

**TONGKAT CERDAS PEMANDU TUNA
NETRA MENGGUNAKAN ARDUINO
BERBASIS SENSOR ULTRASONIK**

SKRIPSI



**Oleh:
Daniel Nugroho
140210285**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

**TONGKAT CERDAS PEMANDU TUNA
NETRA MENGGUNAKAN ARDUINO
BERBASIS SENSOR ULTRASONIK**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sala satu syarat
guna memperoleh gelar sarjana**



**Oleh:
Daniel Nugroho
140210285**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

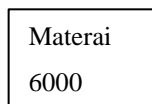
PENYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 08 agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



Daniel Nugroho
140210285

**TONGKAT CERDAS PEMANDU TUNA
NETRA MENGGUNAKAN ARDUINO
BERBASIS SENSOR ULTRASONIK**

**Oleh:
Daniel Nugroho
140210285**

**SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 08 Agustus 2019

**Joni Eka Candra, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Tunanetra adalah istilah untuk orang yang mengalami gangguan pada indera pengelihatan. Indera pengelihatan merupakan indera yang sangat penting manusia, sebagian besar sumber informasi di dapatkan melalui indera pengelihatan. Penderita tunanetra cenderung memiliki berbagai masalah baik yang berhubungan dengan pendidikan, sosial, emosi, kesehatan, pengisian waktu luang maupun pekerjaan. Masalah yang paling sering dihadapi oleh penderita tunanetra adalah sulit nya untuk berpergian kesuatu tempat seorang diri. Penyandang tunanetra umumnya menggunakan alat bantu jalan berupa tongkat putih atau anjing terlatih untuk membantu pergerakan dan meningkatkan keamanan dan kemandirian pada saat berjalan. Dengan mempunyai informasi yang cukup terhadap jalur perjalanan yang akan di lewati penyandang tunanetra dapat lebih nyaman untuk bernavigasi pada lingkungan yang belum dikenal. Dengan menggunakan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik ini dipancarkan dan sinyal yang mengenai suatu objek sebagian dipantulkan kembali. Sinyal pantul diterima oleh penerima untuk kemudian diolah oleh mikrokontroler. Mikrokontroler tersebut mengontrol dan mengolahnya, sehingga dapat dihasilkan suatu informasi tentang keberadaan obyek tersebut sekaligus mengukur jarak.

Kata kunci: Arduino, Mikrokontroller, Ultrasonik, Sinyal, Tuna Netra.

ABSTRACT

Blind people is a term for people with visual impairments. Sensory perception is a very important human senses, most sources of information obtained through the senses of vision. Blind people tend to have a variety of issues related to education, social, emotional, health, leisure, and occupation. The problem most often experienced by people with visual impairment is a difficult thing for him to travel somewhere alone. People with visual impairment generally use a walker. How to increase the current and speed. By having enough information on the travel path that will pass the blind can be more comfortable to navigate to the unknown environment. Using ultrasonic waves. These ultrasonic waves are emitted and signals are on a reflected object again. The reflected signal is received by the receiver and then processed by the microcontroller. The microcontroller controls and processes it, so it can produce information about such objects at once at close range.

Keywords: *Arduino, Microcontroller, Ultrasonic, Signal, Blind people.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan untuk gelar sarjana.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Bapak Andi Maslan, ST., M.SI.
3. Bapak Joni Eka Candra, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Bapak Cosmas Eko Suharyanto, S.Kom., M.MSI. selaku pembimbing akademik dari semester satu sampai semester tujuh.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Bapak Tom Moriarty selaku atasan.
7. Mas Novian yang sudah memberikan banyak masukan tentang Arduino dalam penelitian ini.

8. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan penulis hingga penulisan skripsi ini selesai.
9. Istri penulis yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis agar penelitian ini selesai tepat waktu.
10. Sahabat seperjuangan Ade, Sanny, Wahyu yang bersedia membagi ilmunya dan *sharing* pendapat dalam rangka pembuatan skripsi ini.
11. Semua pihak yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan data/ informasi selama penulis membuat skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 08 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Teori Dasar	6
2.1.1 Mikrokontroler Arduino.....	6
2.1.2 Sejarah Arduino	6
2.1.3 Jenis-Jenis Arduino	8
2.1.4 Sensor Gelombang Ultrasonik HC_SR04.....	11
2.1.5 <i>Breadboard</i>	13
2.1.6 Modul DF-Playermini	14
2.1.7 SD-Card	15
2.2 <i>Tools/software/aplikasi/system</i>	16
2.2.1 Arduino IDE.....	16
2.2.2 Google <i>SketchUp</i>	21
2.2.3 <i>Fritzing</i>	21
2.3 Penelitian Terdahulu.....	23
2.4 Kerangka Berpikir	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1.1 Waktu dan Tempat penelitian.....	28

3.1.2 Tahap Penelitian	29
3.1.3 Peralatan yang digunakan.....	32
3.2 Perancangan Alat	33
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	33
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	38
4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik.....	38
4.1.2 Hasil Perancangan Elektrik.....	41
4.1.3 Hasil Perancangan Perangkat Lunak.....	46
4.2 Hasil Pengujian.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
RIWAYAT HIDUP.....	53
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	54
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Pin-pin sensor ultrasonik HC-SR04.....	13
Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	28
Tabel 3.2 Pengalamatan Pin Arduino	36
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Board</i> arduino Uno.....	8
Gambar 2.2 <i>Board</i> arduino Leonardo	10
Gambar 2.3 <i>Board</i> arduino Nano	11
Gambar 2.4 Sensor HC-SR04	13
Gambar 2.5 <i>Breadboard</i>	14
Gambar 2.6 DF- <i>Playermini</i>	15
Gambar 2.7 <i>SD-Card</i>	15
Gambar 2.8 Arduino IDE.....	17
Gambar 2.9 Toolbar Arduino IDE	17
Gambar 2.10 Tampilan Menu File Aduino IDE	18
Gambar 2.11 Tampilan Menu Edit Aduino IDE.....	19
Gambar 2.12 Tampilan Menu <i>Sketch</i> Aduino IDE	20
Gambar 2.13 Tampilan Menu <i>Tools</i> Aduino IDE.....	20
Gambar 2.14 <i>Google SketchUp</i>	21
Gambar 2.15 <i>Fritzing</i>	23
Gambar 2.16 Kerangka Pikir.....	26
Gambar 3.1 Tahap Penelitian	30
Gambar 3.2 Tongkat Cerdas Ultrasonik	34
Gambar 3.3 Penataan Komponen Tongkat Cerdas	35
Gambar 3.4 Rancangan Elektrik	35
Gambar 3.5 Susunan Rangkaian Dengan <i>Fritzing</i>	36
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Kerja Sistem	37
Gambar 4.1 Tampak Depan Kotak Plastik.....	38
Gambar 4.2 Tampak Samping Kotak Plastik.....	39
Gambar 4.3 Pipa Almunium	40
Gambar 4.4 Testing Perakitan Rangkaian Arduino	41
Gambar 4.5 Tahap Merapikan <i>Board</i> Arduino	42
Gambar 4.6 Tahapan Pengkabelan Ulang.....	43
Gambar 4.7 Pemasangan Rangkaian Kedalam Kotak.....	43
Gambar 4.8 Tampak Rangkaian Setelah Terpasang	44
Gambar 4.9 Hasil Pemasangan Knmponen.....	44
Gambar 4.10 Sensor Genangan Air	45
Gambar 4.11 Tongkat Cerdas Tuna Netra	46
Gambar 4.12 <i>Sketch</i> Rangkaian Ultrasonik	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 <i>Sketch</i> Arduino IDE#1.....	55
Lampiran 2 <i>Sketch</i> Arduino IDE#2.....	56
Lampiran 3 Tongkat Cerdas Ultrasonik.....	57
Lampiran 4 Pemasangan Kotak Pada Tongkat	58
Lampiran 5 Pemasangan Sensor Genangan Air.....	59
Lampiran 6 Sensor Genangan Air.....	60
Lampiran 7 Pemasangan Rangkaian Arduino di Kotak.....	61
Lampiran 8 Kotak Rangkaian Arduino	62
Lampiran 9 Rangkaian Arduino.....	63
Lampiran 10 Serial Monitor Pada Jarak 10cm.....	64
Lampiran 11 Serial Monitor Pada Jarak 30cm.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tidak berfungsinya saluran penerima informasi pada indera penglihatan seperti layaknya manusia normal merupakan kendala bagi penderita gangguan penglihatan dalam melakukan aktifitas sehari-hari. Istilah umum yang digunakan untuk kondisi tersebut adalah penyandang tuna netra (Oktarina, 2015). Penderita tunanetra cenderung memiliki berbagai masalah baik yang berhubungan dengan pendidikan, sosial, emosi, kesehatan, pengisian waktu luang maupun pekerjaan. Masalah yang paling sering dihadapi oleh penderita tunanetra adalah sulitnya untuk berpergian kesuatu tempat seorang diri. Pada umumnya penderita tunanetra menggunakan tongkat untuk alat bantu pemandu jalan. Dengan menggunakan tongkat, terkadang penderita tunanetra mendapat kesulitan untuk mendapatkan informasi dari keadaan sekitar daerah yang akan dilaluinya yang tidak bisa terjangkau oleh tongkat tersebut.

Perkembangan teknologi sekarang ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Peralatan dengan teknologi canggih telah banyak ditemukan seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin kompleks (Hernanto & Fadlilah, 2014). Walaupun mulai bermunculan alat bantu navigasi bagi tunanetra, tongkat masih menjadi pilihan utama karena harganya yang relatif murah. Namun tongkat masih memiliki kekurangan yaitu hanya dapat digunakan untuk meraba benda atau halangan dengan jangkauan yang terbatas. Hal ini membuat penyandang tunanetra dituntut untuk selalu waspada serta merasa was – was jika berjalan sendirian.

Berdasarkan penelitian (Purnomo, Rochim, & Widiyanto, 2016) Menyimpulkan bahwa penyandang tunanetra umumnya menggunakan alat bantu jalan berupa tongkat putih atau anjing terlatih untuk membantu pergerakan dan meningkatkan keamanan dan kemandirian pada saat berjalan. Dengan mempunyai informasi yang cukup terhadap jalur perjalanan yang akan di lewati penyandang tunanetra dapat lebih nyaman untuk bernavigasi pada lingkungan yang belum dikenal. Dengan menggunakan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik ini dipancarkan dan sinyal yang mengenai suatu objek sebagian dipantulkan kembali. Sinyal pantul diterima oleh penerima untuk kemudian diolah oleh mikrokontroler. Mikrokontroler tersebut mengontrol dan mengolahnya, sehingga dapat dihasilkan suatu informasi tentang keberadaan obyek tersebut sekaligus mengukur jarak.

Berdasarkan (Oktarina, 2015) Menyimpulkan bahwa sebuah alat bantu yang berguna bagi para penyandang tuna netra dalam hal mobilitas tetapi dalam bentuk yang berbeda yaitu dalam bentuk sebuah sabuk pinggang yang juga menggunakan sensor ultrasonik sebagai sensor jarak selain itu juga menggunakan tiga buah sensor yaitu satu sensor PING dan dua sensor SRF05 lebih memaksimalkan fungsi dari alat bantu ini sendiri. Sabuk pinggang ini dirancang memiliki beberapa *output* berupa getar dan suara yang mana dari semua proses pengelolaan data yang dihasilkan dikelola oleh sebuah mikrokontroler.

Tongkat cerdas merupakan sebuah inovasi baru untuk membantu para penyandang tunanetra sebagai pemandu atau untuk mengetahui informasi tentang keberadaan halangan yang ada disekitarnya. Pada penelitian ini digunakan sensor

ultrasonik berupa sinyal kemudian sinyal diolah menggunakan mikrokontroller. Yang akan memberikan suara peringatan.

Dari latar belakang yang sudah dijelaskan maka penulis mengangkat judul **“TONGKAT CERDAS PEMANDU TUNA NETRA MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS SENSOR ULTRASONIK”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi masalah yang terjadi adalah:

1. Sulitnya tunanetra menemukan alat yang bisa membantu untuk petunjuk jalan.
2. Susahnya para penyandang tunanetra mengetahui keadaan sekitar hanya menggunakan tongkat konvensional.
3. Belum adanya alat yang bisa membuat para penyandang tunanetra lebih mandiri.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, batasan masalah sangatlah perlu untuk dikemukakan supaya penelitian yang dilakukan dapat lebih fokus dalam permasalahannya. Untuk membatasi luasnya penjabaran dan pembahasan dalam penulisan penelitian ini penulis hanya membahas:

1. Penelitian ini hanya membahas tongkat cerdas bagi penyandang tunanetra.
2. Menggunakan sensor gelombang ultrasonik untuk diterapkan pada tongkat cerdas pemandu tunanetra.
3. Penelitian ini hanya menggunakan arduino uno.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka dapat diambil rumusan

suatu masalah yang akan dibahas sebagai bahan pokok pembahasan yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun suatu tongkat cerdas yang bisa membantu para penyandang tunanetra?
2. Bagaimana penggunaan sensor gelombang ultrasonik untuk diterapkan pada tongkat cerdas pemandu tunanetra?
3. Bagaimana cara kerja mikrokontroller untuk mengolah sinyal gelombang ultrasonik pada tongkat cerdas?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membantu para penyandang tunanetra mengetahui kondisi sekitar dengan menggunakan tongkat cerdas.
2. Untuk mengetahui penggunaan sensor gelombang ultrasonic yang diterapkan pada tongkat cerdas pemandu tunanetra.
3. Untuk mengetahui cara kerja mikrokontroller untuk mengolah sinyal gelombang ultrasonik pada tongkat cerdas.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian diharapkan mampu memberikan manfaat kepada pembaca dari Aspek Teoritis (Keilmuan) maupun juga Aspek Praktis (Guna laksana). Adapun manfaat dan kegunaan dari hasil penelitian adalah:

1.6.1 Aspek Teoritis (Keilmuan)

Dapat menambah wawasan tentang penggunaan gelombang ultrasonik yang di terapkan pada arduino untuk alat lainnya, dan mengetahui cara kerja sensor ultrasonik yang diterapkan pada arduino.

1.6.2 Aspek Praktis (Guna laksana)

Untuk membantu para penyandang tunanetra mendapatkan informasi tentang keadaan sekitar sehingga dapat memudahkan para penyandang tunanetra untuk melakukan aktivitas sehari-hari.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Sebagai dasar dan acuan dalam penulisan penelitian dengan menggunakan teori-teori yang telah ada, sehingga menghasilkan penelitian yang baik serta terarah dan tidak menyimpang dari tujuan awal yang sudah ditetapkan. Pada bab ini akan dijelaskan beberapa teori diantaranya tentang mikrokontroller.

2.1.1 Mikrokontroler Arduino

Menurut (Kadir, 2015), Arduino adalah nama keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan *smart projects*. Salah satu tokoh penciptanya adalah Massimo Banzi. Papan ini merupakan perangkat yang bersifat *open source* sehingga boleh dibuat oleh siapa saja.

Sedangkan menurut (Syahwil, 2013 :60) arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu chip mikrokontroller dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

Secara umum, arduino terdiri dari dua bagian, yaitu *hardware* berupa papan *input/output* yang *open source* dan *software* arduino yang juga *open source*, meliputi *software* Arduino IDE untuk menulis program dan *driver* untuk koneksi ke komputer.

2.1.2 Sejarah Arduino

Pembuatan arduino dimulai pada tahun 2005, dimana sebuah situs perusahaan computer Olivetti di Ivrea Italia, membuat perangkat untuk

mengendalikan proyek desain interaksi siswa supaya lebih murah dibandingkan sistem yang ada pada saat itu. Dilanjutkan pada bulan Mei 2011, dimana sudah lebih dari 300.000 unit arduino terjual.

Pendiri dari arduino itu sendiri adalah Massimo Banzi dan David Cuartielles sebagai *founder*. Awalnya mereka memberi nama proyek itu dengan sebutan arduin dari Ivrea. Tetapi seiring dengan perkembangan zaman, nama proyek itu diubah menjadi arduino yang berarti “teman yang kuat” atau dalam versi bahasa inggris nya dikenal dengan sebutan “*Hardwin*”.

Proyek pengkabelan diciptakan oleh seniman sekaligus programmer asal kolombia bernama Hernando Barragan. Pengkabelan ini adalah proyek tesis Hernando pada Desain Interaksi Institute Ivrea. Hal tersebut dimaksudkan untuk menjadi versi elektronik prngolahan yang digunakan di lingkungan pemograman dan mengambil pola sintaks *processing*. Dengan berkembangnya teknologi, arduino menjadi sangat populer di kalangan mahasiswa dan pelajar saat ini. Mereka mengembangkan arduino dengan *bootloader* dan *software* yang *user friendly* sehingga menghasilkan sebuah *board* mikrokontroller yang bersifat *open source* yang bisa di pelajari dan dikembangkan oleh mahasiswa, pelajar, professional, pemula, dan penggemar elektronika maupun robotic di seluruh dunia. IDE (*Integrated Development Environment*) diciptakan oleh Casey Reas dan Ben Fry, beberapa *programmer* yang lain juga terlibat seperti Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis, dan Nicholas Zambett.(Syahwil, 2013).

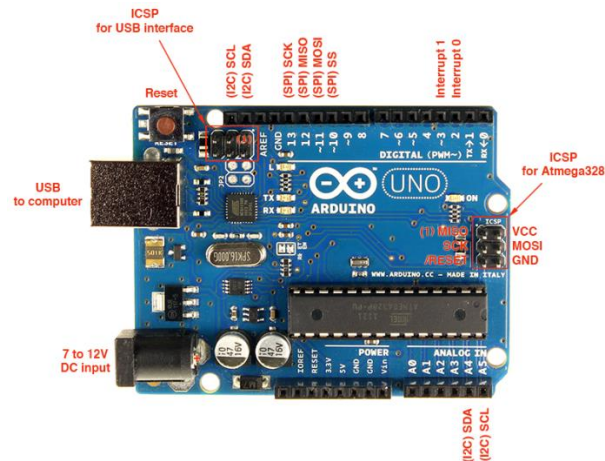
2.1.3 Jenis-Jenis Arduino

Di pasaran banyak terdapat model *board* Arduino, karena bersifat *open source*, maka banyak vendor yang membuat dan menjual variannya baik yang *official* maupun *unofficial*. Contoh *board* Arduino yang *official* adalah: Arduino Uno, Leonardo, Nano, dll. (Syahwil, 2013 :64-72).

A. Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 pin digital *input/output*, dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, 6 pin analog, clock speed 16 MHz, koneksi USB, Jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. *Board* ini menggunakan daya yang terhubung ke computer dengan kabel USB atau daya eksternal dengan adaptor AC-DC atau baterai.(Syahwil, 2013 :64)

Pada penelitian ini Penelitian menggunakan *board* Arduino Uno R3(rev3) karena harganya yang murah serta memiliki spesifikasi yang memadai untuk digunakan pada sensor gelombang ultrasonik.



Gambar 2.1 Board Arduino Uno
Sumber: (Kadir, 2015)

Berikut adalah bagian-bagian dan fungsi dari arduino Uno:

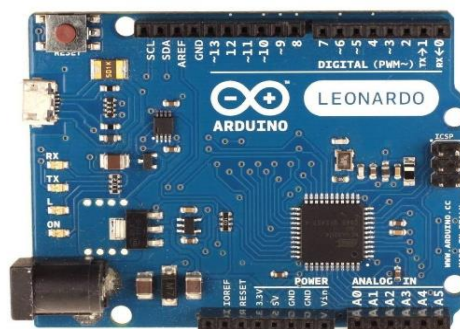
1. 14 pin *input/output* digital (0-13) Berfungsi sebagai *input* atau *output*, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog *output* dimana tegangan *output*-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin *output* analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.
2. USB berfungsi untuk memuat program dari komputer ke dalam papan, komunikasi serial antara papan dan computer, memberi daya listrik kepada papan.
3. Sambungan SVI atau *jumper* untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.
4. Q1 – Kristal (*quartz crystal oscillator*) Jika mikrokontroler dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada mikrokontroler agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).
5. Tombol Reset S1 untuk me-*reset* papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan microcontroller.
6. *In-Circuit Serial Programming (ICSP)Port* ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroler secara langsung, tanpa melalui

bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

7. IC 1 – mikrokontroller Atmega komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.
8. X1 untuk sumber daya eksternal jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.
9. 6 pin *input* analog (0-5) Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin *input* antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

B. Arduino Leonardo

Arduino Leonardo adalah sebuah papan mikrokontroller berbasis ATmega43u2. Yang mempunyai 20 pin digital I/O, dimana 7 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 12 pin analog *input*, clock speed 16 MHz crystal oscillator, sambungan mikro USB, power jack, ICSP header, dan sebuah tombol reset. *Board* ini juga menggunakan catu daya yang terhubung ke computer dengan kabel USB atau daya eksternal dengan adaptor AC-DC atau baterai.



Gambar 2.2 Board Arduino Leonardo
Sumber: (Syahwil, 2013 :68)

C. Arduino Nano

Arduino nano adalah *board* arduino berukuran kecil, lengkap, dan berbasis ATmega328 untuk arduino nano 3.0 atau ATmega168 untuk arduino nano 2.x mempunyai kelebihan yang sama fungsional dengan arduino duemilanove, namun dalam paket yang berbeda. Kekurangannya tidak memiliki DC power jack, dan hanya dengan kabel Mini-B USB standar. Arduino nano didesain dan diproduksi oleh Gravitech.



Gambar 2.3 Board Arduino Nano
Sumber:(Syahwil, 2013 :72)

2.1.4 Sensor Gelombang Ultrasonik HC-SR04

Menurut (Andrianato & Darmawan, 2016) Sensor ultrasonik bekerja dengan cara memancarkan suatu gelombang dan kemudian menghitung waktu pantulan gelombang tersebut. Gelombang ultrasonik bekerja pada frekuensi mulai dari 20KHz sampai 20MHz.

Gelombang ultrasonik dapat merambat pada medium padat, cair dan gas. Reflektivitas dari gelombang ultrasonik ini di permukaan cairan hampir sama dengan permukaan padat, tetapi pada tekstil dan busa, maka jenis gelombang ini akan diserap.

Frekuensi yang diasosiasikan dengan gelombang ultrasonik pada aplikasi elektronik dihasilkan oleh getaran elastis dari sebuah kristal kuarsa yang diinduksikan oleh resonans dengan suatu medan listrik bolak-balik yang dipakaikan (efek piezoelektrik). Kadang gelombang ultrasonik menjadi tidak periodik yang disebut derau (*noise*), di mana dapat dinyatakan sebagai superposisi gelombang-gelombang periodik, tetapi banyaknya komponen adalah sangat besar. Kelebihan gelombang ultrasonik yang tidak dapat didengar, bersifat langsung dan mudah difokuskan. Jarak suatu benda yang memanfaatkan delay gelombang pantul dan gelombang datang seperti pada sistem radar dan deteksi gerakan oleh sensor pada robot atau hewan. Contoh hewan yang dapat mendengar gelombang ultrasonik yaitu lumba-lumba, kelelawar, paus dll.

Berdasarkan penelitian (Anindya & Rachmat, 2015) Menjelaskan bahwa Sensor HC-SR04 merupakan modul sensor ultrasonik yang memiliki fungsi utama sebagai pengukur jarak. Sensor ini terdiri atas sepasang transduser dengan empat pin, yaitu pin suplai tegangan (*Vcc*), pin *trigger*, pin *echo*, dan pin *ground*. Sensor akan memulai pengukuran saat diberi sinyal pulsa *trigger* sepanjang 10 μ s, di mana transmitter akan mengirimkan gelombang ultrasonik yang akan diterima kembali oleh *receiver* saat gelombang tersebut mengenai obyek dan memantul. Sensor ultrasonic dapat digunakan untuk mengukur jarak sejauh 2cm sampai 300cm.



Gambar 2.4 Sensor HC-SR04
Sumber: (Kadir, 2015 :200)

Berikut adalah rincian masing-masing pin sensor ultrasonic HC-SR04:

Tabel 2.1 Pin-pin disensor HC-SR04

Pin	Keterangan
Pin 1	Vcc (Dihubungkan ke tegangan +5V)
Pin 2	<i>Trig</i> (Untuk mengirimkan gelombang suara)
Pin 3	<i>Echo</i> (Untuk menerima pantulan gelombang suara)
Pin 4	GND (Dihubungkan ke ground)

(Sumber: Kadir, 2015 :200)

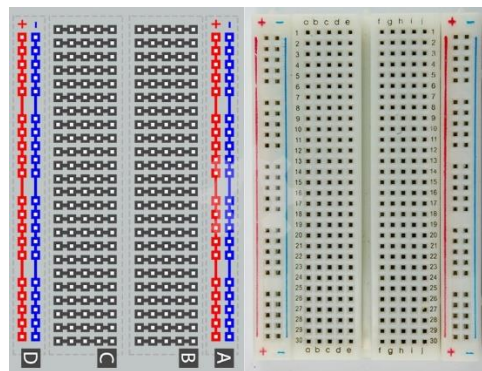
Berikut adalah karakteristik dari sensor ultrasonic “PING” :

- Tegangan *supply* : 5Vdc
- Konsumsi arus : 30mA (maksimum 35mA)
- Jarak : 2cm sampai dengan 300cm
- *Input Trigger* : pulsa TTL positif, 2 uS, 5 uS typical
- *Echo pulse* : pulsa TTL positif, 115 uS sampai 18.5 ms
- *Echo hold-off* : 750 uS
- Frekuensi Burst : 40KHz untuk 20 uS
- Delay untuk pengukuran selanjutnya: Minimal 200 uS

2.1.5 *Breadboard*

Breadboard adalah *board* yang digunakan untuk membuat rangkaian elektronik sementara dengan tujuan uji coba atau prototipe tanpa harus menyolder. Dengan memanfaatkan *breadboard*, komponen-komponen elektronik

yang dipakai tidak akan rusak dan dapat digunakan kembali untuk membuat rangkaian yang lain. *Breadboard* umumnya terbuat dari plastik dengan banyak lubang-lubang di atasnya. Lubang-lubang pada *breadboard* diatur sedemikian rupa membentuk pola sesuai dengan pola jaringan koneksi di dalamnya. (Syahwil, 2013 :21)



Gambar 2.5 Breadboard

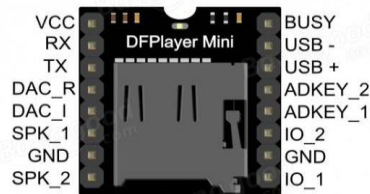
Sumber: Data Penelitian (2019)

Breadboard yang tersedia di pasaran umumnya terbagi atas 3 ukuran: *mini breadboard*, *medium breadboard* atau *large breadboard*. *Mini breadboard* memiliki 170 titik koneksi (bisa juga lebih). Kemudian *medium breadboard* memiliki 400 titik koneksi. Dan *large breadboard* memiliki 830 titik koneksi.

2.1.6 Modul DF-playermini

Menurut (Wijayanto, Hadiyoso, & Hariyani, 2015 :848) Modul DFPLayer Mini adalah sebuah modul MP3 serial yang menyiaikan kesempurnaan integrasi MP3, WMV *hardware decoding*. Sedangkan *software* mendukung driver TF card, mendukung sistem file FAT16, FAT32. Melalui perintah-perintah serial sederhana untuk menentukan memutar musik, serta bagaimana cara memutar musik dan

fungsi lainnya, tidak melalui operasi yang rumit, mudah digunakan, stabil dan dapat diandalkan adalah fitur-fitur yang paling penting dari modul ini.



Gambar 2.6 DF-Playermini
Sumber: Data Penelitian (2019)

2.1.7 SD-Card

SD *card* berguna untuk menyimpan data, misalnya rekaman suara ataupun video. Kapasitas SD *card* beraneka ukuran dan umumnya sudah dalam keadaan terformat ketika dibeli. Jika belum diformat, pemformatan dapat dilakukan dengan mudah karena operasi seperti *windows* dilengkapi *software* untuk memformatnya. Format yang digunakan dapat berupa FAT16 atau FAT32. Format FAT16 digunakan untuk yang berukuran 2GB sedangkan FAT32 untuk ukuran yang lebih besar.(Kadir, 2015 :430)



Gambar 2.7 SD-Card
Sumber: Data Penelitian (2019)

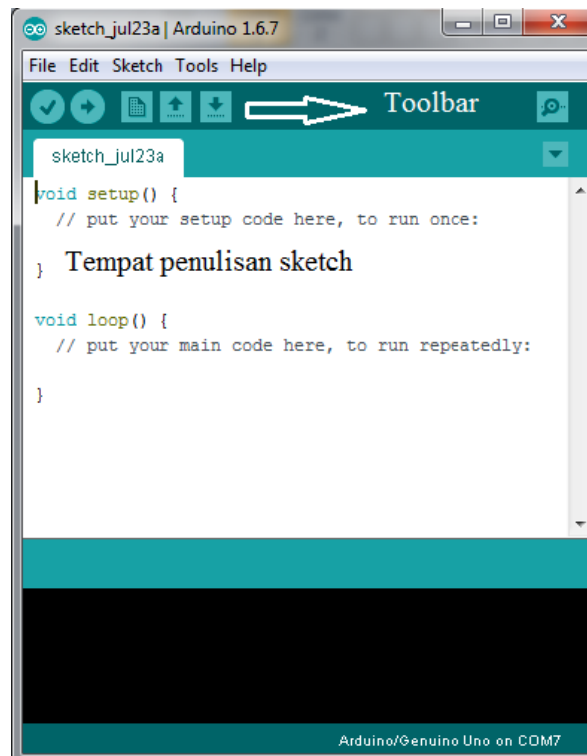
2.2 *Tools/software/aplikasi/system*

2.2.1 IDE Arduino

Untuk menulis program pada *board* Arduino dibutuhkan *software* IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino. Menurut (Syahwil, 2013 :39) IDE adalah sebuah *software* untuk menulis program, mengompilasi menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory* mikrokontroler.

Software IDE Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, *hardware*-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga Arduino mudah dipahami oleh pemula. (Andrianato & Darmawan, 2016 :34).

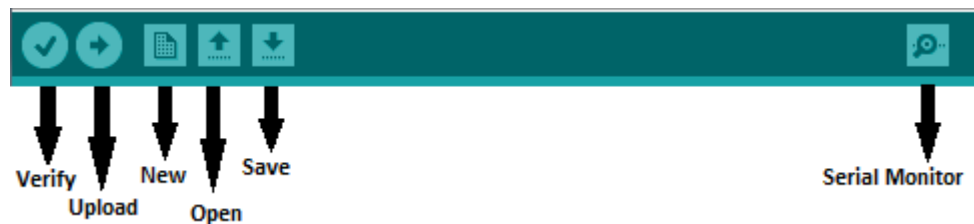
Struktur dasar dalam pemrograman Arduino cukup sederhana dan terdiri dari dua bagian fungsi, yaitu fungsi persiapan (*setup*) dan fungsi utama (*loop*). *Setup()* adalah persiapan sebelum eksekusi program. *Loop()* adalah tempat menulis program utama yang akan dieksekusi. Fungsi *setup()* digunakan untuk mendefinisikan variabel-variabel yang digunakan dalam program. Fungsi ini berjalan pertama kali ketika program dijalankan, selanjutnya terdapat *loop()* yang merupakan program inti/utama dari Arduino yang dijalankan secara terus menerus baik pembacaan *input* maupun pengaktifan *output*. Program ini adalah inti dari semua program Arduino.(Andrianato & Darmawan, 2016 :45-46)



Gambar 2.8 Arduino IDE
 Sumber: Data penelitian (2019)

Software IDE Arduino adalah *software* yang ditulis dengan menggunakan java. *Software* ini dapat di *download* secara gratis. Jendela utama IDE Arduino terdiri dari tiga bagian utama, yaitu:

1. Bagian atas, yakni *Toolbar*, pada bagian atas juga terdapat menu *File*, *Edit*, *Sketch*, *Tools*, dan *Help*.
2. Bagian tengah, yaitu tempat penulisan kode program atau *sketch*. Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch* yang memiliki arti yang sama dengan kode program.
3. Bagian bawah berupa jendela pesan (*message window*) atau tes konsul yang berisi status dan pesan *error*.

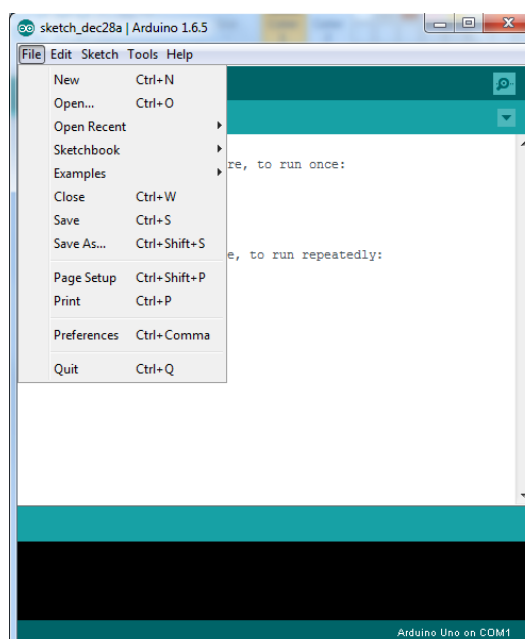


Gambar 2.9 Toolbar Arduino IDE
Sumber: Data Penelitian (2019)

Penjelasan bagian *toolbar*:

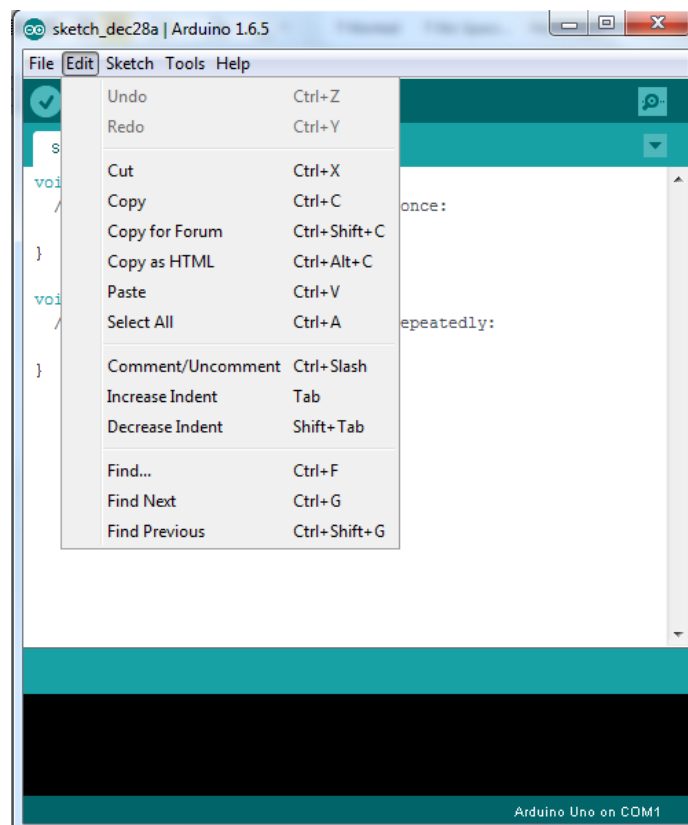
1. *Verify*, mengecek kode *sketch* yang *error* sebelum meng-*upload* ke *board* Arduino.
2. *Upload*, meng-*upload* *sketch* pada *board* Arduino.
3. *New*, membuat sebuah *sketch* baru.
4. *Open*, membuka daftar *sketch* pada *sketchbook*.
5. *Save*, menyimpan kode atau *sketch* pada *sketchbook*.
6. *Serial Monitor*, menampilkan data *serial* yang dikirimkan dari *board* Arduino.

Sedangkan bagian dari IDE menu diperlihatkan seperti berikut:



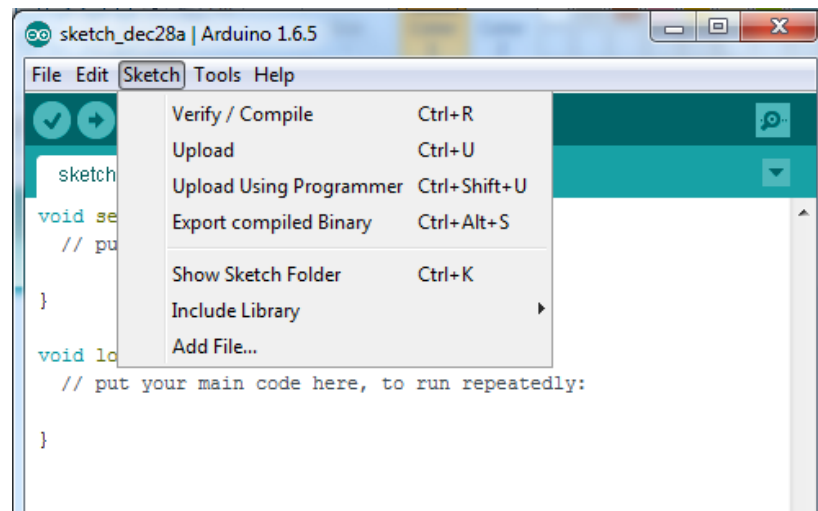
Gambar 2.10 Tampilan Menu File Arduino IDE
Sumber: Data Penelitian (2019)

Bagian menu file terdiri dari *New*, *Open*, *Sketchbook*, *Example*, *Save*, *Save As*, dan seterusnya. Bagian menu edit terdiri dari *Cut*, *Copy*, *Copy for Forum*, *Copy as HTML*, *Paste*, *Select All*, dan seterusnya. Bagian menu *sketch* terdiri dari *Verify/Compile*, *Upload*, *Upload using Programmer*, *Show Sketch File*, *Add File*, dan seterusnya.

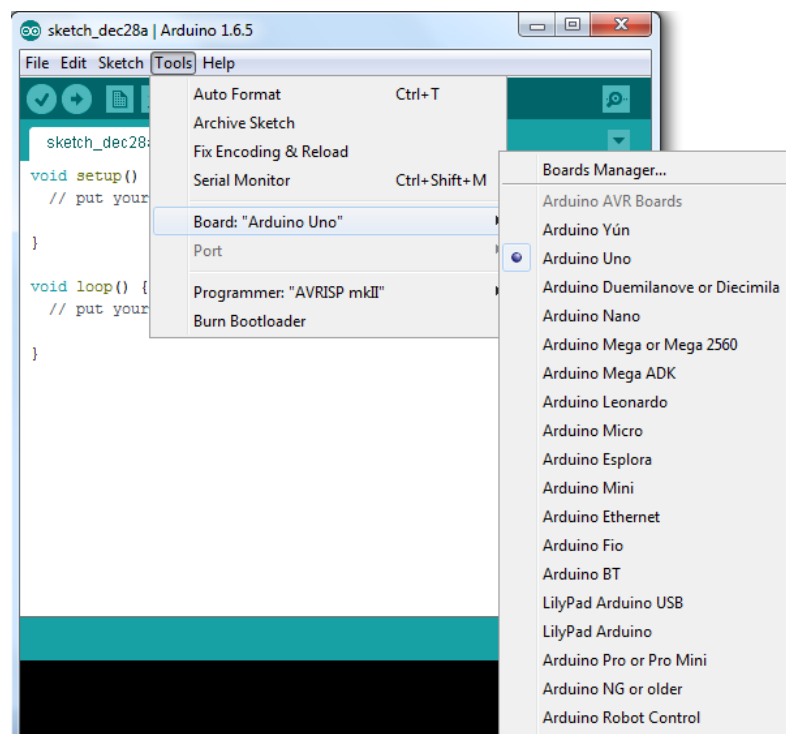


Gambar 2.11 Tampilan Menu *Edit* Arduino IDE
Sumber: Data Penelitian (2019)

Pada bagian *Tools* terdapat tipe *board* yang kita gunakan untuk meng-*upload* program, seperti *board* Arduino Uno, Arduino Nano, Arduino Mega, dan seterusnya.



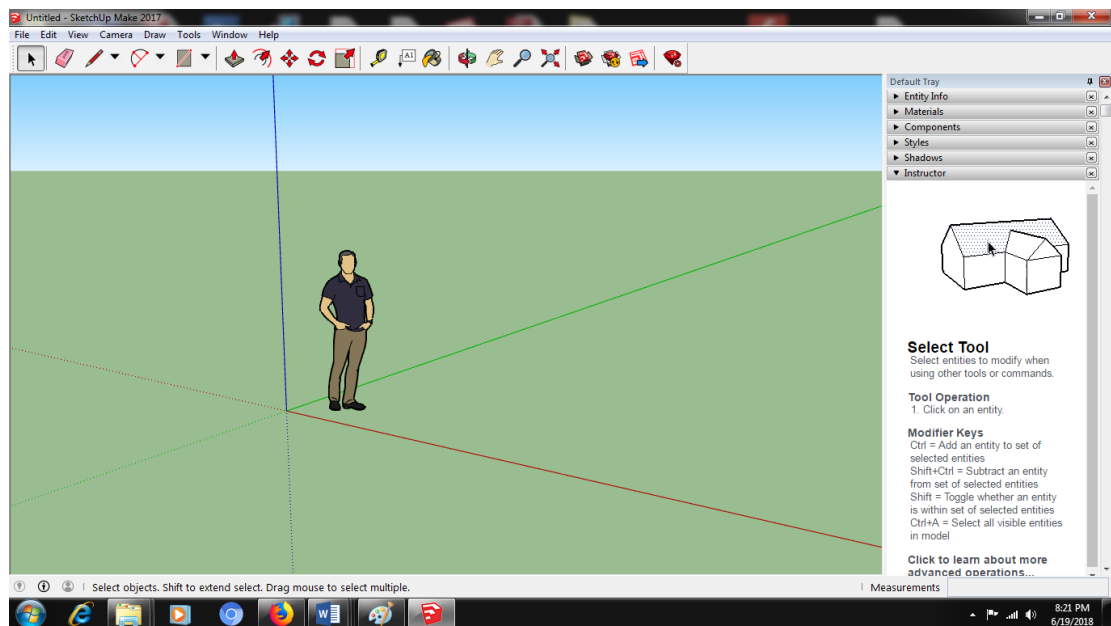
Gambar 2.12 Tampilan Menu *Sketch* Arduino IDE
 Sumber: Data Penelitian (2019)



Gambar 2.13 Tampilan Menu *Tools* Arduino IDE
 Sumber: Data Penelitian (2019)

2.2.2 Google SketchUp 8

Google *Sketchup* adalah produk dari perusahaan mesin pencari nomor satu di dunia. Walaupun di bagikan gratis, *sketchup* bukan produk kacang. *Sketchup* banyak di gunakan oleh kalangan professional guna menunjang pekerjaan mereka karena *simple* dan *powerfull*. *Sketchup* mudah di pelajari dan dipergunakan, tidak seperti program grafis lain yang cukup rumit dan menyita waktu ekstra hanya untuk mempelajarinya saja.



Gambar 2.14 Google *SketchUp*
Sumber: Data Penelitian (2019)

2.2.3 Fritzing

Fritzing adalah salah satu dari perangkat lunak gratis yang dapat dipergunakan dengan baik untuk belajar elektronika. Perangkat lunak ini bisa bekerja baik di lingkungan sistem operasi GNU/Linux maupun Microsoft Windows. Masing-masing *software* memiliki keunggulannya masing-masing bagi

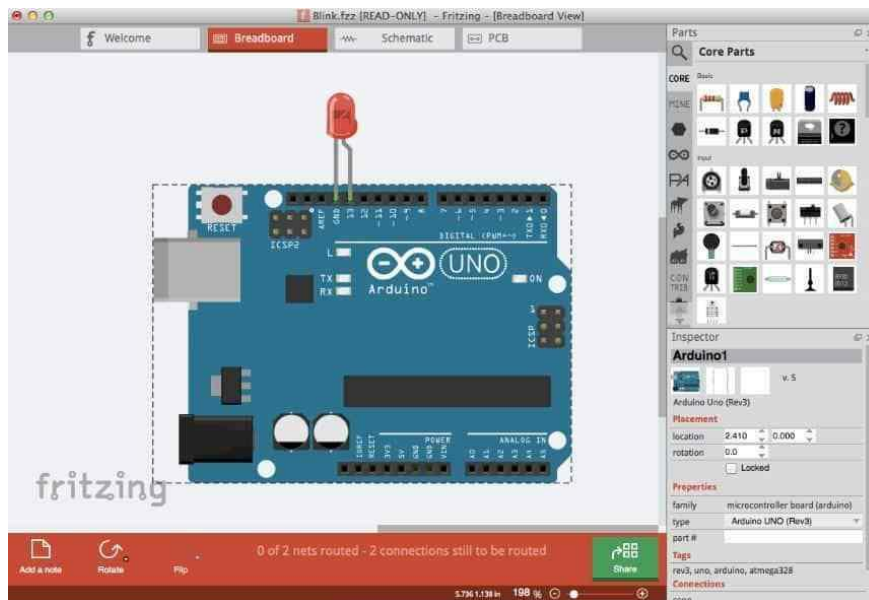
setiap tipe pengguna dan keperluan. Untuk pelajaran elektronika daya ada beberapa hal yang menarik dari *Fritzing*.

Pertama, sebagaimana yang telah diungkap *Fritzing* juga dapat bekerja di sistem ber-OS GNU/Linux seperti Fedora, Debian, Ubuntu, atau Mint. Ini penting karena OS ini bersifat gratis sehingga memungkinkan untuk dijadikan platform belajar yang dapat dipakai secara luas.

Kedua, *Fritzing* memberikan fasilitas pengguna untuk melakukan perancangan sistem di *breadboard*. Ini sangat memudahkan bagi pengguna yang membutuhkan alat bantu perancangan atau dokumentasi pada sistem yang menggunakan *breadboard*.

Ketiga, *Fritzing* terus menerus diperbaharui (updated) termasuk untuk komponen, terutama komponen yang populer. Dengan begitu pengguna akan semakin mudah untuk melakukan perancangan, terutama untuk perancangan dengan menggunakan sistem papan seperti Arduino.

Keempat, *Fritzing* tidak hanya memiliki fitur perancangan pada *breadboard* sebagai tambahan dari fitur perancangan schematic dan PCB tetapi juga menyediakan tempat untuk melakukan *coding* (misalnya untuk sistem Arduino). Sehingga *Fritzing* cukup lengkap untuk mengembangkan sistem prototipe maupun untuk membantu proses belajar.



Gambar 2.15 Aplikasi *Fritzing*
Sumber: Data Penelitian (2019)

2.3 Penelitian Terdahulu

Berikut adalah beberapa penelitian yang berhubungan dengan judul yang diangkat pada penelitian ini, untuk memperkuat dan menambah referensi pada penelitian di bidang sensor gelombang ultrasonik berbasis arduino.

1. Nama Penulis : Derisma, Firdaus, Rio Putra Yusya

Judul Jurnal : Perancangan Ikatan Pinggang Elektronik Untuk Tunanetra Menggunakan Mikrokontroler Dan *Global Positioning System* (GPS) Pada *Smartphone* Android.

Volume/ISSN : V / 2252-3472

Kesimpulan : Suatu alat untuk membantu mobilitas tunanetra sebagai pemberi informasi hambatan atau rintangan yang akan dihadapi ketika melakukan aktifitas dengan menggunakan sensor ultrasonik. Selain memberikan informasi hambatan, alat ini juga memberikan informasi

tentang daerah disekitar tunanetra menggunakan GPS (*global positioning system*) pada *smartphone* Android. Alat ini dipasang pada pinggang tunanetra, kemudian akan memberikan informasi berupa suara yang didengar oleh penyandang tunanetra ketika ikat pinggang dihubungkan ke *smartphone* melalui bluetooth.

2. Nama Penulis : Eko Setyo P, Adian Fatchur Rochim, Eko Didik Widiyanto

Judul Jurnal : Handsight : Hand-Mounted Device Untuk Membantu Tunanetra Berbasis Ultrasonik Dan Arduino

Volume/ISSN : III / 2338-0403

Kesimpulan : Kemajuan di bidang teknologi memungkinkan membuat suatu alat menggunakan gelombang ultrasonic. Gelombang ultrasonic ini dipancarkan dan sinyal yang mengenai suatu objek di pancarkan kembali. Sinyal pantul diterima oleh penerima untuk kemudian diolah oleh mikrokontroller. Mikrokontroller tersebut mengontrol dan mengolahnya, sehingga dapat dihasilkan suatu informasi tentang keberadaan objek tersebut sekaligus mengukur jarak.

3. Nama Penulis : Yurni Oktarina

Judul Jurnal : Alat Bantu Mobiltitas Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Yang Diaplikasikan Pada Sabuk Pinggang

Volume/ISSN : II / 2086-9487

Kesimpulan : Sensor ultrasonik PING dan sensor ultrasonik SRF05 memiliki karakteristik yang sama yaitu tegangan keluaran pada sensor

PING dan SRF05 tersebut sama sama berbanding lurus dengan penambahan jarak deteksi terhadap objek. Semakin jauh jarak objek yang dideteksi oleh sensor ultrasonik PING dan SRF05 maka semakin lama pula waktu yang diperlukan sensor ultrasonik PING dan SRF05 untuk memantulkan gelombang kembali ke sensor. Untuk menempuh jarak sejauh 10 cm, sensor ultrasonik PING membutuhkan waktu pantul gelombang selama 74 m/s, sedangkan sensor ultrasonik SRF05 membutuhkan waktu pantul gelombang selama 91 s.

4. Nama Penulis : Sinantya Feranti Anindya, Hendi Handian Rachmat
Judul Jurnal : Implementasi Sistem Bel Rumah Otomatis berbasis Sensor Ultrasonik
Volume/ISSN : III / 2338-8323
Kesimpulan : Sensor ultrasonik akan mendeteksi keberadaan suatu benda (obyek) di depan pintu rumah. Jika jarak dan posisi benda tersebut berada pada *range* yang ditentukan, maka buzzer yang berfungsi sebagai bel rumah akan aktif (berbunyi). Melalui sistem ini, seseorang (terutama penderita tuna netra) tidak perlu menekan tombol bel sehingga memudahkan penderita tuna netra untuk dibukakan pintu rumahnya. Sistem ini pun bermanfaat bagi pemilik rumah jika terdapat seseorang yang tidak diinginkan berada di depan pintu rumah.
5. Nama Penulis : Dendi Hernanto, Nuzul Imam Fadlilah
Judul Jurnal : Pembuatan Gelang Untuk Alat Bantu Mobilitas Tunanetra menggunakan mikrokontroller ATMEGA8

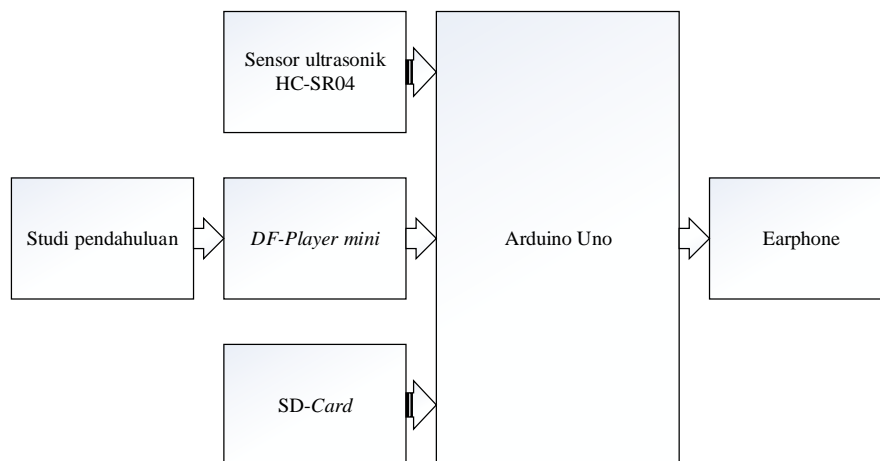
Volume/ISSN : II / 2338-8161

Kesimpulan : Pada alat gelang ultrasonik dapat membaca jarak antara 2 cm - 400 cm, karena jarak yang ditentukan dan diatur dalam *coding* hanya sampai 80 cm saja sesuai dengan penggunaannya. Sehingga seorang tunanetra dapat menggunakan alat ini pada ruangan dengan jarak sensor yang telah ditentukan.

2.4 Kerangka Pikir

Menurut (Sugiyono, 2014) bahwa, kerangka berfikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.

Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2.16 Kerangka Pikir
Sumber: Data Penelitian (2019)

Langkah pertama adalah melakukan studi pendahuluan yaitu berupa analisa masalah sehingga dilakukannya penelitian ini dan studi literatur tentang referensi yang berhubungan dengan topik penelitian ini. Referensi diperoleh dari buku teks, *e-book*, jurnal penelitian, dan *datasheet* komponen elektronika yang

digunakan. Selanjutnya melakukan perancangan rangkaian elektronika menggunakan mikrokontroler Arduino. Kemudian pemrograman pada mikrokontroler arduino menggunakan *software* Arduino IDE, sehingga menghasilkan tongkat cerdas yang bisa digunakan untuk membantu para penyandang tuna netra.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 METODOLOGI PENELITIAN

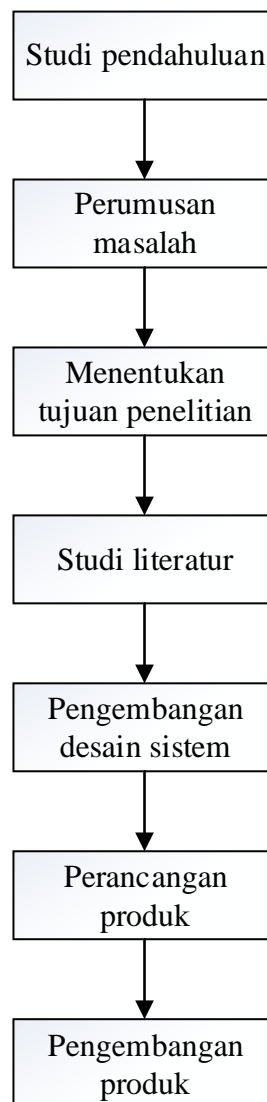
Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian itu berdasarkan pada ciri-ciri keilmuan, yaitu rasional, empiris, dan sistematis. Secara umum data yang telah diperoleh dari penelitian dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah. (Sugiyono, 2014 :2-3)

3.1.1 Waktu dan Tempat penelitian

Setiap rancangan penelitian perlu dilengkapi dengan jadwal kegiatan yang akan dilaksanakan (Sugiyono, 2014 :283). Berikut ini adalah tabel jadwal kegiatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

Kegiatan	Waktu Kegiatan																			
	Maret 2019				April 2019				Mei 2019				Juni 2019				Juli 2019			
	Minggu				Minggu				Minggu				Minggu				Minggu			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pemilihan Topik																				
Pengajuan Judul																				
Penyusunan BAB I																				
Penyusunan BAB II																				



Gambar 3.1 Tahap Penelitian
Sumber: Data Penelitian (2019)

Berikut ini adalah penjelasan dari tahap-tahap penelitian yang ada pada gambar di atas.

1. Studi Pendahuluan : Studi pendahuluan merupakan langkah awal tahap penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan topik penelitian, sehingga peneliti mengetahui masalah sesungguhnya yang harus dipecahkan.

2. Perumusan Masalah : Pada tahap ini peneliti merumuskan masalah yang merupakan alasan penelitian ini dilakukan. Perumusan masalah ini bertujuan agar peneliti mengetahui permasalahan secara spesifik sehingga dapat lebih mudah dan fokus untuk menyelesaikan masalah tersebut melalui penelitian.
3. Menentukan Tujuan Penelitian : Peneliti menentukan tujuan penelitian yaitu menciptakan sebuah alat bantu tuna netra yang mampu membantu para penyandang tuna netra untuk lebih mudah mengetahui kondisi yang ada disekitarnya.
4. Studi Literatur : Peneliti melakukan studi literatur dengan mengumpulkan, membaca, dan memahami referensi teoritis yang berasal dari buku-buku teori, buku elektronik (*e-book*), jurnal-jurnal penelitian, *datasheet* komponen, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian. Referensi ini antara lain yang berhubungan dengan penelitian yaitu mikrokontroler Arduino, dan sensor ultrasonic HC-SR04.
5. Pengembangan Desain Sistem : Tahap ini adalah tahap perancangan desain sistem atau model dari alat yang akan dibuat. Desain sistem terdiri dari blok diagram sistem dan gambaran sistem secara keseluruhan.
6. Perancangan Produk : Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan produk yang terdiri dari perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras terdiri dari perancangan mekanik dan perancangan elektrik. Sedangkan perancangan perangkat lunak terdiri dari perancangan *coding* pada IDE arduino.

7. Pengujian Produk : Pengujian produk dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang telah dibuat. Pada tahap pengujian ini yaitu pengujian *hardware*.

3.1.3 Peralatan yang digunakan

Pada perancangan 32system ini, dibutuhkan beberapa alat, bahan, serta program aplikasi pendukung, yang dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) dan alat penunjang.

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan antara lain:

1. Laptop.
2. Mikrokontroler Arduino Uno.
3. Sensor ultrasonic HC-SR04.
4. *Headphone*.
5. *Breadboard*.
6. Resistor.
7. Kabel *jumper*.
8. Power bank.
9. Tongkat.

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan antara lain:

1. Sistem operasi Windows 7.
2. Arduino IDE 1.6.5.
3. Google *sketch up*2017.
4. *Fritzing*.

Sedangkan alat penunjang yang digunakan dalam membangun alat ini antara lain:

1. Obeng (+) dan (-).
2. Tang jepit.
3. Tang potong.
4. Multitester.
5. Solder listrik.
6. Penggaris.
7. Spidol.
8. Gergaji besi.
9. Lem plastik.
10. Bor.

3.2 Perancangan Alat

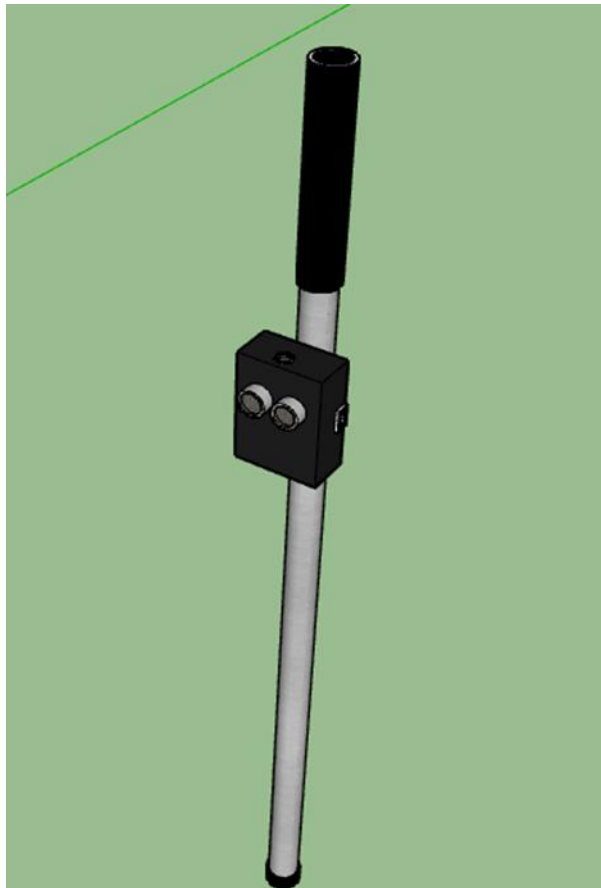
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

1. Perancangan Mekanik

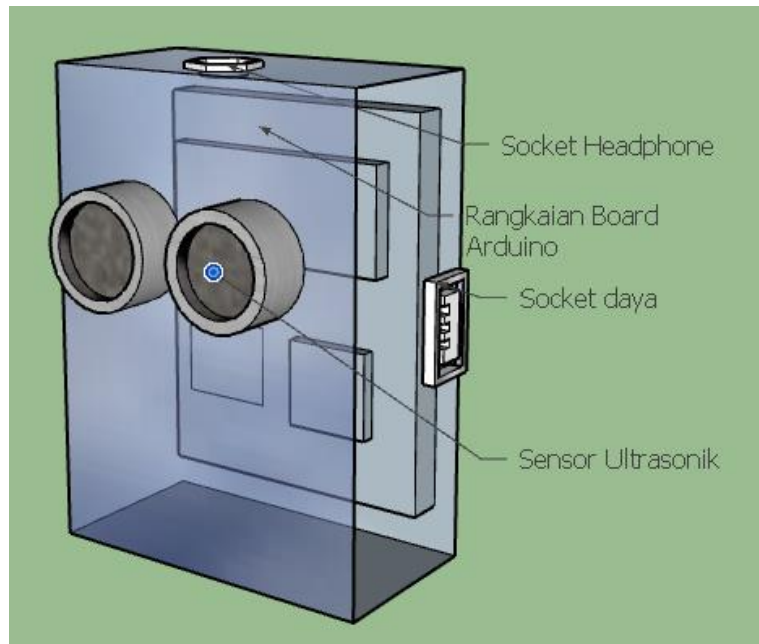
Perancangan mekanik merupakan desain konstruksi dan susunan dari komponen-komponen mekanik yang digunakan dalam membangun alat. Pada penelitian ini peneliti menggunakan kotak plastik berukuran 7,5cm x 3cm x 9,5cm sebagai pembungkus dari rangkaian arduino. Dan tongkat berbahan aluminium sepanjang 115cm dengan di lengkapi bantalan karet pada sisi bawah dan selongsong berbahan busa sebagai tempat berpegangan pada tongkat. Sensor ultrasonik di letakan di tengah kotak hitam pada sisi depan, dan socket *headphone* di sisi atas kotak, serta socket daya di sisi samping. Pada bagian

bawah bantalan tongkat terdapat 2 buah tonjolan besi kecil yang merupakan sensor untuk mendeteksi genangan air.

Untuk lebih jelasnya berikut adalah gambar dari desain tersebut.



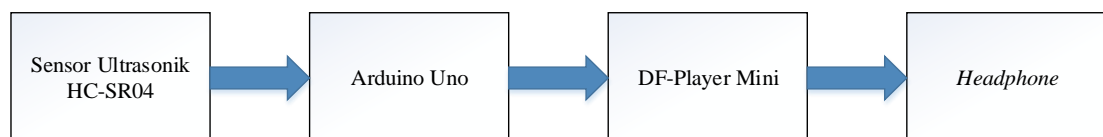
Gambar 3.2 Tongkat Cerdas Ultrasonic
Sumber: Data Penelitian (2019)



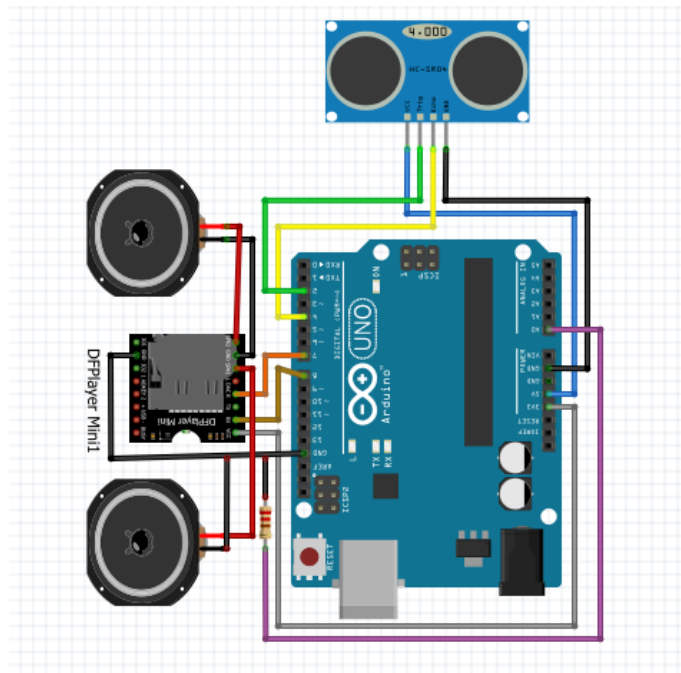
Gambar 3.3 Penataan Komponen Tongkat Cerdas
Sumber: Data Penelitian (2019)

2. Perancangan Elektrik

Perancangan elektrik terdiri dari beberapa rangkaian yang memiliki fungsi tertentu dan saling berhubungan membentuk sebuah sistem. Alat ini dikontrol oleh sebuah mikrokontroler Arduino Uno. Pada alat ini terdapat sebuah sensor ultrasonic HC-SR04 yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan benda sekitar di dalam ruangan dan di luar ruangan. Untuk lebih jelasnya akan dibahas pada penjelasan berikut.



Gambar 3.4 Rancangan Elektrik
Sumber: Data Penelitian (2019)



Gambar 3.5 Susunan Komponen dengan Aplikasi *Fritzing*
Sumber: Data Penelitian (2019)

Tabel 3.2 Pengalamatan Pin Arduino

Nama	Tipe	Pengalamatan di Arduino Uno
Sensor SR-04	<i>Input</i>	Pin GND-5V-A4-A2
Df-Player mini	<i>Input</i>	Pin GND-3,3V-7-8
Sensor Air	<i>Input</i>	Pin GND-A0

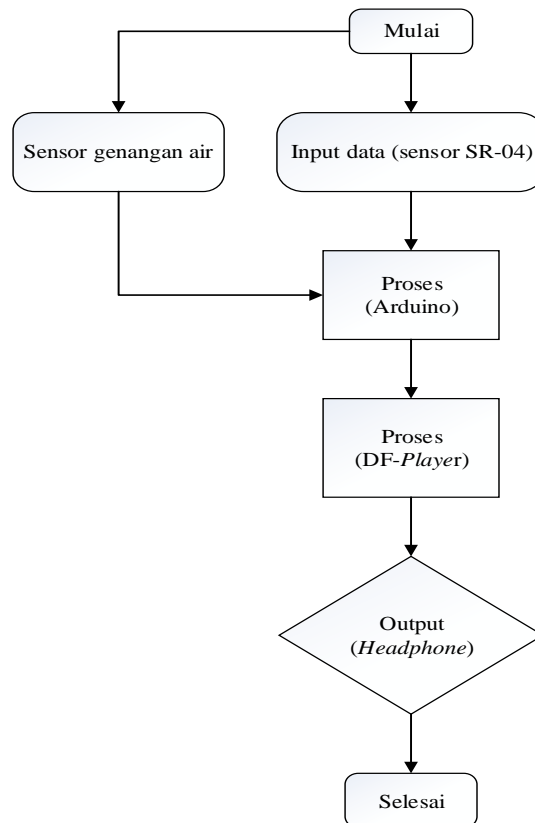
Sumber: Data Penelitian (2019)

Pada rangkaian ini akan dihubungkan dengan catu daya (5v) dari Arduino ke pin VCC Sensor dan GND Arduino ke GND Sensor, lalu pin *Trig* ke pin 2 dan pin *Echo* ke pin 4. Pada pin 3,3V arduino dihubungkan ke pin VCC pada dfplayer, dan pin 7 dan 8 arduino dihubungkan ke pin TX dan RX pada Dfplayer. Lalu pin sp1 dan sp2 pada Dfplayer di sambungkan ke konektor *headphone*.

3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak digunakan untuk melengkapi seluruh fungsi dari tongkat ultrasonic.

Berikut adalah aliran diagram perangkat lunak:



Gambar 3.6 *Flowchart* Kerja Sistem
Sumber: Data Penelitian (2019)