

Mata Ketiga Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Arduino Pro mini328

Fitri Nova^{1*}, Taufik Gusman², dan Ridho Ilahi³
^{1,2,3} Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang
*fitrinova85@gmail.com

Abstrak— Penyandang tunanetra memiliki kondisi fisik yang terbatas. Kondisi fisik ini membuat penyandang menggunakan tongkat sebagai alat pemandu dalam kegiatan sehari-hari. Kemajuan teknologi, membantu penyandang mengganti tongkat dengan alat pemandu menggunakan sensor ultrasonik sehingga lebih leluasa bergerak. Sensor ultrasonik bekerja dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik sebagai pemancar dan menghitung jarak dengan perbedaan selisih waktu. Kepekaan sensor ultrasonik dari 2 cm sampai 200 cm. Pengolah data yang digunakan adalah mikrokontroler arduino pro mini 328 dan node mcu esp8266 dan keluaran berupa suara yang dikeluarkan oleh raspberry pi. Alat mata ketiga untuk tunanetra ini menggunakan sensor ultrasonik dan arduino pro mini 328 berbentuk jam sebagai desain utama. Sensor diletakkan di depan untuk mendeteksi benda yang berada pada jarak pantulan sensor. Raspberry pi diletakkan pada saku pengguna dan terhubung pada headset untuk memberikan peringatan ketika sensor ultrasonik aktif. Alat mata ketiga untuk tunanetra menggunakan sensor ultrasonik dan arduino pro mini 328 mempunyai spesifikasi dalam mendeteksi jarak 45 cm kedepan dan 65 cm kebawah. Jarak dari sensor dan kaki tuna netra dibatasi sebesar 30 sampai 35 cm untuk rintangan di depan dan 56 sampai 65 cm untuk tangga.

Kata kunci : tuna netra, sensor ultrasonik, arduino pro mini 328, node mcu esp8266, raspberry pi

Abstract— *Blind people have limited physical conditions. This physical condition makes the person using a stick as a guide in their daily activities. Advances in technology, helping people replace the stick with a guide using ultrasonic sensors so that more freely moving. Ultrasonic sensors work by utilizing ultrasonic waves as transmitters and calculating distances with differences in time difference. Ultrasonic sensor sensitivity from 2 cm to 200 cm. The data processor used is the arduino pro mini 328 microcontroller and the mcu esp8266 node and the output is in the form of sound issued by raspberry pi. The third eye tool for the blind uses ultrasonic sensors and the arduino pro mini 328 clock-shaped as the main design. The sensor is placed in front to detect objects that are at the distance of the sensor reflection. Raspberry pi is placed in the user's pocket and connected to the headset to give a warning when the ultrasonic sensor is active. The third eye tool for the visually impaired uses ultrasonic sensors and Arduino Pro Mini 328 has specifications in detecting a distance of 45 cm ahead and 65 cm down. The distance from the sensory leg to the blind person is limited to 30 to 35 cm for the obstacles in front and 56 to 65 cm for the stairs.*

Keywords: *Blind people, ultrasonic sensor, arduino pro mini 328, node mcu esp8266, raspberry pi*

© 2019 Elektron Jurnal Ilmiah

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi berdampak terhadap peningkatan kebutuhan hidup manusia. Manusia cenderung menjadi lebih materialistis, tidak peduli, dan tidak punya rasa empati terhadap lingkungan. Hal ini akan berdampak terhadap orang-orang yang mempunyai kebutuhan khusus (disabilitas). Disabilitas membutuhkan bantuan orang lain untuk menjalani aktivitas sehari-hari sehingga membuat mereka menjadi tergantung kepada orang lain untuk menjalani kehidupannya.

Salah satu bentuk disabilitas adalah tunanetra. Tunanetra adalah kondisi seseorang yang mengalami gangguan atau hambatan dalam indra penglihatannya (mata). Mata adalah indera utama yang dikaruniakan Tuhan kepada manusia untuk melihat alam sekitar. Mata yang tidak berfungsi sangat mempengaruhi kemampuan dalam memahami lingkungan dan ini merupakan tantangan yang sangat besar bagi tunanetra. Untuk membantu beraktivitas, tunanetra menggunakan alat bantu dalam melakukan aktivitasnya. Alat bantu

yang lazim digunakan oleh seorang tunanetra adalah tongkat. Tongkat digunakan sebagai pemandu arah untuk berjalan.

Menurut WHO atau organisasi kesehatan dunia, ada sekitar 39 juta orang di dunia yang mengalami kebutaan. Pada umumnya, mereka menggunakan cara tradisional untuk menjalani kehidupannya, yaitu dengan menggunakan tongkat selama bertahun-tahun. Pemakaian tongkat memiliki kekurangan dan keterbatasan. Selain menggunakan tongkat, sebagian tunanetra lainnya juga menggunakan hewan peliharaan sebagai pemandu. Namun, cara ini tidak lazim digunakan di Indonesia.

Berdasarkan masalah ini, maka dibuat sebuah alat bantu bagi tunanetra, alat ini mudah untuk digunakan, murah (terjangkau), dan lebih efisien menggunakan sensor ultrasonik dan arduino pro mini 328. Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk mendesain produk yang sangat bermanfaat bagi penyandang tunanetra untuk menjalankan kehidupan sehari-harinya dan dapat berpergian bebas kemanapun yang ia mau tanpa

bergantung kepada orang lain seperti yang biasa dilakukan dan dapat meningkatkan kepercayaan diri. Alat ini menggunakan gelombang ultrasonic yang memberi tahu mereka melalui getaran dan bunyi. Ini memungkinkan penyandang tunanetra bebas berjalan dan mampu mendeteksi rintangan yang ada didepannya. Mereka hanya perlu memakai alat ini pada telapak tangan mereka atau pada pakaian mereka.

Tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan alat bantu berjalan pengganti tongkat yang biasa digunakan oleh tuna netra. Alat ini, di desain berupa jam tangan yang akan memberikan peringatan kepada tuna netra apabila menemui rintangan ketika berjalan. Peringatan yang diberikan berupa suara melalui perantara headset / earphone yang dipakai oleh tunanetra.

Penelitian sebelumnya, yang terkait dengan mata ketiga untuk tuna netra ni adalah :

1. **Third eye for the blind using arduino and ultrasonic sensors.** M Narendran, Sarmistha Padhi, Aashita Tiwari. **National Journal Of Multidisciplinary Research and Development, Volume 3, India, 2018** menjelaskan tentang Mata ketiga untuk orang buta adalah sebuah inovasi dengan bantuan mata pelajaran multidisiplin seperti ilmu komputer, teknik elektronik dan ilmu kesehatan yang membantu orang buta untuk menavigasi dengan cepat dan percaya diri dengan mendeteksi hambatan terdekat menggunakan bantuan gelombang ultrasonik dan beri tahu mereka dengan suara atau getaran bel. Menurut WHO 39 juta orang diperkirakan buta di seluruh dunia. Mereka menderita banyak kesulitan dalam kehidupan sehari-hari mereka. Yang terkena dampak telah menggunakan tradisi putih tongkat selama bertahun-tahun yang walaupun efektif, masih memiliki banyak kelemahan. Ini akan menjadi teknologi yang dapat dikenakan untuk orang buta. Salah satu kekhasan utama perangkat ini adalah harganya terjangkau. Papan Arduino Pro Mini 328-15/16 MHz dipakai seperti perangkat. Ini akan dilengkapi dengan sensor ultrasonik, yang terdiri dari modul. Menggunakan sensor, tunanetra dapat mendeteksi benda-benda di sekitar mereka dan dapat melakukan perjalanan dengan mudah. Ketika sensor mendeteksi objek apa pun, sensor akan memberi tahu pengguna dengan bunyi bip atau getaran. Jadi ini adalah perangkat otomatis.

2. **A Smart Infrared Microcontroller-Based Blind Guidance System.** Amjed S.Al-Fahoum, Heba B.Al-Hmoud, Ausaila A.A;-Fraihat. **Hindawi Publishing Corpotation, Volume 2013, Jordan,** Kebutaan adalah keadaan kurangnya persepsi visual karena faktor fisiologis atau neurologis. Kebutaan sebagian mewakili kurangnya integrasi dalam pertumbuhan saraf optik atau pusat visual mata, dan kebutaan total adalah tidak adanya cahaya visual persepsi. Dalam karya ini, sistem panduan blind blind yang sederhana, murah, ramah pengguna dirancang dan

diimplementasikan untuk meningkatkan mobilitas orang tunanetra dan tunanetra di area tertentu. Pekerjaan yang diusulkan meliputi peralatan yang dapat dikenakan terdiri dari topi kepala dan tongkat tangan mini untuk membantu orang buta menavigasi sendirian dengan aman dan untuk menghindari rintangan yang mungkin ditemui, apakah fixed atau mobile, untuk mencegah kemungkinan kecelakaan. Komponen utama sistem ini adalah sensor inframerah yang digunakan untuk memindai area yang telah ditentukan di sekitar blind dengan memancarkan-merefleksikan gelombang. Sinyal yang dipantulkan diterima dari objek penghalang digunakan sebagai input ke mikrokontroler PIC. Mikrokontroler Te kemudian digunakan untuk menentukan arah dan jarak objek di sekitar orang buta. Ini juga mengontrol komponen periferal yang mengingatkan pengguna tentang bentuk, bahan, dan arah penghalang. Te sistem yang diimplementasikan adalah murah, cepat, dan mudah digunakan serta solusi inovatif yang terjangkau bagi orang-orang tunanetra

3. **Rancang Bangun Pemandu Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler.** Muhammad Namirudin Al-Hasan, Cok Indra Partha, Yoga Divayana. **Teknologi Elektro, Volume 16, Indonesia,** Penyandang tuna netra memiliki kondisi fisik yang terbatas. Kondisi fisik ini membuat penyandang menggunakan tongkat sebagai alat pemandu dalam kegiatan sehari-hari. Kemajuan teknologi membantu penyandang mengganti tongkat dengan alat pemandu menggunakan sensor ultrasonik sehingga lebih leluasa bergerak. Sensor ultrasonik bekerja dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik sebagai pemancar dan menghitung jarak dengan perbedaan selisih waktu. Kepekaan sensor ultrasonik dari 2 cm sampai 200 cm. Pengolah data yang digunakan adalah mikrokontroler arduino dan keluaran berupa motor getar. Alat pemandu tuna netra menggunakan sabuk sebagai desain utama. Sensor diletakkan pada sisi kiri, depan, dan kanan sabuk untuk mendeteksi benda yang berada pada jarak pantulan sensor. Motor getar diletakkan pada samping sensor untuk memberikan getaran ketika sensor ultrasonik aktif. Alat pemandu tuna netra mempunyai spesifikasi dalam mendeteksi jarak 30 cm di kiri sabuk, 150 cm di depan sabuk, 30 cm di kanan sabuk dan 120 cm – 125 cm di bawah sabuk.

II. METODE

Metode penelitian yang digunakan pada adalah

1. Studi literatur
Pada tahap ini, mencari sumber tertulis yang diajukan sebagai panduan dalam pembuatan alat.
2. Rancangan
Pada tahap ini, bertujuan untuk merancang alat yang akan dibuat.

3. Pengujian
Pada tahap ini, bertujuan untuk mengetahui apakah alat sudah berjalan sesuai dengan rancangan
4. Implementasi
Merupakan langkah akhir dalam pembuatan alat, dan sudah melakukan pengujian terhadap alat yang dibuat

2.1 Studi Literatur

2.1.1 Arduino Pro mini 328

Arduino Pro Mini adalah board mikrokontroler dengan ATmega328. Memiliki 14 digital pin input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator on-board, tombol reset, dan lubang untuk pemasangan pin header. Header enam pin dapat dihubungkan ke kabel FTDI atau Sparkfun board breakout untuk memberikan daya USB dan komunikasi untuk board. Arduino Pro Mini dimaksudkan untuk instalasi semi permanen di suatu objek. Dengan Pro Mini memungkinkan penggunaan berbagai jenis konektor atau solder langsung kabel. Pin tata letak kompatibel dengan Arduino Mini. Ada dua versi Pro Mini, satu berjalan pada 3.3V dan 8 MHz, yang lainnya di 5V dan 16 MHz. Arduino Pro Mini dirancang dan diproduksi oleh SparkFun Electronics [2].

2.1.2 Node Mcu

NodeMCU merupakan papan pengembangan produk Internet of Things (IoT) yang berbasis firmware eLua dan System on a Chip (SoC) ESP8266-12E. ESP8266 sendiri merupakan chip *wifi* dengan protocol stack TCP/IP yang lengkap. NodeMCU dapat dianalogikan sebagai board Arduino-nya ESP8266. Program ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program [3].

2.1.3 Sensor Ultrasonik

Sensor ini dapat mengukur jarak antara 2 cm sampai 300 cm. Keluaran dari sensor ini berupa pulsa yang lebar sebagai menginterpretasikan jarak. Lebarnya pulsa bervariasi mulai dari 115 μ S sampai dengan 18,5 mS. Sensor ultrasonic ping parallax terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40KHz, sebuah speaker ultrasonik dan sebuah mikropon ultrasonik. Speaker ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara mikropon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya

2.1.4. Raspberry pi

Raspberry Pi adalah suatu perangkat mini computer berukuran sebesar kartu kredit. Raspberry Pi memiliki sistem Broadcom BCM2835 chip (SoC), yang mencakup ARM1176JZF-S 700 MHz processor VideoCore IV GPU, dan awalnya dikirim dengan 256 megabyte RAM, kemudian upgrade ke 512MB. Termasuk built-in hard disk atau solid-state drive,

tetapi menggunakan kartu SD untuk booting dan penyimpanan jangka panjang [4].

2.2 Kebutuhan Sistem

2.2.1 Analisa Kebutuhan

Sebelum membuat alat, terlebih dahulu dilakukan analisa kebutuhan, yang berguna untuk mengetahui kebutuhan dari tuna netra

Tabel 1. Analisa kebutuhan

Kendala yang dihadapi	Analisis Kebutuhan
- Pendeteksian benda di sekitar tunanetra	Membuat alat elektronik yang dapat mendeteksi benda di sekitarnya dan dapat memberi peringatan berupa suara terhadap penggunaanya
- Pendeteksian tangga	

2.2.2 Kebutuhan Hardware

Kebutuhan *hardware* untuk mendukung agar alat yang di buat berjalan sesuai keinginan

Tabel 2. Kebutuhan Hardware

Nama Alat	Kegunaan
Nodemcu	Salah satu board yang dikembangkan dari chip ESP8266 dan mampu menjalankan <i>wifi</i> dan fungsi mikrokontroler.
Arduino Pro Mini	Papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328.
Raspberrypi 3 b+	Single board circuit yang seukuran dengan kartu kredit yang digunakan untuk menjalankan program dan sebagai pemutar media.
Sensor Ultrasonik	Sensor yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran fisis atau bunyi menjadi besaran listrik, prinsip kerjanya berdasarkan pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat digunakan untuk mendefinisikan jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu.
Earphone	Perangkat tambahan yang dapat mengubah energi listrik menjadi gelombang suara yang digunakan untuk meneruskan suara dari perangkat elektronik ke telinga.
Batrai 9 Volt	Sebuah alat yang dapat merubah energy kimia yang disimpannya menjadi energi Listrik yang dapat digunakan oleh suatu perangkat Elektronik.

2.2.3 Kebutuhan Software

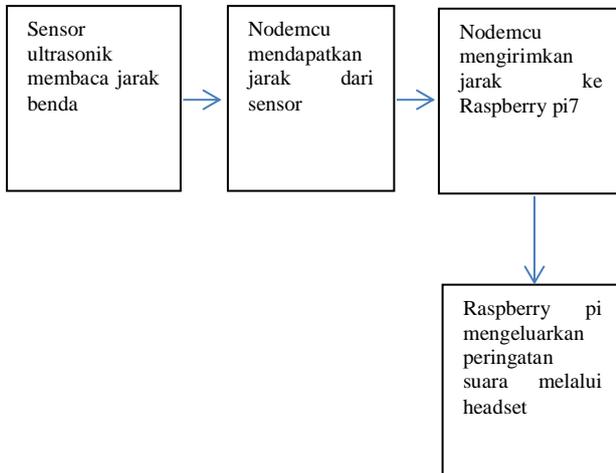
Kebutuhan software yang digunakan untuk alat ini adalah :

Tabel 3. Kebutuhan Software

Nama	Kegunaan
Arduino IDE	Arduino IDE digunakan untuk melakukan pemrograman terhadap <i>mikrokontroler</i> Arduino
Python IDE	Software yang membantu developer untuk mengembangkan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman Python

2.3 Blok Diagram Alat

Komponen yang digunakan untuk membuat mata ketiga untuk tunanetra menggunakan *Nodemcu*, sensor ultrasonik, Arduino Promini328, switch, Raspberry pi 3, *headset* dan kabel *jumper*. Pemograman terhadap *Nodemcu* menggunakan bahasa pemograman C.



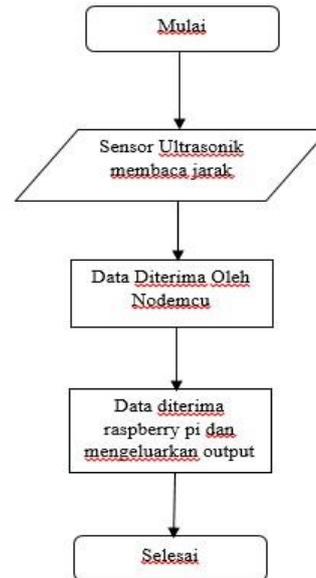
Gambar 1. Blok Diagram Alat

Ketika tuna netra menemukan rintangan ketika berjalan misalnya berupa batu atau lubang, sensor ultrasonik akan membaca jarak rintangan tersebut dengan sensor. Pada penelitian ini, jarak rintangan dengan kaki tuna netra dibatasi sebesar 30 sampai 35 cm untuk rintangan didepan cm dan 56 - 65 cm untuk rintangan berupa tangga, sehingga tuna netra memiliki waktu untuk menghindari. Sensor ultrasonik ini bekerja dengan cara memanfaatkan gelombang ultrasonik sebagai pemancar dan menghitung jarak dengan perbedaan selisih waktu.

Selanjutnya, *Nodemcu* akan mendapatkan respon dari sensor ultrasonik yang kemudian akan mengirimkan berapa jarak antara benda dengan kaki tuna netra yang kemudian akan dikirimkan ke Raspberry pi7. Raspberry pi7 ini akan mengeluarkan peringatan berupa suara yang bisa didengar melalui headset. Suara yang dikeluarkan untuk rintangan di depan kaki dan tangga berbeda. Sehingga tuna netra bisa memahami apa rintangan yang ada di depan mereka.

2.4 Flowchart Alat

Sensor ultrasonik membaca jarak yang telah ditentukan, apabila jarak terdeteksi, maka *Nodemcu* akan memberikan peringatan kepada Raspberry pi untuk memberikan peringatan berupa suara melalui headset.



Gambar 2. Flowchart alat

Ketika flowchart ini mulai, yang selanjutnya apabila ada rintangan yang dibaca oleh sensor ultrasonik, kemudian data yang dibaca oleh sensor akan diteruskan dan diterima oleh *Nodemcu*. Data yang ada dari *Nodemcu* ini diterima oleh raspberry pi7 untuk diolah dan mengeluarkan output berupa suara.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat ini di rancang seperti jam tangan dengan Arduino pro mini 328, *Nodemcu*8266 serta sensor ultrasonik yang menghadap kedepan yang merupakan bagian terpenting untuk membaca jarak rintangan yang ada di depannya. Pengujian dilakukan pada jarak 2 cm sampai 2 m dengan sudut sensitivitas yang dapat di jangkau oleh sensor yaitu 15o sampai dengan 30o dengan diameter sekitar 5cm.

Pengujian alat bertujuan untuk membuktikan bahwa setiap komponen berjalan dengan baik. Pengujian dilakukan dengan cara menggunakan alat pada pergelangan tangan seperti jam dengan sensor ultrasonik menghadap kedepan dan Raspberry pi di letakan di saku pengguna. Pengukuran pada pengujian alat ini, dibagi menjadi 2 kategori. Batasan yang diberikan untuk rintangan yang berada di bawah adalah sebesar 30 – 35 cm dan batasan untuk rintangan berupa tangga adalah sebesar 56 – 65 cm.

Tabel 3. Pengujian Alat

No	Jarak Sensor dengan Benda	Status
1	Benda dengan jarak 0-5 Cm	Raspberry pi tidak mengeluarkan suara peringatan kepada pengguna
2	Benda dengan jarak 6-10 Cm	Raspberry pi tidak mengeluarkan suara peringatan kepada pengguna
3	Benda dengan jarak 11-15 Cm	Raspberry pi tidak mengeluarkan suara peringatan kepada pengguna
4	Benda dengan jarak 16-20 Cm	Raspberry pi tidak mengeluarkan suara peringatan kepada pengguna
5	Benda dengan jarak 21-25 Cm	Raspberry pi tidak mengeluarkan suara peringatan kepada pengguna
6	Benda dengan jarak 26-30 Cm	Raspberry pi hanya mengeluarkan suara peringatan pada jarak 30 cm
7	Benda dengan jarak 31-35 Cm	Raspberry pi mengeluarkan suara peringatan
8	Benda dengan jarak 36-40 Cm	Raspberry pi tidak mengeluarkan suara peringatan kepada pengguna
9	Benda dengan jarak 41-45 Cm	Raspberry pi tidak mengeluarkan suara peringatan kepada pengguna
10	Benda dengan jarak 46-50 Cm	Raspberry pi tidak mengeluarkan suara peringatan kepada pengguna
11	Benda dengan jarak 51-55 Cm	Raspberry pi tidak mengeluarkan suara peringatan kepada pengguna
12	Benda dengan jarak 56-60 Cm	Raspberry pi mengeluarkan suara peringatan pada jarak 60 cm
13	Benda dengan jarak 61-65 Cm	Raspberry pi mengeluarkan suara peringatan

IV. KESIMPULAN

Mata ketiga untuk tunanetra bekerja menggunakan sensor ultrasonik yang menangkap jika terdapat benda di depannya dengan cara memantulkan gelombang suara. Alat dapat berhubungan dan saling mengirimkan data melalui jaringan wifi antara Raspberry pi dan Nodemcu8266. Alat bantu tunanetra ini menggunakan audio yang dikeluarkan oleh Raspberry pi yang

terhubung langsung ketelinga pengguna melalui headset. Jarak yang dibatasi atau diatur adalah 30 – 35 cm untuk rintangan di bawah dan 56 – 65 cm untuk rintangan berupa tangga.

REFERENSI

- [1] Przemyslaw Baranski, Maciej Polanczyk and Pawel Strumillo, "A Remote Guidance System for the Blind", IEEE Transactions on Remote Guidance, pp. 386-390, June 2010
- [2] Sabarish S. Navigation Tool for Visually Challenged using Microcontroller, International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT), 2013; 2(4):139-143
- [3] Aska, F. Z., & Satria, M. Kom, D. (2013). IMPLEMENTASI RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID). Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer
- [4] Budiharto, Widodo. "10 Proyek Robot Spektakuler". Jakarta : Elexmedia komputindo. 2015
- [5] M Narendran, Sarmistha Padhi, Aashita Tiwari. (2018). "Third eye for the blind and ultrasonic sensors". National Journal of Multidisciplinary Research and Development. Volume 3, India
- [6] Amjed S. Al-Fahoum, Heba B. Al-Hmoud, Ausaila A. Al-Fraihat. (2013). "A Smart Infrared Microcontroller-Based Blind Guidance System". Hindawi Publishing Corporation. Volume 2013, Jordan
- [7] Muhammad Namirudin Al-Hasan, Cok Indra Partha, Yoga Divanya. (2017). "Rancang Bangun Pemandu Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler". Teknologi Elektro. Volume 16, Indonesia