

**RANCANG BANGUN TONGKAT TUNANETRA DENGAN
SENSOR ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA8**

Naskah Publikasi

Untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat D3
Program Studi D3 Teknik Elektromedik



Oleh :

ABDURACMAN

20153010029

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

RANCANG BANGUN TONGKAT TUNANETRA DENGAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8

Abduracman¹, Meilia Safitri², Desy Rahmasari³
Prodi Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi
Muhammadiyah University of Yogyakarta
Jln. Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 55183
Telp. (0274) 387656 Ext. 265, Fax. (0274) 387646
[Email: abduracmanbima24@gmail.com](mailto:abduracmanbima24@gmail.com)¹, meilia.safitri@vokasi.umy.ac.id²

INTISARI

Seorang penyandang cacat tunanetra merupakan bagian dari komunitas yang memiliki keterbatasan mobilitas terhadap lingkungan dalam kehidupan sosial. Tongkat penderita cacat tunanetra yang paling banyak digunakan yaitu berupa tongkat konvensional yang lurus, panjang dan dapat dilipat, namun tidak menjamin keamanan bagi tunanetra untuk terhindar dari kecelakaan. Kinerja tongkat elektronik ini disertai aplikasi beberapa perangkat *input* dan *output* dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8 sebagai pengendali utama, sensor ultrasonik sebagai pengukur jarak terhadap penghalang atau objek dan sensor *infrared* sebagai pengukur jarak lubang beserta turunan. Sebagai *output* digunakan *buzzer*, indikator berupa bunyi suara “beeb” dan motor DC sebagai penggetar tongkat. Berdasarkan hasil pengambilan data, tongkat dapat mendeteksi objek didepan berupa tembok dari jarak 0-85

cm, sedangkan untuk ketinggian objek (tembok) dengan ketinggian diatas 6 cm akan bisa terdeteksi ketika tongkat berada pada jarak 30 cm dari objek. Hasil data pengujian sensor *infrared* berupa pengukuran lubang beserta turunan pada jarak tongkat dengan lubang 30 cm, tongkat dapat mendeteksi lubang pada saat jarak 15 cm terhadap lubang. Sedangkan pengujian jarak sensor dengan kedalaman lubang maupun turunan, tongkat dapat mendeteksi dengan kedalaman lubang 15 cm dan seterusnya. Alat bantu jalan tunanetra ini berhasil dibuat dan dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan jarak acuan 80 cm, jarak yang terbaca oleh sensor sejauh 85 cm.

ABSTRACT

Blind (visually impaired) people are a part of community of people with mobility limitation to the environment within their social life. The most common support stick used by blind

people is a straight, long, and foldable conventional stick, yet it does not guarantee the user from not having accident. This electronic stick is supported by application of several input and output devices which uses microcontroller ATmega8 as the main controller, ultrasonic sensor as the distance measurer toward obstacles or objects, and infrared sensor as the measurer of hole depth and downhill path. The output is buzzer, indicated by the sound of “beeb” and the DC motor as the stick’s vibrator. Based on the data, the stick is able to detect objects in front of it such as wall from 0-85 cm. Mean while, the object (wall) that is higher than 6 cm will be detected from 30 cm before the object. The infrared sensory test data result shows that for the distance for holes and downhill path of 30 cm depth, the stick will be able to detect the holes at a distance of 15 cm. While for the sensory distance test for holes depth and stick has been successfully made and it performs properly as expected. Based on 80 cm distance, the farthest detectable distance is 85 cm.

I. PENDAHULUAN

Seorang penyandang cacat tunanetra merupakan bagian dari masyarakat pada umumnya yang mempunyai hak dan kewajiban yang sama sebagai warga negara, dan memiliki derajat yang sama sebagai

manusia ciptaan Tuhan. Dalam kehidupan sehari-hari, keberadaan tunanetra masih kurang diperhatikan oleh orang-orang di sekitarnya karena kekurangan yang dimiliki oleh mereka. Meskipun keberadaan tunanetra sering diabaikan dan dikesampingkan dalam kehidupan sehari-hari, tunanetra merupakan bagian dari komunitas yang memiliki keterbatasan mobilitas terhadap lingkungan dalam kehidupan sosial [1]. Mobilitas yaitu kemampuan bergerak dan berpindah dalam suatu lingkungan. Kemampuan mobilitas yang tinggi merupakan hal yang diinginkan setiap individu, khususnya bagi penyandang tunanetra. Mobilitas yang diharapkan oleh penyandang cacat tunanetra tidak sebatas dilihat dari sisi sosial saja, akan tetapi juga dilihat secara fisik seperti sarana dan prasarana yang disediakan, sehingga memberi kemudahan mobilitas bagi penyandang cacat tunanetra dalam melakukan berbagai aktivitasnya. Pejalan kaki yang merupakan penderita cacat tunanetra wajib mempergunakan tanda khusus yang mudah dikenali oleh pengguna jalan lain. Tanda bagi penderita cacat tunanetra dapat berupa tongkat yang dilengkapi dengan alat pemantul sinar atau bunyi-bunyian.

Tongkat tunanetra konvensional adalah suatu tongkat yang lurus, panjang dan dapat dilipat yang merupakan alat bantu untuk mobilitas yang paling banyak digunakan untuk

tunanetra. Namun kekurangan dari tongkat tunanetra konvensional yaitu tidak dapat mendeteksi dari jarak tertentu apabila adanya objek atau halangan yang ada didepan *user*, sehingga *user* akan menyadari adanya objek atau halangan apabila tongkat terlebih dahulu menyentuh objek atau halangan. Hal seperti ini akan memungkinkan terjadinya tabrakan antara *user* dengan objek atau halangan. Permasalahan yang dihadapi pada tongkat konvensional diatas dapat diatasi dengan kemajuan teknologi pada tongkat tunanetra yang *modern*. Kemajuan teknologi juga harus dirasakan oleh mereka yang memiliki keterbatasan penglihatan[2].

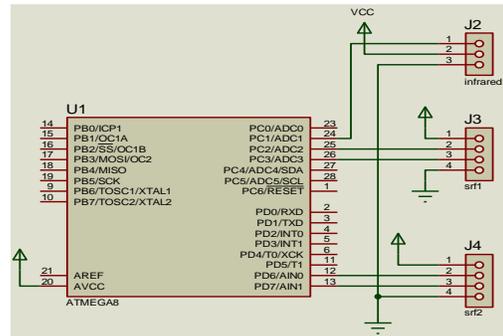
II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu: perancangan *hardware*, perancangan *software*, dan pengambilan data.

2.1 Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* pada modul TA menggunakan beberapa modul rangkaian diantaranya rangkaian sensor ultrasonik dan *infrared*, rangkaian motor DC, rangkaian *buzzer*, rangkaian modul *charger* dan *step up*.

2.1.1 Rangkaian sensor Ultrasonik dan *Infrared*

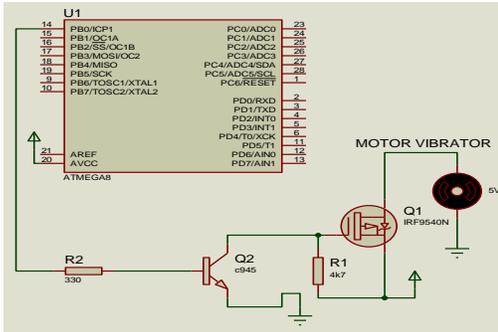


Gambar 2.1 Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR05 dan *Infrared*

Pada rancangan alat yang penulis rancang, ada 3 buah sensor yang digunakan yaitu sensor *infrared* dan 2 Sensor Ultrasonik HC-SR04. Pada sensor *infrared* terdapat 3 pin yaitu Vcc, *output*, dan *ground*. Pin Vcc pada sensor dihubungkan ke *output* modul *step up* yang memiliki keluaran 5 volt, pin *output* sensor *infrared* masuk ke pin C1 pada rangkaian minimum sistem, sedangkan pin *ground* dihubungkan ke *ground* dari baterai.

Pada sensor ultrasonik yang pertama terdapat 4 pin yang digunakan diantaranya pin *echo* dihubungkan ke pin C3, pin *trigger* dihubungkan ke pin C2 di minimum sistem. Pada sensor ultrasonik yang kedua terdapat 4 pin yang digunakan diantaranya pin *echo* dihubungkan ke pin D7, pin *trigger* dihubungkan ke pin D6. Sedangkan Vcc dan *groud* dari sensor *infrared* pertama dan *infrared* ke dua sama-sama dihubungkan ke *output* modul *step up* dan *ground* baterai.

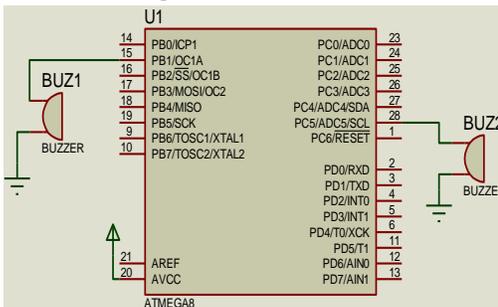
2.1.2 Rangkaian Motor DC



Gambar 2.2 Rangkaian Motor DC

Pada rancangan alat digunakan motor DC yang berfungsi ketika sensor *infrared* mendeteksi turunan atau lubang dengan jarak yang telah disetting di program mikrokontroler maka motor DC akan bergetar, di rangkaian tersebut motor DC bekerja pada saat PB0 berlogika 1 atau *high*.

2.1.3 Rangkaian Buzzer



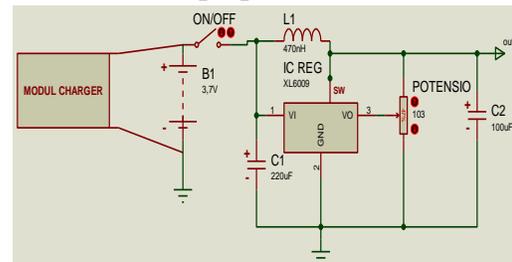
Gambar 2.3 Rangkaian Buzzer

Pada rancangan alat penulis menggunakan *buzzer*, pada *buzzer* 1 berfungsi sebagai *output* suara pada saat sensor mendeteksi adanya penghalang dan turunan. Pin positif pada *buzzer* dihubungkan ke pin B1 minimum sistem, dan *buzzer* akan mengeluarkan *output* suara ketika pin

B1 berlogika *high* dan menyuplai ke pin positif *buzzer*.

Buzzer 2 berfungsi sebagai indikator baterai akan habis, pada tegangan baterai 3,8 volt, *buzzer* akan mengeluarkan *output* suara mengindikasikan baterai akan habis. Pin negatif *buzzer* dihubungkan ke *ground* pada baterai.

2.1.4 Rangkaian Modul charger dan modul step up



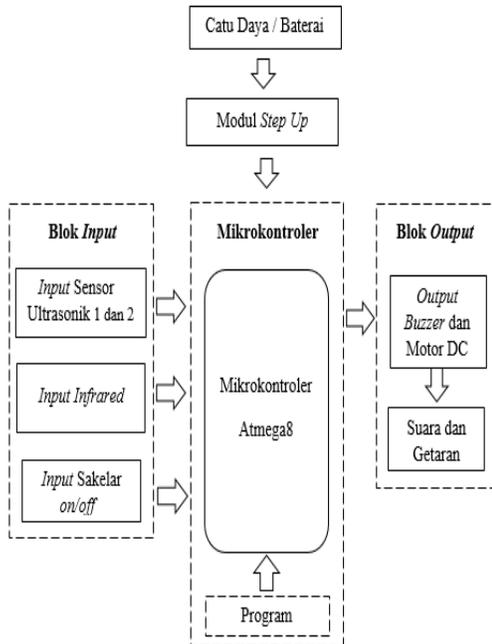
Gambar 2.4 Rangkaian modul charger dan modul step up

Pada rancangan alat digunakan modul *charger* untuk mengisi daya pada baterai dan modul *step up* untuk menaikkan tegangan. Tegangan maksimal baterai penuh yaitu 4,2 volt, sedangkan pada rangkaian keseluruhan membutuhkan tegangan 5 volt, oleh karena itu digunakan modul *step up* yang berfungsi menaikkan tegangan menjadi 5 volt.

2.2 Perancangan Software

Perangkat lunak yang digunakan adalah *software* pemrograman *codevision AVR* sebagai pengolah data pada alat.

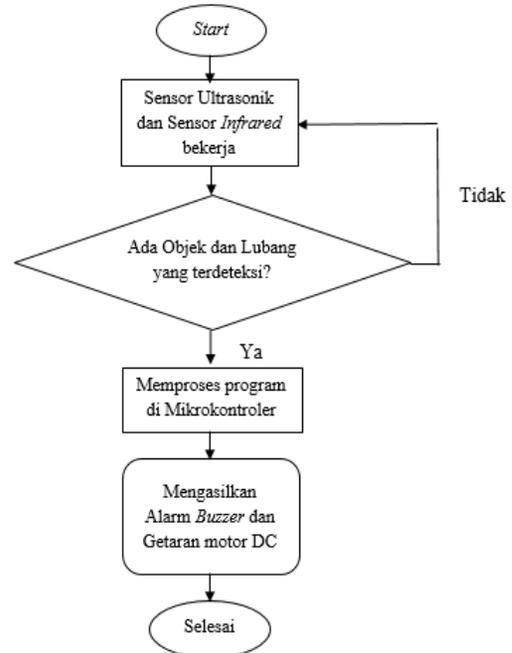
2.2.1 Blok Diagram



Gambar 2.5 Blok Diagram Sistem

Dari blok diagram tersebut mikrokontroler Atmega8 sebagai pengendali utama yang berfungsi sebagai pengolah data, mikrokontroler mendapatkan catu daya dari baterai yang di naikkan tegangannya menggunakan modul *step up* sebesar 5V. *Input* sensor ultrasonik 1 dan 2 beserta sensor *infrared* berkerja sebagai pendeteksi penghalang dan pendeteksi turunan atau lubang yang mendapatkan sumber tegangan 5V dari mikrokontroler, *buzzer* sebagai *output* suara mendapatkan sumber tegangan 5V dari mikrokontroler, sedangkan *outputan* motor DC berupa getaran mendapatkan tegangan langsung dari baterai.

2.2.2 Diagram Alir



Gambar 2.6 Diagram Alir Proses

Pada saat alat sudah dalam keadaan *on* atau start, sensor ultrasonik dan sensor infrared mulai bekerja dengan mendeteksi adanya objek dan turunan atau lubang. Jika tidak ada objek yang terdeteksi, sensor ultrasonik dan sensor infrared akan terus bekerja mendeteksi adanya objek dan turunan beserta lubang. Jika iya, maka sensor ultrasonik dan infrared akan mengirim sinyal ke mikrokontroler dan akan memproses program di mikrokontroler. Hasil dari proses di mikrokontroler akan menghasilkan berupa bunyi pada *buzzer* dan getaran pada tongkat yang diakibat aktifnya motor DC.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian Tugas Akhir ini, Penulis melakukan pengujian modul dengan pengukuran jarak menggunakan alat pembanding berupa meteran.

3.1 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Tabel 3.1

Pengujian sensor terhadap jarak objek yang berada di depan

No	Jarak (cm)	Respon Buzzer ms (<i>milisecond</i>)			Keterangan		
		1	2	3	1	2	3
1	0-10	6	6	6	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
2	10-30	6	6	6	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
3	30-40	6	6	6	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
4	40-53	6	6	6	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
5	53-60	10	10	10	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
6	60-70	10	10	10	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
7	70-85	10	10	10	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
8	84-90	-	-	-	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
9	90-100	-	-	-	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
10	100-110	-	-	-	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jarak maksimal dari sebuah objek yang mampu terdeteksi oleh sensor ultrasonik depan. Berdasarkan 3 kali percobaan dan pengambilan data sebanyak 30 kali dengan jarak yang sama, data dari hasil pengukuran 3 kali percobaan tersebut tidak menghasilkan perbedaan.

Berdasarkan data yang diperoleh dapat diketahui bahwa pada jarak 0 – 53 cm sensor ultrasonik dapat mendeteksi

objek tembok yang ada didepan dan mengeluarkan suara *buzzer* dengan *delay* 6 ms. Pada jarak diatas 53 cm – 85 cm sensor ultrasonik dapat mendeteksi objek dengan *delay* suara *buzzer* 10 ms, sedangkan pada jarak lebih dari 85 cm sensor tidak dapat mendeteksi objek, maka semakin dekat jarak tongkat dengan objek makin cepat *delay* suara *buzzer*.

Tabel 3.2

Pengujian sensor terhadap tinggi objek di depan

No	Tinggi (cm)	Keterangan		
		1	2	3
1	0-6	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
2	6-10	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
3	10-20	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
4	20-30	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
5	30-40	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
6	40-50	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
7	50-60	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
8	60-70	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi

Pengujian ini mengambil jarak antara tongkat dengan objek berkisar antara 30 cm. Berdasarkan 3 kali percobaan dan pengambilan data sebanyak 24 kali dengan jarak yang sama, data dari hasil pengukuran 3 kali percobaan tersebut tidak menghasilkan perbedaan dari pengukuran tinggi objek dengan akurasi jarak yang sama. Dari data yang diperoleh dapat diketahui bahwa pada objek di depan yang memiliki ketinggian dari 0 cm – 6 cm sensor ultrasonik tidak dapat

mendeteksi. Pada objek memiliki ketinggian lebih dari 6 cm sensor ultrasonik dapat mendeteksi benda dengan kecepatan *delay buzzer* sesuai dengan jarak antara objek dengan tongkat.

Tabel 3.3
Pengujian sensor terhadap tinggi kemiringan objek di depan

No	Kemiringan (°)	Keterangan
1	8,6°	Tidak terdeteksi
2	72,4°	Terdeteksi

Pada Tabel 3.3 dilakukan pengujian sensor terhadap terhadap ketinggian kemiringan yang mampu terdeteksi oleh sensor ultrasonik. Pada ketinggian 8,6° sensor tidak dapat mendeteksi kemiringan objek di depan, sedangkan pada kemiringan 72,4° sensor mampu mendeteksi adanya kemiringan pada saat jarak tongkat dengan kemiringan yaitu 20 cm.

3.2 Pengujian Sensor *Infrared*

Tabel 3.4 Tabel 3.5 Pengujian jarak tongkat dengan lubang atau turunan pada jarak 30 cm.

Tabel 3.4
Pengujian jarak tongkat dengan lubang atau turunan

No	Jarak Sensor dengan lubang/turunan (cm)	Keterangan
1	30	Tidak terdeteksi
2	28	Tidak terdeteksi
3	26	Tidak terdeteksi
4	24	Tidak terdeteksi
5	22	Tidak terdeteksi
6	20	Tidak terdeteksi
7	18	Tidak terdeteksi
8	15	Terdeteksi

9	13	Terdeteksi
10	10	Terdeteksi
11	8	Terdeteksi
12	6	Terdeteksi
13	4	Terdeteksi
14	1	Terdeteksi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jarak antara tongkat dengan lubang maupun turunan yang mampu terdeteksi oleh sensor *infrared*. Pada pengujian ini penulis mengambil data sebanyak 14 kali dengan jarak antara tongkat dengan objek berkisar 30 cm. Berdasarkan dari data yang diperoleh, pada jarak 16-30 cm antara lubang dengan tongkat, sensor tidak dapat mendeteksi lubang, sedangkan pada jarak lubang dengan tongkat kurang dari 15 cm sensor *infrared* mampu mendeteksi lubang. Pada tongkat tunanetra ini sensor *infrared* dapat diatur jarak sesuai keinginan *user* dengan memutar potensiometer pada bagian atas sensor *infrared* tanpa harus menyetting ulang program.

Tabel 3.5
Pengujian jarak antara tongkat dengan kedalaman lubang beserta turunan

No	Jarak Sensor dengan kedalaman lubang/turunan (cm)	Keterangan
1	2	Tidak terdeteksi
2	4	Tidak terdeteksi
3	6	Tidak terdeteksi
4	8	Tidak terdeteksi
5	10	Tidak terdeteksi
6	12	Tidak terdeteksi
7	14	Tidak terdeteksi
8	15	Terdeteksi
9	18	Terdeteksi
10	20	Terdeteksi
11	22	Terdeteksi
12	24	Terdeteksi

13	26	Terdeteksi
14	29	Terdeteksi
15	30	Terdeteksi
16	32	Terdeteksi
17	34	Terdeteksi
18	36	Terdeteksi
19	38	Terdeteksi
20	40	Terdeteksi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kedalaman lubang maupun turunan yang mampu terdeteksi oleh sensor *infrared*, pada percobaan ini penulis mengambil 20 data. Berdasarkan hasil pengujian kedalaman lubang kurang dari 15 cm sensor tidak dapat mendeteksi lubang sedangkan pada jarak lebih dari 15 cm sensor dapat mendeteksi lubang. Pada tongkat tunanetra ini jarak sensor *infrared* dapat diatur sesuai keperluan dengan memutar potensiometer pada bagian belakangnya tanpa harus menyetting ulang program.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian alat bantu tongkat tunanetra ini, penulis dapat menarik kesimpulan diantaranya:

1. Alat bantu mobilitas penderita tunanetra dapat mendeteksi halangan yang ada didepan dengan jarak acuan 0-80 cm, jarak yang terbaca oleh sensor sejauh 85 cm. Pada jarak 0-53 cm dengan indikator berupa *delay buzzer* 6 ms sedangkan pada jarak 53-85 cm *delay buzzer* 10 ms.
2. Tongkat ultrasonik dapat mendeteksi objek di depan dengan ketinggian diatas 6-70 cm.
3. Tongkat ultrasonik dapat mendeteksi lubang beserta turunan pada saat jarak tongkat dengan lubang atau turunan 15 cm dengan indikator berupa getaran.
4. Tongkat ultrasonik dapat mendeteksi kedalaman lubang beserta turunan dengan kedalaman 15 cm dengan indikator berupa getaran.
5. Alat bantu jalan tunanetra berhasil dibuat dan sudah dapat bekerja sesuai dengan hasil yang diharapkan.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Saputra, E. Saputra, I. F. Nandar, "Tongkat Pemandu Tuna Netra Menggunakan Sensor," *Jurusan Teknik Informatika STMIK PalComTech Palembang*, hal. 1–11, 2013.
- [2] A. B. Nugroho, "Perancangan Tongkat Tuna Netra Menggunakan Teknologi Sensor Ultrasonik Untuk Membantu Kewaspadaan Dan Mobilitas," Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2011.
- [3] M. K. Saidul, A. R. Hakim, dan B. Harpad, "Tongkat Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega 16," *JUST TI*, vol. 9, no. 2, hal. 96–102, 2017.

- [4] Hidayat dan Suwandi, “*Tunanetra*”, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, hal. 1-25, 2013.
- [5] A. A. Farhan, U. Sunarya, S. T. Mt, D. Nur, dan R. Spd, “Perancangan dan Implementasi Alat Bantu Tunanetra Dengan Sensor Ultrasonik dan Global Positioning System (GPS),” *e-Proceeding of Applied Science*, 2015, vol. 1, no. 2, hal. 1569–1576.
- [6] N. P. Arianto, “Multitester Elektronik Berbasis Atmega 8,” Universitas Negeri Semarang, 2015.
- [7] H. Maryanto, “Pembuatan Prototipe Pintu Otomatis Satu Arah Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 Menggunakan Double IR,” Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2010.
- [8] DX deal extreme, “TP4056 DIY 1A Micro USB Battery Charging Board,” *TP4056 DIY 1A Micro USB Battery Charging Board*, 2018.
- [9] L. Samadi, “Perancangan Alat Pamarut Ubi Kayu Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560,” *Jurusan Teknik Informatika UNIDAYAN BAUBAU*. hal. 1–13, 2013.
- [10] S. K. Eko Budi Setiawan, Diktat Mata Kuliah Pemograman I. Universitas Komputer Indonesia, 2012.

