

## Implementasi desain *Smart Stick* untuk anak tunanetra berbasis GPS terintegrasi dengan *smartphone*

Agus Priyo Utomo<sup>1</sup>, Adi Sucipto<sup>2</sup>, Sholihah Ayu Wulandari<sup>3</sup>, Ahmad Fahriyannur Rosyady<sup>4</sup>,  
Mochammad Enrique Lazuardi<sup>5</sup>, Dyiono<sup>6</sup>

e-mail: [agusp@poliwangi.ac.id](mailto:agusp@poliwangi.ac.id), [adisucipto@polije.ac.id](mailto:adisucipto@polije.ac.id), [sholihah.avuwulan@polije.ac.id](mailto:sholihah.avuwulan@polije.ac.id),  
[ahmad.fahriyannur@polije.ac.id](mailto:ahmad.fahriyannur@polije.ac.id), [e41212006@student.polije.ac.id](mailto:e41212006@student.polije.ac.id), [e41212054@student.polije.ac.id](mailto:e41212054@student.polije.ac.id)

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia

<sup>2,3,4,5,6</sup>Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember, Indonesia

### Informasi Artikel

#### Riwayat Artikel

Diterima 5 Januari 2023

Direvisi 20 Maret 2023

Diterbitkan 30 April 2023

#### Kata kunci:

Anak Tunanetra  
Arduino  
Huruf Braille  
Sensor GPS  
Sensor Ultrasonik

#### Keywords:

Arduino  
Blind Children  
Braille Word  
GPS Sensor  
Ultrasonic Sensor

### ABSTRAK

Dewasa ini, banyak anak yang memiliki kebutuhan khusus dalam hidupnya. Anak-anak berkebutuhan khusus membutuhkan bantuan teknologi untuk menemukan mereka jika mereka kehilangan kontak dengan keluarga mereka. Masalahnya jika tidak memiliki alat akan sulit untuk mengenali lokasi dimana mereka berada. Penelitian ini bertujuan untuk membuat *smart stick* (tongkat pintar) untuk anak tunanetra. Tongkat pintar ini memiliki banyak fitur dalam teknologi disini sensor ultrasonik dan sensor GPS (*Global Positioning System*). Hasil luaran sensor ultrasonik dan sensor GPS diproses oleh arduino. Sensor ultrasonik dapat mendeteksi rintangan di sekitar dan memberikan peringatan berupa suara peringatan. Tongkat pintar ini juga dilengkapi dengan sistem keamanan di bagian dalam dan luar yang dilengkapi dengan alat pelacak dan notifikasi. Apabila tombol pada Tongkat ditekan maka GPS akan mengambil nilai koordinat dan mengirimkannya melalui SMS (*Short Message System*). Sistem keamanan ini bertujuan agar anak tunanetra merasa lebih aman saat menggunakan tongkat karena adanya alat pendeteksi rintangan dan alat pelacak. Tongkat pintar ini dilengkapi dengan huruf *braille* di tombol tekannya untuk memudahkan anak tunanetra memahami fungsi dari tombol pada *smart stick*. Hasil dari penelitian ini telah lolos uji, dengan terpenuhinya fitur-fitur yang direncanakan dalam pengujian. Tongkat pintar dapat digunakan oleh anak-anak tunanetra di lokasi mereka yang hilang.

### ABSTRACT

Nowdays, there are many children who have special need in their life. The children who have special needs in sight need some help with technology. It will be very difficult to find them if they have lost contact with their family. The problem is difficult to recognize the location where they are. This research has the objective to make *smart stick* for blind children. This *smart stick* has many features in technologies. It has sensor ultrasonic sensor and GPS sensor. The Ultrasonic Sensor and GPS Sensor are processed by Arduino. The Ultrasonic sensor can detect the obstacles around and give warning in the form of a warning sound. This *smart stick* is also equipped with a security system on the inside and outside equipped with tracking devices and notifications. Beside that, If the button of the stick is pressed, the GPS will take the coordinate value and send it via SMS (*Short Message System*). This security system aims to make blind children feel safer when using the stick because of the obstacle detector and tracking device. This *smart stick* is equipped with braille word in their push button. The result from this research is success in

*testing. The smart stick can be used by blind children in their lost location.*

**Penulis Korespondensi:**

Agus Priyo Utomo,  
Jurusan Teknik Informatika,  
Politeknik Negeri Banyuwangi,  
Jalan Raya Jember No.KM13, Kawang, Labanasem, Kec. Kabat, Kab. Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia.  
Email: [agusp@poliwangi.ac.id](mailto:agusp@poliwangi.ac.id)

## 1. PENDAHULUAN

Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, jumlah penyandang kebutuhan khusus pada tahun 2017 mencapai 7.533 orang. Penyandang berkebutuhan khusus dari segi penglihatan menempati urutan kedua terbanyak dengan jumlah penyandang disabilitas mencapai 1.737 [1]. Tak jarang kasus kebutaan hadir sejak lahir dan ketika beranjak dewasa untuk bisa berjalan mereka membutuhkan tongkat yang nyaman.

Pada umumnya anak berkebutuhan khusus dalam penglihatan, untuk beraktivitas, ketika berjalan di luar lingkungan, perlu menggunakan tongkat konvensional. Cara anak berkebutuhan khusus dalam hal penglihatan menggunakan tongkat konvensional adalah dengan menggerakannya sesering mungkin sehingga dapat mengganggu orang-orang disekitarnya. Apalagi pengguna tongkat bagi anak penyandang tunanetra adalah anak kecil yang pada masa pertumbuhannya aktif. Selain itu, jangkauan penggunaan tongkat konvensional sangat terbatas karena hanya mampu mendeteksi area tanah. Tidak jarang anak berkebutuhan khusus tersebut mudah tersesat ketika hendak menuju ke tempat tujuan. Tongkat konvensional juga kurang nyaman dan aman untuk digunakan anak-anak karena fasilitasnya yang terbatas [2] [3].

Oleh karena itu, mereka yang berkebutuhan khusus dalam hal penglihatan membutuhkan tongkat yang mampu memberikan kenyamanan dan keamanan agar aktivitas mereka di luar lingkungan dapat berjalan dengan lancar. Pengembangan perangkat sehari-hari pada bidang teknologi menjadi fokus utama pada era ini [4]. Shah dkk [5] telah membuat tongkat pintar dan dapat mendeteksi objek di sekitar pengguna untuk mencegah cedera karena telah-memanfaatkan sensor ultrasonik. Tongkat pintar ini digunakan untuk memandu pengguna dalam menghindari hambatan dengan bantuan Mikrokontroler serta sensor yang dipasang di dalamnya akan mengambil data dan meneruskannya sebagai getaran yang akan memberi tahu pengguna tentang rintangan di jalan [6] [7]. Bharatia dkk juga memperkenalkan modul e-stick yang terintegrasi dengan aplikasi Android yang dikontrol suara [8]. Pada pembuatannya secara structural mirip dengan tongkat tradisional dengan menggunakan fitur NLP (*Neuro Linguistic Programming*)

Oleh karena itu, pada penelitian ini kami membuat suatu sistem untuk mencoba memberikan solusi permasalahan agar anak tunanetra dapat nyaman dan aman dalam menjalankan aktivitasnya sehari-hari. Alat ini sangat ramah digunakan untuk anak-anak. Sensor ultrasonik yang terhubung dengan Arduino mampu mendeteksi hambatan [9], serta memiliki fungsi untuk meminimalkan kecelakaan. Tongkat ini dilengkapi dan dipasang dengan speaker. Anak-anak yang menggunakan tongkat pintar merasa senang dan nyaman. Selain itu, SIM800L dan GPS yang terhubung ke smartphone dengan keyboard braille tersedia untuk anak melakukan aktivitas dengan bebas dan berjalan kemanapun mereka inginkan tanpa menimbulkan kekhawatiran pada pihak keluarga. Anda dapat mengirim notifikasi ke smartphone orang lain yang terhubung dengan mereka dengan mengklik tombol. Dalam proses selanjutnya, aktivitas anak terintegrasi GPS dengan aplikasi Android untuk menunjukkan lokasi anak tunanetra yang tersesat untuk dijemput. Dengan demikian, tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk membuat karya yang dapat bermanfaat bagi anak berkebutuhankhusus dalam hal penglihatan. Anak-anak tunanetra diharapkan dapat memanfaatkan hasilnya dengan lebih baik daripada tongkat tradisional yang memiliki jarak mendeteksi area yang terbatas karena hanya mampu menghalau area di bawahnya [10].

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam perancangan sistem ini digunakan alat bantu dalam merangkai tongkat, yaitu Modul Sim8001, Arduino Mega 2560, Sensor Ultrasonik, Modul GPS dan DFPlayer mini.



Gambar 1. Modul Sim8001

SIM800l adalah solusi pita ganda GSM/GPRS lengkap dalam modul SMT yang diaktifkan pengguna untuk Suara, SMS, Data, dan Faks dalam bentuk kecil dan dengan konsumsi daya yang rendah. Dengan konfigurasi kecil 24mm x 24mm x 3mm, SIM800l dapat memenuhi hampir semua kebutuhan ruang dalam aplikasi pengguna, terutama untuk tuntutan desain yang ramping dan ringkas.



Gambar 2. Arduino Mega 2560



Gambar 3. Sensor Ultrasonik

Fungsi mega Arduino ini dibuat untuk memudahkan pengguna dalam melakukan *prototyping*, memprogram *mikrokontroler*, dan membuat alat berbasis *mikrokontroler* yang canggih. Fungsi Sensor Ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pemantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu yang berada di depannya, frekuensi kerjanya berada pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz sampai 400 KHz [9].



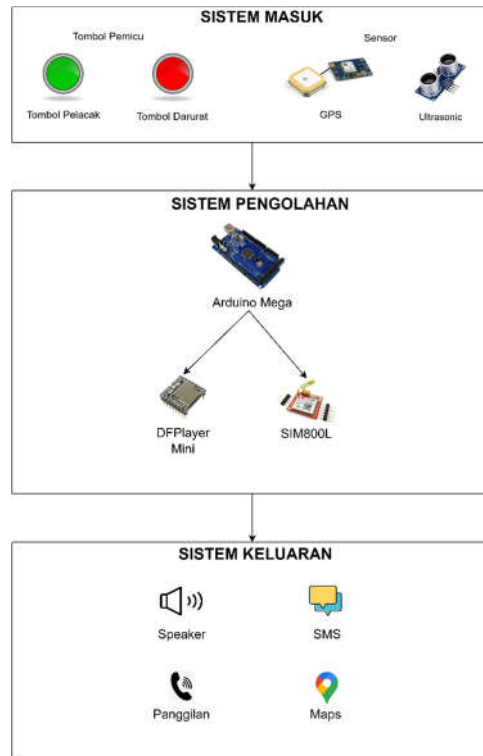
Gambar 4. Modul GPS



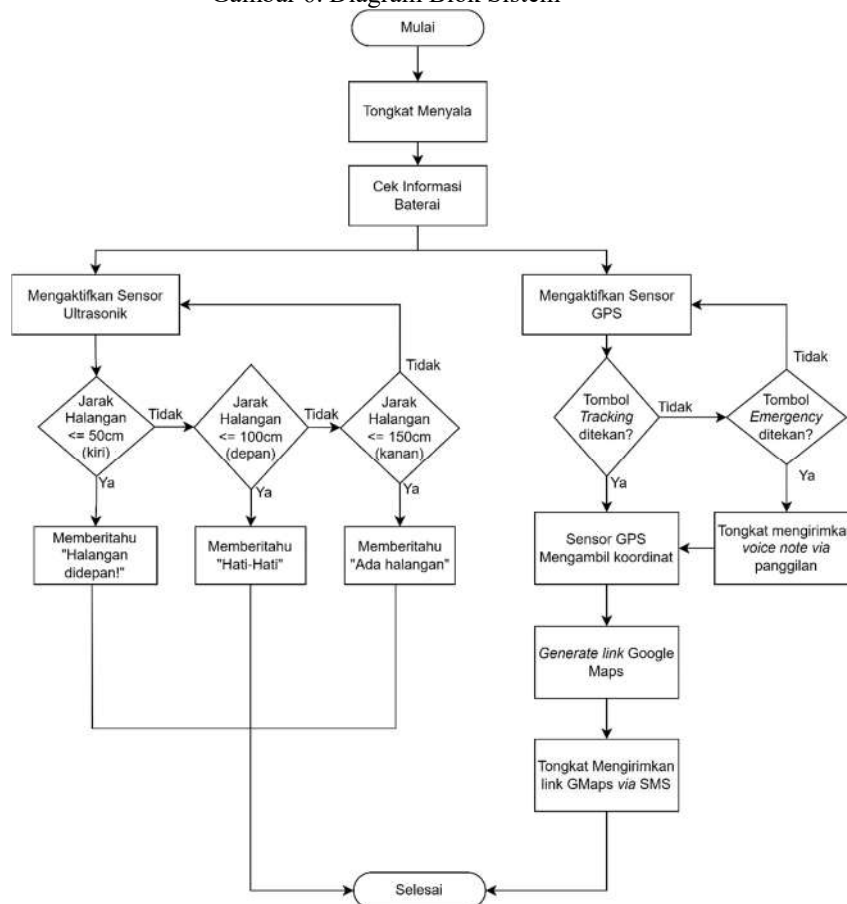
Gambar 5. DFPlayer mini

Sensor GPS digunakan untuk sistem informasi geografis, peta, seperti untuk membuat peta, mengukur jarak batas, atau dapat digunakan sebagai acuan untuk mengukur suatu daerah. DFPlayer Mini adalah modul dengan output langsung ke *speaker* sederhana dan modul ini dapat digunakan sebagai modul mandiri dengan baterai, *speaker*, dan tombol internal yang digunakan bersama dengan Arduino. Gambar 6 memperlihatkan diagram blok sistem.

Dalam penelitian *smart stick* ini memiliki 3 bagian sistem besar yaitu sistem masuk (*Input System*), Sistem Pengolahan (*Processing System*) dan Sistem Keluaran (*Output System*). Sistem Masuk merupakan data dari sensor tingkat pintar tersebut. Data tersebut diperoleh dari tombol pelacak (*Tracking Button*), tombol darurat (*Emergency Button*), dan Sensor GPS. Tombol Pelacak berfungsi untuk memberikan koordinat kepada keluarganya melalui SMS (*Short Message Service*). Saat tombol tersebut ditekan, Sensor GPS akan mengunci koordinat yang ada dan mengirim koordinat tersebut melalui SMS berupa link Google Maps yang sudah diatur ke koordinat Penyandang Tunanetra. Tombol Darurat berfungsi untuk melakukan *Voice Note* dimana rekaman dari *Voice Note* tersebut diambil dari modul DFplayer mini. Saat tombol tersebut ditekan, Modul GSM akan melakukan panggilan terhadap nomor keluarga yang terdaftar. Lalu, jika telepon diangkat oleh seseorang. Maka, rekaman yang ada di modul DFPlayer mini akan diputar dan memberitahu keluarga jika penyandang tunanetra membutuhkan bantuan segera. Sensor GPS berfungsi sebagai mencari koordinat lokasi dimanapun tingkat pintar berada. Saat Sensor GPS dibutuhkan, Maka Sensor GPS akan mencari koordinat lokasi dari satelit. Pada penelitian kali ini, Kami menggunakan Arduino Mega, DF Player Mini, Sim800l untuk mengontrol modul dan sensor yang ada dalam tingkat.



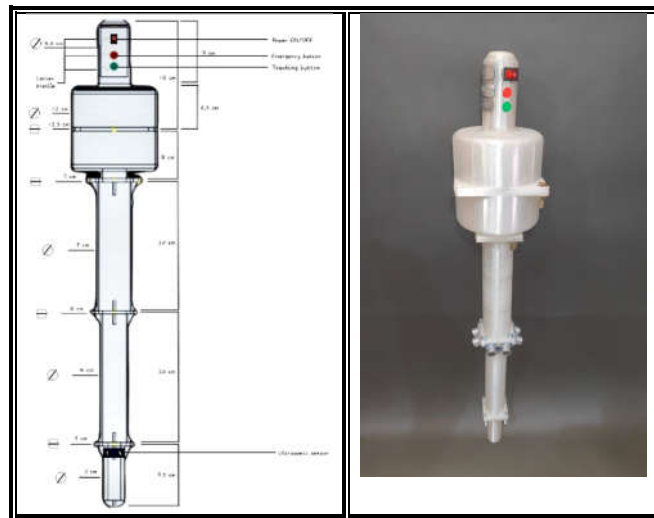
Gambar 6. Diagram Blok Sistem



Gambar 7. Flowchart Sistem

Flowchart pada gambar 7 merupakan sistem tongkat untuk proses penginputan pesan dan jarak dimana pesan masukan akan sampai pada tahapan saat anak menekan tombol pertama untuk mengirimkan lokasi keberadaan tunanetra, saat tunanetra menekan tombol pertama maka GPS akan mencetak koordinat lokasi dan mengirimkannya ke SMS berupa link ke keluarga pengguna *smartphone*, sedangkan tombol kedua untuk panggilan yang berisi pesan peringatan atau notifikasi dan akan mengirimkan sms ke *smartphone*, penyandang tunanetra juga akan mengetahui jika pesan notifikasi telah diterima oleh pihak keluarga. Selain itu, penggunaan sensor ultrasonik dengan sistem kerja mendeteksi benda-benda di sekitar tongkat akan mengeluarkan suara peringatan yang akurat di lapangan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



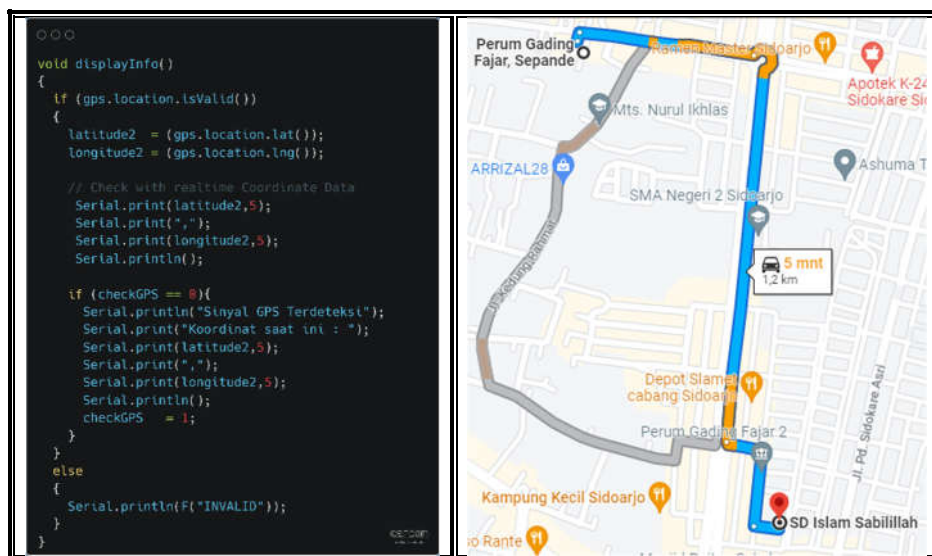
a. 2D Desain Tongkat      b. Implementasi

Gambar 8. Desain Tongkat

Pada gambar 8, menunjukkan desain tongkat yang telah dibuat. Desain ini dibuat menarik, ringan, dan nyaman ketika digunakan oleh anak tunanetra.

#### 3.1. Sensor GPS Kalibrasi

Pada tahap ini berfungsi untuk mengetahui posisi anak tunanetra. Berikut adalah analisis dari pengujian kalibrasi sensor GPS.



a. List Program      b. Implementasi

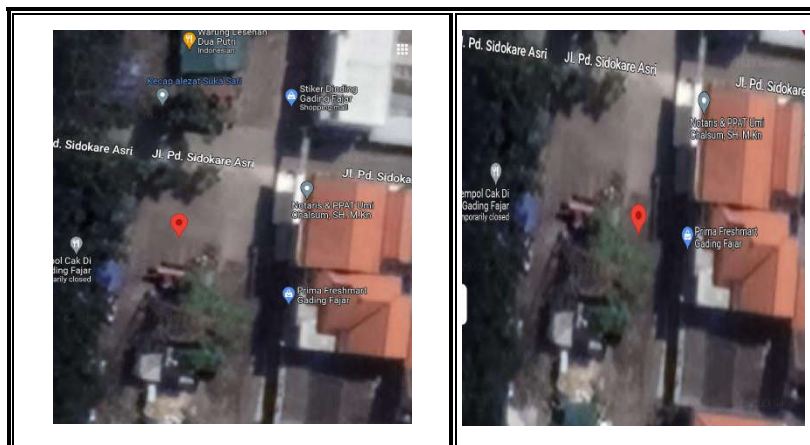
Gambar 9. GPS Testing

Saat tombol ditekan, GPS akan mengambil koordinat dan mengunci lokasi. Kemudian akan ditampilkan di google digital peta yang sangat mudah dipahami karena setelah memasukkan koordinat akan muncul di *google maps* yang menunjukkan lokasi area penguncian GPS. Tabel ini adalah data yang kami dapatkan saat menguji GPS.

Tabel 1. Hasil Pengujian GPS

Testing	GPS koordinat Data Sensor	GPS koordinat Data Dari Smartphone
1	7°27'59.8"S 112°42'10.1"E	7°27'60.0"S 112°42'10.3"E
2	7°27'51.0"S 112°41'47.6"E	7°27'50.7"S 112°41'47.3"E
3	7°27'39.4"S 112°41'01.1"E	7°27'39.6"S 112°41'01.3"E
4	7°27'55.2"S 112°40'02.0"E	7°27'55.4"S 112°40'02.2"E
5	7°27'23.9"S 112°40'43.2"E	7°27'23.7"S 112°40'43.0"E
6	7°27'34.4"S 112°42'11.9"E	7°27'34.3"S 112°42'11.8"E
7	7°27'28.3"S 112°42'12.2"E	7°27'28.5"S 112°42'12.4"E
8	7°27'17.4"S 112°42'13.4"E	7°27'17.2"S 112°42'13.2"E
9	7°27'15.9"S 112°42'15.6"E	7°27'15.7"S 112°42'15.4"E
10	7°27'33.6"S 112°42'21.2"E	7°27'33.8"S 112°42'21.4"E

Pada Tabel 1 dijelaskan perbandingan data sensor GPS dibandingkan dengan data koordinat GPS dari smartphone. Dari data tersebut dapat dianalisa bahwa terdapat perbedaan yang relatif kecil. Berikut ini merupakan tampilan perbedaan posisi titik koordinat:



a. Hasil gambar koordinat Sensor GPS

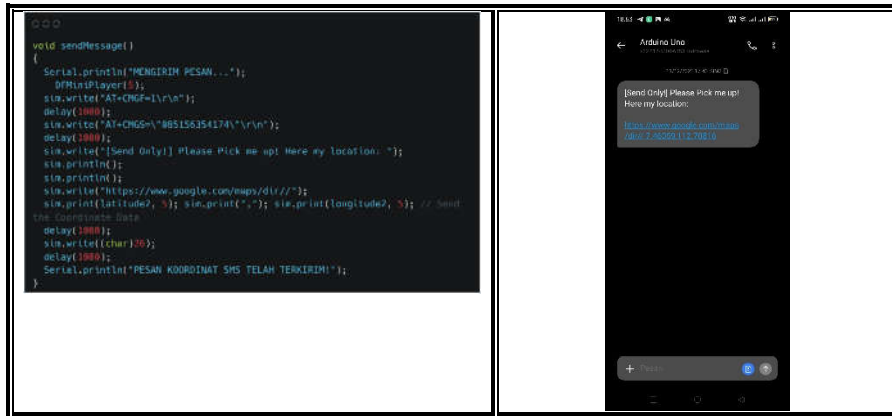
b. Hasil gambar koordinat smartphone

Gambar 10. Pengujian GPS

Pada gambar diatas menunjukkan gambar hasil uji sensor GPS dengan smartphone. Dari kedua gambar tersebut terlihat perbedaan yang relatif kecil terhadap posisi dari pengujian titik lokasi koordinat.

**3.2. Modul Sim800 dan Kalibrasi**

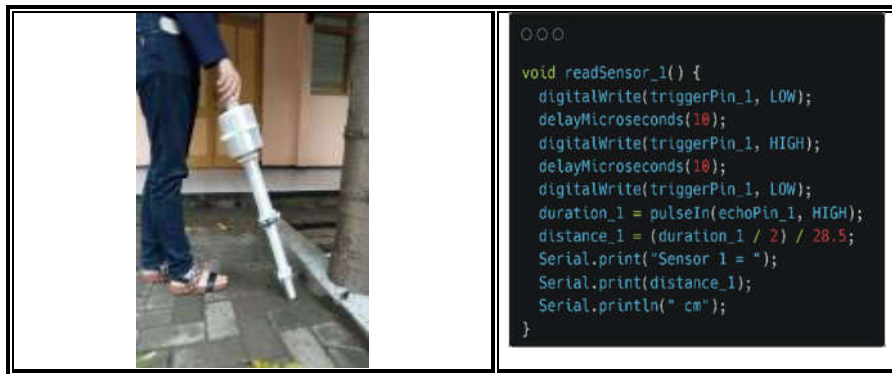
Pada bagian ini merupakan hasil dari pengujian kalibrasi *Modul Sim800*. Pada Gambar 10 menunjukkan AT Command dari Arduino sehingga modul SIM800L dapat digunakan untuk mengirim pesan. Pada percobaan yang dilakukan, menunjukkan bahwa telah berhasil mengirim pesan teks dengan modul SIM800L dan Arduino dengan mengetikkan perintah AT di perangkat lunak AT Command protokol Arduino IDE Standard untuk memeriksa parameter.



a. List Program

b. Implementasi

Gambar 11. GSM Module Testing



a. List Program

b. Implementasi

Gambar 12. Pengujian sensor ultrasonik

**3.3. Sensor Ultrasonik dan Kalibrasi**

Pada bagian ini merupakan hasil dari pengujian kalibrasi modul sensor ultrasonic. Pada pengujian yang ditunjukkan pada gambar 11 mendapatkan hasil penggunaan tongkat, dimana anak tunanetra dapat merasa bebas karena dapat mendeteksi rintangan di luar ruangan. Hasil pengujian ditunjukkan seperti pada Tabel 2.

Sensor	Jarak (cm)	Keterangan
Sensor 1	69	Hati-hati
Sensor 2	38	Rintangan di depan
Sensor 3	29	Rintangan di depan
Sensor 1	69	Hati-hati
Sensor 2	38	Rintangan di depan
Sensor 3	30	Rintangan di depan



Gambar 13. Peletakan 3 sensor ultrasonik

Pada Gambar 13 menunjukkan bahwa peletakan yang berbeda pada tongkat. Sensor ini mendeteksi halangan yang ada didepan, disamping kiri dan samping kanan. Tingkat akurasi dari sensor ini memiliki kesamaan yaitu 3 meter. Dengan menggunakan peletakan seperti ini bertujuan untuk mendeteksi rintangan sejauh 3 meter pada sisi depan, samping kiri dan samping kanan.

**3.4. Implementasi Tongkat**

Pada bagian ini merupakan hasil dari pengujian implementasi tongkat. Tongkat telah diuji dan digunakan oleh anak tunanetra. Pengujian dilakukan pada salah satu anak tunanetra di Sekolah Luar Biasa Sidoarjo. Saat anak tunanetra menekan tombol pelacakan, maka keluarga anak tunanetra menerima notifikasi lokasi dan menjemput mereka di titik lokasi tersebut.



a. Anak tunanetra

b. Listing Program

Gambar 14. Implementasi Tongkat

**4. KESIMPULAN**

Setelah dilakukan pengujian *smartstick*, dapat disimpulkan bahwa Tongkat Pintar ini sangat membantu dalam memecahkan masalah yang dihadapi anak tunanetra dalam kehidupan sehari-hari. Sistem dari sensor ultrasonik dapat mendeteksi rintangan di sekitar dan memberikan peringatan berupa suara. Tongkat pintar ini dapat mengirimkan koordinat posisi dari anak tunanetra yang hilang dengan menekan tombol dengan kata *Braille*.

**5. UCAPAN TERIMA KASIH**

Penelitian ini merupakan penelitian yang didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi dengan skema Penelitian Dosen Pemula 2022. Ucapan terima kasih kami tujukan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian.



## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. S. K. Sidoarjo, "Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo.  
<https://sidoarjokab.bps.go.id/statictable/2019/08/12/88/penyandang-cacat-menurut-kecamatan-dan-jenis-cacat-2018.html>," 12 08 2019.
- [2] D. R. S. d. P. D. Sucipto A., "Gerak Robot Berkaki Dua menggunakan ROS dan RViz sebagai Visualisasi Interaktif," *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 9, pp. 48-57, 2021.
- [3] A. D. S. & P. D. Sucipto, "Dynamic Stability Walking On Inclined Surface For" T-FloW" Humanoid Robot Using Design Pattern Step," in *In 2019 International Electronics Symposium (IES)* , Bali, September, 2019.
- [4] K. N. K. R. P. M. H. d. R. A. Shah M., "A Cost-Effective Smart Walking Stick for Visually Impaired People," in *6th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)*, Coimbatre, India, 2021.
- [5] d. G. A. Agrawal M. P., "Smart Stick for the Blind and Visually Impaired People," in *Second International Conference on Intensive Communication and Computational Technologies (ICICCT)*, Coimbatore, India, 2018.
- [6] A. P. d. R. P. Bharatia D., "Smart Electronic Stick for Visually Impaired using Android Application and Google's Cloud Vision," in *Global Conference for Advancement in Technology (CGAT)*, Bangalore, India,, Oktober 18-20, 2019.
- [7] S. A. S. A. R. M. E. L. I. J. D. R. F. F. K. & T. N. R. Y. Wulandari, "Inovasi Hipnoterapi Berbasis Aplikasi," *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, vol. 4, no. 2, pp. 57-61, 2022.
- [8] N. A. M. A. d. M. S. A. F., "Stik Pintar Respon Cepat Efektif untuk Tunanetra," no. doi: 10.15224/978-1-63248-043-9-29, pp. 5-11, 2015.
- [9] A. R.D, "Smartbag Dengan Sistem Keamanan Berbasis Arduino Sensor PIR, dan GPS Melalui SMS," in *Pros. Ind. Res. Kerja*, Bandung, 2020.
- [10] K. A., "Alat Bantu Jalan Sensorik bagi Tunanetra," *Inklusi*, vol. 6, no. 2, p. 285, 2019.

## 7. BIOGRAFI PENULIS



Agus Priyo Utomo

Dosen tetap Program studi Teknik Rekayasa Perangkat Lunak Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi. Menyelesaikan pendidikan Diploma 3 di Politeknik Elektronika Negeri Surabaya-ITS pada tahun 2010, kemudian menyelesaikan studi lanjut Diploma 4 pada Institut Teknologi Bandung pada tahun 2013, dan melanjutkan studi pascasarjana terapan di Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS). Selain mengajar, juga aktif sebagai peneliti di bidang Jaringan Komputer, Keamanan Jaringan, IoT, dan Komputasi Tangguh. Dan juga aktif sebagai praktisi bidang Jaringan dan Telekomunikasi. Penulis dapat dihubungi melalui [agusp@poliwangi.ac.id](mailto:agusp@poliwangi.ac.id).



Adi Sucipto.

Dosen Tetap Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Jember. Menyelesaikan pendidikan jenjang D4 di Politeknik Elektronika Negeri Surabaya - Jurusan Teknik Elektronika. Kemudian melanjutkan Studi Pascasarjana terapan di Politeknik Elektronika Negeri Surabaya - Jurusan Teknik Elektro. Memiliki ketertarikan penelitian pada bidang Hardware (Perangkat Keras) dan Software (Perangkat Lunak). Merupakan salah satu dosen di Politeknik Negeri Jember yang mempunyai bidang penelitian Kecerdasan Buatan. Beberapa Karya telah dipublikasikan pada jurnal Nasional maupun Internasional.



Sholihah Ayu Wulandari

Dosen Tetap Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Jember. Menyelesaikan pendidikan D3 dan lanjut jenjang D4 di Politeknik Elektronika Negeri Surabaya - Jurusan Teknik Telekomunikasi. Kemudian melanjutkan Studi Pascasarjana terapan di Politeknik Elektronika Negeri Surabaya - Jurusan Teknik Elektro. Sebagai peneliti, berfokus di bidang Wireless Communication, Kecerdasan Buatan, dan Pengembangan Teknologi di bidang Pangan. Beberapa Karya telah dipublikasikan pada jurnal Nasional maupun Internasional.



Ahmad Fahriyanur Rosyady

Dosen tetap Program studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Jember. Menyelesaikan pendidikan Diploma 3 di Telkom University Bandung (Tel-U) ada tahun 2010, kemudian menyelesaikan studi studi lanjut S1 pada Universitas Bina Nusantara (BINUS) Jakarta pada Tahun 2017, dan melanjutkan studi Pasca Sarjana di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Pernah bekerja di salah satu Perusahaan BUMN Telekomunikasi, spesialisasi project Manager (2013-2021). Selain mengajar, juga aktif sebagai peneliti di bidang Jaringan Komputer, Bisnis Digital, Sistem Informasi, Data Science. Saat ini masih aktif sebagai praktisi bidang Jaringan dan Telekomunikasi di salah satu anak perusahaan BUMN di Bidang Telekomunikasi. Penulis dapat dihubungi melalui [ahmad.fahriyanur@polije.ac.id](mailto:ahmad.fahriyanur@polije.ac.id)



Moch. Enrique Lazuardi R.

Memiliki ketertarikan penelitian pada bidang Hardware (Perangkat Keras). Salah satu peneliti di Politeknik Negeri Jember yang mempunyai bidang penelitian Kecerdasan Buatan. Beberapa Karya telah dipublikasikan pada jurnal Nasional maupun Internasional.



Dyiono

Memiliki ketertarikan penelitian pada bidang Mechanical System. salah satu Peneliti di Politeknik Negeri Jember yang mempunyai bidang penelitian Kecerdasan Buatan. Beberapa Karya telah dipublikasikan pada jurnal Nasional.