

Alat Bantu Berjalan Tunanetra Berbasis Mikrokontroler Arduino

Sahrul Ramdani, Muhyidin Zainul Arifin, Sujono

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas KH. Abdul Wahab Hasbullah

Correspondence Author: sahrul.ramdani02@gmail.com

Info Artikel :	ABSTRACT
Sejarah Artikel : Menerima : 07 Juni 2021 Revisi : 08 Juli 2021 Diterima : 25 Augst 2021` Online : 30 Agust 2021 Keyword : Tunanetra, Mikrokontroler Arduino, Ultrasonik HCSR04	<p><i>These blind people still have difficulties carrying out their activities, especially in terms of mobility in society. This is due to the lack of facilities and infrastructure that can support blind people in carrying out their daily activities. One of the assistive devices commonly used is a blind cane. With this stick, blind people are pretty helped, especially when walking, but the conventional club has limitations: the reach is too short. Thus, in this study, a concept for walking aids for blind people was developed by designing a new device that can cover the limitations of conventional canes. The tool utilizes microcontroller technology with a minimum Arduino Uno system, ultrasonic sensor HC-SR04, and DFPlayer Mp3 Mini module. The results showed that the designed tool could detect a maximum distance of 80 cm and make a sound when the ultrasonic sensor is blocked.</i></p>
	INTISARI
Kata Kunci : Tunanetra, Mikrokontroler Arduino, Ultrasonik HCSR04	<p><i>Penyandang tunanetra ini masih memiliki kesulitan dalam melakukan aktifitasnya terutama dalam masalah mobilitas di dalam masyarakat. Hal ini tentunya diakibatkan masih minimnya sarana dan prasarana yang dapat menunjang para penyandang tuna netra dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Salah satu alat bantu yang biasa digunakan adalah tongkat tuna netra, dengan tongkat ini para penyandang tuna netra cukup terbantu terutama ketika berjalan, namun tongkat konvensional tersebut memiliki keterbatasan, salah satunya adalah jangkauan terlalu pendek. Dengan begitu pada penelitian ini dikembangkan sebuah konsep alat bantu jalan bagi penyandang tuna netra dengan mendesain sebuah perangkat baru yang dapat menutupi keterbatasan yang ada pada tongkat konvensional. Alat yang dirancang memanfaatkan teknologi mikrokontroler dengan system minimum Arduino uno, sensor ultrasonik HC-SR04, dan modul DFPlayer Mp3 Mini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat yang dirancang dapat mendekteksi jarak maksimum 80 cm dan dapat mengeluarkan suara ketika sensor ultrasonik terdapat halangan.</i></p>

1. PENDAHULUAN

Mata berfungsi sebagai indera penglihatan dengan melihat kita dapat melakukan suatu aktifitas sehari-hari, misalnya saja berjalan akan tetapi apabila penglihatan kita terganggu maka aktifitas kita pun terganggu. Saat ini penyandang tunanetra umumnya menggunakan alat bantu jalan berupa tongkat biasa untuk membantu pergerakan dan meningkatkan keamanan dan kemandirian pada saat berjalan. Dengan mempunyai informasi yang cukup terhadap jalur perjalanan yang akan dilewati penyandang tunanetra dapat lebih nyaman untuk bernavigasi pada lingkungan yang belum dikenal. Tongkat biasa biasanya digunakan jika berjalan diluar ruangan, tetapi jika didalam ruangan ataupun diluar ruangan tongkat biasa tidak bisa mendeteksi objek dengan jangkauan yang jauh maka tongkat tersebut akan cepat rusak atau objek yang terkena tongkat itu akan rusak.

Kemajuan di bidang teknologi memungkinkan pembuatan suatu alat berbasis mikrokontroler Arduino menggunakan sensor ultrasonic. Gelombang ultrasonik dipancarkan dan sinyal yang mengenai suatu objek sebagian dipantulkan kembali. Sinyal pantul diterima oleh penerima untuk kemudian diolah oleh mikrokontroler dan dikeluarkan oleh suara melalui speaker 0.5 8 Ohm. Tongkat dengan mikrokontroler Arduino ini berfungsi untuk mempermudah penyandang tunanetra berjalan menggunakan tongkat tanpa menyentuh suatu objek di depannya karena dapat mendeteksi adanya objek yang menghalangi.

1.1 Landasan Teori

a. Tunanetra

Persatuan Tunanetra Indonesia (Pertuni) mendefinisikan tunanetra adalah mereka yang tidak memiliki penglihatan sama sekali (buta total) hingga mereka yang masih memiliki sisa penglihatan tetapi tidak mampu menggunakan penglihatannya misalnya untuk berjalan. Nakata (2003) mengemukakan bahwa yang dimaksud dengan tunanetra adalah mereka yang mempunyai kombinasi ketajaman penglihatan hampir kurang dari 0.3 (60/200) atau mereka yang mempunyai tingkat kelainan fungsi penglihatan yang lainnya lebih tinggi, yaitu mereka yang tidak mungkin atau berkesulitan secara signifikan untuk membaca tulisan, berjalan atau ilustrasi awas meskipun dengan mempergunakan alat bantu. Jadi, berdasarkan penjelasan sebelumnya tunanetra adalah ketidakmampuan seseorang untuk melihat, baik secara total maupun sebagian dengan alat bantu penglihatan.

b. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu bagian elektronik yang dalam wujudnya seperti IC (Integrated Circuit) yang dapat berguna sebagai komputer tetapi dalam ukuran yang kecil atau minim. Kata Mikrokontroler ini ialah gabungan dari dua kata yaitu Mikro dan Kontroler. Mikro berarti yang sangat kecil, sedangkan kontroler berarti sebuah pengendali. Jika kata Mikrokontroler ini menjadi atau berarti suatu unit pengendali yang dalam ukuran yang sangat kecil.

c. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan salah satu board minimum system. Minimum system adalah sebuah rangkaian mikrokontroler yang sudah dapat digunakan untuk menjalankan sebuah aplikasi. Minimum system terdiri dari komponen-komponen dasar yang dibutuhkan oleh suatu mikrokontroler dapat berfungsi dengan baik. Pada penelitian ini Arduino Uno berfungsi sebagai pengendali yang mengelola data digital yang diperoleh dari sensor ultrasonik kemudian menjadi output dalam speaker berupa output suara.



Gambar 1. Arduino Uno

d. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik SRF04 adalah sebuah sensor yang terdiri dari transmitter dan receiver untuk mendeteksi jarak yang di pantulkan. Sensor ultrasonik SRF04 merupakan sensor ultrasonik yang mampu mengukur jarak dari 3 cm hingga 300 cm. Dalam pembuatan alat bantu tunanetra sensor ultrasonik berfungsi sebagai sensor jarak antara tongkat dan objek yang di depannya.



Gambar 2. Sensor Ultrasonik HC-SR04

e. DFPlayer Mini Mp3

Modul DFPlayer Mini adalah sebuah modul MP3 serial yang menyiapkan kesempurnaan integrasi MP3, WMV hardware decoding. Sedangkan softwarenya 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.

f. Speaker 0,5 8 Ohm

Speaker 0,5 8Ohm Berfungsi untuk mengembangkan alat bantu berjalan tunanetra yang menggunakan tongkat output suara akan dikeluarkan melalui speaker. Speaker membawa sinyal elektrik dan mengubahnya kembali menjadi getaran untuk membuat gelombang suara (Palending et al., 2012). Pada penelitian ini menggunakan tipe speaker 0.5 8Ohm untuk output suara.

g. Power Suplay

Power Suplay Rangkaian elektronika biasanya membutuhkan votase DC dengan voltase yang lebih rendah dibanding dengan voltase sambungan listrik yang biasanya tersedia, yaitu sebesar 220V AC. Sedangkan voltase yang dipakai dalam rangkaian elektronik biasanya hanya sekitar 3V sampai 50V DC. Voltase tersebut biasanya dapat diperoleh dari baterai, Power Supply sangat penting untuk menyuplai tegangan ke sistem mikrokontroler, power supply pada alat ini menggunakan battery 18650. Baterai tersebut bisa di charger ulang supaya pengguna mudah memakainya dan menghemat biaya yang dikeluarkan.



Gambar 3. Speaker 0,5 8 Ohm

2. METODE PENELITIAN

2.1 Analisis Sistem

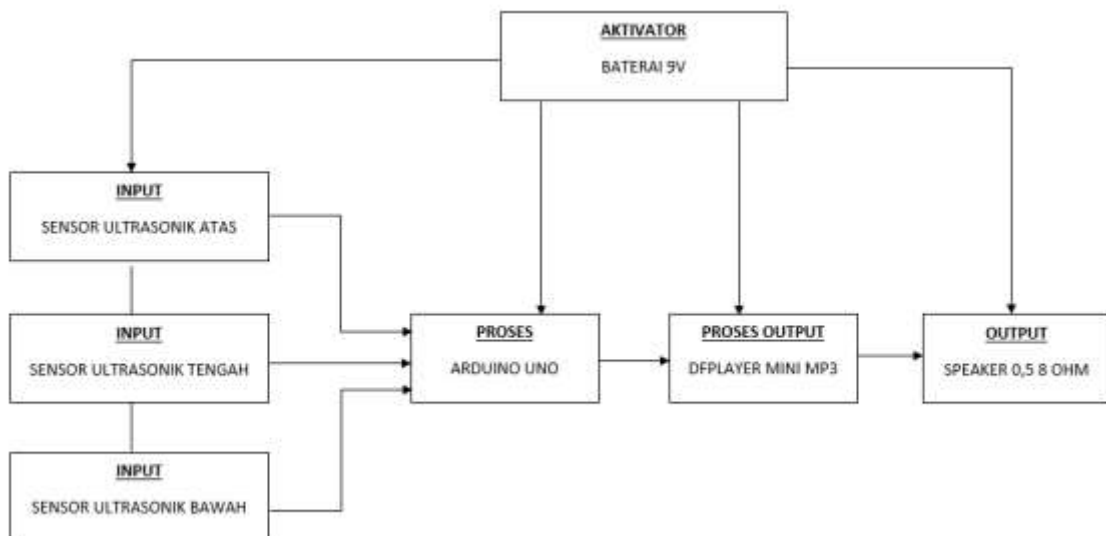
Analisis sistem adalah teknik pemecahan masalah yang menguraikan bagian-bagian komponen dengan mempelajari seberapa bagus bagian-bagian komponen tersebut bekerja dan berinteraksi untuk mencapai tujuan mereka. Metode Waterfall adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, di mana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian .



Gambar 4. Model Waterfall

2.2 Perancangan Sistem

Perancangan Sistem alat ini dimulai dari mikrkontroler Arduino yang sudah dinyalakan setelah itu sensor Ultrasonik yaitu Ultrasonik atas, Ultrasonik tengah dan Ultrasonik bawah setelah itu diproses ke dalam arduino, kemudian arduino memberikan perintah ke DFPlayer Mini Mp3 untuk mengolah suara yang terdapat pada memory card dan suara tersebut dikeluarkan oleh speaker.

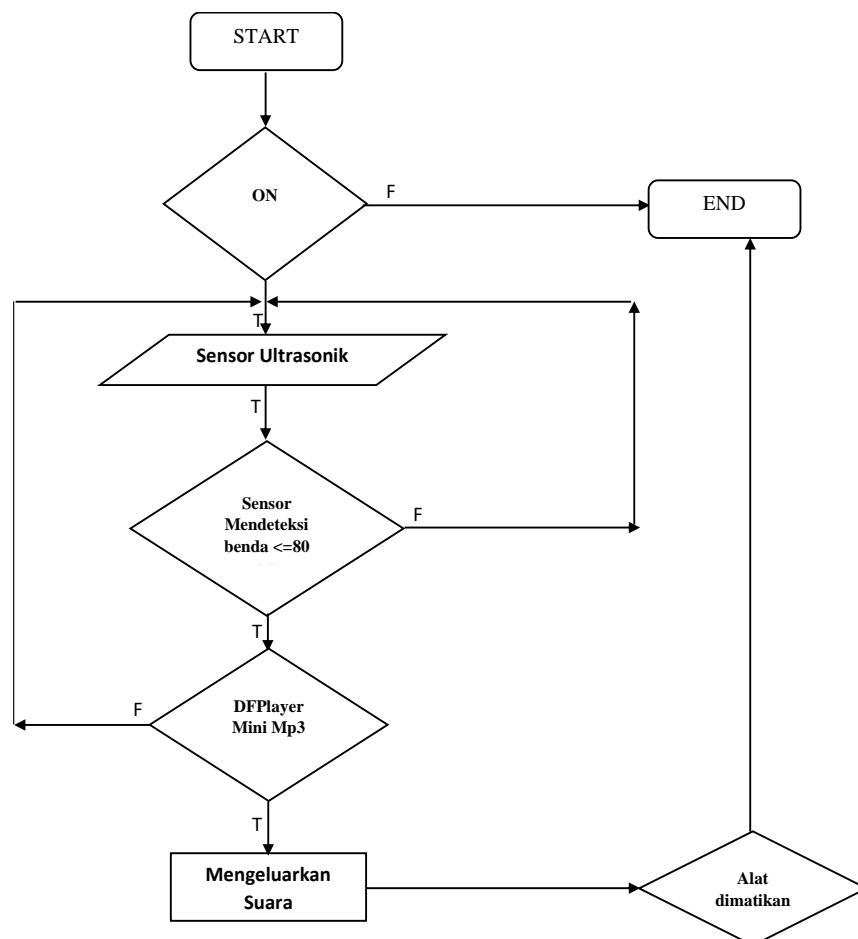


Gambar 5. Blok Diagram

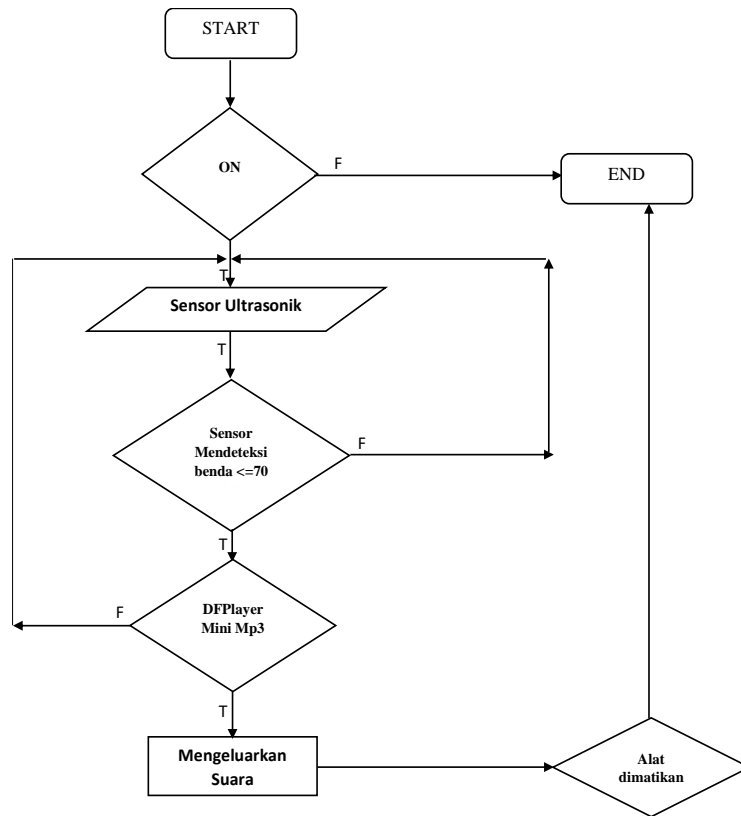
Dari diagram diatas dapat dilihat bahwa pada system ini terdapat satu power suplay menggunakan baterai dengan daya 9V untuk mengaktifkan mikrokontroler arduino uno sebagai otak dari alat ini. Setelah itu terdapat tiga buah sensor ultrasonic yang memiliki fungsi berbeda, untuk sensor yang atas itu berfungsi ketika ada halangan di depan sensor atas sedangkan sensor tengah dan bawah tidak ada halangan maka akan mengeluarkan suara. Untuk sensor yang tengah ketika objek lebih rendah maka akan terdeteksi oleh sensor tengah. Untuk sensor yang paling bawah ketika objek sangat rendah maka akan terdeteksi oleh sensor yang paling bawah. Sensor atas terdeteksi adanya objek yang menghalangi dengan jarak $\leq 80\text{cm}$, Jarak sensor tengah terdeteksi adanya objek yang menghalangi dengan jarak $\leq 70\text{cm}$, dan sendangkan Sensor bawah terdeteksi adanya objek yang menghalangi dengan jarak $\leq 60\text{cm}$. peneliti membuat jarak sensor atas,tengah,bawah berbeda beda karena tunanetra jika memakai tongkat pasti tidak tegak lurus tetapi sedikit di miringkan.

a. Flowchart Sistem

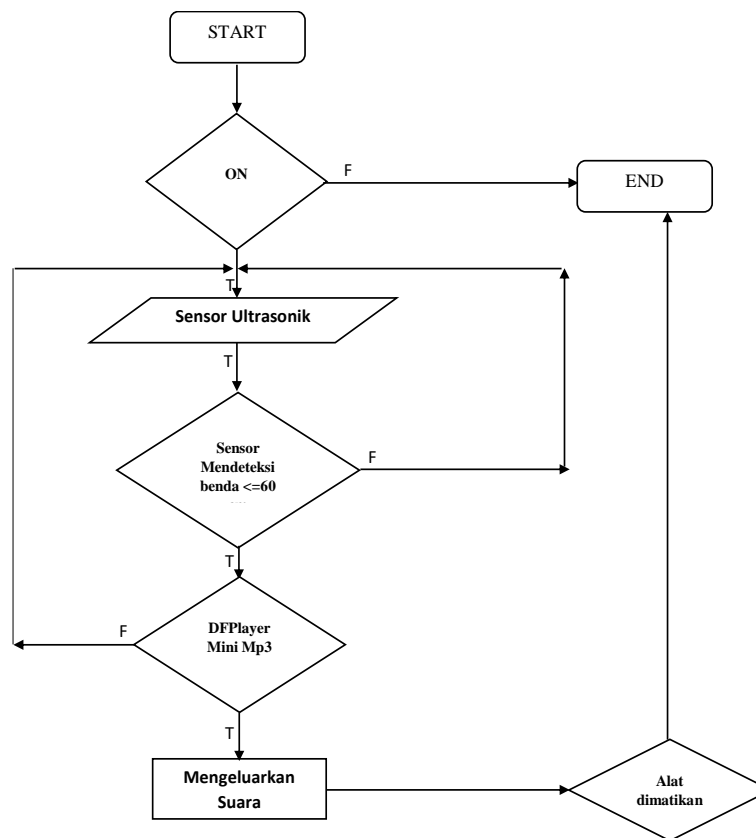
Flowchart pada sistem ini berfungsi sebagai alur sistem dan mempermudah untuk pengerjaan serta memahami alur sistem yang akan dikerjakan. Flowchart ini adalah flowchart tentang cara kerja Sensor Ultrasonik untuk menjelaskan apa saja yang bisa dilakukan pada alat ini.



Gambar 6. Flowchart Kinerja Alat Dengan Sensor Atas



Gambar 7. Flowchart Kinerja Alat Dengan Sensor Tengah



Gambar 8. Flowchart Kinerja Alat Dengan Sensor Bawah

Dapat dilihat melalui gambar flowchart di atas menjelaskan bahwa kinerja alat bantu tongkat untuk tunanetra ini yaitu:

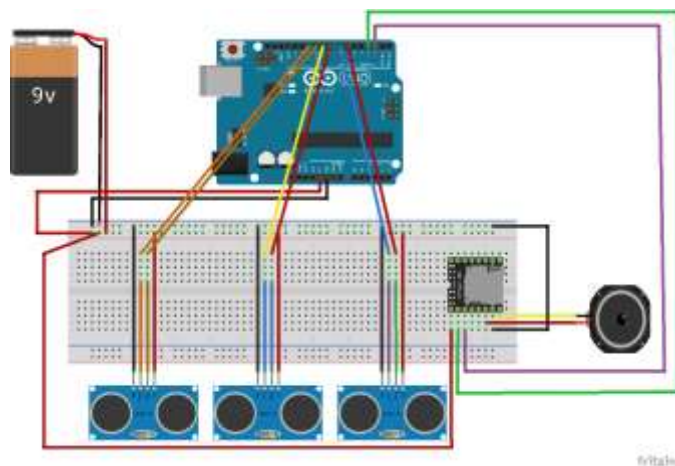
- Tongkat tunanetra ini memiliki 3 sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek di depan.
- Sensor atas bekerja ketika sensor mendeteksi objek di depannya dengan jarak ≤ 80 cm.
- Sensor tengah bekerja ketika sensor mendeteksi objek di depannya dengan jarak ≤ 70 cm.
- Sensor bawah bekerja ketika sensor mendeteksi objek di depannya dengan jarak ≤ 60 cm.
- Sensor akan bekerja apabila alat ini dinyalakan.
- Jika sensor mendeteksi benda maka akan mengeluarkan output tanda seperti suara “awas di depan ada halangan” yang didengarkan oleh pengguna.
- Jika sensor tidak terdeteksi maka jarak antara sensor dengan suatu objek kurang dekat maka dari itu harus didekatkan ke objek lagi supaya sensor bisa membaca bahwasannya ada suatu objek.
- Jika alat yang berada di tongkat tersebut dimatikan maka akan menjadi tongkat biasa lagi.

b. Perancangan Perangkat Hardware

Dibawah ini adalah rangkaian keseluruhan alat bantu berjalan tunanetra, dan skematik rangkaian.



Gambar 9. Rangkaian Asli Alat Tunanetra



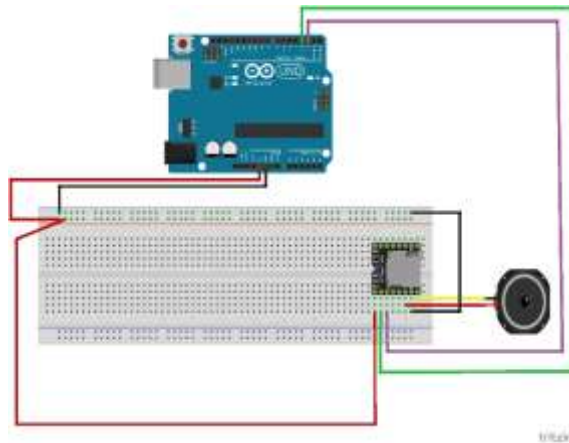
Gambar 10. Rangkaian Sketsa Alat Tunanetra

3. HASIL DAN ANALISA

Setelah alat dianalisis dan di desain secara terperinci maka langkah selanjutnya adalah melakukan tahapan implementasi. Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui fungsi alat yang di buat sehingga siap untuk dioperasikan, supaya pengguna dapat memberikan kritik atau saran untuk pengembangan sistem dimasa depan. Dan Dalam mengimplementasikan rancangan sistem yang telah dibahas pada bab sebelumnya dibagi menjadi beberapa poin diantaranya perancangan proses berjalannya alat dan perancangan perangkat keras (Hardware) yang disusun menjadi dalam suatu rangkaian. Berdasarkan poin tersebut dapat dijelaskan hasil implementasi sebagai berikut.

a. Modul DFPlayer Mini Mp3

Dalam penerapan modul DFPlayer mini mp3 dan speaker ini adalah ketika DFPlayer ini dimasukkan oleh Memmory Micro SD yang telah di isi folder mp3 yang terdapat file suara yang dengan format mp3. Setelah itu di program melalui Arduino IDE, jika benar maka lampu biru yang terdapat pada DFPlayer itu menyala berkedip setelah itu suara yang terdapat pada DFPlayer bisa keluar melalui speaker.



Gambar 11. Rangkaian Modul DFPlayer Mini

```

skrip_arduino_tunanetra | Arduino 1.8.2
File Edit Sketch Tools Help
skrip_arduino_tunanetra
7
8
9 #include <SoftwareSerial.h> //memanggil library SoftwareSerial
10 #include <DFPlayer_Mini_Mp3.h> //memanggil library DFPlayer Mini
11 SoftwareSerial mySerial(2, 3); // Declare pin TX & RX
12
13
14 void setup() {
15
16   Serial.begin (9600); //untuk menampilkan serial di serial monitor
17   mySerial.begin (9600); //untuk menampilkan deklarasi pin tx & rx
18   mp3_set_serial (mySerial); //untuk menyetting software serial ke DFPlayer
19   delay(900); //wait 1ms for mp3 module to set volume
20   mp3_set_volume (100);
21   mp3_play (2); //mengeluarkan suara bahwasannya alat sudah siap
22
23
24   pinMode(echoPin_atas, INPUT); //menentukan pin echo dari DFPlayer

```

Gambar 12. Pemrograman Modul DFPlayer Mini

b. Uji Coba Sensor Ultrasonik

Dalam penerapan Sensor untuk menentukan suatu objek yang terdapat pada tongkat tunanetra. Pembuat alat ini memakai 3 Sensor Ultrasonik yaitu:

- Sensor Ultrasonik untuk mendeteksi adanya halangan objek pada sensor atas, jika jarak sensor dengan objek ≤ 80 cm maka akan mengeluarkan suara.
- Sensor Ultrasonik untuk mendeteksi adanya halangan objek pada sensor tengah, jika jarak sensor dengan objek ≤ 70 cm maka akan mengeluarkan suara
- Sensor Ultrasonik untuk mendeteksi adanya halangan objek pada sensor bawah, jika jarak sensor dengan objek ≤ 60 cm maka akan mengeluarkan suara.



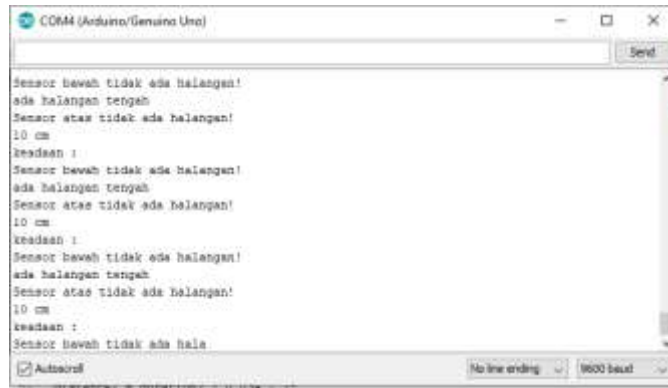
Gambar 13. Uji Coba Sensor Atas

```
COM4 (Arduino/Genuino Uno)
ada halangan atas
81 cm
kondisi :
Sensor tengah tidak ada halangan!
Sensor bawah tidak ada halangan!
ada halangan atas
81 cm
kondisi :
Sensor tengah tidak ada halangan!
Sensor bawah tidak ada halangan!
ada halangan atas
81 cm
kondisi :
Sensor tengah tidak ada halangan!
Sensor bawah tidak ada halangan!
```

Gambar 16. Hasil Serial Begin Arduino Ide Sensor Atas



Gambar 14. Uji Coba Sensor Tengah



Gambar 15. Hasil Serial Begin Arduino Ide Sensor Tengah



Gambar 16. Uji Coba Sensor Bawah



Gambar 17. Hasil Serial Begin Arduino Ide Sensor Bawah

4. KESIMPULAN

Pemahaman terhadap alat yang digunakan oleh seorang yang memiliki kekurangan yang terdapat pada manusia kita harus perlu tingkatkan lagi. Karena dengan tingkatnya kepedulian kita terhadap orang-orang yang memiliki keterbatasan atau kekurangan dalam tubuhnya, kita dapat membantu meringankan beban seorang yang memiliki kekurangan tersebut. Seperti contohnya yaitu seorang tunanetra yang tidak bisa melihat saat berjalan dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil penelitian ini telah menghasilkan sebuah alat yang memanfaatkan teknologi mikrokontroler dan teknologi sensor ultrasonik untuk membantu mobilitas penyandang tunanetra

dalam aktifitasnya sehari-hari. Penggunaan sensor ultrasonik memberikan keunggulan dalam mendeteksi objek yang tepat berada didepan, di tengah ataupun di atas penyandang tuna netra. Di mana sensor dapat mendeteksi jarak maksimum 80 cm. Adapun beberapa hal yang dapat dikembangkan untuk peningkatan kinerja alat kedepannya adalah dari segi dimensi alat yang dapat dibuat lebih minimalis agar lebih praktis untuk digunakan, serta memungkinkan penggunaan wireless dan GPS sehingga dapat mengetahui keberadaan si pengguna ketika menggunakan alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadli, S., & Imtihan, K. (2018). Analisis Dan Perancangan Sistem Administrasi Dan Transaksi Berbasis Client Server. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 1(2), 7-14.
- Hendrawan, A. R., Fauzi, M. R., Purnamasari, I., & Martias, M. (2018). Pembuatan Robot Menggunakan Sensor Ultrasonic Hc-Sr04 Berbasis Mikrokontroler Atmega 328. *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer)*, 4(1), 83-90.
- Ikhsan, I. (2018). Sistem Pendeteksi Nominal dan Keaslian Uang Kertas Rupiah untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino. *JURNAL ILMIAH INFORMATIKA*, 6(02), 10-15..
- Junfithrana, A. P., & Ruhayat, A. S. (2015). Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino.
- Kartika, L., Hapsari, G. I., & Mutiara, G. A. (2015). Smart-Cane for The Blind with Wind Direction Position based-on Arduino. In *ASAIS*.
- Linarta, A., & Nurhadi, N. (2019). Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara. *Informatika*, 10(2), 1-7.
- Pindrayana, K., Borman, R. I., Prasetyo, B., & Samsugi, S. (2018). Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(2).
- Syofian, A., & Indra, D. (2015). Perancangan Dan Pembuatan Jam Digital Dengan Output Suara Untuk Tunanetra Berbasis Mikrokontroler AT89S52. *Jurnal Teknik Elektro*, 4(1), 56-64.
- Usd.ac.id. 2017. Tunanetra. Diakses tanggal 27 Juli 2019 dari <https://www.usd.ac.id/pusat/psibk/category/artikel/tunanetra/>.
- Zulfadlih, L. S. (2018). Pendeteksi Halangan Pada Alat Bantu Tongkat Tuna Netra. *Jurnal TEMIK (Teknik Elektromedik)*, 3(1).