

# Implementasi Tongkat Cerdas sebagai Alat Navigasi bagi Penyandang Tuna Netra

## *Implementation of Intelligent Stick as a Navigation Tool for The Blind People*

**Dolly Indra<sup>1)</sup>, Abdul Rachman Manga<sup>2)</sup>, Harlinda<sup>3)</sup>, Herman<sup>4)</sup>, Erick Irawadi Alwi<sup>5)</sup>, St. Hajrah Mansyur<sup>6)</sup>, Lilis Nurhayati<sup>7)</sup>, Purnawansyah<sup>8)</sup>, Ade Moehammad Fajrin<sup>9)</sup>**

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia, 90121

dolly.indra@umi.ac.id<sup>1)</sup>, abdulrachman.manga@umi.ac.id<sup>2)</sup>, harlinda@umi.ac.id<sup>3)</sup>, herman@umi.ac.id<sup>4)</sup>, erickirawadi.alwi@umi.ac.id<sup>5)</sup>, hajrah.mansyur@umi.ac.id<sup>6)</sup>, lilis.nurhayati@umi.ac.id<sup>7)</sup>, purnawansyah@umi.ac.id<sup>8)</sup>, Adhe.fajrin.af@gmail.com

**Abstrak** –Penyandang tuna netra saat ini masih memiliki kesulitan dalam melakukan aktifitasnya terutama dalam masalah mobilitas di dalam masyarakat. Hal ini tentunya diakibatkan karna masih minimnya sarana dan prasarana yang dapat menunjang para penyandang tuna netra dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Salah satu alat bantu yang biasa digunakan oleh penyandang tuna netra untuk melakukan kegiatan sehari-hari adalah tongkat tuna netra, dengan tongkat ini para penyandang tuna netra cukup terbantu terutama ketika berjalan, namun tongkat tuna netra tersebut masih memiliki keterbatasan, salah satunya adalah tidak dapat mendeteksi keberadaan objek yang berada diluar dari jangkauan tongkat tersebut, dengan kata lain penyandang tuna netra dapat merasakan objek yang ada disekitarnya ketika tongkat tuna netra menyentuh objek tersebut. Maka dari itu pada penelitian ini dikembangkan sebuah konsep alat bantu jalan bagi penyandang tuna netra dengan menambahkan sebuah perangkat baru yang dapat menutupi keterbatasan yang ada pada tongkat tuna netra. Alat yang dirancang memanfaatkan teknologi mikrokontroler berupa arduino, sensor ultrasonik, modul Mp3 dan micro DC.

**Kata Kunci:** tuna netra, mobilitas, arduino, sensor ultrasonik, modul Mp3, micro DC

**Abstract** – *People with visual impairment still have difficulties in doing their activities especially in mobility problem in society. This is certainly due to the lack of facilities and infrastructure that can support the blind people in performing daily activities. One of the most common tools used by the visually impaired to perform daily activities is the blind sticks, with this stick the blind people are quite helpful especially when walking, but the blind stick still has its limitations, one of which is unable to detect the existence of objects that are outside of the reach of the stick, in other words the blind can feel the object around him when the blind stick touches the object. Therefore in this study developed a concept of walking aid for the blind person by adding a new device that can cover the existing limitations on blade stick. The tool is designed using arduino microcontoler technology, ultrasonic sensor, Mp3 module and micro DC.*

**Keywords:** *blind, mobility, arduino, ultrasonic sensor, Mp3 module, micro DC*

## PENDAHULUAN

Indera penglihatan merupakan organ vital setiap manusia (Andreas and Wendanto, 2016). Sebagian besar informasi dapat diperoleh melalui indera penglihat sehingga indera penglihatan memiliki peran yang sangat penting (Muthmainnah, 2015). Untuk menutupi kekurangan pada penyandang tunanetra, sebagian besar para penyandang tuna netra menggunakan sebuah tongkat panjang sebagai alat navigasi mereka untuk menentukan arah berjalan dan mendapatkan informasi tentang objek yang ada disekitar mereka (Nugroho, 2011). Sistem kerja tongkat penyandang tuna netra ini sangat mudah dipahami oleh penggunanya karena ketika tongkat ini menyentuh sebuah objek yang ada disekitarnya maka

otomatis sang penderita tuna netra akan menghindari objek tersebut.

Namun, dengan kemajuan teknologi saat ini yang sudah berkembang dengan pesat khususnya dalam kehidupan sehari-hari, sepertinya tongkat tunanetra tersebut sudah dapat digabungkan dengan beberapa teknologi yang telah berkembang saat ini, yaitu dengan dilakukannya perancangan sebuah alat bantu navigasi tunanetra otomatis yang dapat digunakan sebagai alternatif baru bagi penyandang tuna netra agar lebih efektif (Suhaeb, 2016).

Beberapa penelitian Penelitian yang terkait dengan mikrokontroler dan sensor ultrasonik dilakukan oleh (Al Hasan, Partha and Divayana, 2017) sementara penelitian tentang tongkat tunatera menggunakan

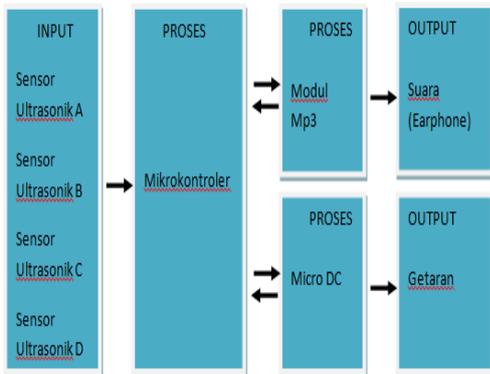
mikrokontroler dilakukan (Anung Budi Nugroho, 2011) dan (Handri Jir Azhar, 2011).

Namun, dengan kemajuan teknologi saat ini yang sudah berkembang dengan pesat khususnya dalam kehidupan sehari-hari, seperti halnya tongkat tunanetra tersebut sudah dapat digabungkan dengan beberapa teknologi yang telah berkembang saat ini, yaitu dengan dilakukannya perancangan sebuah alat bantu navigasi tunanetra otomatis yang dapat digunakan sebagai alternatif baru bagi penyandang tuna netra agar lebih efektif. Alat ini dirancang dengan menggunakan sensor ultrasonik sebagai alat bantu pengendali dan memberikan sinyal kepada penyandang tunanetra tersebut bahwa ada halangan atau suatu objek di depan mereka. Ketika ada suatu halangan di depan mereka maka alat ini akan berbunyi dengan otomatis memberitahu bahwa ada suatu halangan atau suatu objek di depan mereka.

Alat navigasi penyandang tunanetra otomatis ini bekerja dengan memakai arduino uno sebagai mikrokontroler pengendali dan memanfaatkan sensor ultrasonik sebagai alat yang memberikan sinyal kepada penyandang tunanetra tersebut bahwa ada halangan atau suatu objek didepan mereka secara otomatis, kemudian pengguna dapat merasakan adanya halangan melalui umpan balik berupa suara dan memberikan umpan balik berupa getaran melalui micro DC pada tongkat penyandang tunanetra tersebut.

**METODOLOGI PENELITIAN**

Metode ini menggunakan metode eksperimen. Secara umum blok diagram dapat dilihat pada Gambar 1.



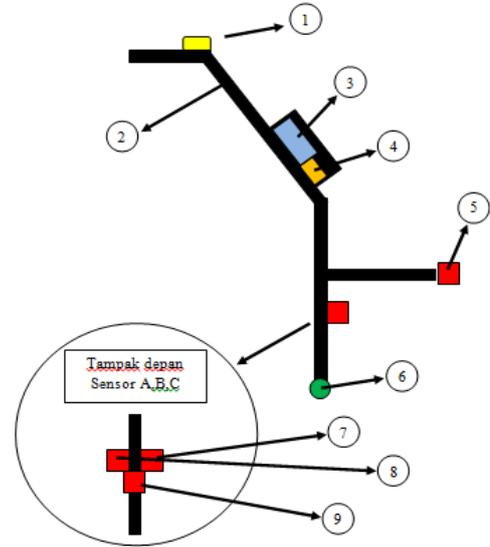
**Gambar 1** Diagram Blok Sistem

Sistem ini dibangun dari Arduino Uno R3 sebagai unit pemrosesnya. Sistem ini terdiri dari beberapa blok diagram pada diagram blok input terdapat sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai sensor pendeteksi jarak yang nantinya akan mendeteksi lubang dan

penghalang. Pada blok proses Micro DC berfungsi untuk menghasilkan keluaran berupa getaran, dan Modul Mp3 yang dilengkapi SD Card berfungsi menghasilkan keluaran berupa suara melalui *earphone*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

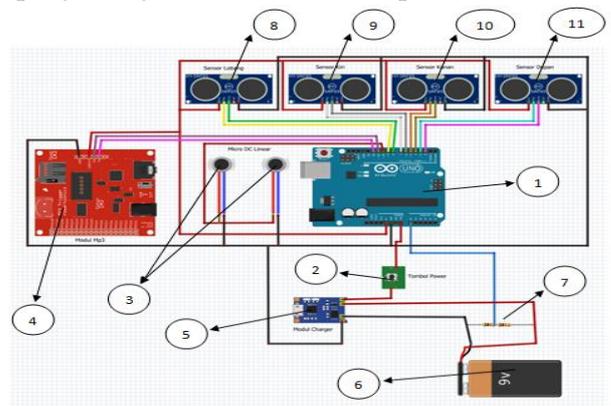
Perancangan tongkat cerdas sebagai alat navigasi bagi penyandang tunanetra ditunjukkan pada gambar 2.



**Gambar 2** Perancangan Tongkat Penyandang Tuna Netra.

Keterangan Gambar 2.

1. Micro DC.
2. Pipa.
3. Arduino Uno, Modul charger, Modul Mp3.
4. Baterai.
5. Sensor ultrasonik untuk pendeteksi lubang.
6. Roda tongkat,
- 7,8,9 Sensor ultrasonik untuk pendeteksi penghalang kanan, kiri dan depan.



**Gambar 3** Rancang Bangun Perangkat Keras.

Keterangan Gambar 3.

1. Papan arduino uno R3, sebagai pemrosesan utama pada alat penyandang tuna netra.
2. Tombol power, untuk menghidupkan dan mematikan alat.
3. Micro DC, untuk menghasilkan keluaran berupa getaran.
4. Modul Mp3, untuk menghasilkan suara.
5. Modul charger, untuk mengisi ulang daya pada baterai.
6. Baterai, untuk memberikan supply daya ke papan arduino.
7. Resistor 1k.
8. Sensor ultrasonik bagian lubang, untuk mendeteksi lubang.
9. Sensor ultrasonik bagian kiri, untuk mendeteksi penghalang di kiri.
10. Sensor ultrasonik bagian kanan, untuk mendeteksi penghalang di kanan.
11. Sensor ultrasonik bagian depan, untuk mendeteksi penghalang di kanan.

Dari Gambar 3 menjelaskan bagaimana skema dari implemetasi keseluruhan sistem untuk alat navigasi penyandang tuna netra. Sesuai dengan gambar diatas bagaimana komponen saling berkaitan satu sama lain sehingga dapat menjalankan fungsi alat dengan maksimal. Sensor ultrasonik pada sistem diatas berguna untuk mendeteksi lubang atau penghalang, lalu mengirimkan sinyal ke arduino kemudian arduino mengirimkan sinyal ke micro DC dan modul Mp3 untuk diproses sehingga micro DC menghasilkan keluaran berupa getaran dan modul Mp3 menghasilkan keluaran berupa suara melalui *earphone*.

**Tabel 1** Hasil pengujian tongkat cerdas sensor ultrasonik ping bagian depan

N o	Jarak Sebenarnya (s)	Hasil Terdeteksi i Sensor Depan	Waktu Tempu h (t)	Selisi h (cm)	Error (%)
1	10 cm	10,4 cm	616 micro/s	0,4 cm	4,7 %
2	24 cm	24,1 cm	1419 micro/s	0,1 cm	0,4 %
3	25 cm	25,07 cm	1475 micro/s	0,7 cm	0,28 %
4	29 cm	29,1 cm	1716 micro/s	0,1 cm	0,3 %
5	30 cm	29,8 cm	1756 micro/s	0,2 cm	0,5 %
6	30 cm	29,7 cm	1752 micro/s	0,3 cm	1 %
7	38 cm	37,8 cm	2229 micro/s	0,2 cm	0,5 %
8	40 cm	38,5 cm	2269 micro/s	1,5 cm	3,5 %

Pengujian tongkat cerdas ini dilakukan terhadap beberapa objek yaitu: objek dinding tegak lurus dan

objek lubang. Hasil pengujian tongkat cerdas untuk sensor ultrasonik ping bagian depan ditunjukkan pada Tabel 1.

Hasil pengujian tongkat cerdas untuk sensor ultrasonik ping bagian kanan ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2** Hasil pengujian tongkat cerdas sensor ultrasonik ping bagian kanan

N o	Jarak Sebenarnya (s)	Hasil Terdeteksi i Sensor Kanan	Waktu Tempu h (t)	Selisi h (cm)	Error (%)
1	10 cm	10,2 cm	603 micro/s	0,2 cm	2,5 %
2	20 cm	20,4 cm	1203 micro/s	0,4 cm	2,2 %
3	28 cm	27,8 cm	1639 micro/s	0,2 cm	0,7 %
4	30 cm	30,8 cm	1817 micro/s	0,8 cm	2,9 %
5	38 cm	37,8 cm	2229 micro/s	0,2 cm	0,5 %
6	40 cm	40,8 cm	2402 micro/s	0,8 cm	2 %
7	45 cm	44,7 cm	2633 micro/s	0,3 cm	1 %
8	50 cm	48,4 cm	2852 micro/s	1,6 cm	3,2 %

Hasil pengujian tongkat cerdas untuk sensor ultrasonik ping bagian kiri ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3** Hasil pengujian tongkat cerdas sensor ultrasonik ping bagian kiri

N o	Jarak Sebenarnya (s)	Hasil Terdeteksi i Sensor Kiri	Waktu Tempu h (t)	Selisi h (cm)	Error (%)
1	10 cm	10,2 cm	600 micro/s	0,2 cm	2 %
2	20 cm	20,2 cm	1192 micro/s	0,2 cm	1 %
3	25 cm	25,07 cm	1475 micro/s	0,7 cm	0,28 %
4	30 cm	29,7 cm	1751 micro/s	0,3 cm	1 %
5	31 cm	31,5 cm	1856 micro/s	0,5 cm	1,6 %
6	32 cm	31,8 cm	1873 micro/s	0,2 cm	0,6 %
7	40 cm	39,6 cm	2331 micro/s	0,4 cm	1 %
8	50 cm	48 cm	2826 micro/s	2 cm	4 %

Hasil pengujian tongkat cerdas sensor ultrasonik ping bagian lubang ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4** Hasil pengujian tongkat cerdas sensor ultrasonik ping bagian lubang

N o	Jarak Sebenarnya (s)	Hasil Terdeteksi Sensor Lubang	Waktu Tempu h (t)	Selisi h (cm)	Erro r (%)
1	40 cm	39 cm	2296 micro/s	1 cm	2,5 %
2	50 cm	49,6 cm	2923 micro/s	0,4 cm	0,8 %
3	52 cm	51,3 cm	3021 micro/s	0,7 cm	1,3 %
4	60 cm	58,2 cm	3427 micro/s	1,8 cm	3 %
5	66 cm	65,3 cm	3842 micro/s	0,7 cm	1,06 %
6	70 cm	67,1 cm	3951 micro/s	2,9 cm	4,1 %
7	80 cm	78 cm	4587 micro/s	2 cm	2,5 %
8	90 cm	86,1 cm	5067 micro/s	3,9 cm	4,3 %
9	100 cm	95,8 cm	5638 micro/s	4,2 cm	4,2 %

Tunanetra Berbasis Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroler Atmega8535', *Jurnal Scientific Pini*, 2, Nomor 2, pp. 131–136.

## KESIMPULAN

Dari hasil pengujian sensor jarak ultrasonik ping bagian depan, kanan, kiri dan lubang dengan batasan jarak yang telah ditentukan mampu menghasilkan data pengukuran jarak sebenarnya dengan hasil deteksi sensor dengan nilai data error 0,28% sampai 4,7% atau selisih jarak sebenarnya dengan jarak hasil deteksi sensor adalah 0,2 cm sampai 4,2 cm.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Penelitian dan Pengembangan SDM Kementerian Komunikasi dan Informatika yang telah melakukan kerjasama dengan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muslim Indonesia (UMI).

## DAFTAR PUSTAKA

- Andreas and Wendanto, W. (2016) 'Tingkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino', *Ilmiah Go Infotech*, 22(1), pp. 24–30.
- Al Hasan, M. N., Partha, C. I. and Divayana, Y. (2017) 'Rancang Bangun Pemandu Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler', *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 16(3), p. 27. doi: 10.24843/mite.2017.v16i03p05.
- Muthmainnah, R. N. (2015) 'Pemahaman Siswa Tunanetra (Buta Total Sejak Lahir Dan Sejak Waktu Tertentu) Terhadap Bangun Datar Segitiga', *Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*, 1(1), pp. 15–27.
- Nugroho, A. B. (2011) 'Perancangan Tingkat Tuna Netra Menggunakan Teknologi Sensor Ultrasonik Untuk Membantu Kewaspadaan Dan Mobilitas'.
- Suhaeb, S. (2016) 'Desain Tingkat Elektronik Bagi