

**PERANCANGAN TONGKAT PEMANDU TUNA NETRA PENDETEKSI  
OBJEK PENGHALANG BERBASIS MIKROKONTROLER**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Sarjana Sains Terapan  
pada Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh: ISHMID**

**RADHIKA  
NIM. 14130016 / 2014**

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**


HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

"Perancangan Tongkat Pemandu Tuna Netra Pendeteksi Objek Penghalang  
Berbasis Mikrokontroler"

Nama : Ishmid Radhika  
BP/NIM : 2014/14130016  
Program Studi : Teknik Elektro Industri  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Padang, November 2018

Disetujui Oleh  
Pembimbing



Risfendra, S.Pd, M.T, Ph.D  
NIP. 19790213 200501 1 003

Mengetahui  
Ketua Jurusan teknik Elektro



Drs. Hambali, M.Kes  
NIP. 19620508 1987 03 1004

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

"Perancangan Tingkat Pemandu Tuna Netra Pendeteksi Objek Penghalang  
Berbasis Mikrokontroler"

Nama : Ishmid Radhika  
BP/NIM : 2014/14130016  
Program Studi : Teknik Elektro Industri  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

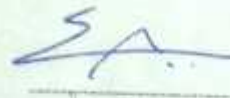
Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan tim penguji tugas akhir  
Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas teknik Universitas Negeri Padang

Padang, November 2018

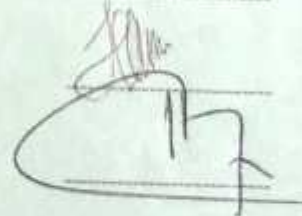
Tim Penguji :

Tanda Tangan

Ketua : Risfendra, S.Pd, M.T, Ph.D



Anggota : Habibullah, S.Pd, M.T



Anggota : Dr. Hendri, M.T



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN DIKTI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171  
Telp. (0751) 445998, Fax (0751) 7055644 e-mail: els\_unp@yahoo.com



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ishmid Radhika  
NIM/TM : 14130016/2014  
Program Studi : Teknik Elektro Industri  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **"Perancangan Tongkat Pemandu Tuna Netra Pendeteksi Objek Penghalang Berbasis Mikrokontroler"** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan Negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

  
**Mrs. Hambali M. Kes**  
NIP. 19620508 1987 03 1004

Saya yang menyatakan,

  
**Ishmid Radhika**  
NIM/BP. 14130016/2014

## ABSTRAK

**Ishmid Radhika (2014/14130016) : Perancangan Alat Pemandu Tuna Netra Pendeteksi Objek Penghalang Berbasis Mikrokontroler.**

**Pembimbing : Risfendra, S.Pd, M.T, Ph.D**

Penglihatan pada manusia merupakan sensor untuk merekam keadaan atau kondisi disekitar yang kemudian sinyal hasil rekaman ini diolah oleh otak, sehingga manusia bisa mengerti tentang apa yang dilihatnya. Penyandang tunanetra banyak mengalami permasalahan yang berkaitan dengan berbagai segi kehidupan manusia yang akan dipengaruhi kesejateraan sosial baik bagi dirinya sendiri, keluarga maupun masyarakat. Bagi penderita tunanetra sangatlah membutuhkan alat untuk mendeteksi suatu benda atau rintangan, sehingga mereka dapat berjalan kemana saja dan tidak perlu khawatir akan menabrak suatu benda atau halangan didepannya. Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini yaitu membuat program dan alat pemandu tuna netra pendeteksi objek penghalang berbasis mikrokontroler.

Pada pembuatan alat ini ada beberapa tahap dimulai perancangan *hardware* (mekanik) selanjutnya pembuatan *Software* yaitu berupa program yang dibuat untuk menjalankan mekanik. Sistem kerja alat ini yaitu Mikrokontroler ATmega328 ini terhubung dengan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi objek penghalang dan pendeteksi lubang diproses dan dikirimkan melalui Bluetooth Transmitter. Jika hambatan atau lubang ini terdeteksi maka peringatan akan keluar berupa suara melalui headset wireless dimana suara sudah di *setting* sebelumnya dan disimpan pada DFPlayer.

Berdasarkan hasil pengujian alat pemandu tuna netra akan memberi peringatan pada jarak 100cm akan berbunyi peringatan “ada hambatan”, pada jarak 80cm akan berbunyi peringatan “hambatan dijarak terdekat” dan pada jarak 50cm akan nada perintah untuk berhenti dan pada saat sensor mendeteksi lubang maka akan berbunyi peringatan “ada lubang”.

**Kata Kunci :** *Bluetooth Transmitter*; DFPlayer; *Headset*; Mikrokontroler dan Sensor Ultrasonik,

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil ,alamin, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan Tongkat Pemandu Tuna Netra Pendeteksi Objek Penghalang Berbasis Mikrokontroler”** Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis tidak terlepas dari bantuan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua dan semua keluarga yang telah banyak berjasa dalam kemampuan baik moral ataupun materil dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T. selaku Dekan Takultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Hambali, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Dr. Hendri, M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan selaku penguji 2 pada Tugas akhir ini.
6. Bapak Risfendra, S.Pd, M.T, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pelajaran dan arahan serta semangat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T, selaku Dosen Penguji I pada Tugas Akhir ini.
8. Bapak dan Ibu Dewan Dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.

9. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri angkatan 2014.
10. Senior-senior mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal shaleh dan mendapatkan pahala dari Allah SWT, Amiin. Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya besar harapan agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca

Padang, November 2018

P e n u l i s

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK.....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
A. Tuna Netra.....	7
B. Tingkat Pemandu.....	8
C. Sensor.....	9
D. Mikrokontroler Arduino (ATMega328).....	12
E. Baterai.....	18
F. Modul Charger.....	19
G. Bluetooth Audio Transmitter.....	21

H. Kristal.....	22
I. Modul Audio DFPlayer MP3 TF-16.....	23
J. Headset Wireless.....	24
K. Bahasa Pemograman C.....	25
L. Flowchart.....	27
<b>BAB III METODOLOGI PERANCANGAN.....</b>	<b>29</b>
A. Perencanaan Umum.....	29
B. Blok Diagram Alat.....	29
C. Prinsip Kerja Alat.....	31
D. Perancangan Hardware.....	32
E. Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	38
F. Perancangan Program.....	39
G. Diagram Alir (Flowchart).....	41
H. Pembuatan Alat.....	42
I. Flowchart Proses Kerja Alat.....	46
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA.....</b>	<b>47</b>
A. Pengujian <i>Hardware</i> .....	47
1. Rancangan Mekanik.....	47
2. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler.....	50
3. Pengujian Sensor Ultrasonik.....	51
B. Pengujian Keseluruhan dengan <i>Software</i> .....	54

1. Deklarasi Konfigurasi <i>Port</i> .....	54
2. Inisialisasi.....	55
3. Program Sensor.....	55
4. Program DFPlayer.....	55
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>57</b>
1. Kesimpulan.....	57
2. Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tongkat Tuna Netra.....	9
Gambar 2. Sensor Ultrasonik (Modul HC-SR04).....	10
Gambar 3. Ilustrasi cara kerja ultrasonic.....	11
Gambar 4. Modul Arduino Uno (ATmega328).....	14
Gambar 5. Blok Diagram Mikrokontroler ATmega328.....	17
Gambar 6. Baterai li-ion.....	18
Gambar 7. Modul Charger.....	20
Gambar 8. (a) Fisik Modul Bluetooth audio transmitter (b) symbol bluetooth.....	21
Gambar 9.(a) Fisik Kristal (b) Simbol Kristal.....	22
Gambar 10. DFPlayer Mp3 TF-16P.....	23
Gambar 11. Wiring Komunikasi Module DFPlayer ke Arduino.....	24
Gambar 12. Headset Wireless.....	25
Gambar 13. Blok Diagram Perancangan Alat.....	30
Gambar 14. Rancangan Mekanik Alat .....	33
Gambar 15. Rancangan Tongkat pemandu.....	33
Gambar 16. Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega328.....	34
Gambar 17. Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	35
Gambar 18. Rangkaian Modul DFPlayer.....	36
Gambar 19. Rangkaian Bluetooth.....	36
Gambar 20. <i>Power Bank</i> .....	37

Gambar 21. Rangkaian Elektronik Alat Keseluruhan.....	38
Gambar 22. Tampilan Utama <i>Software</i> Arduino.....	39
Gambar 23. Pilihan Papan Arduino.....	40
Gambar 24. Tampilan <i>Done Compiling</i> .....	40
Gambar 25. Flowchart Proses Kerja Alat.....	46
Gambar 26. Bentuk Alat dari Atas.....	48
Gambar 27. Bentuk Alat dari Dalam.....	49
Gambar 28. Bentuk Alat dari Luar.....	49
Gambar 29. Hasil pengukuran logika low dengan multimeter.....	50
Gambar 30. Hasil pengukuran High dengan multimeter.....	51
Gambar 31. (a) Pengukuran Sensor Ultrasonik arah depan.....	52
(b) Pengukuran Sensor Ultrasonik bagian bawah.....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keterangan pin ISCP pada <i>Arduino Uno</i> .....	15
Tabel 2. Hasil Pengukuran Mikrokontroler ATmega328.....	49
Tabel 3. Hasil pengujian sensor ultrasonik.....	53

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan membahas mengenai latar belakang perancangan dan pembuatan alat, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan serta manfaat dalam perancangan dan pembuatan alat tersebut.

#### **A. Latar Belakang**

Pemerintah sudah memberi perhatian penuh bagi yang berkebutuhan khusus contohnya tunanetra. Tunanetra adalah istilah umum yang digunakan untuk kondisi seseorang yang tidak dapat melihat atau buta. Indera penglihatan adalah salah satu sumber informasi yang sangat penting bagi manusia. Pada umumnya penglihatan pada manusia merupakan sensor untuk merekam keadaan atau kondisi disekitar yang kemudian sinyal hasil rekaman ini diolah oleh otak, sehingga manusia bisa mengerti tentang apa yang dilihatnya. Penyandang tunanetra banyak mengalami permasalahan yang berkaitan dengan berbagai segi kehidupan manusia yang akan dipengaruhi kesejateraan sosial baik bagi dirinya sendiri, keluarga maupun masyarakat. Bagi penderita tunanetra sangatlah membutuhkan alat untuk mendeteksi suatu hambatan dan lubang, sehingga mereka dapat berjalan kemana saja dan tidak perlu khawatir akan menabrak suatu benda atau halangan didepannya (Suhaeb, 2016:132).

Pelayanan khusus ini juga diperlukan bagi mereka yang menyandang tunanetra, tanpa adanya perbedaan satu sama lain. Penyandang tunanetra juga bukan menjadi keinginannya, banyak faktor yang dapat menyebabkan itu.

Tidak semua manusia diciptakan dengan keadaan mata yang normal, ada juga yang mengalami gangguan penglihatan sejak lahir. Seorang penyandang cacat tunanetra merupakan bagian dari masyarakat pada umumnya yang memiliki hak dan kewajiban yang sama sebagai warga Negara, dan derajat yang sama sebagai manusia ciptaan Tuhan Yang Maha Esa. Dalam kehidupan sehari-hari keberadaan tunanetra masih kurang dihargai karena kekurangan yang mereka miliki. Penyandang tunanetra memang mempunyai keterbatasan dalam melihat, tetapi mereka masih mampu beraktifitas, walaupun terkadang harus dibantu dengan sebuah alat untuk mempermudah beraktifitas tersebut. Agar mereka tidak merasa terasingkan dan didiskriminasi dalam lingkungan formal khususnya.

Walaupun mulai bermunculan alat bantu navigasi bagi tunanetra, tongkat masih menjadi pilihan utama bagi tunanetra karena harganya yang masih terjangkau. Namun tongkat ini masih memiliki kekurangan yaitunya hanya dapat meraba benda atau halangan dengan jangkauan terbatas. Tongkat biasanya digunakan jika berjalan di luar ruangan, tetapi jika didalam ruangan tongkat tidak dapat digunakan karena takut merusak barang-barang pecah belah. Kekurangan lain dari tongkat yaitu biasanya hanya untuk meraba benda-benda/halngan yang berada dibawah, dan halangan seperti mobil/truk sering tidak terdeteksi tongkat (Subandi, 2009:29). Pembuatan alat pemandu tunanetra yang pernah dibuat oleh Saidul (2017:97), Teknik Informatika STMIK Widya Cipta Dharma, menggunakan alaram buzzer sebagai outputnya. Alat pemandu tuna netra ini masih memiliki kekurangan, yaitu hanya bisa digunakan didalam ruangan saja.

Oleh karena itu penyandang tunanetra membutuhkan suatu alat untuk mendeteksi rintangan. Pembuatan alat Tongkat bantu tunanetra yang pernah dibuat oleh Andreas (2016:24) merupakan sebuah alat bantu untuk mempermudah atau membantu tuna netra dilengkapi dengan sensor ultrasonik, buzzer, baterai, LED, serta dinamo getar. "*Perancangan dan Implementasi Alat Bantu Tuna Netra dengan Sensor Ultrasonik and Global Positioning System (GPS)*" juga merupakan penelitian yang merancang alat bantu tuna netra. Alat ini menggunakan mikrokontroler AVR ATmega 8 sebagai pemrosesan data dan sensor ultrasonik sebagai informasi pendeteksi penghalang (Farhan,2015:1572).

Karena hal diatas penulis tertarik untuk membuat atau menciptakan alat yang berfungsi membantu meringankan dan meminimalisir benturan akibat adanya jalan berlubang dan hambatan yang ada di depan penyandang tunanetra. Dengan menggunakan sensor ultrasonik alat ini mampu mendeteksi hambatan dan jalan berlubang yang akan mengakibatkan terjadinya seorang penyandang tunanetra terbentur dan terjatuh oleh suatu yang menghalanginya. Pada alat yang penulis buat ini akan ditambahkan *Bluetooth* dan *headset* sebagai hasil dari pembacaan sensor ultrasonik.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, dapat diidentifikasi beberapa masalah diantaranya, yaitu :

1. Pada penelitian sebelumnya alat pemandu tunanetra hanya bisa meraba benda dan hanya sebagian kecil informasi yang dapat dipahami oleh alat ini sehingga dapat menyebabkan kerusakan akibat benturan.
2. Kurang efisien digunakan oleh penyandang tunanetra jika dimanfaatkan di dalam ruangan saja.
3. Alat pemandu tunanetra sebelumnya hanya dapat mendeteksi benda dengan jarak yang sangat dekat atau yang tersentuh oleh alat.

### **C. Batasan Masalah**

Dalam perancangan alat ini diperlukan pembatasan ruang lingkup untuk menghindari kerancuan dan pembahasan yang meluas dalam Tugas Akhir ini, diantaranya adalah :

1. Dalam perancangan Tugas akhir ini, menggunakan Mikrokontroler ATmega328 sebagai mikrokontroler dengan bahasa pemrograman Bahasa C.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor Ultrasonik HC-SR04.
3. Perancangan alat pemandu tuna netra menggunakan Bluetooth Audio Transmitter.
4. Jarak objek yang terdeteksi dapat dikirimkan dan diketahui melalui *headset*, dengan jarak minimal pembacaan sensor depan <50cm dan maksimal >100cm.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari identifikasi masalah, dan batasan masalah dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas yaitu bagaimana merancang dan

membuat alat pemandu tuna netra pendeteksi objek penghalang berbasis Mikrokontroler.

### **E. Tujuan**

Alat ini dirancang karena memiliki beberapa alasan sehingga tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini menjadi dasar dari perancangan ini, yaitu:

1. Merancang kontroler untuk tongkat tuna netra yang dapat mendeteksi objek penghalang dan lubang berbasis mikrokontroler.
2. Merancang program dari perancangan tongkat pemandu tuna netra pendeteksi objek penghalang bagi tuna netra.
3. Membuat desain rangkaian elektronik dari perancangan tongkat pemandu tuna netra pendeteksi objek penghalang bagi tuna netra.
4. Melakukan pengujian kinerja tongkat pemandu tuna netra pendeteksi objek penghalang bagi tuna netra.

### **F. Manfaat**

Dengan merencanakan sebuah alat pemandu tuna netra tersebut, nantinya diharapkan dapat mempunyai manfaat sebagai berikut :

1. Menghasilkan sebuah kontroler untuk pemandu tuna netra yang lebih praktis dan dapat digunakan oleh penyandang tuna netra untuk beraktifitas sehari – hari.
2. Untuk membantu penyandang tuna netra agar dapat mengetahui ada atau tidaknya suatu objek yang berada didepannya dengan memanfaatkan jarak

pantul dari sensor ultrasonik dan *headset* sebagai *output* yang mengeluarkan suara sebagai pemberitahuan.

3. Dapat meningkatkan pengetahuan, khususnya bagi mahasiswa dalam mengetahui kegunaan komponen yang dipakai dalam proses pembuatan alat

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Sebelumnya telah dilakukan perancangan dan pembuatan alat serta pengujian alat untuk membantu tunanetra. Maka pada bab ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat pemandu tuna netra ini telah berjalan sesuai perancangan dan sistem yang diharapkan.
2. Rangkaian elektronik dan mekanik bekerja berdasarkan program pada mikrokontroler Atmega328.
3. Desain elektronik dari alat ini sesuai dengan yang diharapkan.
4. Sensor ultrasonik HC-SR04 ini cukup baik digunakan untuk mengukur jarak karena memiliki nilai presisi yang cukup tinggi dan eror yang kecil.

### **B. Saran**

Berdasarkan perancangan dan pembuatan alat pemandu tuna netra ini, masih banyak terdapat kekurangan pada alat. Untuk itu penulis memberikan beberapa saran dan masukan agar kedepannya alat ini bisa lebih baik lagi. Berikut saran dan tambahan dari penulis dan beberapa pendapat dari tuna netra yang telah mengaplikasikan atau mengoperasikan alat ini:

1. Setelah melakukan pengujian dan pembahasan alat ini maka penulis menyarankan selain alat ini bisa mendeteksi hambatan dan lubang, untuk mengembangkan alat ini bisa ditambahkan GPS untuk membantu mengendalikan arah penyandang tunanetra.
2. Menurut penyandang tuna netra alat ini terlalu cepat merespon lubang, saat alat ini dipindah arahkan oleh penyandang tuna netra peringatan langsung berbunyi, ini menyebabkan konsentrasi dari penyandang tuna netra buyar dan lebih memudahkan penyandang tuna netra jika alat ini diberi roda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andreas, Wisnu Wendanto, 2016. “Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino”. *E-Journal Ilmiah Go Infotech, Volume 22 No.1, Juni 2016. Surakarta: STMIK AUB Surakarta.*
- Andrianto, Heri, 2013. “*Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 menggunakan Bahasa C (Code Vision AVR) edisi revisi*”. Bandung: Informatika.
- Ardianto, dani, 2016. <http://www.belajarduino.com/2016/10/arduinop.html>, diakses pada tanggal 11 September 2018.
- Budiharto, Widodo. 2008. “*Membuat Sendiri Robot Cerdas*”. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- Caratekno, 2017. <https://www.caratekno.com/2017/08/cara-mengisi-ulang-baterai-lithium-ion.html>. Diakses pada tanggal 14 Oktober 2018.
- Djuandi, Feri, 2011. Pengenalan Arduino. <http://www.tobuku.com/docs/Arduino-Pengenalan.pdf>. Diakses pada tanggal 14 Oktober 2018.
- Farhan, Adri Achmad, 2015. “Perancangan dan Implementasi Alat Bantu Tuna Netra dengan Sensor Ultrasonik and Global Positioning System (GPS)”. e-Proceeding of Applied Science : Vol.1, No.2 Agustus 2015.
- Kadir, A, 2017. “*Pemogramman Arduino Menggunakan ArduinoBlok*”. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Lazada. 2018. *Tongkat pemandu*. <https://www.lazada.co.id/tongkat/> diakses tanggal 3 Mei 2018.
- Rachmat, Antonius C ,2010. “*Algoritma dan Pemogramman dengan Bahasa C*”. Yogyakarta: Penerbit: Andi.
- Saidul, dkk. 2017. “Tongkat Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATmega16”. E-Jurnal, JUST TI, Volume 9, Nomor 2, Juli 2017:96-102.
- Subandi, 2009. “Alat Bantu Mobilitas Untuk Tunanetra Berbasis Elektronik”. *E-Jurnal Teknologi, Volume 2 Nomor 1, Juni 2009, 29-39. Yogyakarta : Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta.*