

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALAN TUNANETRA
DENGAN TONGKAT CERDAS BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

**Zainal Faruk
NIM. 13.12.218**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALAN TUNANETRA
DENGAN TONGKTAT CERDAS BERBASIS ARDUINO**

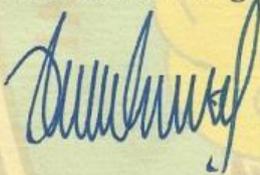
SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik*

**Disusun oleh :
ZAINAL FARUK
NIM. 1312218**

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I



M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

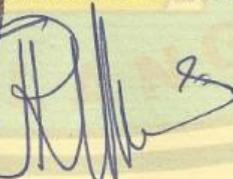
Dosen Pembimbing II



Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT
NIP.P. 1030100361

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1



Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST, MT
NIP. 197706152005012002

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2017**

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALAN TUNANETRA DENGAN TONGKAT CERDAS BERBASIS ARDUINO

Zainal Faruk, NIM 1312218

Dosen Pembimbing : M. Ibrahim Ashari, ST, MT dan
Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT

Konsentrasi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang
E-mail : zainalfaruk01@gmail.com

ABSTRAK

Tidak semua manusia diciptakan dengan keadaan mata yang normal, ada pula yang mengalami gangguan penglihatan sejak lahir. Pada tahun 2012 terdapat data sekitar 3,5 juta penduduk Indonesia mengalami kebutaan, jumlah tersebut pasti akan bertambah tiap tahunnya. tunanetra biasanya mengalami kesulitan untuk sekedar berjalan dan melakukan aktivitas. Alat bantu yang sering digunakan tunanetra untuk berjalan adalah tongkat. Tongkat sebagai alat bantu pada saat berjalan dalam melakukan kegiatan di setiap harinya.

Pada makalah ini telah direalisasikan suatu Tongkat otomatis yang dapat mendeteksi halangan, gundukan, lubang, batu, dan halangan dipinggir kanan dan kiri, Dalam perancangan sistem menggunakan board mikrokontroler Arduino UNO R3 sebagai kontroler, empat buah sensor jarak ultrasonik untuk mengetahui jarak dan posisi dari pengguna ke halangan, gundukan, lubang dan halangan disamping kanan dan kiri. Selain itu modul MP3 serta Speaker sebagai penanda adanya bunyi berupa suara apabila mendeteksi sebuah objek.

Dari hasil pengujian alat secara keseluruhan, tongkat tunanetra ini dapat bekerja dengan baik yaitu dapat mendeteksi halangan, gundukan, lubang dan halangan disamping kanan dan kiri. secara otomatis.

Kata Kunci : *Tongkat Tunanetra, Arduino UNO R3, Speaker, Otomatis.*

ABSTRACT

ARCHITECTURE BLIND WALKERS WITH ARDUINO-BASED INTELLIGENT STICK

Z.Faruk, M.I.Ashari, I.K.Somawirata

*Department of Electrical Engineering, National Institute of Technology Malang,
Indonesia*

zainalfaruk01.gmail.com

Abstract— Not all men are created with a normal eye, there are also experiencing impaired since birth. In 2012 there is data about 3.5 million inhabitants of Indonesia suffered kebutuan, that number will certainly increase each year. visually impaired usually have trouble just walking and do activities. Frequently used tools for the blind walking stick is. The stick as a tool at the time of walking in performing activities in each day.

In this paper has realized an automatic Stick that can detect an obstacle, bumps, holes, rocks, and hitch into the right and left, in designing system using microcontroller board Arduino UNO R3 as a controller, four ultrasonic distance sensors to find out the distance and position of the user to snag, bumps, holes and snag besides the right and left. In addition the MP3 module as well as Speaker as a marker of the presence of the sound in the form of sound when it detects an object.

From the results of testing tools overall, the blind wand is able to work properly that is able to detect an obstacle, bumps, holes and snag besides the right and left. automatically.

Keywords: Blind Stick, Arduno UNO R3, Speakers, Automatic.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami selaku penyusun dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALAN TUNANETRA DENGAN TONGKAT CERDAS BERBASIS ARDUINO”** dapat terselesaikan.

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Jurusan Teknik Elektro S-1, Konsentrasi Teknik Elektronika ITN Malang.

Sebagai pihak penyusun penulis menyadari tanpa adanya kemauan dan usaha serta bantuan dari berbagai pihak, maka laporan ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Dr. Ir. Yudi Limpraptono, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
4. Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang dan selaku Dosen Pembimbing Dua Skripsi.
5. M. Ibrahim Ashari, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Satu Skripsi
6. Sahabat-sahabat dan rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu baik dari segi teknis maupun dukungan moral dalam terselesaikannya skripsi ini.

Usaha telah kami lakukan semaksimal mungkin, namun jika ada kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan, kami mohon saran dan kritik yang sifatnya membangun. Begitu juga sangat kami perlukan untuk menambah kesempurnaan laporan ini dan dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Malang, Juli 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tongkat	5
2.2 Arduino UNO R3	7
2.3 Sensor Ultrasonic HC-SR04	8
2.4 Modul MP3 DF Player Min	9
2.4.1 Definisi Modul MP3 DF Player Mini	9
2.4.2 Konfigurasi Pin Modul MP3 DF Player Mini.....	10
2.4.3 Proses Perekaman Suara atau Convert File MP3 ke DF Player Mini	12
2.5 Speaker.....	13
2.5.1 Definisi Speaker	13
2.6 Jack.....	14
2.7 Pemrograman IDE Arduino	15
2.7.1 Definisi IDE Arduino.....	15
BAB III	16
PERANCANGAN SISTEM	16
3.1 Pendahuluan	16
3.2 Perancangan Sistem	16
3.3 Prinsip Kerja	17
3.4 Perancangan Mekanik	19

3.5	Pengkabelan	21
3.6	Perancangan Perangkat Lunak	21
3.7	Pembacaan Data Jarak SRF04	22
BAB IV		26
PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN SISTEM		26
4.1	Pendahuluan	26
4.2	Pengujian Sistem.....	26
4.2.1	Peralatan yang Digunakan.....	26
4.2.2	Langkah-Langkah Pengujian	26
4.2.3	Hasil Pengujian	27
4.2.4	Analisa Pengujian.....	31
4.2.5	Analisa Pengujian.....	35
4.2.6	Analisa Pengujian.....	40
4.2.7	Analisa Pengujian.....	44
4.2.8	Analisa Pengujian.....	47
4.3	Pengujian Keseluruhan Sistem.....	48
4.3.1	Peralatan yang Digunakan.....	48
4.3.3	Hasil Pengujian	48
4.3.4	Analisa Pengujian.....	49
BAB V		50
PENUTUP.....		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model tongkat tuna netra konvensional	5
Gambar 2.2 Tongkat Hoover	6
Gambar 2.3 Arduino UNO R3 <i>special purpose pinout</i>	7
Gambar 2.4 Arduino UNO R3 <i>pinout</i>	8
Gambar 2.5 Sensor jarak <i>ultrasonic</i>	9
Gambar 2.6 sistem pewaktu pada sensor HC-SR04	9
Gambar 2.7 Tampilan Modul MP3 DF Player Mini.....	10
Gambar 2.8 Konfigurasi Pin Modul MP3 DF Player Mini.....	10
Gambar 2.9 Tampilan Speaker	14
Gambar 2.10 Audio Jack 3.5mm Stereo	14
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	16
Gambar 3.2 Ilustrasi prinsip kerja bagian 1	18
Gambar 3.3 Ilustrasi prinsip kerja bagian 2	19
Gambar 3.4 Desain mekanik keseluruhan	20
Gambar 3.5 Desain mekanik bagian depan	20
Gambar 3.6 Pengkabelan	21
Gambar 3.7 Flowchart tongkat	22
Gambar 3.8 Diagram waktu HC-SR04.....	23
Gambar 3.9 Cara kerja sensor ultrasonic	23
Gambar 4.1 Pengujian Sensor pada Jarak 10 cm.....	28
Gambar 4.2 Pengujian Sensor pada Jarak 20 cm.....	29
Gambar 4.3 Pengujian sensor pada jarak 30 cm.....	29
Gambar 4.4 Pengujian sensor pada jarak 40 cm.....	30
Gambar 4.5 Pengujian sensor pada jarak 50 cm.....	30
Gambar 4.6 pengujian sensor pada jarak 7 cm	33
Gambar 4.7 pengujian sensor pada jarak 14 cm	33
Gambar 4.8 pengujian sensor pada jarak 21 cm	34
Gambar 4.9 pengujian sensor pada jarak 28 cm	34
Gambar 4.10 pengujian sensor pada jarak 35 cm	35
Gambar 4.11 pengujian sensor pada jarak 6 cm	37
Gambar 4.12 Pengujian sensor pada jarak 12 cm.....	38
Gambar 4.13 Pengujian sensor pada jarak 18 cm.....	38

Gambar 4.14 pengujian sensor pada jarak 24 cm	39
Gambar 4.15 pengujian sensor pada jarak 30 cm	39
Gambar 4.16 pengujian sensor pada jarak 6 cm	42
Gambar 4.17 pengujian sensor pada jarak 12 cm	42
Gambar 4.18 pengujian sensor pada jarak 18 cm	43
Gambar 4.19 pengujian sensor pada jarak 24 cm	43
Gambar 4.20 pengujian sensor pada jarak 30 cm	44
Gambar 4.21 pengujian sensor pada jarak 70 cm	46
Gambar 4.22 pengujian sensor pada jarak 90 cm	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi Pin Modul DF Player Mini	10
Tabel 4.1 Konfigurasi Pin SRF04.....	27
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Halangan Sensor Jarak HCSR04.....	28
Tabel 4.3 Nilai Error Pengujian SRF04 depan	32
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Gundukan Sensor Jarak HCSR04	32
Tabel 4.5 Nilai Error Pengujian HCSR04 depan bawah	36
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Halangan Kanan Sensor Jarak SCSR04.....	37
Tabel 4.7 Nilai Error Pengujian HCSR04 Samping Kanan.....	41
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Halangan kiri Sensor Jarak HCSR04	41
Tabel 4.9 Nilai Error Pengujian HCSR04 Samping Kiri.....	45
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Lubang Sensor Jarak HCSR04.....	45
Tabel 4.11 Nilai Error Pengujian HCSR04 Depan Bawah.....	47
Tabel 4.12 Nilai Error keseluruhan Sensor HCSR04	48
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem.....	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tunanetra adalah istilah umum yang banyak digunakan untuk kondisi seseorang yang memiliki gangguan atau hambatan dalam indra penglihatan karena Mata sendiri ialah salah satu indra yang sangat vital bagi manusia, dengan adanya mata manusia dapat melakukan berbagai macam aktivitas. Mata adalah indra yang digunakan untuk melihat keadaan atau kondisi, sehingga manusia bisa mengetahui akan sebuah objek yang dilihatnya ^[1].

Seorang Penyandang tunanetra ialah bagian dari masyarakat pada umumnya yang memiliki kewajiban dan hak yang sama sebagai warga negara, dan memiliki derajat yang sama sebagai manusia ciptaan yang Maha Kuasa, Berdasarkan tingkat gangguannya Tunanetra Di katagorikan menjadi dua yaitu buta total (total Blind) dan yang masih mempunyai sisa penglihatan (Low Vision).

Tidak semua orang diciptakan dengan keadaan mata yang normal, ada beberapa yang mengalami gangguan melihat sejak lahir. Orang mengalami gangguan untuk melihat bisa disebut penyandang tunanetra. Penyandang tunanetra mempunyai kekurangan untuk melihat, tetapi mereka masih bisa melakukan kegiatan, walau tak jarang harus dibantu dengan alat untuk mempermudah dan memperingan aktivitasnya.

Maka Dari itu Sangat di butuhkan alat bantu jalan tunanetra berupa tongkat, Tongkat merupakan alat bantu tunanetra yang simple kegunaan tongkat sangat riskan sekali yaitu agar tunanetra dapat berjalan sendiri dan mandiri, alat bantu yang biasanya dipergunakan tunanetra pada umumnya adalah tongkat.

Berdasarkan Permasalahn Di atas, penulis akan mengkaji tentang perancangan tongkat tunanetra memanfaatkan teknologi Berupa Sensor Ultrasonik Sebagai Pendeteksi Halangan, lubang, gundukan dan halangan di pinggir kanan dan kiri Arduino Sebagai Kontroller , Modul MP3 Sebagai Keluaran yang selanjutnya speaker atau headset akan berbunyi.

Sensor ultrasonik merupakan suatau piranti yang dapat bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara, dalam hal ini perbedaan waktu antara gelombang suara yang diterima dan yang pancarkan kembali adalah berbanding lurus dengan tinggi atau jarak objek yang dipantulkannya. DFPlayer mini adalah modul mp3 dengan output yang telah disederhanakan langsung ke penguat suara (speaker). Modul ini bisa

digunakan berdiri sendiri dengan baterai, speaker dan push button, atau dapat dikombinasikan dengan Arduino UNO atau perangkat lainnya dengan kemampuan RX/TX. Arduino disini Berfungsi Untuk Memproses semua input , Seperti Sensor Ultrasonic , kemudian setelah Arduino selesai memproses akan di kirim ke Output yaitu MP3 dan Speaker , MP3 dan speaker dalam hal ini digunakan sebagai tanda adanya sebuah obyek di depan pada jarak yang sudah ditentukan sebelumnya dan adanya lubang jalan, polisi tidur serta selokan , tongkat ini juga menggunakan baterai dan sklar untuk menghidupkan dan mematikan sistem.

Selain itu tongkat ini sudah di lengkapi jack headset yang bertujuan apabila tunanetra berjalan di keramaian bisa menggunakan headset, sensor dan jack headset itu sudah terhubung dengan komponen elektronik lainnya yang di tempatkan secara terpisah serta dapat diaktifkan menggunakan baterai, sebelumnya tongkat tunanetra ini sudah ada yang membuat, tapi disini sudah banyak di kembangkan lagi dengan menambahkan Sensor Ultrasonic, Arduino Uno R3, Modul MP3, dan Headset sehingga diharapkan dapat mendorong ketersediaan tongkat tunanetra yang dapat memberikan mobilitas kemudahan bagi pengguna dengan harga yang terjangkau di Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka dapat disimpulkan permasalahan yang diutarakan dalam penulisan skripsi ini, yaitu :

1. Bagaimana Merancang Sebuah tongkat cerdas untuk mempermudah jalan tunanetra dengan teknologi Sensor untuk membantu kewaspadaan dan aktivitas Tunanetra?
2. Bagaimana menerapkan Modul MP3 Dengan tepat Pada Tongkat Tunanetra?

1.3. Tujuan

Perancangan dan pembuatan tongkat ini bertujuan untuk mempermudah jalan tunanetra serta mempermudah melakukan aktivitas, inovasi ini diharapkan bisa menjadi bagian dari program dan kegiatan pemerintah untuk memperhatikan dan memenuhi kebutuhan – kebutuhan warga negaranya yang memiliki keterbatasan dan kekurangan fisik yang selama ini masih belum mendapatkan perhatian khusus.

1.4. Batasan Masalah

Agar tidak terjadi penyimpangan, maksud dan tujuan utama penyusunan

1. Desain Tongkat dirancang menggunakan bahan aluminium
2. Sensor ultrasonic yang dibahas hanya mengenai HC-SR04
3. Tongkat tidak bekerja pada waktu hujan turun
4. Getaran yang ditimbulkan akibat pemakaian tongkat tunanetra tidak mempengaruhi kinerja dari sensor
5. Harga perancangan tongkat relative lebih murah dibandingkan dengan melakukan operasi mata yang tidak ada jaminan berhasil
6. Tongkat tidak dapat mendeteksi selokan

1.5. Metodologi

Metode yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah:

1. Studi literatur
Mencari referensi–referensi yang berhubungan dengan perencanaan dan pembuatan alat yang akan dibuat.
2. Perancangan alat
Sebelum melaksanakan pembuatan terhadap alat, dilakukan perancangan terhadap alat yang meliputi merancang rangkaian setiap blok, serta penalaran metode yang digunakan.
3. Pembuatan alat
Pada tahap ini realisasi alat yang dibuat, dilakukan perakitan sistem terhadap seluruh hasil rancangan yang telah dibuat.
4. Pengujian alat
Untuk mengetahui cara kerja alat, maka dilakukan pengujian secara keseluruhan, dan menganalisa hasil pengujian alat untuk membuat kesimpulan.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk mendapatkan arah yang tepat mengenai hal-hal yang akan dibahas maka dalam skripsi ini disusun sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Memuat tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan.

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Membahas tentang dasar teori mengenai permasalahan yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Membahas tentang perencanaan dan proses pembuatan meliputi perencanaan, pembuatan alat, cara kerja dan penggunaan alat.

BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA

Menjelaskan hasil analisa dari proses pengujian pada alat yang telah dibuat.

BAB V : PENUTUP

Berisi tentang semua kesimpulan yang berhubungan dengan penulisan skripsi, dan saran yang digunakan sebagai pertimbangan dalam pengembangan program selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

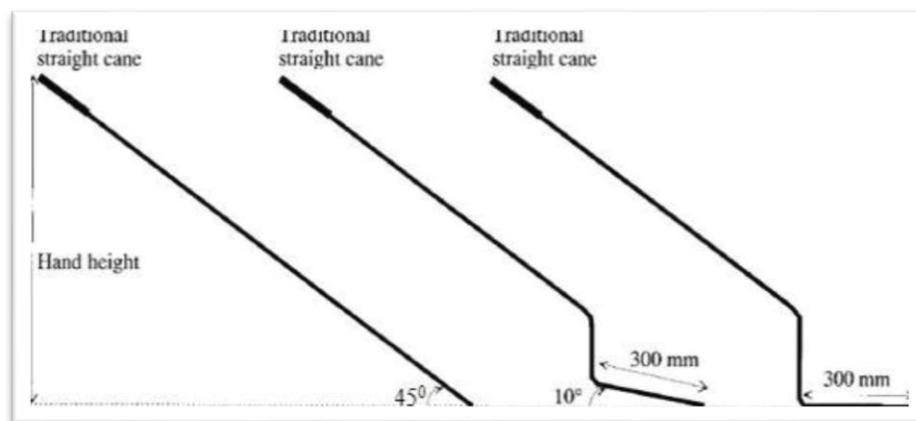
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tongkat

Tongkat tunanetra konvensional adalah suatu tongkat yang lurus dan panjang yang merupakan alat bantu untuk mobilitas yang paling banyak digunakan untuk tunanetra (Clark-Carter *et al.* 1986a, Burton and McGowan 1997). Untuk kebanyakan tongkat tunanetra berupa tongkat panjang yang masih konvensional yaitu tongkat tunanetra yang bisa dilipat. Tongkat tunanetra secara umum dibuat dari satu batang berbentuk tabung berbahan aluminium berongga dengan jari-jari luar 6 mm (dengan radius 4 mm) dan kerapatan 103 kg 2,7 'md. Pegangan tongkat tunanetra sendiri yang baik adalah pegangan yang terbungkus seperti pada raket tenis dengan ketebalan sekitar 200 mm dari atas tabung aluminium. Pada ujung bawah tongkat, ditutup dengan sebuah bahan dari plastik. Tongkat tuna netra tersebut diberi warna putih dan merah sebagai penanda yang menunjukkan sebagai kaum difabel. Penempatan warna sebagai penanda tersebut berada di bawah pegangan.

Panjang tongkat setara tinggi ulu hati seseorang yang memakainya (diukur dari pegangan sampai ke ujung tongkat). Desain umum dari tongkat konvensional di gambarkan dalam *figure 1* paling kiri, dimana setiap tongkat mempunyai ketinggian yang relatif terhadap masing-masing penggunaanya. Sudut yang dibentuk berdasarkan pemakaian tongkat tuna netra pada umumnya berkisar pada 45°.



Gambar 2.1 Model tongkat tuna netra konvensional

(Sumber: Schellingerhout et al., 2001)

Jenis dan macam tongkat tunanetra sangat beragam. Jenis tongkat tuna netra seperti pada *figure 2* dan *3* merupakan jenis tongkat tuna netra yang mempunyai jarak aman dengan objeknya. Tongkat konvensional pada *figure 1* lebih banyak digunakan karena bentuknya yang simpel dan dapat dilipat. Sebuah tongkat putih digunakan oleh banyak orang yang buta atau tuna netra, baik sebagai alat mobilitas dan sebagai rasa hormat kepada orang lain. Selain model di atas setidaknya ada lima varietas yang berbeda dari alat bantu ini, masing-masing melayani kebutuhan yang sedikit berbeda. Kelima varietas tongkat tersebut, yaitu:

1. Tongkat jenis panjang, merupakan tongkat putih (konvensional), juga dikenal sebagai tongkat *Hoover*, setelah Dr Richard Hoover sebagai perancangnya membuat alat bantu ini terutama sebagai alat mobilitas yang digunakan untuk mendeteksi benda di jalur pengguna. Tongkat jenis panjang tergantung pada tinggi pengguna, yang memanjang dari lantai ke lengan pengguna. Tongkat jenis ini banyak direkomendasikan.



Gambar 2.2 Tongkat Hoover

(Sumber: Schellingerhout et al., 2001)

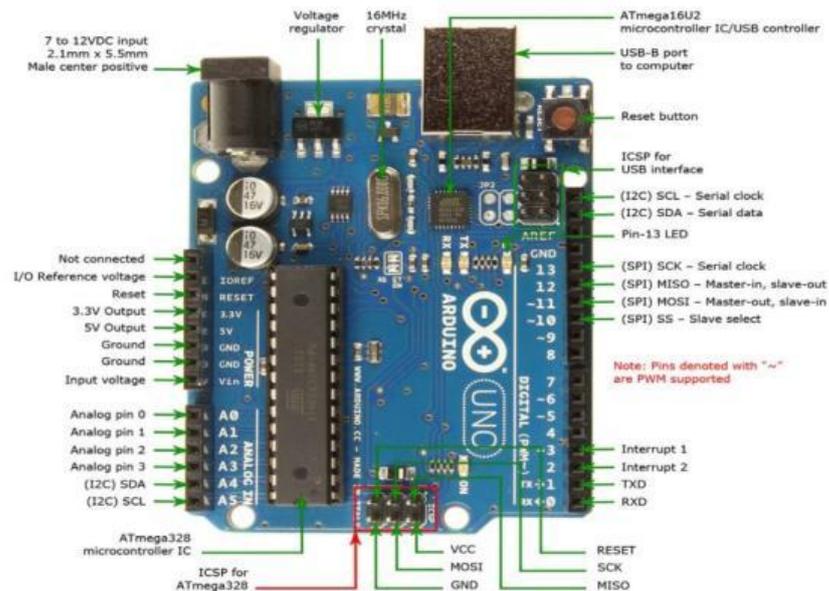
2. Tongkat *Kiddie*, merupakan tongkat yang bekerja dengan cara yang sama seperti tongkat panjang orang dewasa, tetapi dirancang untuk digunakan pada anak.
3. Tongkat Identifikasi, merupakan tongkat yang digunakan untuk mengingatkan orang lain akan gangguan penglihatan yang dialami oleh pembawanya.
4. Tongkat Pendukung, merupakan tongkat pendukung berwarna putih dirancang untuk menawarkan stabilitas fisik kepada pengguna dengan gangguan penglihatan.
5. ongtak Mobilitas, merupakan jenis tongkat yang terbuat dari aluminium, plastik-grafit atau plastik yang diperkuat *fiber*, dan merupakan tongkat tuna netra yang paling simpel.

2.2 Arduino UNO R3

Arduino UNO R3 merupakan sebuah papan modul mikrokontroler ATmega328. Arduino UNO R3 mempunyai 14 pin *digital input/output* (6 di antaranya dapat digunakan sebagai *output Pulse Width Modulation*), 6 *input analog*, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO R3 dapat dihubungkan dengan PC (*Personal Computer*) melalui kabel USB^[2].

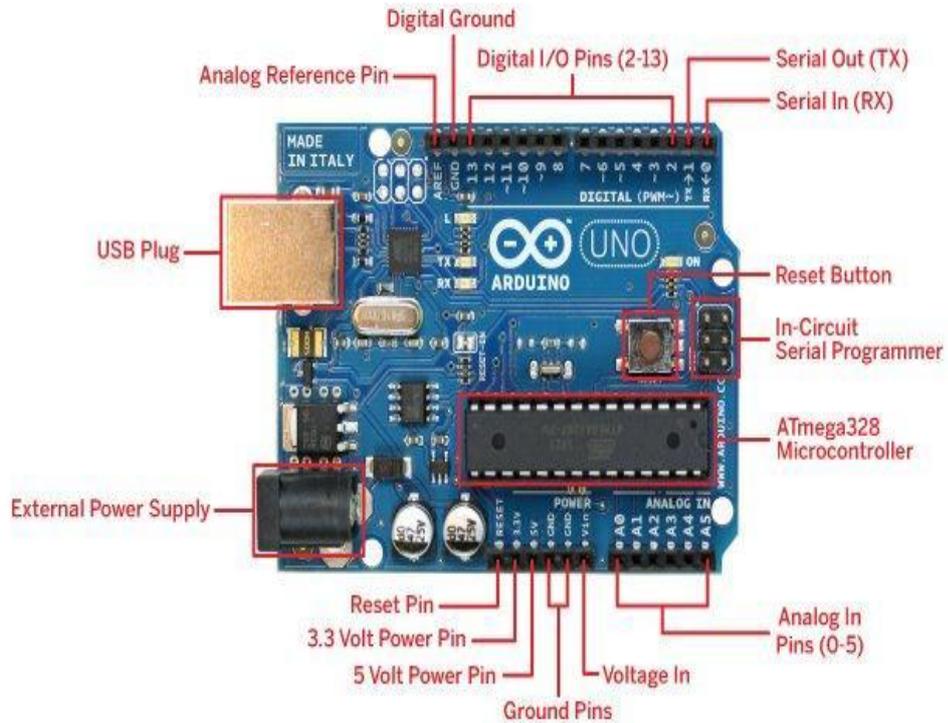
Spesifikasi Arduino UNO R3 :

1. Mikrokontroler : ATmega328
2. Tegangan kerja : 5 Volt
3. Tegangan *Supply* : 7 – 12 Volt
4. Jumlah pin *I/O digital* : 14 pin (6 pin di antaranya menyediakan keluaran *Pulse Width Modulation*)
5. Jumlah pin *input analog* : 6 pin
6. Arus DC tiap pin *I/O* : 40 mA (maksimal)
7. Memori *Flash* : 32 KB (0,5 KB *bootloader*)
8. *SRAM* : 2 KB
9. *EEPROM* : 1 KB
10. *Clock Speed* : 16 MHz



Gambar 2.3 Arduino UNO R3 *special purpose pinout*

(<https://www.robomart.com/image/catalog/RM0058/01.jpg>)



Gambar 2.4 Arduino UNO R3 *pinout*

(<https://www.robomart.com/image/catalog/RM0058/02.jpg>)

2.3 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor ultrasonik ialah sebuah sensor yang digunakan untuk mengubah besaran listrik menjadi besaran fisis (bunyi) dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini berdasarkan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Dinamakan sensor ultrasonik karena pada sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik.

Gelombang ultrasonik merupakan gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak bisa di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik bisa didengar oleh kucing, anjing, lumba lumba , dan kelelawar. Bunyi ultrasonik dapat merambat melalui zat cair, padat dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat lumba lumba, kucing, dan kelelawar. Bunyi ultrasonik dapat merambat melalui zat cair, padat dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat.

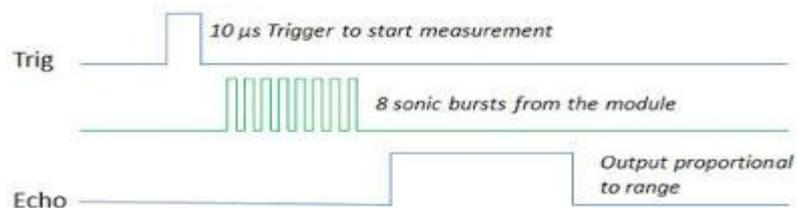


Gambar 2.5 Sensor jarak *ultrasonic*

(<http://microcontrollerelectronics.com/wp-content/uploads/2014/10/HCSR04.jpg>)

Cara menggunakan alat ini yaitu: Apabila kita memberikan tegangan (+) pada pin Trigger selama 10uS, maka sensor tersebut mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Selanjutnya, sinyal tersebut akan diterima oleh pin Echo. Untuk mengukur jarak pantulan pada sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika menerima dan mengirim sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut. Rumus untuk menghitungnya sudah disampaikan di atas.

Berikut ini merupakan visualisasi dari sinyal yang dikirimkan oleh sensor HC-SR04



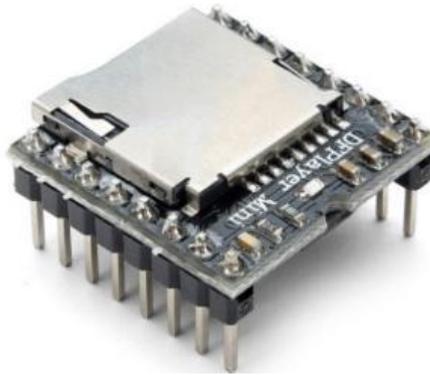
Gambar 2.6 sistem pewaktu pada sensor HC-SR04

(<http://microcontrollerelectronics.com/wp-content/uploads/2014/10/HCSR04.jpg>)

2.4 Modul MP3 DF Player Min

2.4.1 Definisi Modul MP3 DF Player Mini

Modul DF player mini adalah modul sound/music player yang mendukung beberapa file yaitu mp3 dan wmv yang umum digunakan sebagai format sound file. DF player mini mempunyai 16 pin interface berupa standard DIP pin header pada kedua sisinya. Sedangkan perangkat lunaknya mendukung driver TF card, mendukung system file FAT16 dan FAT32.



Gambar 2.7 Tampilan Modul MP3 DF Player Mini

(Sumber: <http://www.datasheetcafe.com/fn-m16p-datasheet-pdf/>)

2.4.2 Konfigurasi Pin Modul MP3 DF Player Mini

1	Vcc	Busy	16
2	Rx	USB -	15
3	Tx	USB +	14
4	DAC_R	Adkey 2	13
5	DAC_L	Adkey 1	12
6	SPK +	I/O 2	11
7	GND	GND	10
8	SPK -	I/O 1	9

Gambar 2.8 Konfigurasi Pin Modul MP3 DF Player Mini

(Sumber: <http://www.1pico.com/wp-content/uploads/2015/07/FN-M16P.gif>)

Tabel 2.1 Fungsi Pin Modul DF Player Mini

No	Name	Description	Note
1	VCC	Input Voltage	DC 3.2V-5.0V; Typical: DC 4.2
2	RX	UART Serial Input	

3	<i>TX</i>	<i>UART Serial Output</i>	
4	<i>DAC_R</i>	<i>Audio Output Right Channel</i>	<i>Drive Earphone and Amplifier</i>
5	<i>DAC_L</i>	<i>Audio Output Left</i>	<i>Drive Earphone and Amplifier</i>
6	<i>SPK 2</i>	<i>Speaker</i>	<i>Drive Speaker Less Than 3W</i>
7	<i>GND</i>	<i>Ground</i>	<i>Power Ground</i>
8	<i>SPK1</i>	<i>Speaker</i>	<i>Drive Speaker Less Than 3W</i>
9	<i>IO 1</i>	<i>Trigger Port 1</i>	<i>Short Pree to Play Previous (Long Press to Decrease Volume)</i>
10	<i>GND</i>	<i>Ground</i>	<i>Power Ground</i>
11	<i>IO 2</i>	<i>Trigger Port 2</i>	<i>Short Pree to Play Next (Long Press to Increase Volume)</i>
12	<i>ADKEY 1</i>	<i>AD Port 1</i>	<i>Trigger Press First Segment</i>
13	<i>ADKEY 2</i>	<i>AD Port 2</i>	<i>Trigger Press Fifth Segment</i>
14	<i>USB +</i>	<i>USB + DP</i>	<i>USB Port</i>
15	<i>USB -</i>	<i>USB – DM</i>	<i>USB Port</i>

16	<i>BUSY</i>	<i>Playing Status</i>	<i>Low Means Playing/High Means No</i>
----	-------------	-----------------------	--

2.4.3 Proses Perekaman Suara atau Convert File MP3 ke DF Player Mini

1. Siapkan Micro SD
2. Siapkan File MP3
3. Ubah Nama File MP3 Dengan Format : 0000.Mp3, 0001.Mp3, 0002.Mp3 dan seterusnya
4. Buat folder baru dengan nama >> mp3
5. Masukkan file Mp3 yang telah diubah nama tadi ke dalam folder Mp3
6. Copy kan folder Mp3 ke dalam Micro SD
7. Selesai

2.4.4 Protokol Komunikasi Antara Arduino Dengan Modul Suara RX dan TX

Wiring Untuk Arduino – DFPlayer Mini

*Pin TX – DFPlayer Mini RX

*Pin 5v – DFPlayer VCC

*Pin GND – DFPlayer GND

```
#include <SoftwareSerial.h>
```

```
#include <DFPlayer_Mini_Mp3.h>
```

```
SoftwareSerial mySerial(11, 10); // RX, TX
```

menginisialisasi variabel-variabel yang akan digunakan, dan hanya dijalankan satu kali saat Arduino mulai menyala

```
void setup () {
  Serial.begin (9600);
  mySerial.begin (9600);
  mp3_set_serial (mySerial);
  delay();
  mp3_set_volume (2100);
}
```

menjalankan suatu siklus program, yang akan dilakukan terus-menerus hingga Arduino mati/reset

```
void loop () {
  mp3_play (1);
  delay (2100);
  mp3_next ();
  delay (2100);
}
```

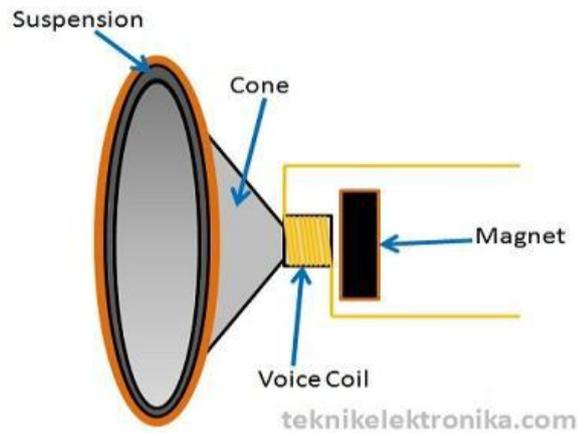
```
mp3_prev (2);  
delay (2200);  
mp3_play (4);  
delay (2200);  
}
```

2.5 Speaker

2.5.1 Definisi Speaker

Speaker terdiri dari beberapa komponen utama yaitu cone, suspension, magnet permanen, voice coil, dan juga kerangka speaker. Dalam rangka menerjemahkan sinyal listrik menjadi suara yang bisa didengar, speaker memiliki komponen elektromagnetik yaitu kumparan yang disebut dengan voice coil untuk membangkitkan medan magnet dan berinteraksi dengan magnet permanen sehingga menggerakkan cone speaker mundur dan maju. Voice coil yaitu bagian penggerak sedangkan magnet permanen yaitu sebagai speaker yang tetap berada pada posisinya. Sinyal listrik yang melewati voice coil bisa mengakibatkan arah medan magnet berubah secara cepat sehingga terjadi gerakan “tarik” dan “tolak” dengan magnet permanen. Dengan hal ini, terjadilah getaran yang mundur dan maju pada cone speaker.

Cone yaitu komponen paling utama speaker yang bergerak. Pada prinsipnya, semakin besar cone maka semakin besar pula permukaan yang bisa menggerakkan udara sehingga suara yang diperoleh speaker juga akan semakin bertambah besar. Suspension yang terdapat dalam speaker berfungsi untuk menarik cone ke posisi semula setelah bergerak maju dan mundur. Selain itu Suspension berfungsi sebagai pemegang cone dan voice coil. Kekakuan (rigidity), komposisi, dan desain suspension sangat mempengaruhi kualitas suara speaker itu sendiri.



Gambar 2.9 Tampilan Speaker

(Sumber: <http://teknikelektronika.com/fungsi-pengertian-speaker-prinsip-kerja-speaker/>)

2.6 Jack

Jack sendiri merupakan lubang konektor untuk perangkat *headphones/earphones* di ponsel ketika pemilik ingin mendengarkan dan menyetel musik. Audio jack di ponsel ini pada umumnya berbentuk sama yaitu lubang konektor sejenis di PC, player musik, dst, dengan kemampuan transfer suara jenis mono/stereo. Standar Audio jack berukuran 3,5 mm, namun ada juga yang hanya 2,5 mm. Vendor ponsel kebanyakan memilih standar 3,5 mm karena memiliki kapasitas internal lebih luas dan baik, dan memungkinkan menjalankan fungsi mikrofon di *headphones* saat menelepon.



Gambar 2.10 Audio Jack 3.5mm Stereo

(sumber : ictradenet.com)

2.7 Pemrograman IDE Arduino

2.7.1 Definisi IDE Arduino

Merupakan software yang sangat bagus dan canggih ditulis dengan Java. IDE Arduino terdiri dari :

- a. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna mengedit dan menulis program dalam Bahasa processing.
- b. Compiler, sebuah modul yang bisa mengubah kode program menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami Bahasa Processing. Yang biasa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
- c. Uploader, sebuah modul yang membuat kode biner dari computer ke dalam memory di dalam papan Arduino.

Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah sketch. Kata “sketch” bias digunakan bergantian dengan “kode program” dimana dua-duanya memiliki arti yang sama. Program Arduino menggunakan Bahasa C. walaupun banyak terdapat Bahasa pemrograman tingkatnya sangat tinggi (high level language) seperti pascal, basic, cobol, dan lainnya. Meskipun begitu, sebagian besar dari para programmer profesional masih memilih menggunakan Bahasa C sebagai Bahasa yang lebih layak dan unggul.

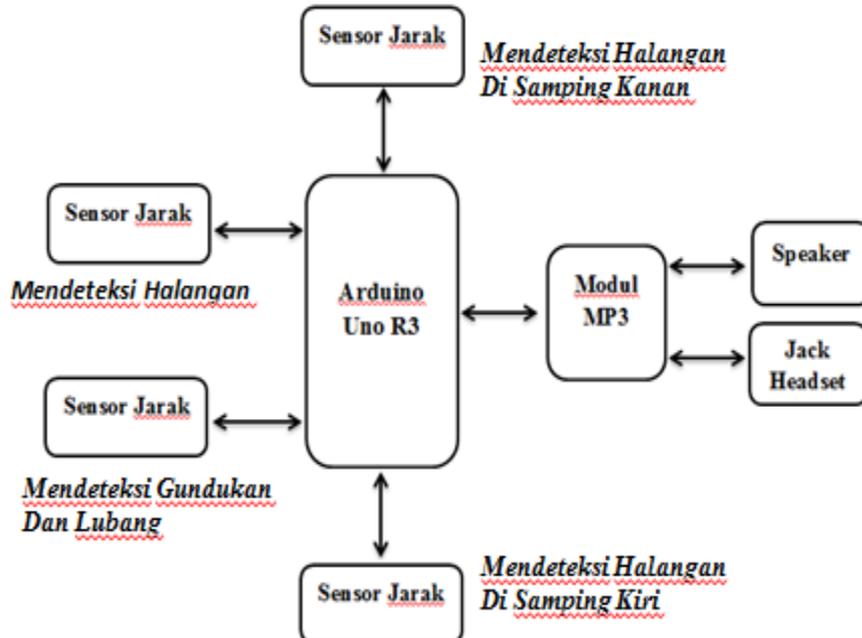
BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas mengenai perancangan sistem, prinsip kerja, perancangan mekanik, perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak. Pada perancangan ini akan diimplementasikan konsep dan teori dasar yang telah dibahas sebelumnya, sehingga tujuan dari perencanaan dapat tercapai dengan baik. Untuk itu pembahasan difokuskan pada desain yang direncanakan pada diagram blok sistem.

3.2 Perancangan Sistem

Sistem yang akan dirancang harus mengacu pada diagram blok yang telah dibuat oleh penulis. Diagram blok sistem dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

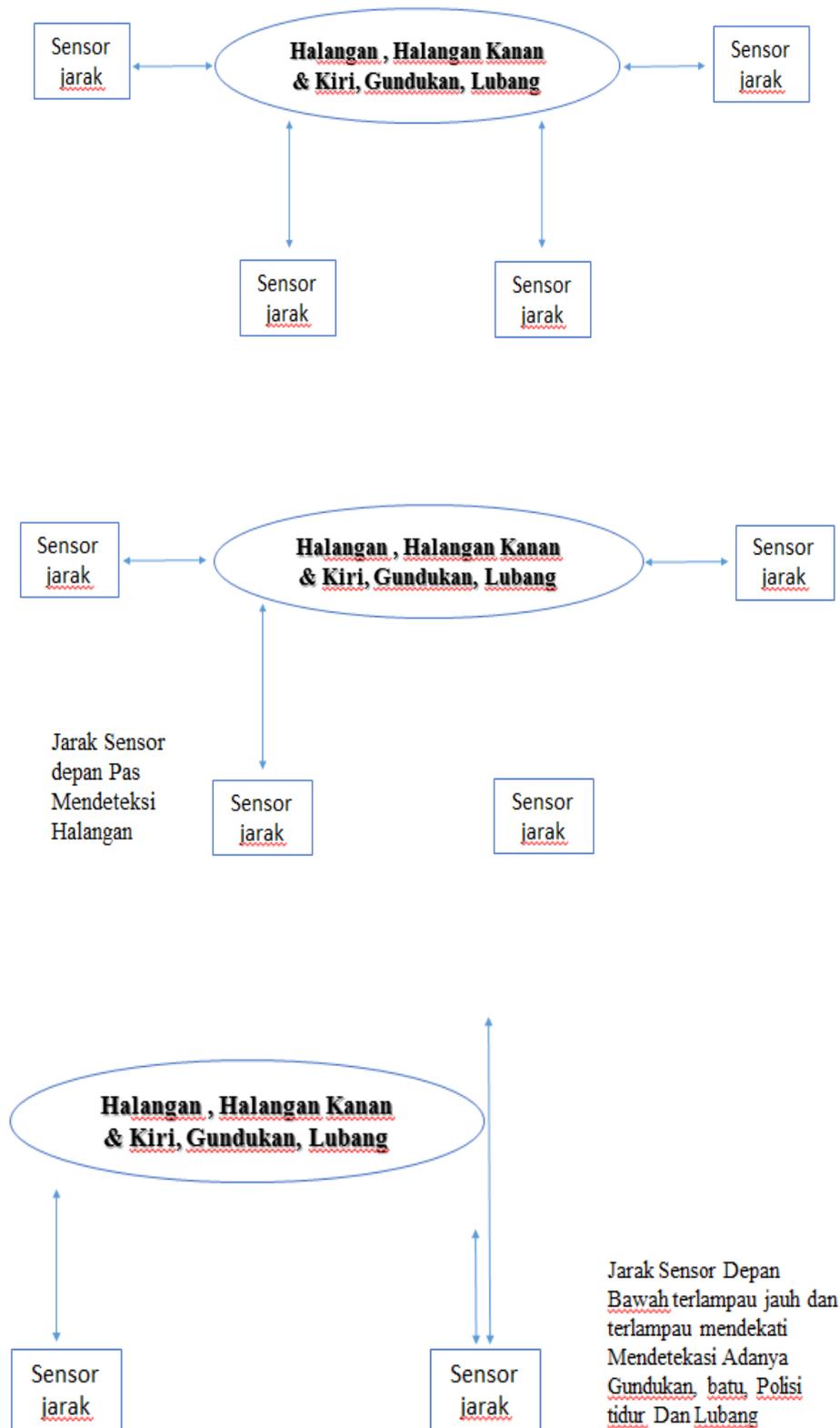
Sistem pada penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian antara lain sistem input yang terdiri dari empat buah sensor jarak. Sistem kontrol yang berupa *board minimum system* Arduino UNO R3. Dan sistem output yang berupa modul MP3 dan speaker.

Berikut adalah penjelasan diagram blok :

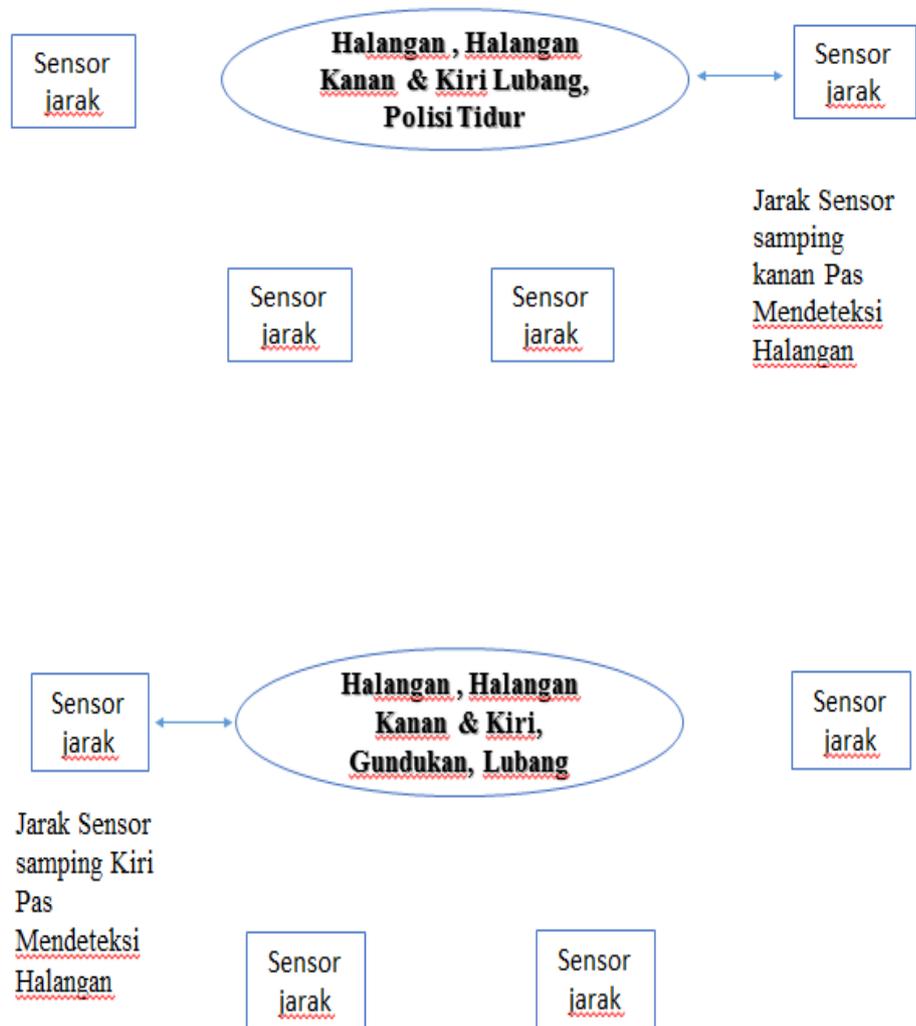
- a) Sensor jarak berfungsi untuk mengetahui jarak antara halangan, gundukan dan halangan di samping kanan dan kiri dengan tunanetra.
- b) Sistem kontrol merupakan bagian pengolah data yang dibaca oleh sensor . Kontroler pada perancangan ini menggunakan *board minimum system Arduino UNO R3*.
- c) MP3 berfungsi sebagai penanda adanya objek di depan tunanetra yang berupa suara

3.3 Prinsip Kerja

Pada prinsipnya sensor ultrasonic berfungsi untuk mengukur jarak suatu benda dengan memancarkan gelombang ultrasonik kemudian menangkap sinyal pantulan. Sensor jarak ultrasonic adalah sensor yang banyak digunakan untuk aplikasi atau kontes robot cerdas untuk mendeteksi jarak suatu objek, Untuk dapat mengetahui objek atau benda secara otomatis maka dibutuhkan sensor yang dapat merepresentasikan sebuah parameter keadaan suatu lingkungan, . Pada diagram blok di atas terdapat 4 buah sensor yaitu sebuah sensor jarak yang diletakkan di tongkat, sensor jarak akan mendeteksi sebuah halangan berupa benda ataupun sejenisnya, Mendeteksi lubang, gundukan dan halangan yang terdapat di samping kanan maupun kiri. setelah itu Arduino akan memproses data data yang di terima dari sensor , kemudian Arduino akan merespon Data yang sudah di terima dari sensor jarak ke MP3 , apabila MP3 berbunyi maka sudah pasti ada halangan yang berupa benda maupun lubang, gundukan , maupun halangan yang terdapat dipinggir kanan dan kiri tunanetra.



Gambar 3.2 Ilustrasi prinsip kerja bagian 1



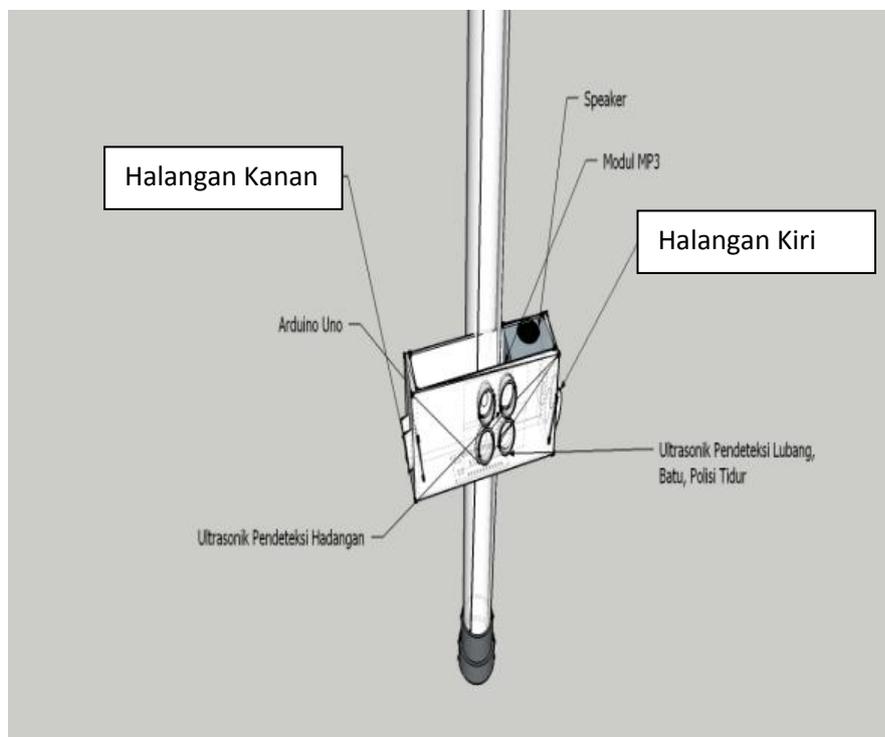
Gambar 3.3 Ilustrasi prinsip kerja bagian 2

3.4 Perancangan Mekanik

Desain Mekanik tongkat merupakan bahan yang terbuat dari aluminium dengan konsep untuk mempermudah bagi tunanetra untuk menggunakannya karena sudah terbentuk secara elastis dan simple, Desain tongkat dapat di lihat pada gambar di bawah ini;



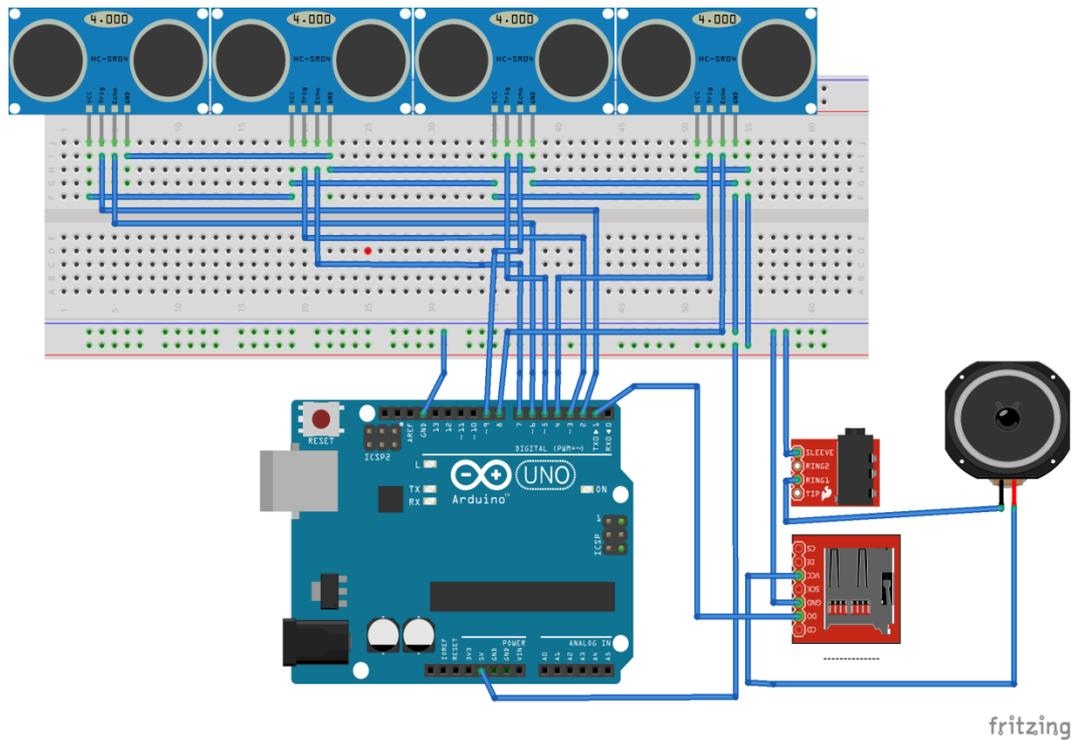
Gambar 3.4 Desain mekanik keseluruhan



Gambar 3.5 Desain mekanik bagian depan

3.5 Pengkabelan

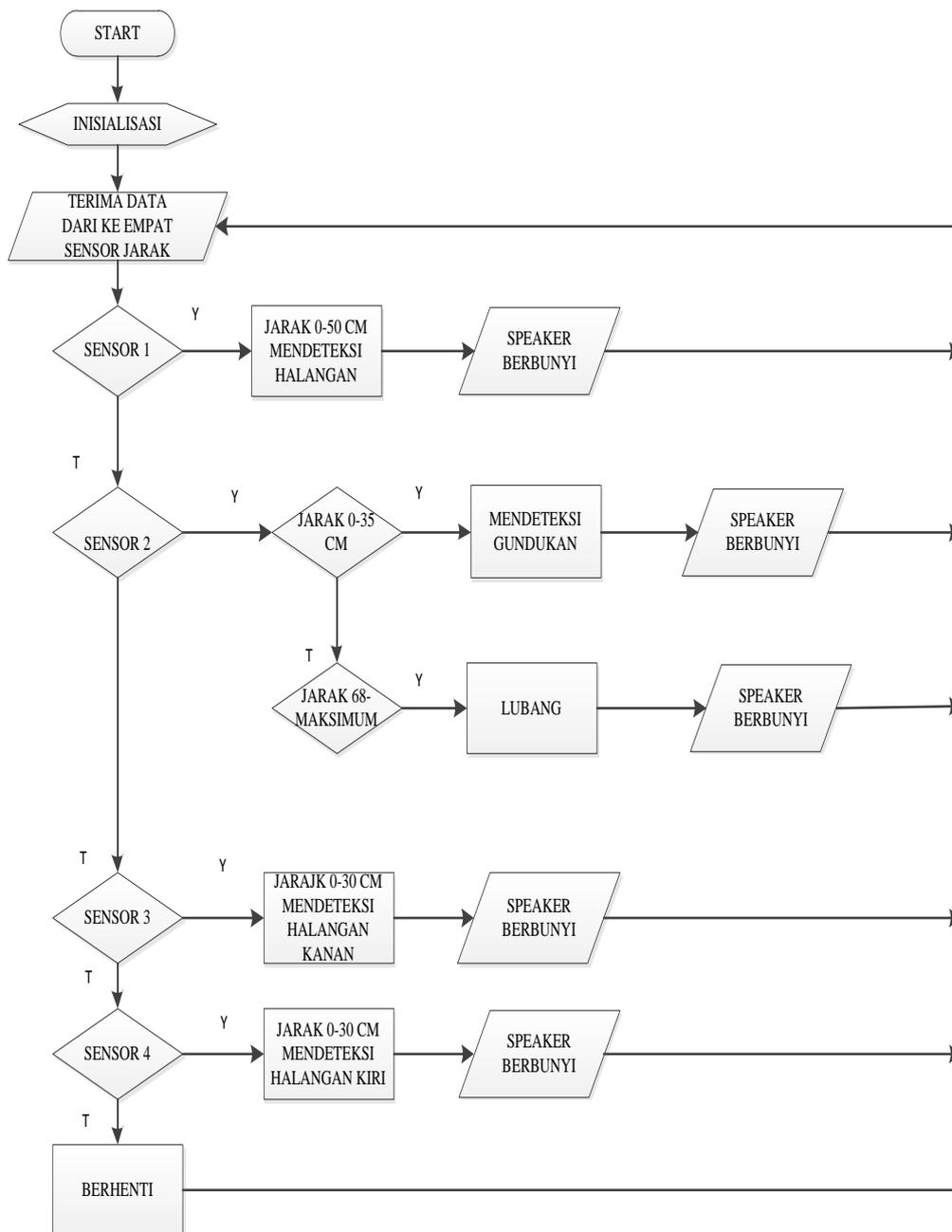
Seluruh sistem elektronika dihubungkan menggunakan kabel atau *jumper* karena tidak berada dalam satu PCB (*Printed Circuit Board*). Berikut gambar rancangan untuk proses pengkabelan seluruh sistem elektronika :



Gambar 3.6 Pengkabelan

3.6 Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak dari tongkat dirancang berdasarkan diagram blok sistem dan flowchart yang telah disusun oleh penulis. Diagram blok sistem yang telah disusun oleh penulis dapat dilihat pada Gambar 3.1 . Berikut gambar flowchart yang telah disusun oleh penulis :

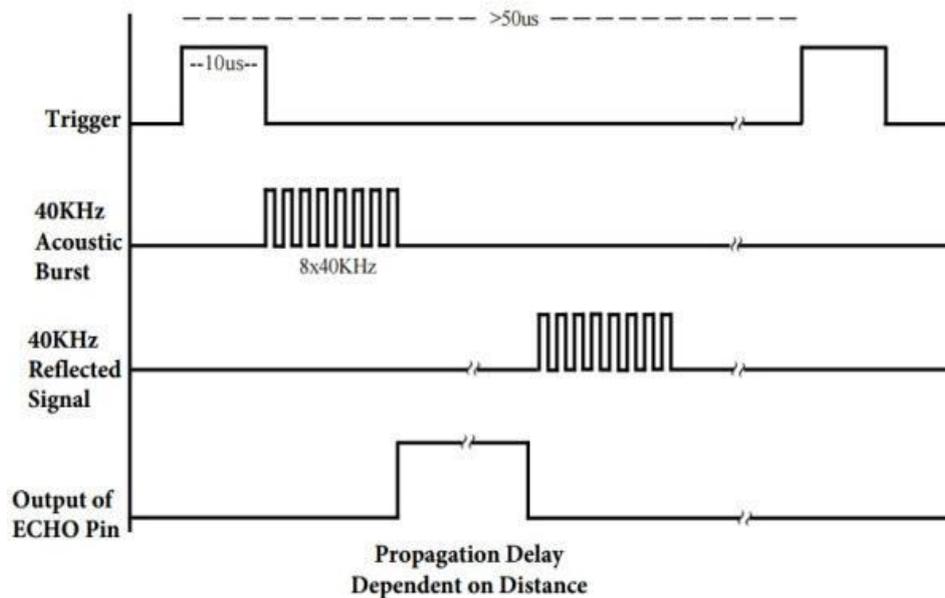


Gambar 3.7 Flowchart tongkat

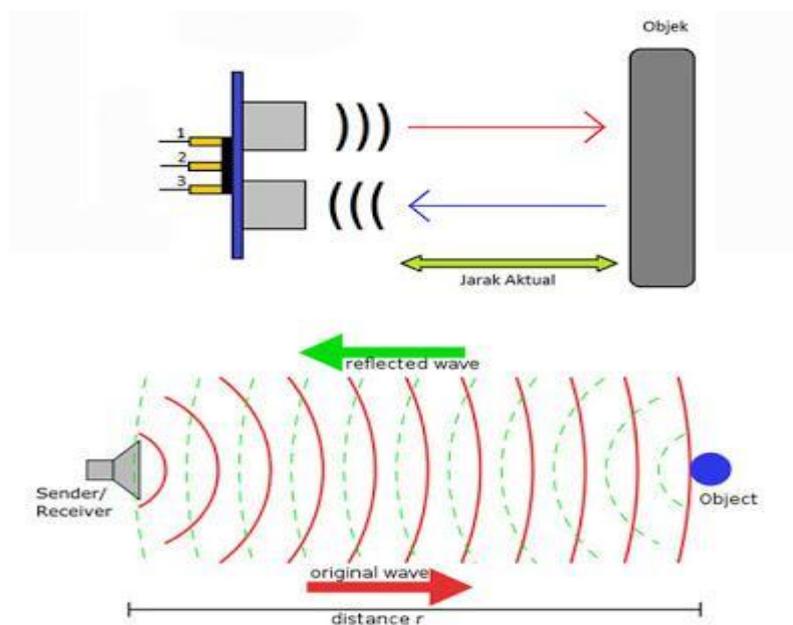
3.7 Pembacaan Data Jarak SRF04

Prinsip kerja sensor jarak ultrasonik adalah divais bagian *transmitter* akan mengirimkan gelombang suara ultrasonik dan divais bagian *receiver* akan menerima pantulannya, sehingga jarak dapat diketahui dengan menghitung lama waktu pantulan gelombang suara yang diterima oleh *receiver*. HC-SR04 memerlukan sinyal logika '1' pada pin **Trig** dengan durasi waktu 10 mikrodetik

(us) untuk mengaktifkan rentetan (*burst*) 8x40KHz gelombang ultrasonik pada elemen Pembangkitnya. Selanjutnya pin **Echo** akan berlogika '1' setelah rentetan 8x40 KHz tadi, dan otomatis akan berlogika '0' saat gelombang pantulan diterima oleh elemen Pendeteksi gelombang ultrasonik.



Gambar 3.8 Diagram waktu HC-SR04



Gambar 3.9 Cara kerja sensor ultrasonik

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

1. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu
2. dan dengan durasi tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
3. Sinyal yang dipancarkan dapat merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
4. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut.

3.8 Protokol Arduino Memproses Pantulan Sehingga Pada Jarak Tertentu Dapat Mengeluarkan Suara

Membuat variabel trig yang di set ke pin arduino dan membuat variabel yang di set ke pin arduino

```
const int trigPin0 = 2; (Halangan)
const int echoPin0 = 6;
```

```
Void Setup()
```

Selanjutnya Set Pin trig menjadi OUTPUT dan Pin Echo Menjadi INPUT

```
Serial.begin(9600); (Digunakan untuk komunikasi serial)
pinMode(trigPin0, OUTPUT);
pinMode(echoPin0, INPUT);
mp3_set_serial(Serial);
mp3_set_volume(150);
}
```

Program Di bawah ini aga Trig Memancarkan Suara dan gelombang ultrasonic

```
pinMode(trigPin0, OUTPUT);
digitalWrite(trigPin0, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin0, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin0, LOW);
pinMode(echoPin0, INPUT);
```

menerima Suara atau gelombang ultrasonik
duration0 = pulseIn(echoPin0, HIGH);

```
void Mp3Nyalaa0()
```

```
{  
if(cm0 > 0 && cm0 <50)  
{  
Serial.print("Halangan");  
Serial.println("Halangan");  
mp3_play(1);  
delay(2200);  
}
```

Catatan:

Penulis Hanya Memberi Satu Contoh Sensor Ultrasonic, Untuk sensor Ultrasonic yang lainnya dapat di coba seperti cara diatas.

BAB IV

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN SISTEM

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini ditunjukkan untuk melakukan pengujian dan pembahasan dari sistem yang telah dirancang sebelumnya agar dapat diketahui bagaimana kinerja dari keseluruhan sistem. Dari hasil pengujian tersebut akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta point-point kekurangan yang harus segera diperbaiki agar kinerja keseluruhan sistem dapat sesuai dengan perencanaan dan perancangan yang telah dibuat.

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sensor jarak ultrasonik HC-SR04 bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sensor tersebut.

4.2.1 Peralatan yang Digunakan

1. Empat Buah Sensor Jarak Ultrasonic HC-SR04
2. Arduino UNO R3
3. DF Player Mini
4. Speaker
5. Kabel data USB
6. Jack Earphone
7. Headset
8. 2 buah Baterai Li-ion 3.7 v 4200mAh
9. *Personal Computer*

4.2.2 Langkah-Langkah Pengujian

1. Hubungkan ketiga sensor dengan board arduino UNO R3. Pasang dengan konfigurasi pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Konfigurasi Pin SRF04

Pin	HCR04 Depan	SRF04 Depan Bawah	SRF04 Kanan	SRF04 Kiri
1	5V	5V	5V	5V
2	D2	D3	D5	D4
3	D6	D7	A9	D8s
5	GND	GND	GND	GND

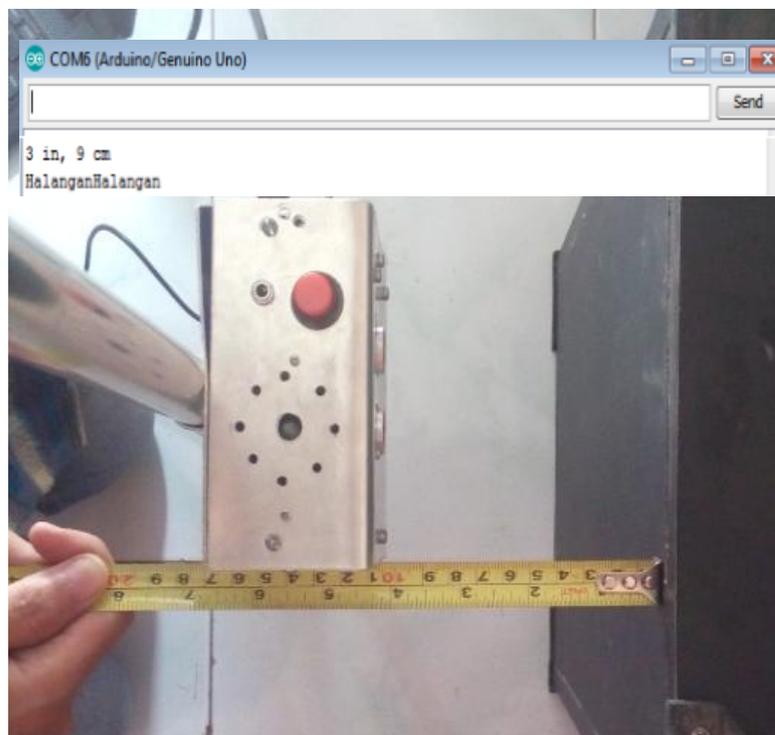
2. Hubungkan baterai Li-po 11.1V ke colokan catu daya pada board arduino UNO R3
3. Hubungkan board arduino UNO R3 dengan *Personal Computer* menggunakan kabel data USB
4. Upload program untuk membaca data jarak dari SRF04 dan DFPlayer Mini
5. Pilih menu “Serial Monitor” pada IDE Arduino
6. Amati dan bandingkan data jarak pada serial monitor dengan pengukuran jarak menggunakan penggaris

4.2.3 Hasil Pengujian

Penulis melakukan pengujian terhadap sensor jarak HC-SR04. Pertama, penulis melakukan pengujian sebanyak lima kali terhadap sensor depan yang berfungsi untuk mendeteksi halangan di depan dengan jarak 10 cm 20 cm 30 cm 40 cm dan 50 cm , kedua melakukan pengujian terhadap sensor depan bawah sebanyak lima kali yang berfungsi untuk mendeteksi gundukan dengan jarak 7 cm 14 cm 21 cm 28 cm dan 35 cm, ketiga melakukan pengujian terhadap sensor samping kanan sebanyak lima kali yang berfungsi untuk mendeteksi halangan di samping kanan dengan jarak 6 cm 12 cm 18 cm 24 cm dan 30 cm, keempat melakukan pengujian terhadap sensor samping kiri sebanyak lima kali yang berfungsi mendeteksi halangan di samping kiri dengan jarak 6 cm 12 cm 18 cm 24 cm dan 30 cm, dan yang kelima melakukan pengujian terhadap sensor depan bawah sebanyak dua kali yang berfungsi untuk mendeteksi adanya lubang dengan jarak 70 cm dan 90 cm . Berikut hasil dari pengujian sensor jarak SRF04:

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Halangan Sensor Jarak HCSR04

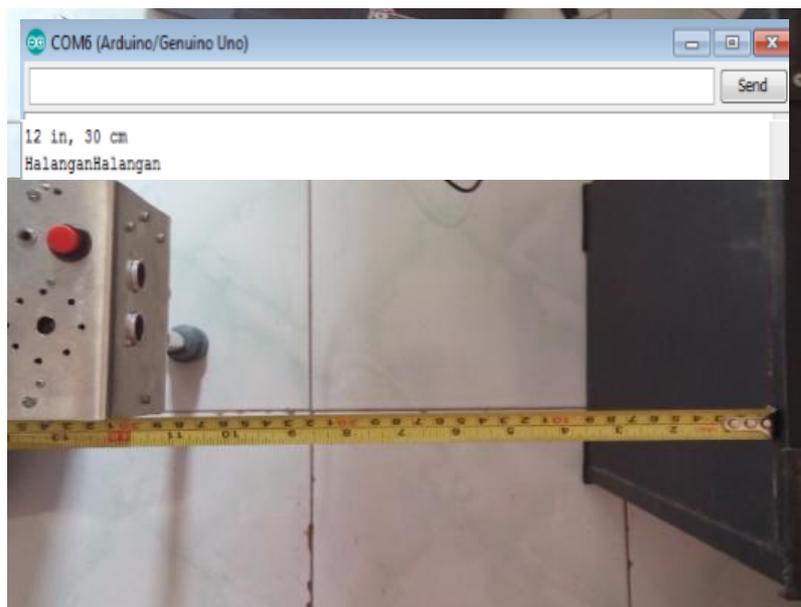
NO	Pengukuran Dengan Penggaris (cm)	HCSR04 Depan (cm)
1	10	9
2	20	19
3	30	30
4	40	40
5	50	50



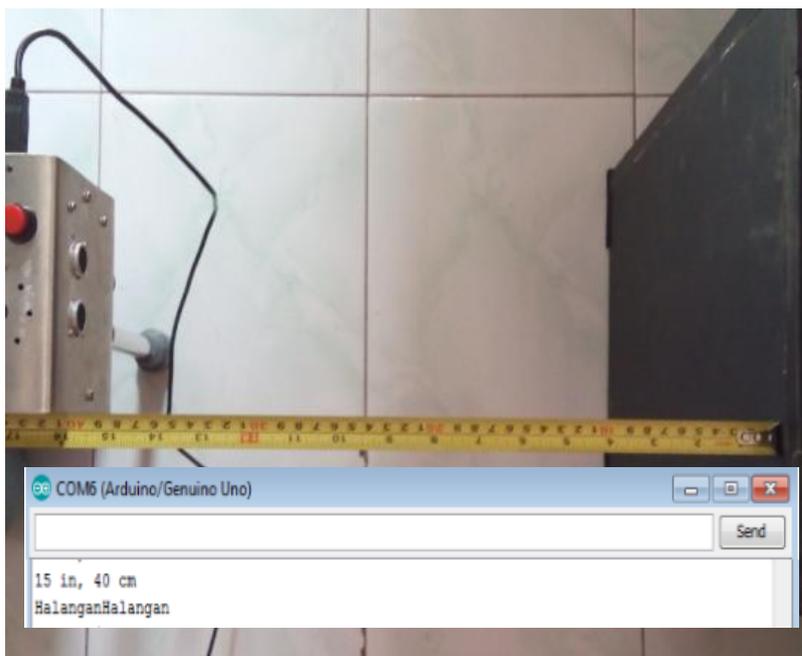
Gambar 4.1 Pengujian Sensor pada Jarak 10 cm



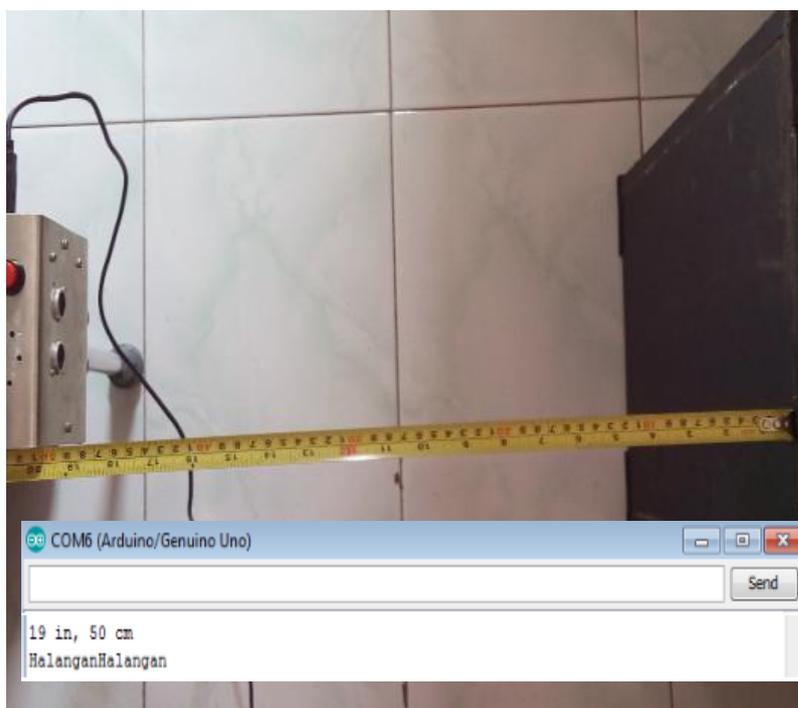
Gambar 4.2 Pengujian Sensor pada Jarak 20 cm



Gambar 4.3 Pengujian sensor pada jarak 30 cm



Gambar 4.4 Pengujian sensor pada jarak 40 cm



Gambar 4.5 Pengujian sensor pada jarak 50 cm

4.2.4 Analisa Pengujian

Dari data hasil pengujian sensor jarak ultrasonik yang telah dilakukan, maka dapat ditentukan nilai error sensor dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\%error = \left| \frac{\text{Hasil pengujian} - \text{Hasil pengukuran}}{\text{Hasil pengukuran}} \right| \times 100\%$$

Perhitungan nilai error pada pengujian HCSR04 depan:

$$\text{➤ } \%error = \left| \frac{9-10}{10} \right| \times 100\%$$

$$\%error = 10\%$$

$$\text{➤ } \%error = \left| \frac{19-20}{20} \right| \times 100\%$$

$$\%error = 5\%$$

$$\text{➤ } \%error = \left| \frac{30-30}{30} \right| \times 100\%$$

$$\%error = 0\%$$

$$\text{➤ } \%error = \left| \frac{40-40}{40} \right| \times 100\%$$

$$\%error = 0\%$$

$$\text{➤ } \%error = \left| \frac{50-50}{50} \right| \times 100\%$$

$$\%error = 0\%$$

Error rata – rata pada pengujian HCSR04 depan:

$$\overline{\%error} = \frac{\sum \%error}{\text{Jumlah Percobaan}}$$

$$\overline{\%error} = \frac{10 + 5 + 0 + 0 + 0}{5}$$

$$\overline{\%error} = 3\%$$

Tabel 4.3 Nilai Error Pengujian SRF04 depan

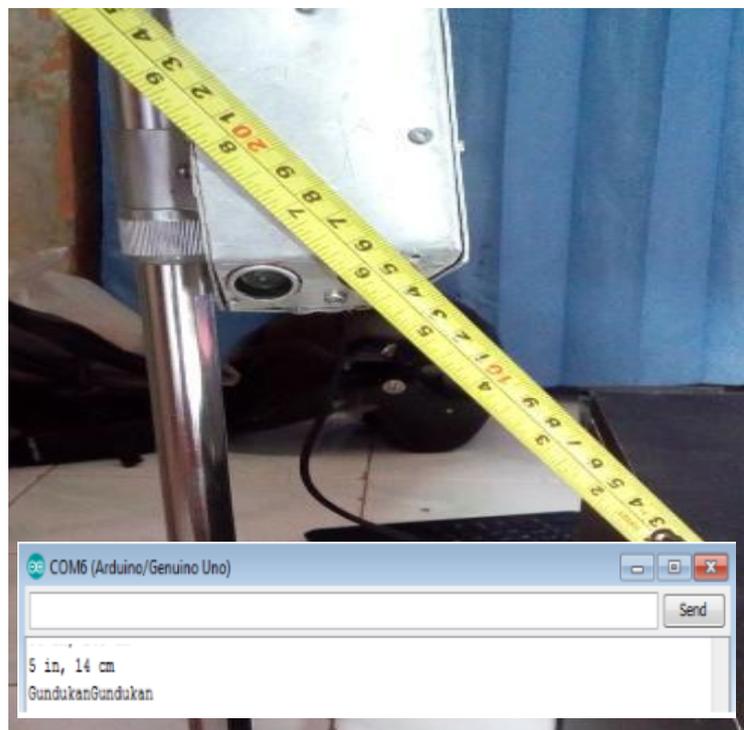
No	Jarak (cm)		Error (%)
	Pengujian	Pengukuran	
1	9	10	10
2	19	20	5
3	30	30	0
4	40	40	0
5	50	50	0
Error rata – rata			3

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Gundukan Sensor Jarak HCSR04

NO	Pengukuran Dengan Penggaris (cm)	HCSR04 Depan Bawah (cm)
1	7	7
2	14	14
3	21	21
4	28	27
5	35	34



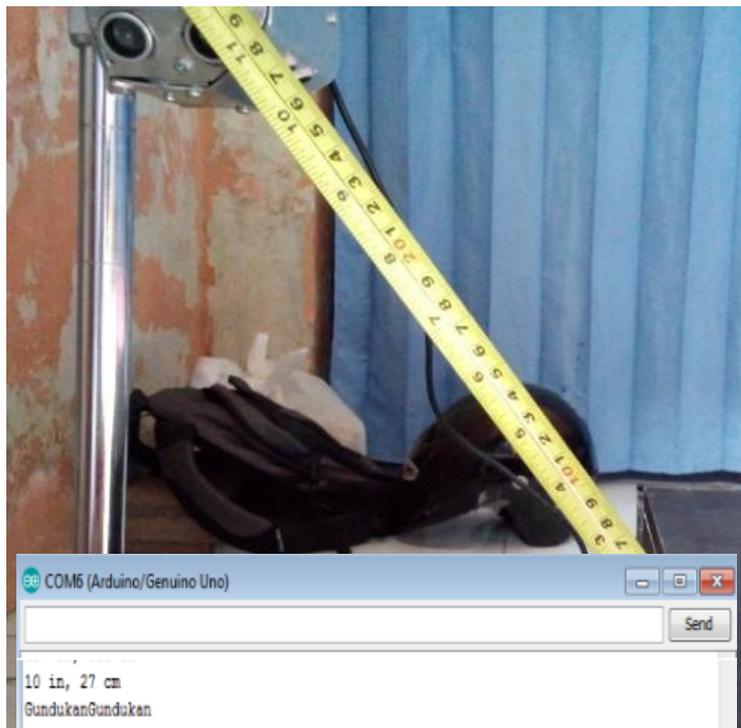
Gambar 4.6 pengujian sensor pada jarak 7 cm



Gambar 4.7 pengujian sensor pada jarak 14 cm



Gambar 4.8 pengujian sensor pada jarak 21 cm



Gambar 4.9 pengujian sensor pada jarak 28 cm



Gambar 4.10 pengujian sensor pada jarak 35 cm

4.2.5 Analisa Pengujian

Dari data hasil pengujian sensor jarak ultrasonik yang telah dilakukan, maka dapat ditentukan nilai error sensor dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\%error = \left| \frac{\text{Hasil pengujian} - \text{Hasil pengukuran}}{\text{Hasil pengukuran}} \right| \times 100\%$$

Perhitungan nilai error pada pengujian HCSR04 depan bawah:

- $\%error = \left| \frac{7-7}{7} \right| \times 100\%$
 $\%error = 0\%$
- $\%error = \left| \frac{14-14}{14} \right| \times 100\%$
 $\%error = 0\%$
- $\%error = \left| \frac{21-21}{21} \right| \times 100\%$
 $\%error = 0\%$
- $\%error = \left| \frac{27-28}{28} \right| \times 100\%$
 $\%error = 3.5\%$

$$\triangleright \%error = \left| \frac{34-35}{35} \right| \times 100\%$$

$$\%error = 2.8\%$$

Error rata – rata pada pengujian HCSR04 depan bawah:

$$\overline{\%error} = \frac{\sum \%error}{\text{Jumlah Percobaan}}$$

$$\overline{\%error} = \frac{0 + 0 + 0 + 3.5 + 2.8}{5}$$

$$\overline{\%error} = 1.26\%$$

Tabel 4.5 Nilai Error Pengujian HCSR04 depan bawah

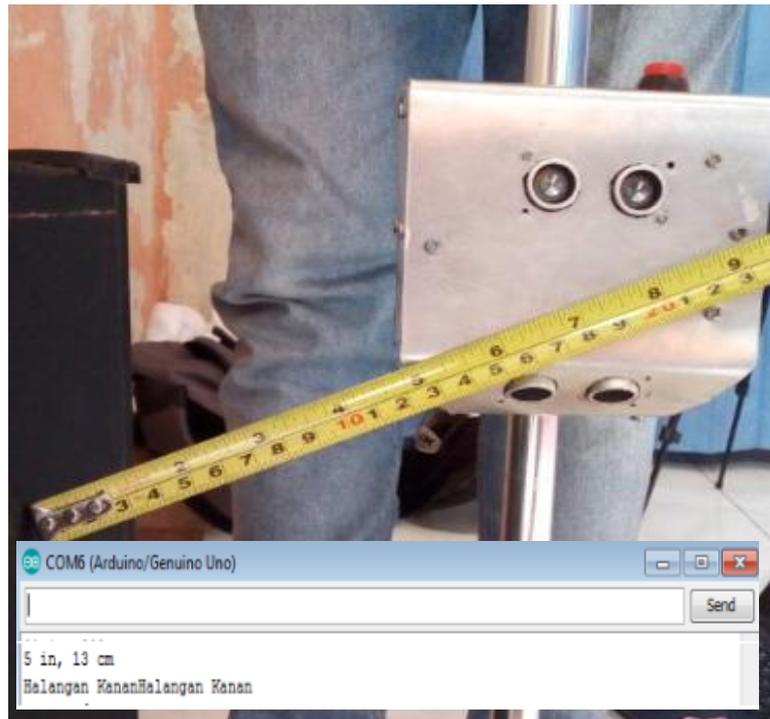
No	Jarak (cm)		Error (%)
	Pengujian	Pengukuran	
1	7	7	0
2	14	14	0
3	21	21	0
4	27	28	3.5
5	34	35	2.8
Error rata – rata			1.26

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Halangan Kanan Sensor Jarak SCSR04

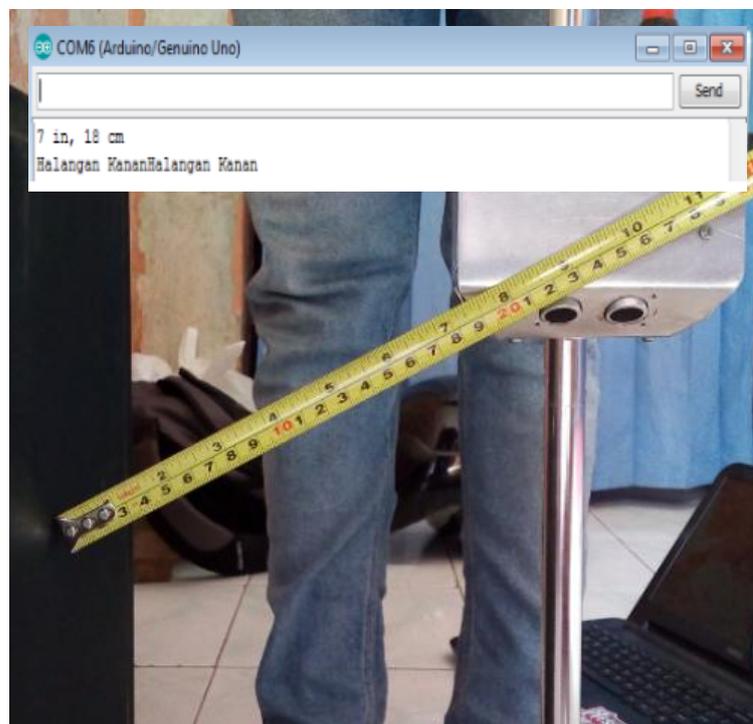
NO	Pengukuran Dengan Penggaris (cm)	HCSR04 Samping Kanan (cm)
1	6	6
2	12	13
3	18	18
4	24	23
5	30	29



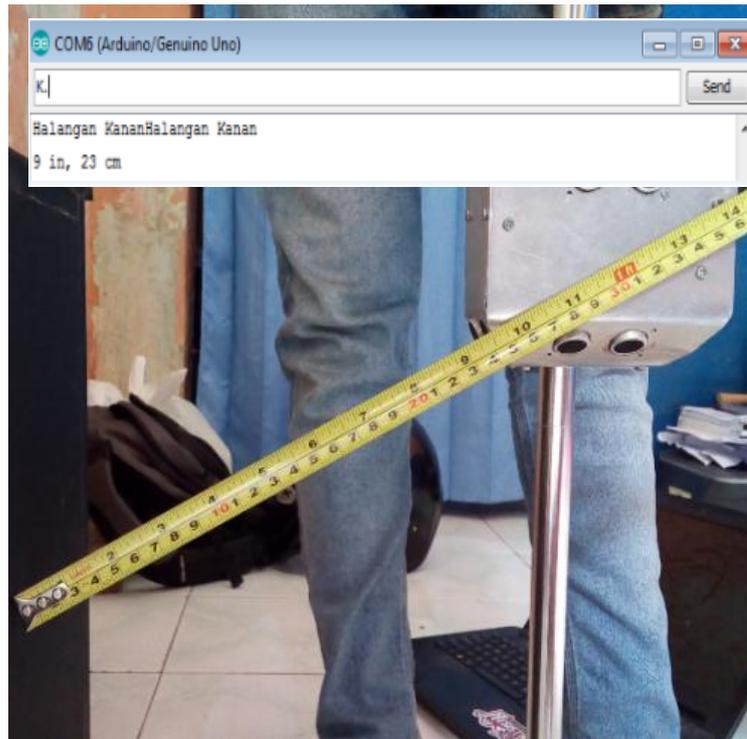
Gambar 4.11 pengujian sensor pada jarak 6 cm



Gambar 4.12 Pengujian sensor pada jarak 12 cm



Gambar 4.13 Pengujian sensor pada jarak 18 cm



Gambar 4.14 pengujian sensor pada jarak 24 cm



Gambar 4.15 pengujian sensor pada jarak 30 cm

4.2.6 Analisa Pengujian

Dari data hasil pengujian sensor jarak ultrasonik yang telah dilakukan, maka dapat ditentukan nilai error sensor dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\%error = \left| \frac{Hasil\ pengujian - Hasil\ pengukuran}{Hasil\ pengukuran} \right| \times 100\%$$

Perhitungan nilai error pada pengujian HCSR04 samping kanan:

$$\text{➤ } \%error = \left| \frac{6-6}{6} \right| \times 100\%$$

$$\%error = 0\%$$

$$\text{➤ } \%error = \left| \frac{13-12}{12} \right| \times 100\%$$

$$\%error = 8.3\%$$

$$\text{➤ } \%error = \left| \frac{18-18}{18} \right| \times 100\%$$

$$\%error = 0\%$$

$$\text{➤ } \%error = \left| \frac{23-24}{24} \right| \times 100\%$$

$$\%error = 4.1\%$$

$$\text{➤ } \%error = \left| \frac{29-30}{30} \right| \times 100\%$$

$$\%error = 3.3\%$$

Error rata – rata pada pengujian HCSR04 samping kanan:

$$\overline{\%error} = \frac{\sum \%error}{Jumlah\ Percobaan}$$

$$\overline{\%error} = \frac{0 + 8.3 + 0 + 4.1 + 3.3}{5}$$

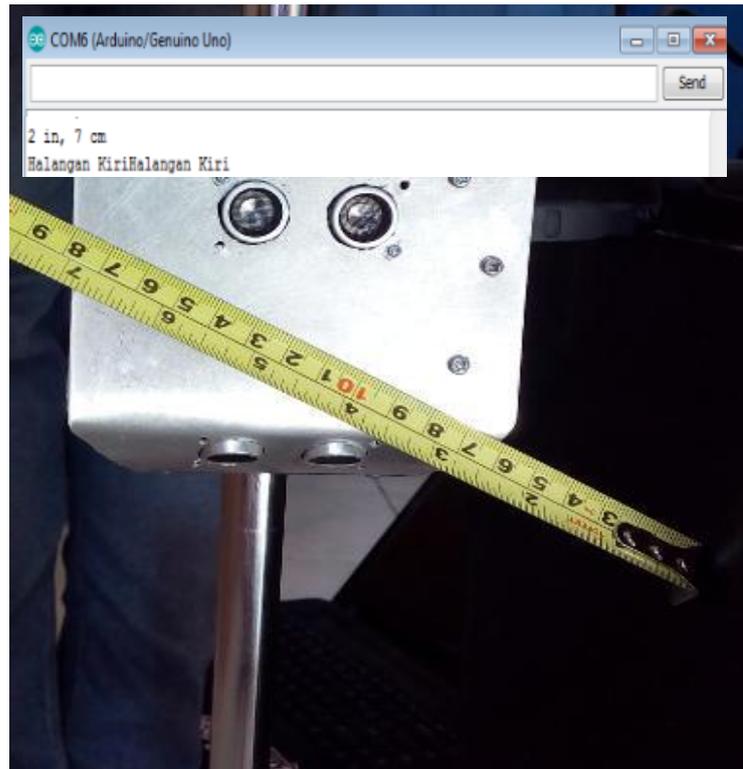
$$\overline{\%error} = 3.14\%$$

Tabel 4.7 Nilai Error Pengujian HCSR04 Samping Kanan

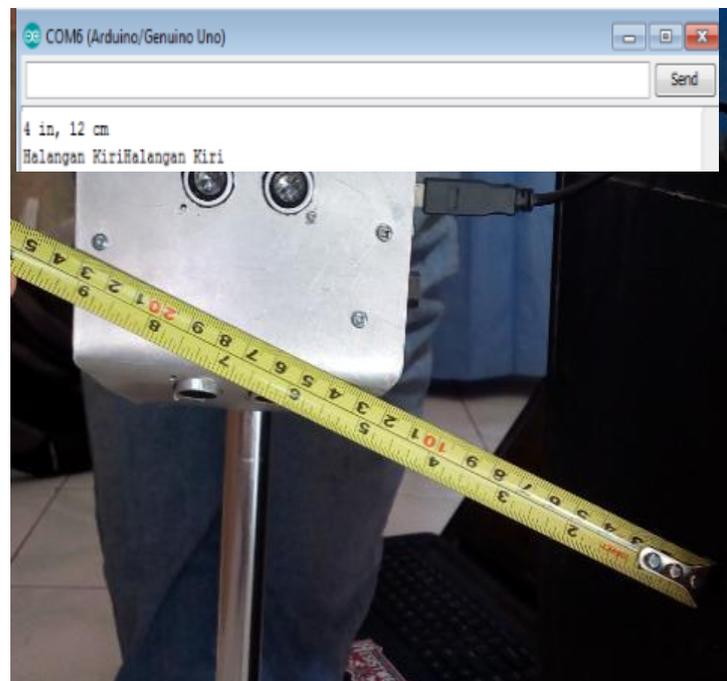
No	Jarak (cm)		Error (%)
	Pengujian	Pengukuran	
1	6	6	0
2	13	12	8.3
3	18	18	0
4	24	23	4.1
5	29	30	3.3
Error rata – rata			3.14

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Halangan kiri Sensor Jarak HCSR04

NO	Pengukuran Dengan Penggaris (cm)	HCSR04 Samping Kiri (cm)
1	6	7
2	12	12
3	18	17
4	24	25
5	30	30



Gambar 4.16 pengujian sensor pada jarak 6 cm



Gambar 4.17 pengujian sensor pada jarak 12 cm



Gambar 4.18 pengujian sensor pada jarak 18 cm



Gambar 4.19 pengujian sensor pada jarak 24 cm



Gambar 4.20 pengujian sensor pada jarak 30 cm

4.2.7 Analisa Pengujian

Dari data hasil pengujian sensor jarak ultrasonik yang telah dilakukan, maka dapat ditentukan nilai error sensor dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\%error = \left| \frac{\text{Hasil pengujian} - \text{Hasil pengukuran}}{\text{Hasil pengukuran}} \right| \times 100\%$$

Perhitungan nilai error pada pengujian HCSR04 samping kiri:

- $\%error = \left| \frac{7-6}{6} \right| \times 100\%$
 $\%error = 16.6\%$
- $\%error = \left| \frac{12-12}{12} \right| \times 100\%$
 $\%error = 0\%$
- $\%error = \left| \frac{17-18}{18} \right| \times 100\%$
 $\%error = 5.5\%$
- $\%error = \left| \frac{25-24}{24} \right| \times 100\%$
 $\%error = 4\%$
- $\%error = \left| \frac{30-30}{30} \right| \times 100\%$

$$\%error = 0\%$$

Error rata – rata pada pengujian HCSR04 samping kiri:

$$\overline{\%error} = \frac{\sum \%error}{Jumlah Percobaan}$$

$$\overline{\%error} = \frac{16.6 + 0 + 5.5 + 4 + 0}{5}$$

$$\overline{\%error} = 5.22\%$$

Tabel 4.9 Nilai Error Pengujian HCSR04 Samping Kiri

No	Jarak (cm)		Error (%)
	Pengujian	Pengukuran	
1	6	7	16.6
2	12	12	0
3	17	18	5.5
4	25	24	4
5	30	30	0
Error rata – rata			5.22

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Lubang Sensor Jarak HCSR04

NO	Pengukuran Dengan Penggaris (Cm)	HCSR04 Depan Bawah (Cm)
1	70	70
2	90	89



Gambar 4.21 pengujian sensor pada jarak 70 cm



Gambar 4.22 pengujian sensor pada jarak 90 cm

4.2.8 Analisa Pengujian

Dari data hasil pengujian sensor jarak ultrasonik yang telah dilakukan, maka dapat ditentukan nilai error sensor dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\%error = \left| \frac{Hasil\ pengujian - Hasil\ pengukuran}{Hasil\ pengukuran} \right| \times 100\%$$

Perhitungan nilai error pada pengujian HCSR04 depan bawah:

$$\text{➤ } \%error = \left| \frac{70-70}{70} \right| \times 100\%$$

$$\%error = 0\%$$

$$\text{➤ } \%error = \left| \frac{89-90}{90} \right| \times 100\%$$

$$\%error = 1.1\%$$

Error rata – rata pada pengujian HCSR04 depan bawah:

$$\overline{\%error} = \frac{\sum \%error}{Jumlah\ Percobaan}$$

$$\overline{\%error} = \frac{0 + 1.1}{2}$$

$$\overline{\%error} = 0.55\%$$

Tabel 4.11 Nilai Error Pengujian HCSR04 Depan Bawah

No	Tegangan Output (V)		Error (%)
	Pengujian	Pengukuran	
1	70	70	0
3	89	90	0.1
Error rata – rata			0.55

Error rata – rata keseluruhan sensor HCSR04:

$$\overline{\%error} = \frac{\sum \%error}{Jumlah\ Percobaan}$$

$$\overline{\%error} = \frac{3 + 1.26 + 3.14 + 5.22 + 1.1}{5}$$

$$\overline{\%error} = 2.8\%$$

Tabel 4.12 Nilai Error keseluruhan Sensor HCSR04

Error				
HCSR04 Depan	HCSR04 Depan Bawah	HCSR04 Kanan	HCSR04 Kiri	HCSR04 Depan Bawah
3%	1.26%	3.14%	5.22%	1.1%
Error Keseluruhan				2.8%

4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem bertujuan untuk mengetahui kinerja dari tongkat sesuai perencanaan di awal pembuatan alat.

4.3.1 Peralatan yang Digunakan

1. Tongkat;
2. Kabel data USB;
3. *Personal Computer*.

4.3.2 Langkah – Langkah Pengujian

1. Hubungkan board arduino UNO R3 pada tongkat dengan *Personal Computer* menggunakan kabel data USB;
2. Upload program untuk pengujian keseluruhan sistem;
3. Nyalakan tongkat;
4. Pengguna dapat mencoba tongkat.

4.3.3 Hasil Pengujian

Pengujian ini dilakukan dengan cara penulis berjalan menggunakan tongkat dan lalu mengamati hasil dari pengujian. Berikut hasil dari pengujian keseluruhan :

Tabel 4.13 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Pergerakan Pengguna	Respon Tongkat	Pengujian
Berjalan Maju	Tongkat akan mendeteksi halangan di depan apabila terdapat benda dengan jarak 0-50 Cm	Berhasil
Berjalan Maju	Tongkat akan mendeteksi gundukan, batu dan polisi tidur yang terdapat di bawah tongkat dengan jarak antara 0-35 Cm	Berhasil
Berjalan Ke Samping Kanan	Tongkat akan mendeteksi jika terdapat halangan di samping kanan dengan jarak 0-30 Cm	Berhasil
Berjalan Kesamping kiri	Tongkat akan mendeteksi jika terdapat halangan di samping kiri dengan jarak 0-30 Cm	Berhasil
Berjalan Maju	Tongkat Akan Mendeteksi Lubang Yang terdapat Di di bawah tongkat bagian depan dengan jarak 68 Cm sampai dengan batas maksimum sensor HCSR04	Masih Ada Error

4.3.4 Analisa Pengujian

Pada tabel 4.13 dijelaskan bagaimana hasil pengujian keseluruhan sistem dari tongkat cerdas tunanetra, ketika pengguna berjalan maju maka tongkat akan mendeteksi halangan di depannya dengan kisaran jarak 0-50 cm, kemudian bila terdapat gundukan, batu, polisi tidur dan sebagainya maka tongkat akan mendeteksi pada kisaran jarak 0-35 cm, selain itu tongkat juga dapat mendeteksi adanya lubang dengan jarak 68 sampai dengan batas maksimum sensor, tongkat ini juga dapat mendeteksi sebuah halangan yang terdapat di samping kanan dan samping kiri tongkat dengan kisaran jarak masing masing 0-30 cm.

4.4 Spesifikasi Alat



Kontroler : Atmega328 (Arduino UNO)
Sensor : 4 buah Ultrasonic HC-SR04
Catu daya : 2 buah baterai Li-ion 3.7 volt 4200mAh
Kapasitas Memory : 2 GB

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perancangan, pengujian, dan analisa sistem. Maka dapat disimpulkan beberapa hal yang dapat digunakan untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya, yaitu:

1. Pemakaian sensor ultrasonik yang terlalu banyak dapat memperlambat efisiensi sensor dalam merespon jarak
2. Penelitian ini telah menghasilkan tongkat tunanetra dengan menggunakan teknologi sensor untuk membantu kewaspadaan dan mobilitas tunanetra yang mampu mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan dengan *output* berupa suara
3. Alat berhasil mengeluarkan informasi berupa suara manusia yang direkam di DFPlayer Mini sesuai kondisi pembacaan sensor ultrasonik
4. Pengoperasian Terdapat tombol yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan sistem . Semua masukan dan keluaran sensor akan diproses menggunakan Arduino Uno R3
5. Dari hasil pengujian keseluruhan sistem, dapat disimpulkan bahwa tongkat dapat berjalan secara optimal sesuai dengan diagram blok yang telah disusun oleh penulis

5.2 Saran

Pembuatan skripsi ini tidak lepas dari berbagai macam kekurangan dan kesalahan, maka dari itu agar sistem dapat menjadi lebih baik diperlukan sebuah pengembangan. Saran dari penulis antara lain sebagai berikut :

1. Desain tongkat dibuat anti air, sehingga dapat meminimalisir kerusakan pada komponen dan supaya dapat di gunakan pada saat turun hujan
2. Penggunaan kamera akan lebih efektif untuk pendetksian terhadap objek
3. Disarankan menggunakan Headset Bluetooth agar lebih simple
4. Disarankan Setiap Sensor menggunakan 1 Mikrokontroler supaya lebih efektif

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tunas Bintang, Pamungkas. 2013. “*Rancang Bangun Tongkat Ultrasonik Pendeteksi Halangan Dan Jalan Berlubang Untuk Penyandang Tunanetra Berbasis Atmega16*” 21 Februari 2013
- [2] MEPOW education, environment, entertainment and culture (2009). *Tactile Wand Tongkat Tuna Netra*. Melalui [http://MEPOW.com/2009/04/29/home/page1/tactile – wand – tongkat – tuna – netra/](http://MEPOW.com/2009/04/29/home/page1/tactile-wand-tongkat-tuna-netra/)>. 25 Februari 2010.
- [3] Bisa foundation. (2012). mengenal tunanetra. <http://bisafoundation.or.id/2012/11/mengenal-tunanetra-2/>. Diambil pada
- [4] Tongkat Ultrasonik Penyandang Tunanetra. Diambil pada tanggal 2 September 2010, dari [http:// kliktedy.wordpress.com](http://kliktedy.wordpress.com)
- [5] <https://create.arduino.cc/projecthub/ammaratef45/detecting-obstacles-and-warning-arduino-and-ultrasonic-13e5ea>
- [6] <http://www.belajarduino.com/2016/07/dfplayer-mini-serial-mp3-player-module.html>
- [7] Prasetyo, Haris. 2014. “*Pengenalan Mikrokontroller ATmega 8535*”. <http://www.harisprasetyo.web.id/2014/04/pengenalan-mikrokontroler-atmega-8535.html>
- [8] Anonim, 2013. *Datasheet Arduino Uno R3*, (Online), (<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>), diakses 7 Februari 2016.
- [9] ITB. (2009). apa itu mikrokontroller?. <http://hme.ee.itb.ac.id/elektron/?p=32>. Diambil pada tanggal 18 januari 2013
- [10] Kho, Dickson. 2014. “*Pengertian Speaker dan Prinsip Kerjanya*”. <http://teknikelektronika.com/fungsi-pengertian-speaker-prinsip-kerja-speaker/>



LAMPIRAN



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Zainal Faruk
NIM : 1312218
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika S-1
Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALA TUNANETRA
DENGAN TINGKAT CERDAS BERBASIS ARDUINO**
Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi jenjang Strata Satu (S-1) Pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 26 Juli 2017
Dengan Nilai : 86.2 (A) *MM*

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Majelis Penguji

Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST, MT
NIP. 197706152005012002

Sekretaris Majelis Penguji

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT
NIP.P. 1030100361

Anggota Penguji

Penguji I

Dr. Eng. Aryuato Soetedjo, ST, MT
NIP.P. 1030800417

Penguji II

Sotyhadi, ST, MT
NIP.Y. 1039700309



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi Program studi Teknik Elektro jenjang strata satu (S-1) yang diselenggarakan pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 26 Juli 2017

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

Nama : Zainal Faruk
NIM : 1312218
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika S-1
Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALA TUNANETRA
DENGAN TONGKAT CERDAS BERBASIS ARDUINO**

No	Materi Perbaikan	Paraf
1	Prinsip Kerja Dijelaskan Lebih Rinci	
2	Hasil Pengujian Lebih Lengkap (Termasuk yang gagal)	
3	Pencantuman Refrensi Di Latar Belakang	
4	Daftar Pustaka Ditambah Dari Jurnal Refrensi	

Dosen Penguji I

Dr. Eng. Aryanto Soetedjo, ST, MT
NIP.P.1030800417

Dosen Pembimbing I

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

Dosen Pembimbing II

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT
NIP.P. 1030100361



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi Program studi Teknik Elektro jenjang strata satu (S-1) yang diselenggarakan pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 26 Juli 2017

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

Nama : Zainal Faruk
NIM : 1312218
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika S-1
Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALA TUNANETRA
DENGAN TONGKAT CERDAS BERBASIS ARDUINO**

No	Materi Perbaikan	Paraf
1	Arduino memproses pantulan sehingga pada jarak tertentu yang sudah ditentukan dapat mengeluarkan suara	
2	Protokol komunikasi antara arduino dengan modul suara TX dan RX (algoritma)	
3	Gambar 3.6 sempurnakan pengkabelan antara modul suara dan arduino	
4	Proses perekaman suara di SIM CARD Modul MP3	

Dosen Penguji II

Sotyahadi, ST, MT
NIP.Y. 1039700309

Dosen Pembimbing I

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

Dosen Pembimbing II

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT
NIP.P. 1030100361

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Zainal Faruk
NIM : 1312218
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika S-1

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat adalah hasil karya, tidak merupakan giat dari karya. Dalam Skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumber dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi.

Malang, 2017
Yang membuat pernyataan


Zainal Faruk
NIM 1312218

PERMOHONAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini:

Nama : ZAINAL FARUK
NIM : 1312218
Semester : VIII (~~VII~~) (Delapan)
Fakultas : Teknologi Industri
Jurusan : Teknik Elektro S-I
Konsentrasi : ~~TEKNIK ENERGI LISTRIK~~
~~TEKNIK ELEKTRONIKA~~
~~TEKNIK KOMPUTER~~
~~TEKNIK TELEKOMUNIKASI~~
Alamat : DSN. TANJUGUL Ds. TOKET KEC. PROPO, KAB. PAMEKASAN MADURA

Dengan ini kami mengajukan permohonan untuk mendapatkan persetujuan untuk membuat SKRIPSI Tingkat Sarjana. Untuk melengkapi permohonan tersenut, bersama ini kami lampirkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi.
Adapun persyaratan- persyaratan pengambilan SKRIPSI adalah sebagai berikut:

1. Telah melaksanakan semua praktikum sesuai dengan konsentrasinya
2. Telah lulus dan menyerahkan laporan Praktek Kerja
3. Telah lulus seluruh mata kuliah keahlian (MKB) sesuai konsentrasinya
4. Telah menempuh matakuliah > 134 sks dengan IPK > 2 dan tidak ada nilai E
5. Telah mengikuti secara aktif kegiatan seminar Skripsi yang diadakan Jurusan
6. Memenuhi persyaratan administrasi

(...
(...
(...
(...
(...
(...)

Demikian permohonan ini untuk mendapatkan penyelesaian lebih lanjut dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Telah diteliti kebenarannya data tersebut diatas
Recording Teknik Elektro S-I

M. Mulyadi
M. Mulyadi
(.....)
9/2/17

Malang.....201

Remohon
Zainal Faruk
ZAINAL FARUK
(.....)

Disetujui
Ketua Jurusan Teknik Elektro S-I

M. Ibrahim Ashari
M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP. P. 1030100358

Mengetahui
Dosen Wali

[Signature]
(.....)

Catatan:
Bagi mahasiswa yang telah memenuhi persyaratan mengambil SKRIPSI agar membuat proposal dan mendapat persetujuan dari Jurusan T. elektro S-I

1. SKS = 134 / 13.16 →
2. 3 Karta selekta - diambil sks
3.

BERITA ACARA RAPAT PERSETUJUAN JUDUL/PROPOSAL SKRIPSI

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

Konsentrasi :

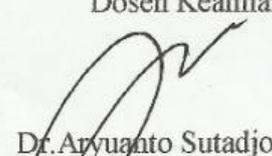
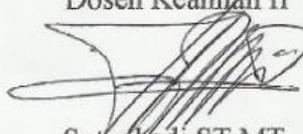
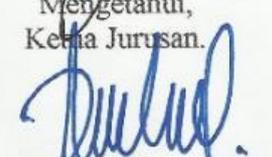
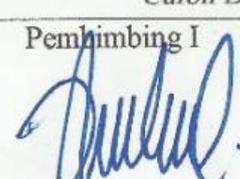
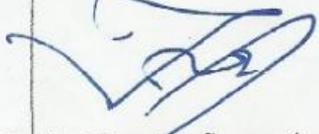
Tanggal :

1.	NIM	1312218
2.	Nama	Zainal Faruk
3.	Judul yang diajukan	Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Tunanetra Dengan Tongkat Cerdas Berbasis Arduino
4.	Disetujui/Ditolak *	
5.	Catatan:	
6.	Pembimbing yang diusulkan:	1. Ibrahim 2. Eko Komang
Menyetujui		
1. Koordinator Dosen Kelompok Keahlian		
		

* : Coret yang tidak perlu



BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S1

KONSENTRASI	T.ELEKTRONIKA S1		
1.	Nama Mahasiswa	Zainal Faruk	NIM 1312218
2.	Keterangan	Tanggal	Tempat / Ruang
	Pelaksanaan	27 Februari 2017	
Spesifikasi Judul (berilah tanda silang *)			
3.	a.	Sistem Tenaga Elektrik	e. Embedded System
	b.	Konversi Energi	f. Antar Muka
	c.	Sistem Kendali	g. Elektronika Telekomunikasi
	d.	Tegangan Tinggi	h. Elektronika Instrumentasi
	i.	Sistem Informasi	j. Jaringan Komputer
	k.	Web	l. Algoritma Cerdas
4.	Judul Proposal yang diseminarkan Mahasiswa	RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALAN TUNANETRA DENGAN TINGKAT CERDAS BERBASIS ARDUINO	
5.	Perubahan Judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian	
6.	Catatan :	<p>- Ditekankan ke akurasi pendataan (Cari / saringkan dg penelitian lain yg sudah ada.</p>	
	Catatan :	
Persetujuan Judul Skripsi			
7.	Disetujui, Dosen Keahlian I		Disetujui, Dosen Keahlian II
	 Dr. Arsyanto Sutadjo, ST, MT.		 Sotyo Hadi, ST, MT.
	Mengetahui, Ketia Jurusan.	Disetujui, Calon Dosen Pembimbing	
	 M. Ibrahim Ashari, ST, MT NIP. P. 1030100358	Pembimbing I	Pembimbing II
		 Ir. M. Ibrahim Ashari, ST, MT	 Dr. Komang Somawirata, MT

Keterangan :

*) dilingkari a, b, c, sesuai dengan bidang keahlian

Form S-3c

**MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI**
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2016-2017

Nama Mahasiswa : Zainal Faruk
NIM : 1312218
Nama Pembimbing : M. Ibrahim Ashari, ST, MT
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Tunanetra Dengan
Tingkat Cerdas Berbasis Arduino

Minggu Ke-	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1	9 mrt 2017	09.15 09.20	Revisi Bab I.	Dr.
2	12 mrt 2017	09.10 09.15	ACC Bab I	Dr.
3	15 mrt 2017	Revisi 10.00 10.15	Revisi Bab II	Dr.
4	20 mrt 2017	12.00 12.15	ACC Bab II	Dr.
5	23 mrt 2017	13.00 13.10	Revisi Bab III	Dr.
6	27 mrt 2017	10.05 10.10	ACC Bab III	Dr.
7	22 mrt 2017	10.45 10.50	ACC Bab IV.	Dr.



**MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2016-2017**

Nama Mahasiswa : Zainal Faruk
NIM : 1312218
Nama Pembimbing : Dr.Eng. I Komang Somawirata,ST,MT
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALAN
TUNANETRA DENGAN TONGKAT CERDAS
BERBASIS ARDUINO

Minggu Ke-	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1	Kamis, 16/03/2017	13.00	Rancangan Sistem	
2	Kamis, 23/03/2017	11.00	Penambahan Sensor	
3	Senin, 27/03/2017	12.10	Pendeteksian Objek	
4	Kamis, 30/03/2017	11.00	Bab 1	
5	Kamis, 13/04/2017	11.30	Bab 2 dan 3	
6	Kamis, 04/05/2017	12.00	Materi Analisa	
7	Sabtu, 27/05/2017	11.30	Kesimpulan	

Malang,

Pembimbing

Dr.Eng. I Komang Somawirata,ST,MT
NIP.Y.1030100361



Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

Dalam Pelaksanaan Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T.Energi Listrik, /
T. Elektronika, /T. Komputer, / T.Telekomunikasi, Maka Perlu Adanya Perbaikan Skripsi Untuk Mahasiswa:

Nama : Zainal Furuk
NIM : 1312218
Perbaikan Meliputi :

- Prinsip kerja dijelaskan lebih rinci
- Revisi pengujian lebih lengkap
(bermula yg gagal).
- Pencantuman referensi di latar belakang.
- Daftar di tambahkan di jurnal/prosedur.

Malang, 26/7/17.....20

()

Aryuaba



Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

Dalam Pelaksanaan Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T.Energi Listrik, /
T. Elektronika, /T. Komputer, / T.Telekomunikasi, Maka Perlu Adanya Perbaikan Skripsi Untuk Mahasiswa:

Nama : ZAINAL FARUK

NIM : 13.12.218

Perbaikan Meliputi :

- ✓ no ~~proses~~ / Algoritma Arduino memproses pantulan sehingga pd jarak yg sllu ditentukan dpt mengeluarkan suara !!
- ✓ no Protokol komunikasi Antara Arduino dgn Modul Suara TX & RX. (Algoritma)
- ✓ no Gambar 3.6 sempurna perlabelan antara Modul Suara & Arduino.
- ✓ no Proses perolehan suara di Modul SIM Card
 - Modul Suara!

Malang, 26/7 / 2017

(.....SOT.EOHADI.....)

Catt : Ternyata tidak ada tingkat kecerdasannya hanya merupakan sensor / detektor halangan.

```
//RANCANG BANGUN ALAT BANTU JALAN TUNANETRA DENGAN  
TONGKAT CERDAS BERBASIS ARDUINO//  
// ZAINAL FARUK //  
// 1312218 //  
// KOSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA S1//  
//ITN MALANG//
```

```
#include <SoftwareSerial.h>  
#include <DFPlayer_Mini_Mp3.h>
```

```
const int trigPin0 = 2;  
const int echoPin0 = 6;
```

```
const int trigPin1 = 3;  
const int echoPin1 = 7;
```

```
const int trigPin2 = 5;  
const int echoPin2 = 9;
```

```
const int trigPin3 = 4;  
const int echoPin3 = 8;
```

```
void setup()
```

```
{  
  Serial.begin(9600);
```

```
  pinMode(trigPin0, OUTPUT);  
  pinMode(echoPin0, INPUT);
```

```
  pinMode(trigPin1, OUTPUT);  
  pinMode(echoPin1, INPUT);
```

```
  pinMode(trigPin2, OUTPUT);  
  pinMode(echoPin2, INPUT);
```

```
  pinMode(trigPin3, OUTPUT);  
  pinMode(echoPin3, INPUT);
```

```
  mp3_set_serial(Serial);  
  mp3_set_volume(150);  
}
```

```
long duration0, inches0, cm0;
```

```
long duration1, inches1, cm1;
```

```
long duration2, inches2, cm2;
```

```
long duration3, inches3, cm3;
```

```

void loop()
{
{
{
{
pinMode(trigPin0, OUTPUT);
digitalWrite(trigPin0, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin0, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin0, LOW);
pinMode(echoPin0, INPUT);
duration0 = pulseIn(echoPin0, HIGH);

inches0 = microsecondsKeInchi0(duration0);
cm0 = microsecondsKeCenti0(duration0);

Serial.print(inches0);
Serial.print(" in, ");
Serial.print(cm0);
Serial.print(" cm");
Serial.println();

Mp3Nyala0() ;

delay(10);
}

pinMode(trigPin1, OUTPUT);
digitalWrite(trigPin1, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin1, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin1, LOW);
pinMode(echoPin1, INPUT);
duration1 = pulseIn(echoPin1, HIGH);

inches1 = microsecondsKeInchi1(duration1);
cm1 = microsecondsKeCenti1(duration1);

Serial.print(inches1);
Serial.print(" in, ");
Serial.print(cm1);
Serial.print(" cm");
Serial.println();

Mp3Nyala1() ;

delay(10);

```

```

}
pinMode(trigPin2, OUTPUT);
digitalWrite(trigPin2, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin2, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin2, LOW);
pinMode(echoPin2, INPUT);
duration2 = pulseIn(echoPin2, HIGH);

inches2 = microsecondsKeInchi2(duration2);
cm2 = microsecondsKeCenti2(duration2);

Serial.print(inches2);
Serial.print(" in, ");
Serial.print(cm2);
Serial.print(" cm");
Serial.println();

Mp3Nyala2() ;

delay(10);
}

pinMode(trigPin3, OUTPUT);
digitalWrite(trigPin3, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin3, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin3, LOW);
pinMode(echoPin3, INPUT);
duration3 = pulseIn(echoPin3, HIGH);

inches3 = microsecondsKeInchi3(duration3);
cm3 = microsecondsKeCenti3(duration3);

Serial.print(inches3);
Serial.print(" in, ");
Serial.print(cm3);
Serial.print(" cm");
Serial.println();

Mp3Nyala3() ;

delay(10);
}

long microsecondsKeInchi0(long microseconds0)
{
return microseconds0 / 74 / 2;
}

```

```
}  
long microsecondsKeCenti0(long microseconds0)  
{  
return microseconds0 / 29 / 2;  
}
```

```
long microsecondsKeInchi1(long microseconds1)  
{  
return microseconds1 / 74 / 2;  
}  
long microsecondsKeCenti1(long microseconds1)  
{  
return microseconds1 / 29 / 2;  
}
```

```
long microsecondsKeInchi2(long microseconds2)  
{  
return microseconds2 / 74 / 2;  
}  
long microsecondsKeCenti2(long microseconds2)  
{  
return microseconds2 / 29 / 2;  
}
```

```
long microsecondsKeInchi3(long microseconds3)  
{  
return microseconds3 / 74 / 2;  
}  
long microsecondsKeCenti3(long microseconds3)  
{  
return microseconds3 / 29 / 2;  
}
```

```
void Mp3Nyala0()  
{  
if(cm0 > 0 && cm0 <50)  
{  
Serial.print("Halangan");  
Serial.println("Halangan");  
mp3_play(1);  
delay(2200);  
}
```

```
else  
{
```

```
}  
}
```

```
void Mp3Nyala1()  
{  
  if(cm1 > 70 )  
  {  
    Serial.print("Lubang");  
    Serial.println("Lubang");  
    mp3_play(2);  
    delay(2100);  
  }  
  if(cm1 > 0 && cm1 <=35)  
  {  
    Serial.print("Gundukan");  
    Serial.println("Gundukan");  
    mp3_play(3);  
    delay(2100);  
  } else  
  {  
  }  
}
```

```
void Mp3Nyala2()  
{  
  if(cm2 > 0 && cm2 <=30)  
  {  
    Serial.print("Halangan Kiri");  
    Serial.println("Halangan Kiri");  
    mp3_play(5);  
    delay(2200);  
  }  
  else  
  {  
  }  
}
```

```
void Mp3Nyala3()  
{  
  if(cm3 > 0 && cm3 <=30)  
  {  
    Serial.print("Halangan Kanan");  
    Serial.println("Halangan Kanan");  
    mp3_play(4);  
    delay(2200);  
  }  
  else  
  {  
  }  
}
```

}
}