Water level) sebagai alat yang dapat mendeteksi keadaan sekitar dengan menggunakan proses yang ada pada Arduino. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada rangkaian alat bantu tunanetra di dapati pada sensor ultrasonic HC-SR04 ketika membaca keadaan mengalami delay sekitar 5 detik, kemudian untuk membaca keadaan jarak maksimal 200 cm atau 2 meter dan pada kondisi dibawah 2 meter sensor Ultrasonik akan membaca lalu vibrator memberikan respon getaran dan juga mengeluarkan suara sebagai tanda peringatan, ketika lebih dari 200 cm maka sensor tidak akan terbaca kita dapat mengetahui bahwa Modul GPS yang digunakan bisa dikatakan akurat dengan data yang dihasilkan berupa longitude dan latitude dengan perbandingan lokasi asli yang ada pada Peta (google maps) [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Hammim Rizqon Rosyadi, Andie, Fauzi Yusa Rahman (2019) dengan judul “Rancang Bangun Tongkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan GPS Berbasis Mikrokontroler” Penelitian ini bertujuan untuk membuat Prototype sebagai Rancang Bangun Tongkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik dilengkapi GPS(Global Positioning System) Berbasis Mikrokontroler yang terhubung dengan Pemrograman Borland Delphi 7. Tongkat tunanetra yang dibekali Sensor Ultrasonik mampu mendeteksi benda yang menghalangi dengan jarak maksimal 50cm (centimeter) dengan ketinggian suatu benda diatas 5cm (centimeter) dan dilengkapi dengan fitur GPS(Global Positioning System) untuk menghasilkan data lokasi berupa longitude dan latitude informasi keberadaan tunanetra yang terintegrasi dengan Pemrograman Aplikasi Delphi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pada uji coba prototype alat Rancang Bangun Tongkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik dengan GPS Berbasis Mikrokontroler dapat berfungsi dengan baik dan dapat diimplementasikan. Disarankan untuk menambahkan sistem yang terhubung dengan Smartphone [11][12].

III. METODE PENELITIAN

Bagian ini akan mencakup konfigurasi kerangka kerja, standar kerja, rencana mekanis, rencana peralatan, dan rencana pemrograman. Dalam perencanaan ini akan dilaksanakan ide-ide dan hipotesis-hipotesis esensial yang

telah dibicarakan, sehingga tujuan penyusunan dapat tercapai dengan tepat. Akibatnya, percakapan dipusatkan di sekitar rencana yang diharapkan dari kerangka blok garis besar.

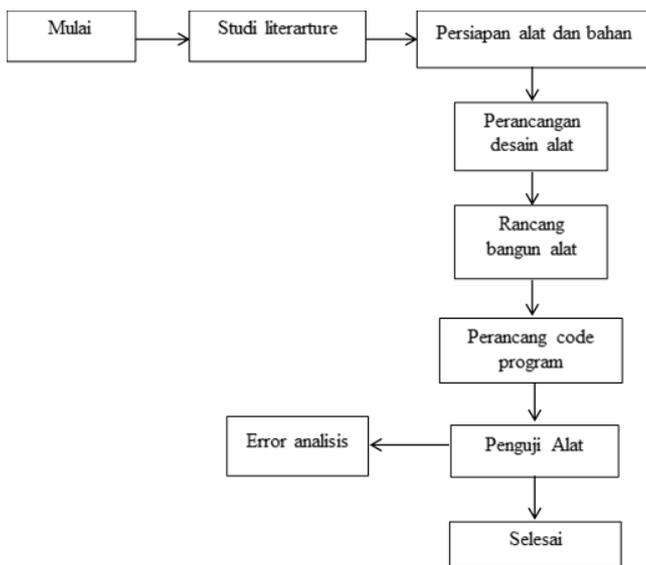
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rekayasa eksperimental. Studi dimulai dengan menentukan spesifikasi desain yang memenuhi spesifikasi/spesifikasi yang ditentukan, memilih alternatif terbaik, dan menunjukkan bahwa opsi tersebut dapat memenuhi persyaratan yang ditentukan secara efisien, efektif, dan dengan biaya rendah.

A. Tempat Penelitian

Lokasi riset ini dilakukan di tempat yang berbeda, tempat pertama adalah laboratorium Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta yang bertepatan di Jakarta Utara dan tempat kedua di Bekasi yang bertepatan dengan Babelan. Waktu ini adalah pada waktu di semester genap pada tahun ajaran 2021/2022 yaitu tepatnya di bulan Agustus 2022.

B. Rancangan Penelitian

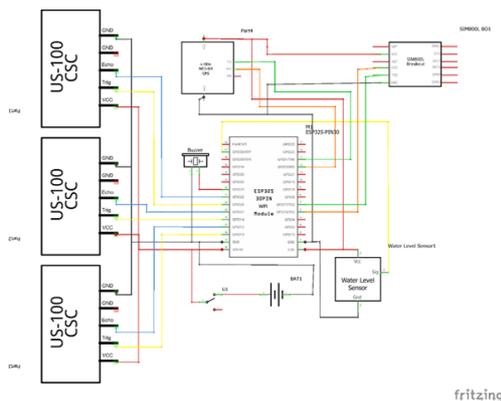
Berikut adalah diagram pengerjaan penelitian yang akan dilakukan:



Gambar 1. Perancangan Penelitian

C. Perancangan Sistem Alat

Mekanisme yang dirancang ini akan sesuai dengan desain yang sudah dibuat ini:



Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan Sistem

D. Perancangan Desain Alat

Bab ini berisi tentang perancangan pembuatan alat. Desain ini dibuat untuk penempatan gabungan beberapa komponen untuk ditempatkan pada tongkat. Perancangan dari perancangan ini menggunakan aplikasi solid work 2020 3 dimensi.



Gambar 3. Desain Alat

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini ditampilkan untuk memimpin pengujian dan percakapan dari framework yang baru saja direncanakan sehingga cenderung dapat dirasakan bagaimana penyajian dari keseluruhan framework tersebut.

A. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic SRF05

Dalam bagian ini dilakukan beberapa simulasi uji sebanyak empat kali terhadap sensor dengan jarak 5 cm, 10 cm, 15 cm, dan 20 cm.

TABEL I. PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIC SRF05

No.	Pengukur an dengan penggaris (cm)	SRF05 (cm)
1.	5	
2.	10	
3.	15	
4.	20	

Setelah dilakukan pengujian hardware selanjutnya dilakukan dengan pengecekan keakurasian dengan Maka didapatkan keakurasian sebagai berikut:

Untuk mencari waktu

$$t = v \times s \tag{1}$$

Untuk mencari jarak

$$s = \frac{t \times 2}{58} \tag{2}$$

Dimana:

t = waktu tempuh

S = Jarak tempuh

V = Kecepatan

Jarak 5 cm

$$= 0,05 \times 0,0029 = 0,000145 (145 \mu s) \Rightarrow 145 \times 2 = \frac{290}{58} = 5 \text{ cm}$$

Jarak 10 cm

$$= 0,10 \times 0,0029 = 0,000290 (290 \mu s) \Rightarrow 290 \times 2 = \frac{580}{58} = 10 \text{ cm}$$

Jarak 15 cm

$$= 0,15 \times 0,0029 = 0,00435 (435 \mu s) \Rightarrow 435 \times 2 = \frac{870}{58} = 15 \text{ cm}$$

Jarak 20 cm

$$= 0,20 \times 0,0029 = 0,000580 (580 \mu s) \Rightarrow 580 \times 2 = \frac{1169}{58} = 20 \text{ cm}$$

B. Pengujian Sensor Air (*water level*)

Pada saat pengujian komponen sensor air berlangsung, sensor air yang posisinya berada di bawah akan membaca kondisi sekitar apakah ada genangan air atau tidak, dan ketika sensor air menyentuh air kedalaman beberapa cm buzzer akan berbunyi.

TABEL II. PENGUJIAN SENSOR AIR (*WATER LEVEL*)

No.	Tegangan Baca (V)	ADC	Ketinggian Air	Gambar
1.	1.86	1159	1,5	
2.	2,81	1744	3	
3.	3,15	1958	4,5	

C. Hasil Pengujian

Pengujian ini dilakukan dengan cara penulis berjalan menggunakan tongkat dan lalu mengamati hasil dari pengujian. Berikut hasil dari pengujian keseluruhan:

TABEL III. HASIL PENGUJIAN KESELURUHAN SISTEM SENSOR ULTRASONIK

Pergerakan Pengguna	Respon Tongkat	Pengujian
Berjalan maju	Tongkat mendeteksi halangan di depan apabila terdapat benda jarak 0- 20 cm	Berhasil
Berjalan kanan	Tongkat akan mendeteksi jika terdapat halangan di samping kanan jarak 0-20 cm	Berhasil
Berjalan kiri	Tongkat akan mendeteksi jika terdapat halangan di samping kiri jarak 0-20 cm	Berhasil

Pada tabel III dijelaskan bagaimana hasil pengujian keseluruhan sistem ketika pengguna berjalan maju maka tongkat akan mendeteksi halangan di depan, kanan, dan kiri dengan kisaran jarak 0-20 cm. Hasil pengujian sensor water level K-0135.

TABEL IV. HASIL PENGUJIAN SENSOR *WATER LEVEL* K-0135

No.	Kondisi atau keadaan	Pengujian
1.	Basah 1,5 cm	Berhasil
2.	Basah 3 cm	Berhasil
3.	Basah 4,5 cm	Berhasil

Pada tabel IV dijelaskan hasil dari pengujian keseluruhan system dari sensor air K-0135 ketika pada genangan air dari 1,5 cm - 4,5 cm dimana pada titik tersebut dalam pengujian diatas berhasil.

D. Hasil Gambar Alat



Gambar 4. Smart Stik Keseluruhan



Gambar 5. Smart Stik Keseluruhan



Gambar 6. Smart Stik Keseluruhan

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, perancangan dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah menghasilkan tongkat tunanetra dengan menggunakan teknologi sensor untuk membantu kewaspadaan dan mobilitas Tunanetra yang mampu mendeteksi objek penghalang, pada jarak yang telah ditentukan, serta dapat mendeteksi air dengan output berupa suara.
2. Tongkat tunanetra berbasis ESP 32 memiliki beberapa keunggulan, karena dapat mendeteksi objek/halangan yang berada di depannya dengan jarak 0-20 cm.
3. Tongkat tunanetra berbasis ESP 32 memiliki beberapa keunggulan, karena dapat mendeteksi objek/halangan yang berada di samping kiri dengan jarak 0-20 cm.
4. Tongkat tunanetra berbasis ESP 32 memiliki beberapa keunggulan, karena dapat mendeteksi objek/halangan yang berada di samping kanan dengan jarak 0-20 cm.
5. Tongkat tunanetra berbasis ESP 32 dapat mendeteksi *water level* dengan ketinggian 1,5 cm sampai dengan 4,5 cm.
6. Fitur pada *smart stick* memiliki tombol saklar yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan sistem. Mikrokontroler menangani semua proses sistem *Blind Smart Stick*.
7. Dari hasil pengujian keseluruhan sistem dapat disimpulkan bahwa *smart stick* dapat bekerja secara optimal sesuai dengan diagram blok yang telah penulis siapkan.

B. 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 minimalisir kerusakan pada komponen dan supaya dapat di gunakan pada saat turun hujan.
2. Disarankan menggunakan *Headset Bluetooth* agar lebih simple.
3. Disarankan setiap sensor menggunakan 1 mikrokontroler supaya lebih efektif.
4. Disarankan untuk setiap pembelian dipastikan waktu, komponen, dan program sudah bisa jadi acuan untuk merancang alat yang ingin dibuat.

REFERENSI

- [1] E. Riana, "Penerapan Sensor Ultrasonic SRF05 Berbasis Mikrocontroller ATmega 8535 Untuk Sistem Pengeraman Otomatis," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 2, no. 4, pp. 268–275, Jul. 2021, doi: 10.47065/JOSH.V2I4.761.
- [2] A. P. Junfithrana and A. S. Ruhayat, "Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino," *J. Rekayasa Nusaputra*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2015.
- [3] S. N. Sari, B. S. Ginting, and N. Novriyenni, "Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Arduino," *JTIK (Jurnal Tek. Inform. Kaputama)*, vol. 6, no. 2, pp. 528–543, Jul. 2022, Accessed: Dec. 13, 2022. [Online]. Available: <https://www.jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JTIK/article/view/866>.
- [4] I. Salamah, Lindawati, and E. A. Munandar, "Rancang Bangun Alat Bantu Tunanetra Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560," *J. Syntax Admiration*, Vol. 1, No. 4, Pp. 1–10, 2020, Accessed: Dec. 13, 2022. [Online]. Available: <https://Jurnalsyntaxadmiration.Com/Index.Php/Jurnal/Article/View/72/95>.
- [5] I. Y. Lonteng, Gunawan, And I. Rosita, "Rancang Bangun Simulasi Alat Pendeteksi Jarak Aman Antar Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino," *E-Jurnal Unuja*, Vol. 2, No. 2, Pp. 22–26, 2020.
- [6] F. Abdillah, "Sistem Monitoring Dan Controlling Pada Pengairan Sawah Menggunakan Pompa Submersible Berbasis Arduino Uno," *Univ. Islam Indones.*, Mar. 2021, Accessed: Dec. 13, 2022. [Online]. Available: <https://Dspace.Uii.Ac.Id/Handle/123456789/30501>.
- [7] Z. Faruk, "Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Tunanetra Dengan Tongkat Cerdas Berbasis Arduino," *Inst. Teknol. Nas. Malang*, Vol. 1, 2017, Accessed: Dec. 13, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- [8] A. R. Kamila, "Rancang Bangun Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Penghalang Dan Air," *Semin. Nas. Tek. Elektro*, Vol. 4, No. 2, Pp. 252–256, 2019, Accessed: Dec. 13, 2022. [Online].

- Available: [Http://Prosiding-Old.Pnj.Ac.Id/Index.Php/Snte/Article/View/47](http://Prosiding-Old.Pnj.Ac.Id/Index.Php/Snte/Article/View/47) - 2018.
- [9] G. D. Denhero, I. Nugraha, And L. Jasa, "Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontrol Kualitas Air Serta Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Lele Bioflok Berbasis Internet Of Things," *J. SPEKTRUM*, Vol. 8, No. 4, Pp. 135–146, 2021, [Online]. Available: [Https://Ojs.Unud.Ac.Id/Index.Php/Spektrum/Article/Download/85401/44004](https://Ojs.Unud.Ac.Id/Index.Php/Spektrum/Article/Download/85401/44004).
- [10] M. C. Wicaksono, "Rancang Bangun Tongkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Modul Mp3 Player Yx5300 Dengan Fitur GPS Tracker," *J. Online Mhs. Bid. Tek. Elektro*, Vol. 1, No. 1, 2022, [Online]. Available: [Https://Jom.Unpak.Ac.Id/Index.Php/Teknikelektro/Article/View/2275](https://Jom.Unpak.Ac.Id/Index.Php/Teknikelektro/Article/View/2275).
- [11] H. R. Rosyadi, "Rancang Bangun Tongkat Tunanetra Menggunakan Sensorultrasonik Dengan Gps Berbasis Mikrokontroler," *Univ. Islam Kalimantan*, Vol. 1, Jun. 2021, Accessed: Dec. 13, 2022. [Online]. Available: [Http://Eprints.Uniska-Bjm.Ac.Id/Id/Eprint/5480](http://Eprints.Uniska-Bjm.Ac.Id/Id/Eprint/5480).
- [12] F. Friendly, "Rancang Bangun Tongkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Gps Tracking Berbasis Mikrokontroler," *Univ. Komput. Indones.*, Mar. 2019, Accessed: Dec. 13, 2022. [Online]. Available: [Http://Elibrary.Unikom.Ac.Id](http://Elibrary.Unikom.Ac.Id).