

Rancang Bangun Alat Bantu Mobilitas Penderita Tunanetra Berbasis *Microcontroller* Arduino Uno

Renstra C. G. Tangdiongan, Elia Kendek Allo, Sherwin R. U. A. Sompie
Jurusan Teknik Elektro-FT, UNSRAT, Manado-95115,
Email: christmasgusti@gmail.com, kendekallo@ymail.com, aldo@unsrat.ac.id

Abstract— *Not everyone was born with a perfect sense of sight partly lost her eyesight due to the senses diseases and accidents. To help these problems then the surveyors laid out the blind sufferers mobility Tool-based microcontroller Arduino Uno which can improve the mobility of visually impaired survivors. This tool will provide information in the form of distance estimation a hitch with the user information in the form of sound and vibration, ultrasonic sensors SR04-HC used as detector hitch, information in the form of sound modules used mp3 player Catalaex, the form of vibration snag Indicators used cell motor vibrator.*

Keywords: *Assistive Tool for Mobility of Blind People, Cell motor vibrator, Microcontroller Arduino Uno, Mp3 player Catalaex, Ultrasonic sensor HC-SR04.*

Abstrak— Tidak semua orang terlahir dengan indra penglihatan yang sempurna sebagian lagi kehilangan indra penglihatannya akibat penyakit dan kecelakaan. Untuk membantu permasalahan tersebut maka dirancanglah Alat bantu mobilitas penderita tunanetra berbasis *microcontroller* Arduino Uno yang dapat menyempurnakan mobilitas penderita tunanetra. Alat ini akan memberikan informasi berupa estimasi jarak suatu halangan dengan pengguna dalam bentuk informasi suara dan getaran, sensor *ultrasonic* HC-SR04 digunakan sebagai pendeteksi halangan, informasi berupa suara digunakan modul *mp3 player* Catalaex, Indikator halangan berupa getaran digunakan *cell motor vibrator*.

Kata kunci: *Alat Bantu Mobilitas Penderita Tunanetra, cell motor vibrator, Microcontroller Arduino Uno, mp3 player Catalaex, sensor ultrasonic HC-SR04*

I. PENDAHULUAN

Mata merupakan salah satu organ tubuh pada manusia yang sangat penting untuk menerima rangsangan cahaya (*fotoreseptor*). Melalui mata kita dapat melihat objek secara luas serta membantu kita bekerja secara maksimal. Sebagian besar informasi yang didapatkan seseorang melalui indra penglihatan, dan sisanya melalui indra lainnya maka bisa dikatakan bahwa mata adalah salah satu organ yang amat penting bagi seseorang. Melalui lensa mata dapat difokuskan berkas cahaya dari objek agar dapat diketahui bentuk dari objek. Informasi ini akan dikirim ke otak untuk

diproses sebagai penentu suatu tindakan yang akan diambil.

Tidak semua orang terlahir dengan indra penglihatan yang sempurna, dan sebagian lagi kehilangan indra penglihatannya baik itu yang disebabkan oleh suatu penyakit maupun suatu kecelakaan. Badan kesehatan dunia WHO (*World Health Organization*) merilis data bahwa setidaknya ada 40 – 45 juta penderita kebutaan (cacat netra)/gangguan penglihatan. Pertahunnya tak kurang dari Pertahunnya tak kurang dari 7 juta orang mengalami kebutaan atau permenitnya terdapat satu penduduk bumi menjadi buta.

Survey Indra Penglihatan dan Pendengaran tahun 1993 – 1996 menunjukkan angka kebutaan di Indonesia 1,5%-paling tinggi di Asia - dibandingkan dengan Bangladesh 1%, India 0,7%, dan Thailand 0,3%. Artinya jika ada 12 penduduk dunia buta dalam setiap 1 jam, empat di antaranya berasal dari Asia Tenggara dan dipastikan 1 orangnya dari Indonesia. Kebutuhan pada usia senja yang rentan terkena katarak sebagai penyebab 75% kebutaan.

Biro Pusat Statistik melaporkan bahwa pada tahun 2025 penduduk usia lanjut meningkat menjadi 414 % dibandingkan dengan tahun 1990. Dan masyarakat Indonesia berkecenderungan menderita 15 tahun lebih cepat dibandingkan penderita di daerah subtropik.

Kebutaan dan gangguan penglihatan tidak hanya mengganggu produktivitas dan mobilitas, tetapi juga menimbulkan dampak sosial dan ekonomi bagi lingkungan, keluarga, masyarakat dan negara artinya rendahnya produktivitas orang dengan kecacatannya (tuna netra) jelas berdampak negatif kepada pendapatan (*income*) yang optimal dari suatu keluarga dan kemudian suatu daerah tempat tinggalnya.

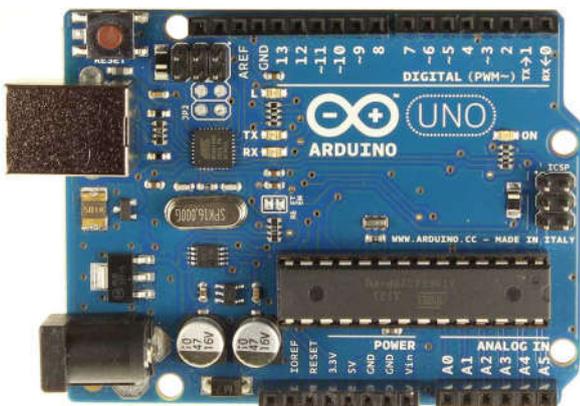
Mobilitas mereka yang rendah di lain pihak menjadi tanggungan kerabat disekitarnya serta orang-orang yang melihat untuk membantu bergerak dari suatu tempat ke tempat yang lain atau dari satu kegiatan ke kegiatan yang lain atau dalam berbagai aktivitas yang membutuhkan penglihatan sehingga produktifitas orang yang melihat pun menjadi terganggu pula.

A. Microcontroller Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source* (gambar 1), diturunkan dari Wiring platform dan dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware*nya memiliki prosesor Atmel AVR (*Automatic Voltage Regulator*) atau Atmel ARM (*Acorn RISC Machine*) dan *software*nya memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Untuk memahami Arduino, terlebih dahulu kita harus memahami terlebih dahulu apa yang dimaksud dengan *physical computing*. *Physical computing* adalah membuat sebuah sistem atau perangkat fisik dengan menggunakan *software* dan *hardware* yang sifatnya interaktif yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik. *Physical computing* adalah sebuah konsep untuk memahami hubungan yang *manusiawi* antara lingkungan yang sifat alaminya adalah analog dengan dunia digital. Pada prakteknya konsep ini diaplikasikan dalam desain-desain alat atau proyek-proyek yang menggunakan sensor dan mikrokontroler untuk menerjemahkan input analog ke dalam sistem *software* untuk mengontrol gerakan alat-alat elektro-mekanik seperti lampu, motor dan sebagainya.

Arduino adalah sebagai sebuah platform dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Disebut sebagai Platform karena, Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah suatu kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. Ada banyak proyek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selainitu juga ada banyak modul-modul yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah platform karena ia menjadi pilihan.



Gambar 1. Sketsa Board Arduino Uno

B. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya (gambar 2). Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa.

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima. Dalam bidang kesehatan, gelombang ultrasonik bisa digunakan untuk melihat organ-organ dalam tubuh manusia seperti untuk mendeteksi tumor, liver, otak dan menghancurkan batu ginjal. Gelombang ultrasonik juga dimanfaatkan pada alat USG (ultrasonografi) yang biasa digunakan oleh dokter kandungan.



Gambar 2. Sensor Ultrasonik HC-SR04

C. Modul MP3 Player

Modul MP3 *Player* adalah pemutar musik khusus yang dibuat untuk dapat dihubungkan dengan beberapa jenis mikrokontroler, modul mp3 sesuai dengan namanya adalah perangkat pemutar suara dengan format mp3 tapi dapat juga membaca jenis format *file audio* seperti wav, modul mp3 *player* meski terbilang berukuran kecil modul ini memiliki fungsi sama dengan perangkat pemutar *audio* lainnya dimana modul ini dapat melakukan *playback song*, *switch song*, dan pengaturan volume suara. bentuknya dapat dilihat pada gambar 3.

D. Cell Motor Vibrator

Motor Vibrator merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor ini memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan magnet untuk diubah menjadi energi mekanik. Vibrator/getaran itu sendiri berasal dari gaya sentrifugal bermassa dari stator yang berputar, bentuk dari *cell* motor vibrator dapat dilihat pada gambar 4. Vibrasi / Getaran adalah gerakan bolak-balik dalam suatu interval waktu tertentu. Getaran berhubungan dengan gerak osilasi benda dan gaya yang berhubungan dengan gerak tersebut. Semua benda yang mempunyai massa dan elastisitas mampu bergetar, jadi kebanyakan mesin dan struktur rekayasa (*engineering*) mengalami getaran sampai derajat tertentu dan rancangannya biasanya memerlukan pertimbangan sifat osilasinya.



Gambar 3. Serial MP3 Music Player Modul



Gambar 4. Cell Motor Vibrator

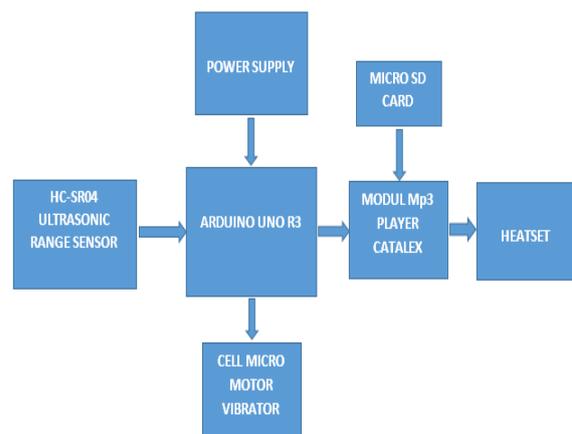
II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dan perancangan alat ini dilakukan selama beberapa bulan. Penelitian dimulai pada bulan desember 2017. Tempat penelitian, perancangan serta pengujian alat dilakukan di rumah tinggal penulis dan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Fakultas Teknik jurusan Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Manado.

B. Blok Diagram

Pemilihan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang merupakan implementasi sistem. Konsep dasar merupakan pedoman untuk merencanakan sesuatu dalam melakukan rancangan (desain), dimana konsep ini memuat langkah-langkah dan petunjuk untuk menentukan sesuatu penunjang yang dibutuhkan dalam mendesain. Berikut ini diagram blok alat bantu mobilitas penderita tunanetra yang ditunjukkan pada gambar 5. Dapat dilihat dari gambar diagram blok dibawah perancangan alat bantu mobilitas penderita tunanetra, sensor HC-SR04 sebagai input, mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengontrol utama, modul Mp3 *player* Catalex sebagai media pengontrol rekaman suara yang tersimpan pada mikro SD *card*, dan sebagai keluaran berupa informasi suara melalui headset yang memberi informasi jarak serta *cell* mikro motor vibrator sebagai indikator halangan.



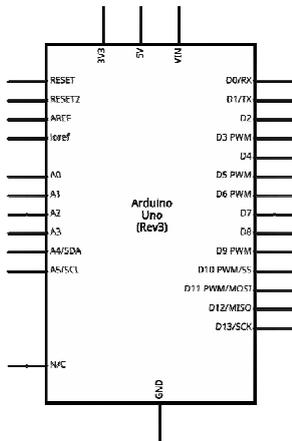
Gambar 5. Blok Diagram

C. Perancangan Pengontrol Alat Bantu Mobilitas Penderita Tunanetra

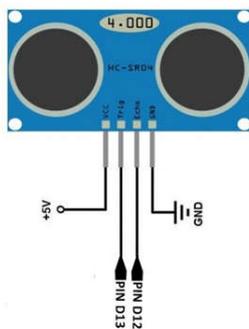
Pusat pengontrol alat ini adalah mikrokontroler Arduino Uno R3. Pin-Pin yang digunakan adalah PIN D3 sebagai pengontrol cell motor vibrator, PIN D5 dan PIN D6 sebagai pengontrol modul mp3 player Catalex, PIN D12 dan PIN D13 sebagai pengontrol sensor ultrasonic HC-SR04. Konfigurasi pin *input* dan *output* dari mikrokontroler Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 6.

D. Perancangan Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ini bekerja dengan membangkitkan gelombang ultrasonik melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima. Konfigurasi pin sensor HC-SR04 pada Arduino dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 4. Pin IC Arduino Uno



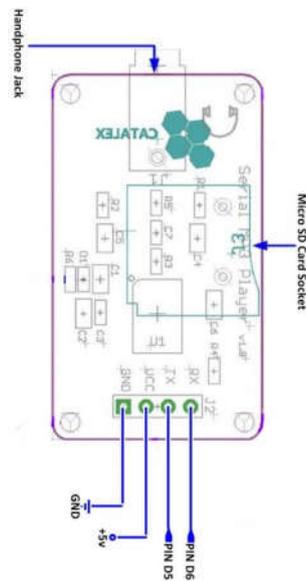
Gambar 7. Hubungan Pin HC-SR04 Pada Arduino

E. Perancangan Mp3 Modul Player Catalex

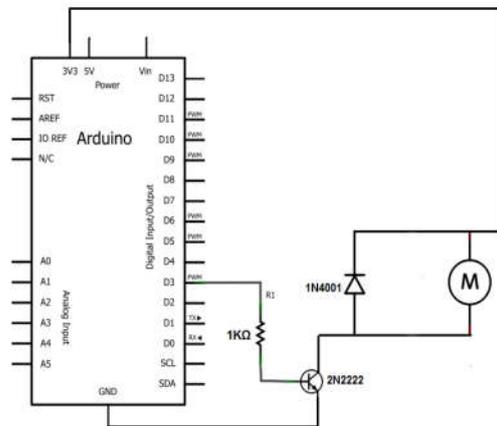
Modul ini adalah perangkat MP3 *player* sederhana yang dapat memainkan rekaman suara dalam format MP3 dan WAV, perangkat ini dapat mengontrol rekaman yang ada pada mikro SD *card* seperti *switch*, mengubah volume, *stop*, *pause*, putar dan memutar acak rekaman yang ada. Konfigurasi pin Mp3 modul *player* Catalex dapat dilihat pada gambar 8.

F. Perancangan Cell Motor Vibrator

Pada perancangan ini *cell* motor vibrator digunakan sebagai indikator setiap kali sensor mendeteksi halangan. Konfigurasi pin *cell* motor vibrator dengan Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 8. Konfigurasi Pin Modul Mp3 Player Catalex



Gambar 9. Perancangan Cell Motor Vibrator

TABEL I. HASIL PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04

Pengujian Ke	Jarak Yang Ditentukan	Jarak Sebenarnya	Jarak Terbaca Pada <i>Software</i>
			IDE Arduino (cm)
1	25cm	25cm	25cm
2	50cm	50cm	50cm
3	75cm	75cm	75cm
4	1m	1m	100cm
5	1.25m	1.25m	125cm
6	1.50m	1.50m	150cm
7	1.75m	1.75m	175cm
8	2m	2m	200cm
9	2.25m	2.25m	225cm
10	2.50m	2.50m	250cm
11	2.75m	2.75m	275cm
12	3m	3m	300cm
13	3.25m	3.25m	325cm
14	3.50m	3.50m	350cm

TABEL II. HASIL PENGUJIAN MP3 MODUL CATALEX

Perintah Yang diberikan (Perintah, Byte Perintah(Hexa))	Nama Rekaman &Folder Yang Terputar	Rekaman Suara yang Terputar	Durasi (Detik)
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0101	001xxx, 01	Perhatian	0.067
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0102	002xxx, 01	Terdapat Halangan	0.061
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0103	003xxx, 01	Kurang Dari	0.036
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0104	004xxx, 01	Satu	0.032
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0105	005xxx, 01	Dua	0.065
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0106	006xxx, 01	Tiga	0.022
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0107	007xxx, 01	Empat	0.017
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0108	008xxx, 01	Lima	0.028
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0109	009xxx, 01	Enam	0.026
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0201	001xxx, 02	Tujuh	0.019
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0202	002xxx, 02	Delapan	0.019
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0203	003xxx, 02	Sembilan	0.020
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0204	004xxx, 02	Sepuluh	0.362
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0205	005xxx, 02	Senti Meter	0.025
CMD_PLAY_WITH FOLDER, 0X0206	006xxx, 02	Meter	0.064

TABEL III. HASIL PENGUJIAN SISTEM KESELURUHAN

Penguji an Ke	Jarak Yang Di Tentukan	Jarak Yang Terbaca <i>Software</i> IDE (cm)	Respon Alat	
			Rekaman	Keadaan
			Suara Yang Terputar	Motor (Bergetar/Tidak bergetar)
1	50cm	50	Perhatian Terdapat Halangan Kurang Dari Satu Meter	Bergetar
2	1m	100	Perhatian Terdapat Halangan Satu Meter	Bergetar
3	1.5m	150	Perhatian Terdapat Halangan Kurang Dari Dua Meter	Bergetar
4	2m	200	Perhatian Terdapat Halangan Dua Meter	Bergetar
5	2.5m	250	Perhatian Terdapat Halangan Kurang Dari Tiga Meter	Bergetar
6	3m	300	Perhatian Terdapat Halangan Tiga Meter	Bergetar
7	3.5m	350	Perhatian Terdapat Halangan Kurang Dari Empat Meter	Bergetar
8	4m	400	Perhatian Terdapat Halangan Empat Meter	Bergetar

TABEL IV. HASIL PENGUJIAN CELL MOTOR VIBRATOR

Pengujian Ke	Jarak Halangan Terdeteksi	Keadan Motor (Bargetar/Tidak Bergetar)	Durasi (Detik)
1	50cm	Bergetar	0.85
2	1m	Bergetar	0.85
3	1.5m	Bergetar	0.85
4	2m	Bergetar	0.85
5	2.5m	Bergetar	0.85
6	3m	Bergetar	0.85
7	3.5m	Bergetar	0.85
8	4m	Bergetar	0.85

III. HASIL

A. Pengujian sensor Ultrasonik HC-SR04

Pengujian ini bertujuan untuk menganalisis jarak pembacaan sensor *ultrasonic* HC-SR04 terhadap jarak sebenarnya dan serta kinerja sensor apakah sensor telah bekerja sesuai dengan yang telah diprogramkan sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan objek yang menjadi halangan diam data halangan yang diambil adalah jarak antara sensor dengan posisi halangan, hasil pengujian ini secara keseluruhan dapat dilihat pada table I di atas.

Setelah dilakukan pengujian terhadap sensor *ultrasonic* HC-SR04 didapatkan data seperti di atas dimana sensor bekerja dengan baik dan semua jarak yang ditentukan sama dengan jarak sebenarnya dan yang terbaca pada *software* IDE Arduino, namun dalam pengujian ini didapatkan beberapa kendala, dimana semakin jauh jarak antara halangan dan sensor semakin

lama pula waktu yang dibutuhkan sensor untuk menghitung jarak halangan tersebut. pembacaan sensor juga menjadi tidak akurat pada bidang miring.

B. Pengujian Mp3 Modul Catalex

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah suara yang diputar oleh modul mp3 *player* Catalex sudah sesuai dengan perintah yang dikirimkan komunikasi serial oleh mikrokontroler, dalam pengujian ini membutuhkan sistem pendukung seperti kartu SD, *headset* dan mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai pengontrolnya. Hasil pengujian ini dapat dilihat dalam table II.

Setelah dilakukan pengujian pada Modul MP3 *Player* Catalex didapatkan hasil pengujian yang ditunjukkan pada tabel II, seperti dilihat dari data hasil pengujian di bawah, modul MP3 *player* Catalex dapat memainkan *file* rekaman yang diinginkan hingga selesai sesuai dengan data asli yang tersimpan pada SD *card*. Demikian juga keluaran suara yang dikeluarkan melalui *headset* dapat terdengar dengan jelas.

C. Pengujian Cell Motor Vibrator

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah motor yang dijadikan sebagai indikator kedua jika adanya halangan pada alat bantu mobilitas penderita tunanetra bekerja sesuai dengan yang telah diprogramkan. Sistem pendukung tambahan pada pengujian ini adalah cell motor vibrator dan mikrokontroler Arduino Uno R3. Data hasil pengujian cell motor vibrator dapat dilihat pada table III.

Dari tabel pengujian di bawah dapat dilihat cell motor vibrator berfungsi sebagaimana yang telah diprogramkan, di mana ketika sensor ultrasonic HC-SR04 mendeteksi halangan, motor akan bergetar sebagai indikator kedua selain indikator halangan dalam bentuk informasi suara yang diperoleh melalui *headset*.

D. Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem yang ada secara keseluruhan di mana alat yang dibuat dapat memberikan keluaran berupa suara yang berisi informasi jarak halangan yang dapat didengar dengan jelas sesuai dengan yang terdeteksi oleh sensor ultrasonic HC-SR04, pengujian dilakukan dengan menempatkan halangan sesuai dengan yang diprogramkan yang akan terdeteksi oleh sensor ultrasonic HC-SR04 dan mengamati hasil keluaran suara melalui *headset* serta kinerja dari cell motor vibrator. Teknik pengambilan data sama seperti pada pengujian sensor ultrasonic HC-SR04, di mana posisi sensor dan halangan diam, Parameter keberhasilan dari sistem ini adalah alat dapat mengeluarkan suara yang

berisi informasi jarak antara pengguna dengan halangan yang ada sesuai dengan yang telah ditentukan sebelumnya. Data yang diambil adalah jarak antara sensor dengan halangan, hasil dari pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel IV dibawah.

Dari hasil pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel IV dimana telah dilakukan pengujian sebanyak 8 kali dengan variasi 8 jarak untuk melihat kinerja sensor ultrasonic HC-SR04 dari ke delapan variasi jarak yang telah di uji dengan posisi halangan dan sensor tetap sensor bekerja dengan baik terbukti dengan hasil yang ditunjukkan oleh *software* IDE (ukuran dalam cm) sama dengan jarak sebenarnya yang telah ditentukan semula.

Dari tabel IV pula dapat dilihat kinerja dari modul Mp3 *player* Catalex dapat memainkan *file audio* yang ada pada SD *Card* dengan baik sesuai dengan yang diprogramkan pada *microcontroller Arduino Uno*, terlihat dari pengujian keseluruhan sistem setiap sensor ultrasonic HC-SR04 mendeteksi jarak yang diinginkan (jarak yang telah ditentukan) modul Mp3 *player* Catalex akan memainkan *file* suara yang diinginkan misalnya ketika sensor mendeteksi jarak 50 senti meter (setengah meter) maka modul Mp3 *player* Catalex akan memainkan *file* yang diinginkan dan akan keluar suara melalui *headset* "perhatian terdapat halangan kurang dari satu meter". Begitu pula pada variasi halangan yang lainnya modul Mp3 *player* Catalex dapat memainkan *file audio* yang diinginkan.

Pada tabel IV pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilihat juga kinerja dari cell motor vibrator, dari tabel pengujian sistem secara keseluruhan cell motor vibrator dapat berfungsi dengan baik terbukti ketika sensor ultrasonic HC-SR04 mendeteksi halangan yang telah diprogramkan sebelumnya pada *microcontroller Arduino Uno* dan modul Mp3 *player* Catalex memainkan *file audio* yang diinginkan motor juga akan mengikuti dengan aktif (bergetar), jadi pada prinsipnya motor akan bergetar setelah sensor mendeteksi halangan yang diprogramkan pada *microcontroller Arduino Uno* serta modul Mp3 *player* Catalex selesai memainkan *file audio* yang diprogramkan sebelumnya.

Dari tabel IV hasil pengujian sistem keseluruhan dapat juga dilihat kinerja dari *microcontroller Arduino Uno*, *microcontroller Arduino Uno* pada pengujian sistem secara keseluruhan bekerja dengan baik terbukti dari tabel IV diatas, ketika sensor ultrasonic HC-SR04 mendeteksi halangan yang diinginkan (telah diprogramkan) *microcontroller* akan memerintahkan modul Mp3 *player* Catalex untuk memainkan *file audio* yang sesuai dengan jarak yang

terbaca sensor HC-SR04 disusul oleh aktifnya *cell* motor vibrator (bergeretar). Jadi dari tabel IV pengujian sistem secara keseluruhan, sistem bisa dikatakan sudah bekerja baik, begitu pun dengan *output* suara pada *headset* terdengar dengan jelas dan jernih.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisis alat bantu mobilitas penderita tunanetra berbasis *microcontroller Arduino Uno*, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- 1) Sistem secara keseluruhan mampu memberikan informasi tentang jarak halangan antara pengguna dan halangan berupa suara melalui *headset* dan berupa getaran melalui *cell* motor vibrator.
- 2) Alat bantu mobilitas penderita tunanetra berbasis *microcontroller Arduino Uno* dapat membantu meningkatkan mobilitas penderita tunanetra dalam beraktivitas sehari-hari.
- 3) Alat ini juga dapat membuat penderita tunanetra menjadi lebih mandiri dan ketergantungan penderita tunanetra terhadap orang lain dalam beraktivitas bisa lebih berkurang.

B. Saran

- 1) Alat bantu mobilitas penderita tunanetra berbasis *microcontroller Arduino uno* alat yang sangat berguna bagi penderita tunanetra, namun alat ini masih memiliki beberapa kekurangan terutama pada sensornya yang masi terbatas, untuk pengembangan alat sejenis kedepannya disarankan agar menggunakan sensor *ultrasonic* dengan tipe yang lebih baik dalam hal akurasi dan jarak jangkauan yang lebih panjang.

KUTIPAN

- [1.] Arminda, W. Gatra, A. Hendriawan, Akbar, Reesa, Sulistijono, Legowo, "Desain Sensor Jarak Dengan Output Suara Sebagai Alat Bantu Jalan Bagi Penyandang Tuna Netra" Surabaya: Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Surabaya., 2010.
- [2.] C. K. Aqli, "Perancangan Alat Bantu Mobilitas Bersuara Dalam Ruang Bagi Tunanetra Berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*)", Malang: *Skripsi* Jurusan Teknik Elektro FT-UB, 2014
- [3.] Catalex. 2014. *Serial Mp3 Player Manual*. [online]. Tersedia di : <http://pan.baidu.com/s/1hqilpB2>

Renstra Christmas Gusti Tangdiongan – Rancang Bangun Alat Bantu Mobilitas Penderita Tunanetra Berbasis Microcontroller Arduino Uno

- [4.] Muhammad, N.P. Ginong, "Prototipe Robot Line Follower Untuk Tunanetra Berbasis Mikrokontroler AVR-ATMEGA328 Dengan Board Modul Arduino Uno R2", Yogyakarta: *Skripsi* Program Studi Teknik Informatika FST-UIN Sunan Kalijaga, 2012
- [5.] Saez, Munoz Javier. 2017. *Arduino Mp3 Player Distance Sensor Fun*. [Online]. Tersedia di : <https://create.arduino.cc>
- [6.] Subandi, "Alat Bantu Mobilitas Untuk Tuna Netra Berbasis Elektronik", Yogyakarta: *Jurnal Teknologi*. Vol. 2, No.1:29-39, 2009.



Renstra Christmas Gusti Tangdiongan lahir Desember 1994 pada tahun 2012 memulai pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado di Jurusan Teknik Elektro, dengan mengambil konsentrasi Minat Teknik Instrumentasi dan Elektronika pada tahun 2014. Dalam menempuh pendidikan penulis juga pernah melaksanakan Kerja Praktek yang bertempat di PT. Telekomunikasi (TELKOM) Indonesia Manado dari tanggal 11 Januari 2016 dan selesai melaksanakan pendidikan di Fakultas Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado 2017, minat penelitiannya adalah tentang Rancang Bangun Alat Bantu Mobilitas Penderita Tunanetra Berbasis *Microcontroller Arduino Uno*.