

## **RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALAN UNTUK PENYANDANG TUNANATRA MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO**

*Serly Juliana Taneo, Jonshon Tarigan, Frederika Rambu Ngana, Andreas Ch. Louk*  
Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui, Kupang,  
Nusa Tenggara Timur, Indonesia  
E-mail: taneoserly@gmail.com

### **Abstrak**

*Penyandang tunanetra di Kupang biasanya menggunakan tongkat sebagai alat bantu berjalan. Namun tongkat yang digunakan oleh tunanetra belum dapat mendeteksi adanya genangan air. Oleh karena itu, pada penelitian ini, dikembangkan alat bantu pada tongkat tunanetra untuk mendeteksi objek berupa genangan air yang dapat menghalangi tunanetra saat berjalan. Alat bantu ini dilengkapi sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi objek dan water level sebagai pendeteksi genangan air. Output dari sensor ultrasonik dan water level akan dikonversi oleh Arduino Nano menjadi suara melalui bunyi Buzzer. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sensor ultrasonik pada tongkat mampu mendeteksi keberadaan objek dengan jarak 2 cm-100 cm dan water level mendeteksi genangan air dari 0 cm-4 cm. Namun jika jarak objek dan genangan air  $\geq$  100 cm maka sensor tidak dapat mendeteksi keberadaan objek dan genangan air tersebut. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tongkat tunanetra telah bekerja dengan baik untuk mendeteksi obyek dan genangan air. Tongkat ini mampu memberikan peringatan kepada Tunanetra ketika menemukan obyek dan genangan air yang berada pada jarak 2 hingga 100 cm di depan pengguna.*

**Kata Kunci :** *tongkat tunanetra; sensor ultrasonik HC-SR04 ; water level.*

### **Abstract**

*Visually impaired people in Kupang usually use a cane as a walking aid. However, the sticks used by the blind have not been able to detect the presence of puddles of water. Therefore, we developed an assistant device on the blind cane to detect objects such as puddles that could hinder the blind when walking. This tool is equipped with an ultrasonic sensor HC-SR04 as an object detector and a water level as a water level detector. Arduino Nano will convert the ultrasonic sensor and water level output into sound through the buzzer sound. We did some testing using the tool. The results show that the ultrasonic sensor on the stick can detect the presence of objects and puddles at a distance of 2 cm-100 cm. However, if the distance of an object and puddle is more than 100 cm from the blind man, then the sensor cannot detect the puddle's presence. Thus it can be concluded that the blind stick has worked well to detect objects and puddles. This stick can warn the blind when they find things and puddles on 2 to 100 cm in front of them.*

**Keywords:** *blind stick; ultrasonic sensor HC-SR04; water level.*

### **PENDAHULUAN**

Kemajuan teknologi saat ini, berdampak terhadap peningkatan kebutuhan hidup manusia. Manusia cenderung tidak peduli terhadap lingkungan sekitar. Hal ini akan berdampak terhadap orang-orang yang mempunyai kebutuhan khusus (Disabilitas). Salah satu bentuk disabilitas adalah tunanetra, tidak semua orang diciptakan dengan keadaan mata yang normal, ada beberapa yang

mengalami gangguan melihat sejak lahir [1]. Tunanetra menurut kamus besar bahasa Indonesia adalah tidak dapat melihat [2] dan menurut literature berbahasa inggris yaitu *visually handicapped* atau *visually impaired*. Secara etimologis, kata tuna berarti luka, rusak, kurang atau tidak memiliki, netra berarti mata atau penglihatan. Jadi tunanetra berarti kondisi luka atau rusak nya mata [3].

Orang yang mengalami gangguan penglihatan disebut dengan penyandang tunanetra, penyandang tunanetra memang mempunyai kekurangan dalam hal melihat, akan tetapi mereka masih mampu beraktivitas walaupun terkadang harus dibantu dengan sebuah alat untuk mempermudah beraktivitas [4] Saat ini alat bantu yang sering digunakan oleh penyandang tunanetra adalah tongkat sebagai penuntun jalan mereka. Tongkat penting sekali yaitu agar tunanetra dapat berjalan mandiri tanpa selalu meminta bantuan orang lain. Namun hanya dengan tongkat saja tidak cukup mampu membantu tunanetra untuk mengetahui objek disekitarnya, [5] oleh karena itu sangat diperlukan sebuah alat yang mampu menjadi sebuah sensor untuk mempermudah, memandu dan mendeteksi objek dan serta genangan air disekitarnya.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh [6] bahwa tongkat dibuat menggunakan sensor ultrasonic sebagai pemancar dan penghitung jarak dengan perbedaan selisih waktu. Pengolahan data yang digunakan adalah mikrokontroler arduino pro mini 328 dan node mcu esp266 dan keluaran berupa suara yang dikeluarkan oleh raspberry pi. Alat mata ketiga untuk tunanetra ini menggunakan sensor ultrasonic dan arduino pro mini 328 berbentuk jam sebagai desain utama. Alat ini mempunyai spesifikasi dalam mendeteksi jarak 45 cm dan ke depan 65 cm ke bawah. Jarak dari sensor dan kaki tunanetra dibatasi sebesar 30 sampai 35 cm untuk rintangan di depan dan 56 sampai 65 cm untuk tangga. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh [7] menggunakan mikrokontroler Atmega8 dengan memanfaatkan suara buser dan motor DC vibrator sebagai tanda peringatan pada tongkat serta sensor ultrasonik difungsikan sebagai pendeteksi halangan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh [8], menggunakan ATmega 328 sebagai pengontrol untuk membunyikan buzzer jika halangan berada di dekat tongkat. Jarak antara tongkat dengan penghalang dideteksi oleh sensor HC-SR04. Sensor yang digunakan ada 4 yaitu sensor depan, kanan, kiri, dan bawah. Mikrokontroler dibuat dalam minimum sistem lalu dihubungkan dengan sensor dan buzzer. Pengujian alat dilakukan dengan mengukur jarak penghalang ke sensor sesaat buzzer berbunyi. Hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa tongkat tunanetra dapat dilengkapi

dengan sensor untuk mendeteksi serta buzzer untuk member isyarat jika ada objek. Buzzer berbunyi ketika jarak penghalang sesuai dengan jarak setingan yaitu 50 cm untuk sensor depan kanan, kiri dan 30 cm untuk sensor bawah. Kelebihan alat ini adalah dapat mendeteksi penghalang baik di depan, kanan, kiri, dan lubang dibawah.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh [9], cara kerja alat tersebut adalah ketika sensor ultrasonic mendeteksi adanya halangan maka sensor akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler Pic16f877A dan peringatan berupa suara buser akan menyala sebagai tanda jika ada halangan disekitar tongkat. Tongkat yang dibuat dapat memberikan peringatan berupa suara buser jika menemukan objek yang berada pada jarak 1 hingga 120 cm. Namun alat ini masih memiliki kekurangan yaitu tidak dapat mendeteksi adanya genangan air.

Adapun tujuan dari penulisan ini yaitu membuat alat bantu yang dapat di gunakan untuk mendeteksi halangan dan genangan air bagi penyandang tunanetra dan Menguji alat bantu yang dapat digunakan untuk mendeteksi halangan dan genangan air bagi penyandang tunanetra berbasis *arduino*.

Manfaat dari penelitian ini adalah dengan adanya alat ini dapat membantu penyandang tunanetra dalam berjalan dan bagi masyarakat umum, penelitian ini mampu memberikan informasi mengenai alat bantu tunanetra yang lebih inovatif sehingga dapat menjadi alternatif pilihan alat bantu jalan bagi tunanetra

## **LANDASAN TEORI**

### **Pengertian Tunanetra**

Kata “*tunanetra*” dalam kamus besar Bahasa Indonesia berasal dari kata “*tuna*” yang artinya rusak atau cacat dan kata “*netra*” yang artinya adalah mata atau alat penglihatan. Kata tunanetra berarti rusak penglihatan (kebutaan). Terdapat 2 (dua) penyebab terjadinya kebutaan, kebutaan sejak lahir dan kebutaan karena kecelakaan atau peristiwa tertentu. Secara umum para medis mendefinisikan tunanetra sebagai orang yang memiliki ketajaman sentral 20/200 feet atau ketajaman penglihatan nya hanya pada jarak 6 meter atau kurang, walau sudah dibantu dengan kacamata, atau daerah penglihatan nya sempit sehingga jarak sudut nya tidak lebih dari 20 derajat.

Orang yang memiliki penglihatan normal dapat melihat secara jelas sampai dengan jarak 60 meter atau 200 kaki [1]

Definisi tunanetra merupakan individu yang memiliki lemah penglihatan atau akurasi penglihatan kurang dari 6/60 setelah dikoreksi atau tidak lagi memiliki penglihatan. Karena tunanetra memiliki keterbatasan dalam indra penglihatan maka proses untuk mengetahui keadaan sekitar menekankan pada alat indra yang lain yaitu indra peraba dan indra pendengaran [10]. Sedangkan untuk mobilitas bagi tunanetra dapat menggunakan alat bantu berupa tongkat.

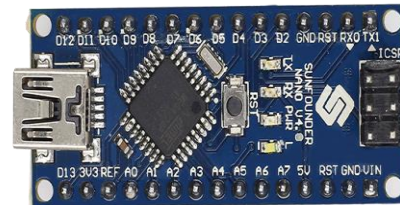
### Tongkat Tunanetra

Tongkat tunanetra konvensional adalah suatu tongkat yang lurus dan panjang yang merupakan alat bantu untuk mobilitas yang paling banyak digunakan oleh penyandang tunanetra.[11] Untuk kebanyakan tongkat tunanetra berupa tongkat panjang yang masih konvensional yaitu tongkat tunanetra yang bisa di lipat. Tongkat tunanetra secara umum dibuat dari satu batang berbentuk tabung berbahan aluminium berongga dengan jari-jari luar 6 mm (dengan radius 4 mm) dan kerapatan 103 kg 2,7 'md. Pegangan tongkat tunanetra sendiri yang baik adalah pegangan yang terbungkus seperti pada raket tenis dengan ketebalan sekitar 200 mm dari atas tabung aluminium. Pada ujung bawah tongkat, ditutup dengan sebuah bahan dari plastik. Tongkat tunanetra tersebut di beri warna putih dan merah sebagai penanda yang menunjukkan sebagai kaum difabel. Penempatan warna sebagai penanda tersebut berada di bawah pegangan. Panjang tongkat setara tinggi dada seseorang yang memakainya (diukur dari pegangan sampai keujung tongkat) [12].

### Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu board mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan bread board. Arduino Nano diciptakan dengan basis microcontroller ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau Atmega 16 (untuk Arduino Nano versi 2.x). Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravittech.

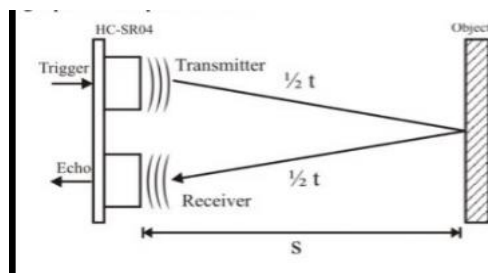
Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FT232RL pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3V pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH. Arduino nano ( Gambar 2.1) menggunakan mikrokontroler Atmega 168 yang dilengkapi dengan flash memori sebesar 16 kbyte dan dapat digunakan untuk menyimpan kode program utama [13].



Gambar 1. Arduino Nano

### Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor ultrasonic adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor ultrasonic HC-SR04 memiliki dua komponen utama sebagai penyusunnya yaitu *ultrasonic transmitter* dan *ultrasonic receiver*. Fungsi dari *ultrasonic transmitter* adalah memancarkan gelombang ultrasonic dengan frekuensi 40 KHz kemudian *ultrasonic receiver* menangkap hasil pantulan gelombang ultrasonic yang mengenai suatu objek. Waktu tempuh gelombang ultrasonic dari pemancar hingga sampai ke penerima sebanding dengan 2 kali jarak antara sensor dan bidang pantul [10].



Gambar 2. Prinsip kerja sensor ultrasonik

Pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 adalah, ketika pulsa *trigger* diberikan pada sensor, *transmitter* akan mulai memancarkan gelombang ultrasonik, pada saat yang sama akan menghasilkan output TTL transisi naik menandakan sensor mulai menghitung waktu pengukuran, setelah *receiver* menerima pantulan yang dihasilkan oleh suatu objek maka pengukuran waktu akan dihentikan dengan menghasilkan output TTL transisi turun. Jika waktu pengukuran adalah  $t$  dan kecepatan suara adalah  $340 \text{ m/s}$ , maka jarak antara sensor dengan objek dapat dihitung dengan menggunakan persamaan: [14]

$$s = t \times \frac{30 \text{ m/s}}{3} \quad (1)$$

Dimana;

S= Jarak antara sensor dengan objek (m)

T= waktu tempuh gelombang ultrasonik dari transmiter ke receiver (s)

Prinsip kerja dari sensor ultrasonic yaitu sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik. Sinyal yang dipancarkan tersebut kemudian akan merambat sebagai sinyal / gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi yang berkisar  $340 \text{ m/s}$ . Setelah sinyal tersebut sampai di penerima ultrasonik, kemudian sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak nya.

Sensor ultrasonic HC-SR04 ialah sebuah sensor yang digunakan untuk mengubah besaran listrik menjadi besaran fisis (bunyi) dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini berdasarkan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Dinamakan sensor ultrasonic karena pada sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik merupakan gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu  $20.000 \text{ Hz}$ .



Gambar 3 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Cara menggunakan alat ini yaitu: apabila kita memberikan tegangan (+) pada pin Trigger selama  $10\mu\text{s}$ , maka sensor tersebut mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi  $40\text{kHz}$ . Selanjutnya, sinyal tersebut akan diterima oleh pin Echo. Untuk mengukur jarak pantulan pada sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika menerima dan mengirim sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut.

### Sensor Air (Water Level)

*Water Level* sendiri adalah seperangkat alat yang digunakan untuk mengukur ketinggian air di tempat yang tidak sama agar meraih perbandingan. Cara kerja *water level* sensor adalah membaca resistansi yang dihasilkan oleh air yang mengenai lempengan yang ber giris garis pada sensor *water level*. Hasil pengukurandari *water level* lebih rendah dari menggunakan laser tetapi *water level* mempunyai akurasi yang tinggi dalam pengukuran jarak jauh. Untuk menghindari kesalahan pengukuran dalam penggunaan *water level*, suhu pada air harus lah sama [15].



Gambar 4 Sensor Air (Water Level)

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat bantu jalan untuk penyandang tunanetra dengan menggunakan sensor ultrasonik dan water level berbasis Arduino sehingga dapat mendeteksi objek penghalang dan genangan air.



Metode penelitian yang digunakan dalam pengambilan data adalah menganalisis kebutuhan dan menganalisis masalah yang dialami penyandang tunanetra dengan melakukan wawancara.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Perancangan Alat Bantu Jalan Untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino (Hardware)

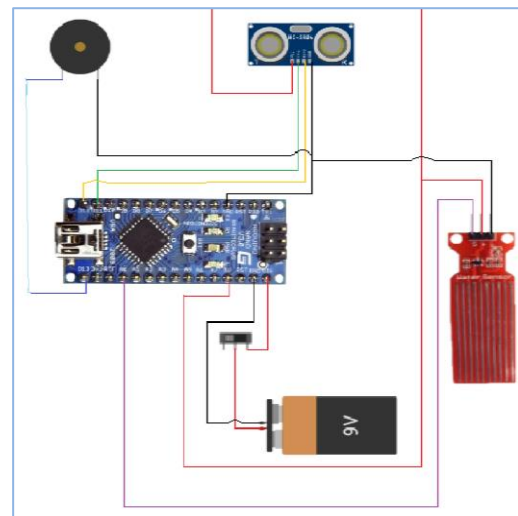
Sensor jarak Ultrasonik HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor. Sensor ini memiliki dua komponen utama sebagai penyusunnya yaitu *transmitter* dan *receiver*. Fungsi *transmitter* adalah memancarkan gelombang ultrasonik kemudian *receiver* menangkap hasil pantulan gelombang ultrasonik yang mengenai suatu objek. Terdapat 4 Pin pada sensor ultrasonik HC-SR04, yaitu VCC, TRIG, ECHO, dan GND. Sistem pendeteksi penghalang pada tongkat bantu Tunanetra menggunakan 1 buah sensor ultrasonik HC-SR04 dengan maksimal jarak deteksi 100 cm. Jarak tersebut ditentukan berdasarkan permintaan penyandang tunanetra ketika melakukan wawancara. Pin Trig pada sensor ultrasonik dihubungkan ke pin 11 Pada Arduino, dan Pin Echo dihubungkan ke Pin 12 pada Arduino, pin VCC dihubungkan ke pin 5 Volt Arduino, dan GND pada sensor dihubungkan ke pin Gnd pada Modul Arduino.

*Water Level* adalah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air. Sensor ini memberikan nilai keluaran berupa besaran listrik sebagai akibat adanya air yang mengenai lempengan bergaris pada sensor. Sistem pendeteksi genangan air pada tongkat bantu tunanetra menggunakan 1 buah *water level* sensor yang diletakkan di dasar tongkat sehingga dapat mendeteksi genangan air yang dapat membasahi sepatu penyandang tunanetra. Terdapat 3 pin pada *water level* sensor, yaitu Pin S, (+) atau VCC, (-) atau GND. Pin S pada *water level* sensor

dihubungkan ke pin A0 pada arduino, Pin + dihubungkan ke Pin 5 volt Arduino, dan Pin – dihubungkan ke pin Gnd pada Arduino.

Setelah Semua konfigurasi Pin pada Sensor Ultrasonik, Water Level, Buzzer, disambungkan ke Arduino Nano, lalu direkatkan semua komponen yang telah dirancang ke Tongkat pengguna tunanetra. Supaya alat ini dapat berfungsi maka diperlukan daya batrey sebesar 9 volt dimana kabel + pada baterai disambung ke kaki + saklar, lalu dihubungkan ke pin Vin pada Arduino Nano, sedangkan kabel – pada baterai dihubungkan langsung ke pin Gnd pada modul Arduino Nano.

Berikut adalah sistem rangkaian keseluruhan dari alat pemandu jalan untuk penyandang tunanetra berbasis arduino:



Gambar 5 Rangkaian keseluruhan sistem

### Pengujian Perangkat Lunak (software)

Perancangan perangkat lunak ini didasarkan pada rangkaian sistem yang telah dirancang dengan memperhatikan tiap pin agar dikoneksikan dengan Arduino Nano. Adapun Perangkat lunak dalam pembuatan alat bantu jalan untuk penyandang tunanetra yaitu menggunakan Bahasa Pemrograman C dengan Software Arduino IDE.



Gambar 6 Tampilan Software Arduino

**Hasil Pengujian Alat Bantu Jalan Untuk Penyandang Tunanetra  
 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04**

Penulis melakukan pengujian terhadap sensor jarak HC-SR04 untuk mengetahui kinerja dari sensor apakah sensor telah bekerja sesuai dengan yang telah diprogramkan sebelumnya untuk mengetahui jarak objek atau halangan yang akan dideteksi dengan maksimal jarak objek yang dideteksi 100 cm dan minimal jarak deteksi 2 cm.

Berikut adalah tabel 1 data pengukuran sensor jarak terhadap objek penghalang :

Tabel 1. Pengukuran sensor jarak HC-SR04

No	Jarak Objek (Cm)	Buzzer On/Off	Delay (Secon)
1	150 cm	Off	
2	145 cm	Off	
3	140 cm	Off	
4	135 cm	Off	
5	130 cm	Off	
6	125 cm	Off	
7	120 cm	Off	
8	115 cm	Off	
9	110 cm	Off	
10	100 cm	On	1000
11	90 cm	On	1000

12	80 cm	On	1000
13	70 cm	On	500
14	60 cm	On	500
15	50 cm	On	500
16	40 cm	On	500
17	30 cm	On	200
18	20 cm	On	200
19	10 cm	On	200
20	5 cm	On	200
21	2 cm	On	200
22	1 cm	Off	
23	0 cm	Off	

Dari hasil pengujian diatas, menunjukkan bahwa sensor ultrasonik sebagai input yang akan membaca objek atau penghalang yang telah ditentukan, dan mengirim data input ke Arduino Nano. Data akan diproses oleh Arduino Nano kemudian hasil proses Arduino Nano memberikan perintah ke buzzer untuk aktif. Perintah untuk bazzer aktif pada setiap pendeteksi jarak tertentu berbeda-beda. Pada saat sensor Ultrasonik HC-SR04 mendeteksi adanya penghalang atau objek yang berada di depan pengguna tongkat pada jarak 91-100 cm, buzzer On dengan delay 1000, jarak 81-90 cm buzzer berbunyi dengan delay 1000, jarak 71-80 buzzer berbunyi dengan delay 1000, jarak 41-70 cm buser berbunyi dengan delay 500, dan pada saat jarak objek 2-40 cm buzzer berbunyi dengan delay 200. Selanjutnya untuk keberadaan objek dan genangan air yang terdeteksi secara bersamaan dengan jarak objek kurang dari 50 cm dan ketinggian genangan air 4 cm maka buzzer On dengn delay 50 microsecond. Namun apabila keberadaan jarak objek  $\geq 100$  cm atau jarak objek  $\leq 2$  cm maka otomatis buzzer tidak akan berbunyi atau Off karena sensor tidak dapat mendeteksi keberadaan objek tersebut. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh [15] melakukan proses pengujian sensor ultrasonik di dalam ruangan dengan mengukur jarak objek penghalang dengan jarak yang berfariasi dari 3 cm- 22 cm. Nilai tersebut diperoleh dari hasil pengukuran jarak penghalang menggunakan alat mistar.

Selanjutnya kinerja sensor di uji dengan membandingkan hasil deteksi objek menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 dengan salah satu alat ukur yaitu mistar. Dapat dinyatakan bahwa hasil deteksi objek menggunakan sensor sama dengan pengukuran

menggunakan mistar. Dengan demikian alat ini dapat bekerja dengan maksimal dan mendapatkan hasil 100% benar tidak ada error.



Gambar 7 Pengukuran jarak Objek

Berikut adalah tabel 2 Perbandingan pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik dan alat ukur mistar:

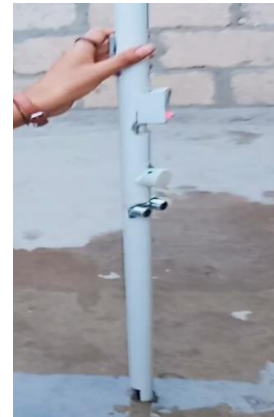
Tabel 2. Perbandingan alat ukur jarak dengan Sensor

No	Jarak Objek menggunakan Mistar (Cm)	Hasil Deteksi Sensor Ultrasonik HC-SR04
1	10 cm	10 cm
2	20 cm	20 cm
3	30 cm	30 cm
4	40 cm	40 cm
5	50 cm	50 cm
6	60 cm	60 cm
7	70 cm	70 cm
8	80 cm	80 cm
9	90 cm	90 cm
10	100 cm	100 cm

### Pengujian Water Level

Sistem pendeteksi genangan air pada tongkat bantu tunanetra menggunakan 1 buah water level sensor yang diletakkan di bawah

dasar tongkat pengguna tunanetra. Pengujian *water level* sensor dilakukan dengan cara meletakkan atau mencelupkan water level sensor ke dalam air. Peneliti melakukan pengukuran ketinggian air untuk memastikan apakah sensor telah bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Nilai yang terbaca akan semakin tinggi tergantung permukaan sensor yang tertutup air.



Gambar 8 Pengukuran ketinggian air

Berikut adalah tabel 3 pengukuran ketinggian air menggunakan *water level* sensor:

Tabel 3. Tabel pengukuran Ketinggian air menggunakan *water level* sensor

No	Tinggi Air (Cm)	Buzzer On/Off	Delay(Second)
1	6,0 Cm	Off	
2	5,0 Cm	Off	
3	4,0 Cm	On	500
4	3,0 Cm	On	500
5	2,0 Cm	On	1000
6	1,0 Cm	On	1000
7	0.0 Cm	Off	

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: alat bantu jalan untuk penyandang tunanetra menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino berhasil dirancang dan diimplementasikan, Perancangan alat bantu jalan untuk tunanetra dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dapat mendeteksi objek dengan jarak 2 cm-100 cm dan sensor water level dapat mendeteksi ketinggian genangan air dari 0 cm -4 cm dan Pengimplementasian alat ini dapat membantu

penyanggah tunanetra untuk mendeteksi adanya penghalang objek atau genangan air.

#### SARAN

Saran yang dapat dilakukan untuk mengembangkan alat ini adalah sebagai berikut: alat bantu jalan bagi penyanggah tunanetra yang telah dibuat belum memiliki pelindung apabila di pakai pada waktu hujan. Oleh karena itu disarankan untuk ditambahkan pelindung agar dapat digunakan pada saat hujan dan Kabel yang digunakan untuk penghubung sensor dengan Arduino Nano masih kurang elastis sehingga berpotensi putus jika digunakan dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan kabel yang lebih elastis untuk mengurangi resiko kabel putus.

#### DAFTAR PUSTAKA

- 1 Suwandi. Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus Tunanetra. PT Luxima Metro Indah, Jakarta Timur. 2013.
- 2 Alwi HD. Kamus Besar Bahasa Indonesia Definisi Tunanetra. Balai Pustaka, Jakarta. 1989.
- 3 Fergiawan VA, Andryana S, Darusalam U. Alat Pemandu Jalan Untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2018. pp 55–8.
- 4 Prodopo. Pendidikan Anak-Anak Tunanetra. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan, Bandung. 1977.
- 5 Hidayat A, Supriadi D. 2019. Tongkat Tunanetra Pintar Menggunakan Arduino. *J. Tek. Inform.* **7**(1): 1.
- 6 Nova F. 2019. Mata Ketiga Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Arduino Pro mini 328. *Elektron J. Ilm.* **2**(11): 78.
- 7 Azhar HJ. Tongkat Cerdas Untuk Tunanetra Dengan Pemanfaatan Barang Bekas. Fakultas Teknik Tanjung Pura, Pontianak. 2011.
- 8 Zulfadlih LS. 2017. Pendeteksi Halangan Pada Alat Bantu Tongkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik. *J. Inform. Mandala Waluya.* **3**(2): 1.
- 9 Nugrohoho AB. Perancangan Tongkat Tunanetra Menggunakan Teknologi Sensor Ultrasonik Untuk Membantu Kewaspadaan dan Mobilita Tunanetra. Universitas Sebelas Maret, Surakarta. 2011.
- 10 Wendanto AW. 2016. Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino. *J. Ilm. Go Infotech.* **22**(1): 24.
- 11 Junfithrana AP. 2015. Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Untuk Penyandang Tunanetra Berbasis Arduino. *J. Rekayasa Nusaputra.* **1**(1): 1.
- 12 Faruk Z. Rancang Alat Bantu Jalan Tunanetra Dengan Tongkat Cerdas Berbasis Arduino. Fakultas Teknologi Industri, Malang. 2017.
- 13 Santoso H. Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula. Elang Sakti, Trangalek. 2015.
- 14 Kamila AR. Rancang Bangun Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Penghalang Dan Air Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro 2019. pp 252–5.
- 15 Nofgi. 2017. Membuat Alat Pendeteksi Ketinggian Air Menggunakan Arduino dan Water Level Sensor. [www.nofgipiston.wordpress.com](http://www.nofgipiston.wordpress.com).