

## RANCANG BANGUN TONGKAT CERDAS UNTUK PENYANDANG TUNANETRA BERBASIS ARDUINO

*(DESIGN AND BUILD SMART STICKS FOR BLIND PEOPLE  
BASED ON ARDUINO)*

Nofrianto Maliak<sup>1\*)</sup>, Ika Puspita<sup>2)</sup>, dan Asma Amaliah<sup>3)</sup>

<sup>1\*)</sup> Universitas Fajar Makassar

<sup>2,3)</sup> Politeknik Negeri Ujung Pandang

\*[nofriantomaliak@gmail.com](mailto:nofriantomaliak@gmail.com)

### ABSTRAK

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. Beberapa cara digunakan tunanetra untuk berjalan seperti menggunakan tongkat tunanetra biasa. Namun terkadang masih kesulitan apabila menemui penghalang didepan atau di sekelilingnya dan kesulitan untuk mengetahui area sekitar. Maka dari itu dirancanglah sebuah alat dengan teknologi yang sedang berkembang saat ini, sehingga dapat membantu bagi penyandang tunanetra. Alat bantu jalan untuk penyandang tunanetra dengan menggunakan tiga sensor yaitu sensor *ultrasonic* JSN SR-04T untuk mendeteksi adanya objek atau penghalang yang ada didepan pada jarak maksimal 80cm. Sensor api untuk mendeteksi adanya kobaran api pada jarak maksimal 25cm dengan pengujian menggunakan api korek, jarak maksimal 45cm dengan pengujian menggunakan api lilin, dan jarak maksimal 80cm dengan pengujian menggunakan api pembakaran sampah. Sensor air untuk mendeteksi adanya genangan air pada ketinggian air maksimal 5cm. Pada pengujian penelitian ini menggunakan pengujian *buzzer*, dari hasil pengujian yang telah dilakukan *buzzer* dapat bekerja dengan baik. *Buzzer* digunakan sebagai alarm atau indikator peringatan pada tongkat saat sensor mendeteksi adanya hambatan, kobaran api, dan genangan air.

**Kata kunci : tunanetra, tongkat cerdas, arduino uno, sensor ultrasonic, sensor api, sensor air, buzzer.**

### ABSTRACT

*Canes are one of the tools that are often used by blind people. In general, blind sticks are divided into 2 types, namely long sticks and folding sticks. Several ways are used by the blind to walk, such as using a cane for ordinary blind people. However, sometimes it is still difficult to encounter obstacles in front of or around it and difficulty knowing the surrounding area. Therefore, a tool is designed with technology that is currently developing, so that it can help blind people. Walking aids for blind people using three sensors, namely the ultrasonic sensor JSN SR-04T to detect the presence of objects or obstacles in front at a distance of 80cm. Fire sensor to detect the presence of flames at a maximum distance of 25cm by testing using a match flame, a maximum distance of 45cm by testing using a candle flame, and a maximum distance of 80cm by testing using a garbage burning fire. Water sensor to detect standing water at a maximum water level of 5cm. In testing this research using the buzzer test, from the results of the tests that have been carried out the buzzer can work well. The buzzer is used as an alarm or warning indicator on the stick when the sensor detects obstacles, flames, and standing water.*

**Keywords : visually impaired, smart stick, arduino uno, ultrasonic sensor, fire sensor, water sensor, buzzer.**

## **PENDAHULUAN**

Di era teknologi 4.0 yang sudah sangat maju dengan khususnya dalam bidang ilmu robotika membuat orang untuk terus berpikir untuk menciptakan sesuatu yang baru dan memikirkan apakah akan berguna dan bermanfaat bagi orang lain dan semua kalangan.

Pada umumnya manusia mempunyai panca indra yang berfungsi untuk merasakan perubahan yang terjadi di lingkungan luar tubuhnya. mata atau indra penglihatan adalah salah satunya. Bagi manusia, penglihatan adalah salah satu sumber informasi terpenting. Tidak berlebihan apabila dikemukakan bahwa sebagian besar informasi yang diperoleh oleh manusia berasal dari indera penglihatan, sedangkan selebihnya berasal dari panca indra yang lain. Dengan demikian, dapat dipahami bila seseorang mengalami gangguan pada indera penglihatan, maka kemampuan aktifitasnya akan jadi sangat terbatas, karena informasi yang diperoleh akan jauh berkurang dibandingkan dengan yang berpenglihatan normal. Selama ini cara berjalannya hanya mengandalkan indra pendengaran, karena memiliki daya tangkap pendengaran yang tinggi.

Beberapa cara digunakan tunanetra untuk berjalan seperti menggunakan tongkat tunanetra biasa. Namun, terkadang masih sulit untuk mengidentifikasi rintangan di depan dan mengetahui area sekitarnya.

Salah satu alat bantu yang sering digunakan oleh penyandang tunanetra adalah tongkat. 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.

Dalam penelitian sebelumnya oleh Fadhli Syaiffurahman pada tahun 2020 dari Universitas Islam Negeri Suska Riau yang berjudul “Merancang tongkat pintar sebagai

alat untuk tunanetra menggunakan mikrokontroler Arduino”. Pada penelitian tersebut menggunakan arduino nano sebagai komponen utama dan hanya dua sensor yang digunakan dalam penelitian ini, sensor pir untuk mendeteksi gerakan manusia dan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor utama untuk mendeteksi objek atau halangan di depannya. *Output* yang dihasilkan berupa getar yang dihasilkan dari *vibration* motor dan *output* yang dihasilkan dari *buzzer*.

Dari permasalahan di atas, maka dirancang sebuah alat berteknologi tinggi yang sedang dikembangkan untuk membantu bagi penyandang tunanetra. Alat bantu jalan untuk penyandang tunanetra dengan menggunakan tiga sensor yaitu sensor *ultrasonic* JSN SR-04T untuk mendeteksi adanya objek atau penghalang yang ada didepan, sensor api untuk mendeteksi adanya kobaran api yang akan dilalui, dan sensor air untuk mendeteksi adanya genangan air pada permukaan jalan ataupun tanah yang berbasis mikrokontroler Arduino Uno.

## METODE PENELITIAN

### • Metode Pengumpulan Data

#### 1. Observasi

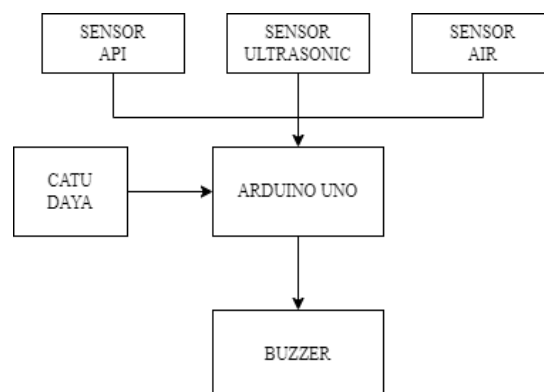
Observasi yang dilakukan yaitu mengamati secara langsung proses pengolahan data untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai permasalahan yang diteliti.

#### 2. Studi Pustaka

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, paper dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian.

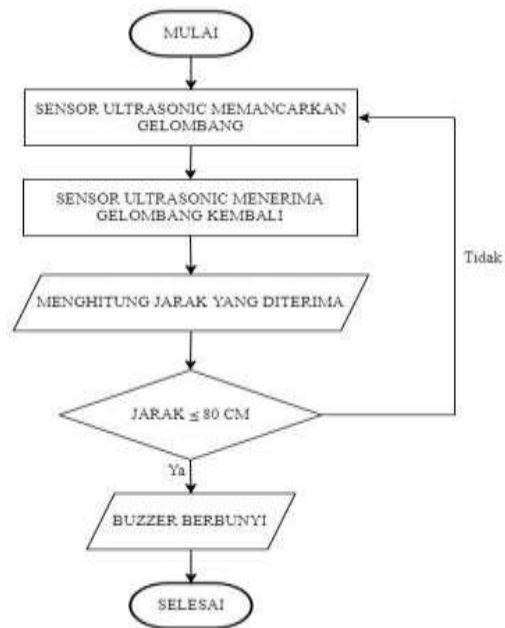
### 1. Rancangan Penelitian

#### 1. Block Diagram sistem



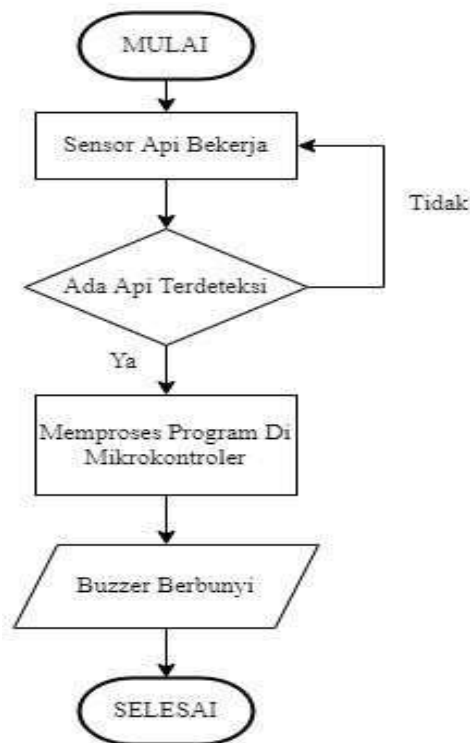
Gambar 1 Block Diagram Sistem

## 2. Flowchart Sensor Ultrasonic



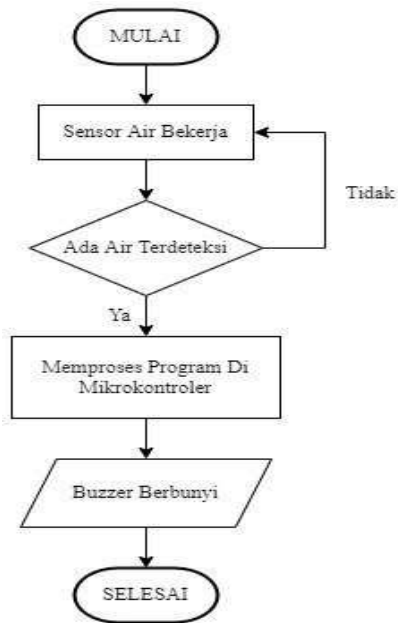
Gambar 2 Flowchart Sensor Ultrasonic

## 3. Flowchart Sensor Api



Gambar 3 Flowchart Sensor Api

#### 4. Flowchart Sensor Air



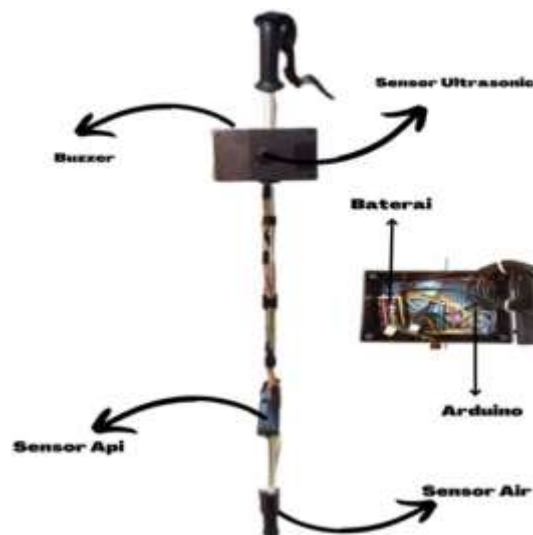
Gambar 4 Flowchart Sensor Air

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, berikut adalah hasil yang telah dirancang selama penelitian ini yaitu Tongkat Cerdas Untuk Penyandang Tunanetra Berbasis Arduino.

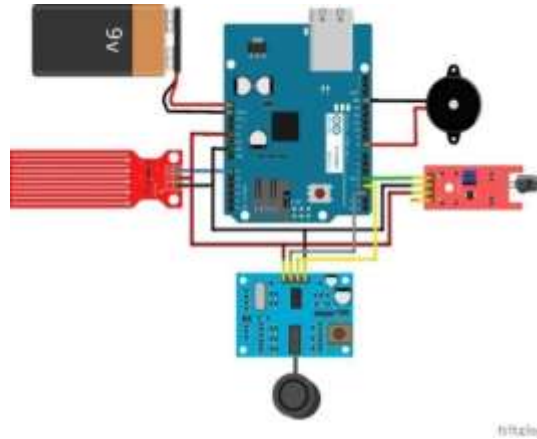
#### 1. Spesifikasi Alat



Gambar 5 Spesifikasi Alat

1. Mikrokontroler : Arduino Uno R3
2. Sensor : - Ultrasonic JSN SR-04T  
 - Api  
 - Air
3. Baterai : Alkaline 9V
4. Buzzer : Speaker Aktiv 5 Volt

2. Skematik Keseluruhan



Gambar 6 Skematik Keseluruhan

Adapun penggunaan pin-pin Arduino Uno pada rangkaian ini dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL I  
 PENGGUNAAN PIN ARDUINO PADA SENSOR ULTRASONIC

Arduino Uno R3	Sensor Ultrasonic
5V	VCC
Gnd	Gnd
D3	Echo
D2	Trig

TABEL II  
 PENGGUNAAN PIN-PIN ARDUINO UNO PADA SENSOR API

Arduino UNO	Sensor Api
5V	VCC
Gnd	Gnd
SDCS	A0

TABEL 3  
 PENGGUNAAN PIN-PIN ARDUINO UNO PADA SENSOR AIR

Arduino UNO	Sensor Air
5V	VCC
Gnd	Gnd
A0	S

TABEL 4  
PENGUNAAN PIN-PIN ARDUINO UNO PADA BUZZER

Arduino UNO	Sensor Air
D8	VCC (2)
Gnd	Gnd (1)

TABEL 5  
PENGUNAAN PIN-PIN ARDUINO PADA BATERAI

Arduino UNO	Baterai
N/A	VCC (2)
IOREF	Gnd (1)

## B. Pembahasan

Pembahasan yang dibahas dalam penelitian yang telah dilaksanakan dengan menggunakan pengujian sensor *ultrasonic*, sensor Api, sensor air, pengujian *buzzer* dan pengujian baterai ini bertujuan agar sistem alat dapat berjalan dengan baik.

### 1. Pengujian Sensor Ultrasonic



Gambar 7 Pengujian Sensor Ultrasonic

TABEL 6  
PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIC

Komponen Uji	Kondisi yang Diharapkan	Kondisi Hasil	Keterangan
GND	GND ke pin GND arduino uno	terhubung	Berhasil
VCC	VCC ke pin 5V arduino	Terhubung	Berhasil
Echo	Echo ke pin D3 arduino	Terhubung	Berhasil
Trig	Trig ke pin D2 arduino	Terhubung	Berhasil
Mendeteksi Objek	Sensor <i>ultrasonic</i> JSN SR-04T dapat mendeteksi objek dengan jarak maksimal 80cm	Berfungsi	Berhasil

TABEL 7  
DATA PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIC

Jarak (cm)	<i>Ultrasonic</i>	<i>Buzzer</i>
10	Mendeteksi	Berbunyi
20	Mendeteksi	Berbunyi
30	Mendeteksi	Berbunyi
40	Mendeteksi	Berbunyi
50	Mendeteksi	Berbunyi
60	Mendeteksi	Berbunyi
70	Mendeteksi	Berbunyi
80	Mendeteksi	Berbunyi
90	Tidak Mendeteksi	-
100	Tidak Mendeteksi	-

Pengujian sensor *ultrasonic* dilakukan untuk mengetahui berapa jarak halangan yang dapat terdeteksi oleh sensor. Pada pengujian yang telah dilakukan sebanyak 10 kali, hasil yang diperoleh pada pengujian jarak 10cm-80cm sensor dapat bekerja dengan baik atau dapat mendeteksi halangan, dan pada pengujian jarak 90cm - 100cm sensor tidak dapat mendeteksi adanya halangan atau hambatan yang ada didepan.

## 2. Pengujian Sensor Api



Gambar 8 Pengujian Sensor Api



TABEL VIII  
HASIL PENGUJIAN SENSOR API

Komponen Uji	Kondisi yang diharapkan	Kondisi Hasil	keterangan
GND	GND ke pin GND arduino uno	terhubung	Berhasil
VCC	VCC ke pin 5V arduino	Terhubung	Berhasil
A0	A0 ke pin SDCS arduino	Terhubung	Berhasil
Mendeteksi kobaran api	Sensor dapat mendeteksi adanya kobaran api	Berfungsi	Berhasil

TABEL IX  
DATA PENGUJIAN SENSOR API MENGGUNAKAN API KOREK

Jarak (cm)	Sensor Api	<i>Buzzer</i>
5	Mendeteksi	Berbunyi
10	Mendeteksi	Berbunyi
20	Mendeteksi	Berbunyi
24	Mendeteksi	Berbunyi
25	Tidak Mendeteksi	-
30	Tidak Mendeteksi	-

TABEL X  
DATA PENGUJIAN SENSOR API MENGGUNAKAN API LILIN

Jarak (cm)	Sensor Api	<i>Buzzer</i>
5	Mendeteksi	Berbunyi
10	Mendeteksi	Berbunyi
20	Mendeteksi	Berbunyi
30	Mendeteksi	Berbunyi
40	Mendeteksi	Berbunyi
45	Mendeteksi	Berbunyi
46	Tidak Mendeteksi	-
50	Tidak Mendeteksi	-

TABEL XI  
DATA PENGUJIAN SENSOR MENGGUNAKAN API PEMBAKARAN SAMPAH

Jarak (cm)	Sensor Api	<i>Buzzer</i>
10	Mendeteksi	Berbunyi
20	Mendeteksi	Berbunyi
30	Mendeteksi	Berbunyi
40	Mendeteksi	Berbunyi
50	Mendeteksi	Berbunyi
60	Mendeteksi	Berbunyi
70	Mendeteksi	Berbunyi
80	Mendeteksi	Berbunyi
81	Tidak Mendeteksi	-
85	Tidak Mendeteksi	-

Pengujian sensor api dilakukan untuk mengetahui berapa jarak kobaran api yang dapat terdeteksi oleh sensor. Pada pengujian yang telah dilakukan sebanyak 11 kali, hasil yang diperoleh pada pengujian jarak 10cm - 65cm sensor dapat bekerja dengan baik atau sensor dapat mendeteksi adanya kobaran

api, dan pada pengujian jarak 70cm - 100cm sensor tidak dapat mendeteksi adanya api.

### 3. Pengujian *Sensor Air*



Gambar 9 Pengujian Sensor Air

TABEL XII  
HASIL PENGUJIAN SENSOR AIR

Komponen Uji	Kondisi Yang Diharapkan	Kondisi Hasil	Keterangan
GND	GND ke pin GND arduino uno	Terhubung	Berhasil
VCC	VCC ke pin 5V arduino uno	Terhubung	Berhasil
S	S ke pin A0 arduino uno	Terhubung	Berhasil
Mendeteksi genangan air	Sensor dapat mendeteksi genangan air pada permukaan jalan dan tanah	Berfungsi	Berhasil

TABEL XIII  
DATA PENGUJIAN SENSOR AIR

Kedalaman (cm)	Sensor air	buzzer
1cm	Terdeteksi	Berbunyi
2cm	Terdeteksi	Berbunyi
3cm	Terdeteksi	Berbunyi
4cm	Terdeteksi	Berbunyi
5cm	Terdeteksi	Berbunyi

Pengujian sensor air dilakukan untuk mengetahui berapa kedalaman genangan air yang dapat terdeteksi oleh sensor. Pada pengujian yang telah dilakukan sebanyak 5 kali, hasil yang diperoleh pada pengujian kedalaman 1cm - 5cm sensor dapat bekerja dengan baik atau sensor dapat mendeteksi adanya genangan air.

#### 4. Pengujian Buzzer



Gambar 10 Pengujian Buzzer

TABEL XIV  
HASIL PENGUJIAN BUZZER

Komponen Uji	Kondisi yang diharapkan	Kondisi Hasil	keterangan
GND	GND ke pin GND arduino uno	Terhubung	Berhasil
VCC	VCC ke pin D8 arduino uno	Terhubung	Berhasil
man suara	Buzzer dapat memberikan peringatan kepada pengguna sesuai dengan sensor yang bekerja	Berfungsi	Berhasil

#### 5. Pengujian Baterai



Gambar 11 Pengujian Baterai

TABEL XV  
HASIL PENGUJIAN BATERAI

Komponen Uji	Kondisi yang diharapkan	Kondisi Hasil	keterangan
GND	GND ke pin N/A arduino uno	Terhubung	Berhasil
VCC	VCC ke pin IOREF arduino uno	Terhubung	Berhasil
Sumber tegangan	Baterai dapat memberikan tegangan listrik sebesar 5V ke arduino uno	Berfungsi	Berhasil

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perancangan tongkat cerdas dapat mempermudah penyandang tunanetra dalam berjalan, mengetahui area sekitar dan mengetahui jarak aman.
2. Perancangan tongkat cerdas dapat mendeteksi adanya hambatan atau halangan, kobaran api, dan genangan air.
3. Sensor *ultrasonic* dapat mendeteksi adanya hambatan atau halangan pada jarak  $\leq 80$ cm.
4. Sensor api dapat mendeteksi kobaran api pada jarak  $\leq 65$ cm.
5. Sensor air dapat mendeteksi adanya genangan saat air mengenai garis lempengan pada sensor.

## SARAN

Adapun saran dalam penelitian ini untuk perbaikan penelitian selanjutnya agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal, yaitu:

1. Perancangan tongkat cerdas dibuat anti air agar dapat terhindar dari kerusakan saat digunakan pada musim hujan.
2. Penggunaan GPS untuk mempermudah mengetahui lokasi penyandang tunanetra.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admin. 2018. Sensor Ultrasonik : Pengertian, Cara Kerja, dan Rangkaiannya. <https://belajarelektronika.net/sensor-ultrasonik>. Diakses pada 22 Desember 2019.
- [2] Akik Hidayat, Dede Supriadi. Tongkat Tunanetra Pintar Menggunakan Arduino. Jurnal Teknik Informatika. Volume 7: hal. 1-10. 2019.
- [3] Andreas, Wisnu Wendanto. Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler arduino. Jurnal Ilmiah Go Infotech. Volume 22. 2016.
- [4] Cahyo, Dwi. Landasan Teori. <http://eprints.Umm.ac.id/36090/3/jiptummpp-gdl-dwicahyopu-49988-3-3.babii.pdf>. Diakses pada 22 Desember 2019.
- [5] Charles Setiawan. Prototype Alat Bantu Tuna Netra Berupa Tongkat Menggunakan Arduino dan Sensor Ultrasonik. Journal Of Information and Technology. Volume 5 (02). 2017.
- [6] I. W. A. W. K. Heru Purwanto, Malik Riyadi, Destiana Windi Widi Astuti, "Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan JSN-SR04T Untuk Apikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air," *J. SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, pp. 717–724, 2019.
- [7] Kho, Dickson. Pengertian Piezoelectric Buzzer dan Cara Kerjanya. <https://teknikelektronika.com/pengertian-piezoelectric-buzzer-cara-kerja-buzzer>. Diakses

pada 22 Desember 2019.

- [8] Rahmah, Azzahrah. Dioda – Pengertian, Fungsi, Simbol, Cara Kerja, Jenis, Karakteristik. <https://rumus.co.id/dioda/>. Diakses pada 10 Juni 2020.
- [9] Sutarsi Suhaeb. Desain Tongkat Elektronik Bagi Tunanetra Berbasis Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroler Atmega8535. Jurnal Scientific Pinisi. Volume 2: 131-136. 2016.