

Sistem Bantu Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Modul MP3 Berbasis Arduino Mega

Muhammad Hurairah¹, Priagung Wahyudi², Eliza³, Aldi Pangestu⁴

1,2,3,4 Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Indonesia.

*e-mail: m.hurairah.st@gmail.com

ABSTRAK

Penyandang tuna netra biasanya menggunakan tongkat atau anjing terlatih untuk meningkatkan keamanan dan kemandiriannya. Namun, mereka sering mengalami kendala saat berjalan, seperti menghadapi parit, benda di depannya, dan kesulitan berkomunikasi dengan orang yang disayangi. Untuk itu, diperlukan sistem bantu berbasis sensor ultrasonik menggunakan Arduino Mega agar penyandang tuna netra lebih mudah beraktivitas, terutama saat berjalan kaki. Sistem ini bertujuan mendeteksi hambatan yang dihadapi penyandang tuna netra. Alat bantu ini berbentuk tongkat dengan komponen elektronik seperti Arduino sebagai pengontrol, sensor ultrasonik sebagai indikator jarak yang mengaktifkan buzzer saat ada halangan, motor vibrator, dan MP3. Motor vibrator akan bergetar dan MP3 akan berbunyi melalui speaker jika ada benda dekat. GPS digunakan untuk mengetahui posisi penyandang tuna netra yang dilacak melalui koordinat bujur dengan aplikasi Google Maps di smartphone. Tongkat ini mendeteksi hambatan pada jarak 1 meter dan memberikan sinyal bunyi pada jarak 50 cm serta sinyal getaran dan lokasi. Dengan alat bantu berbasis Arduino Mega ini, penyandang tuna netra sangat terbantu dalam menjalani aktivitas sehari-hari, terutama saat berjalan kaki.

Kata Kunci: tuna netra, sistem bantu, ultrasonik, arduino, GPS, MP3

Blind Assistance System Using Ultrasonic Sensors and MP3 Module Based on Arduino Mega

ABSTRACT

Visually impaired individuals typically use canes or trained guide dogs to enhance their safety and independence. However, they often encounter difficulties while walking, such as facing obstacles like ditches, objects in their path, and communication challenges with loved ones. Therefore, an assistance system using an ultrasonic sensor based on Arduino Mega is needed to help visually impaired individuals in their daily activities, particularly walking. This system aims to detect obstacles encountered by the visually impaired. The assistance tool is designed like a cane, incorporating electronic components such as an Arduino for control, an ultrasonic sensor to indicate distance and activate a buzzer when there is an obstacle, a motor vibrator, and an MP3 player. The motor vibrator vibrates and the MP3 player emits sound through a speaker when an object is nearby. GPS is used to determine the location of the visually impaired person, tracked by longitude coordinates using the Google Maps application on a smartphone. This cane detects obstacles at a distance of 1 meter, provides an audible signal at 50 cm, and also emits vibration and location signals. With this Arduino Mega-based assistance tool, visually impaired individuals are significantly aided in their daily activities, especially walking

Keywords: blind, assistance system, arduino, ultrasonic, GPS, MP3

Correspondence author :Priagung Wahyudi, Universitas Muhammadiyah Palembang, Indonesia
E-Mail : wahyudipriagung@gmail.com

PENDAHULUAN

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) menyebutkan bahwa “buta” mengacu pada ketidakmampuan untuk melihat, sedangkan “cacat” atau “buta” mengacu pada ketidakmampuan untuk melihat. Menurut etimologi, kata “tuna” berarti terluka, rusak, atau kurang; Netra berarti penglihatan atau mata. Akibatnya, “buta” mengacu pada suatu kondisi di mana mata rusak atau terluka, mengurangi atau menghilangkan persepsi visual. Dari pengertian ini, cenderung dipahami bahwa istilah buta berarti penglihatan yang cacat. Karena tidak menentukan apakah kondisi mata menyebabkan kebutaan, rumus ini pada dasarnya tidak lengkap dan tidak ambigu, rusak tetapi dapat melihat, atau keduanya. Saat ini, Penyandang tunanetra biasanya menggunakan tongkat biasa atau anjing terlatih untuk meningkatkan keamanan dan kemandiriannya. Misalnya, penyandang tuna netra sering menemui kendala saat berjalan, seperti parit dan benda di depannya, serta sering mengalami kendala dalam berkomunikasi dengan orang yang disayanginya [1]. Penulis menulis artikel dengan judul “Sistem Bantu Tuna netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Mega” berdasarkan pendahuluan dan kemajuan teknologi khususnya di bidang teknik elektro. Sistem Bantu Tuna netra ini dibuat dengan maksud penyandang tuna netra mudah dalam beraktivitas sehari-hari khususnya berjalan kaki. Selain itu, Sistem Bantu Tuna netra ini dirancang dengan belas kasih atas kemampuan makhluk Tuhan untuk saling membantu. Tujuan dari Sistem Bantu Tuna netra ini adalah untuk menemukan hambatan atau halangan yang dihadapi oleh orang buta saat berjalan di dalam atau di luar. Sensor ultrasonik dan buzzer digunakan sebagai indikator suara dalam rangkaian pengontrol berbasis mikrokontroler tipe Arduino agar pengguna dapat merasakannya dengan baik.

Perangkat lunak sumber terbuka disertakan dalam kit atau papan elektronik Arduino, yang didasarkan pada keluarga mikrokontroler Atmel ATmega2560 dan berfungsi sebagai pengontrol mikro papan tunggal untuk berbagai aplikasi. Di mana perangkat lunak ditulis dalam bahasa pemrogramannya sendiri dan perangkat kerasnya memiliki prosesor Atmel AVR. Selain itu, papan mikrokontroler berbasis Atmega 2560 adalah Arduino Atmega 2560. Perangkat lunak sumber terbuka disertakan dalam kit atau papan elektronik Arduino, yang menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega2560 dan berfungsi sebagai mikrokontroler papan tunggal untuk berbagai aplikasi dari Atmel di mana perangkat lunak ditulis dalam bahasa pemrogramannya sendiri dan perangkat kerasnya memiliki prosesor Atmel AVR [2].

Ultrasonik adalah suara atau getaran yang memiliki frekuensi yang terlalu tinggi untuk didengar telinga manusia, sekitar 20KHz atau lebih tinggi. Ultrasonik hanya digunakan oleh sejumlah kecil hewan, seperti lumba-lumba untuk komunikasi dan kelelawar untuk navigasi [3]. Modul GPS Ublox Neo 6M dapat diandalkan karena akurasinya yang relatif tinggi dan sejumlah fitur yang berguna, seperti baterai cadangan data bawaan, kompas elektronik, dan antena keramik yang secara efektif menangkap sinyal. Pustaka “TinyGPS++.H” adalah diperlukan untuk GPS ini untuk berkomunikasi dengan Arduino [4].

Modul yang dikenal sebagai Modem GSM dapat digunakan oleh aplikasi data yang menggunakan jaringan komunikasi GSM 900, 1800, dan 1900. Modem GSM terhubung ke mikrokontroler melalui empat input: ground, pin power (Vcc), pin Input receiver RXD, dan input transmitter TXD pada mikrokontroler [5].

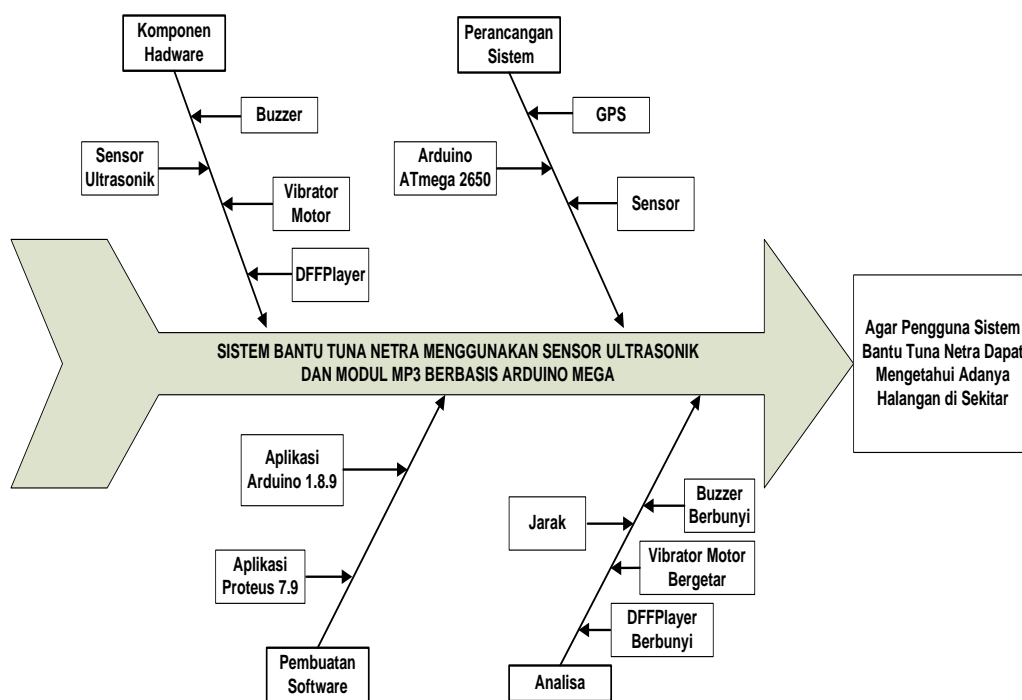
Modul Mini DFFPlayer adalah modul MP3 serial yang mengintegrasikan decoding perangkat keras MP3 dan WMV sepenuhnya. Sistem file FAT16 dan FAT32 didukung oleh perangkat lunak, selain driver kartu TF. Fitur paling penting dari modul ini adalah kemudahan penggunaan, stabilitas, dan keandalan bukan pengoperasiannya yang rumit melainkan penggunaan perintah serial langsung untuk menentukan cara memutar musik dan fungsi lainnya. Dengan menggunakan baterai, modul ini dapat digunakan sebagai unit yang berdiri sendiri [6].



Speaker adalah sebuah perangkat keras yang menggetarkan komponennya yang berbentuk membran untuk mengubah sinyal elektrik atau elektrik menjadi frekuensi suara. Tujuan dari alat ini adalah untuk mengubah data yang telah diproses untuk arah navigasi dari informasi teks menjadi informasi suara [7].

METODE PENELITIAN

Memanfaatkan sensor ultrasonik yang dibangun di atas platform Arduino, perancang sistem bantu tuna netra, maka dengan itu supaya pembuatan alat ini berjalan baik, dimulai dari langkah awal pembuatan program arduino, perancangan komponen elektronika, hingga pengujian, kemudian dianalisa dan mendapatkan hasil serta kesimpulan yang baik perlu dibuat diagram *fishbone* dan desain awal sistem bantu tuna netra.



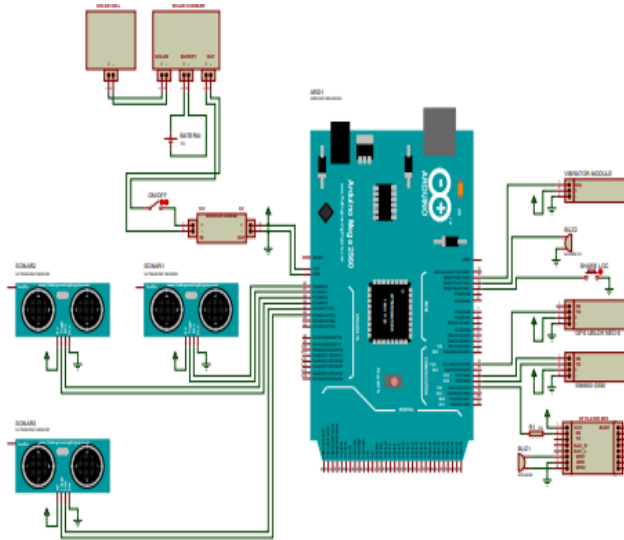
Gambar 1. Diagram fishbone

Berikut langkah-langkah yang dilakukan untuk membuat sistem ramah tuna netra ini:

1. Pertama, sebelum melakukan perancangan sistem buat dahulu desain skematik awal seperti pada gambar 3.2 dengan menggunakan aplikasi proteus 7.10
2. Kedua, setelah melakukan pembuatan desain skematik maka selanjutnya pembuatan program di aplikasi Arduino 1.8.9
3. Ketiga, selanjutnya setelah program dibuat program di verify dahulu untuk mengetahui apakah program sudah benar
4. Keempat, lakukan perancangan komponen – komponen elektronika sebagai mana yang ada di desain skematik
5. Kelima, upload program yang telah dibuat ke mikrokontroler Arduino mega menggunakan kabel usb

6. Keenam, setelah program di upload barulah melakukan pengecekan apakah semua komponen yang dipakai telah sesuai dengan apa yang sudah diprogramkan sebelumnya
7. Ketujuh, jika semua komponen sudah berjalan dengan apa yang sudah diprogramkan maka pembuatan alat selesai.

Aplikasi Proteus 7.10 digunakan untuk membuat desain skema awal sebelum membuat sistem bantu visual dengan sensor ultrasonik berbasis Arduino.



Gambar 2. Desain Skematik Awal Sistem Bantu Tuna Netra

HASIL DAN PEMBAHASAN

Akibat dari konfigurasi kerangka umum tersebut antara lain perangkat gadget dan program PC. apakah rancangan sistem telah berhasil mencapai tujuan yang diinginkan dan memberikan analisis singkat tentang pengoperasian sistem. Sementara itu, program yang telah dibuat dan rangkaian elektronika yang telah dibuat akan diuji. Berikut prosedur yang digunakan untuk menguji sistem:

Pengujian dan Hasil Program Arduino

Bahasa pemrograman yang digunakan harus digunakan sebelum sistem tuna netra ini dapat digunakan. Arduino 1.8.9 karena gambar di bawah ini menunjukkan program awal untuk Arduino 1.8.9. Gambar 13 di atas merupakan program awal untuk kerangka rencana sistem bantu untuk visual terganggu, memanfaatkan mikrokontroler Arduino ATmega 2650 dengan sensor ultrasonik dan memanfaatkan ringer, dfplayer dan GPS sebagai penanda data untuk penghalang dan mengirimkan arah klien di mana dia berada. Setelah program telah dibuat maka program di verify agar tahu apakah program itu sudah benar atau tidak dan setelah itu program di upload ke mikrokontroler Arduino menggunakan kabel usb dan setelah itu bisa dilihat apakah program yang dibuat sudah berjalan sesuai dengan komponen elektronika yang telah dirakit.

```

program_arduino_gpr | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help
program_arduino_gpr
#include <Player_Hits_Pcb.h> // library di player

Kontaklah <Play@94.h> // gpr library
Yang@94.h gpr; // object gpr
double latitude, longitude;

// pin ultrasonik
const int pin_trig[] = {A1, A3, A5};
const int pin_echo[] = {A2, A4, A6};
const int pin_vcc[] = {D2, D4, D6};
const int pin_gnd[] = {D1, D3, D5};

// variabel pengalihan time:
unsigned long previousMillis = 0;
const long interval = 500;
// variabel pengalihan jarak dan gpr
int jarak_kiri, jarak_tengah, jarak_kanan;
String jarak="";
int aksi_jarak;
char char_array[100];

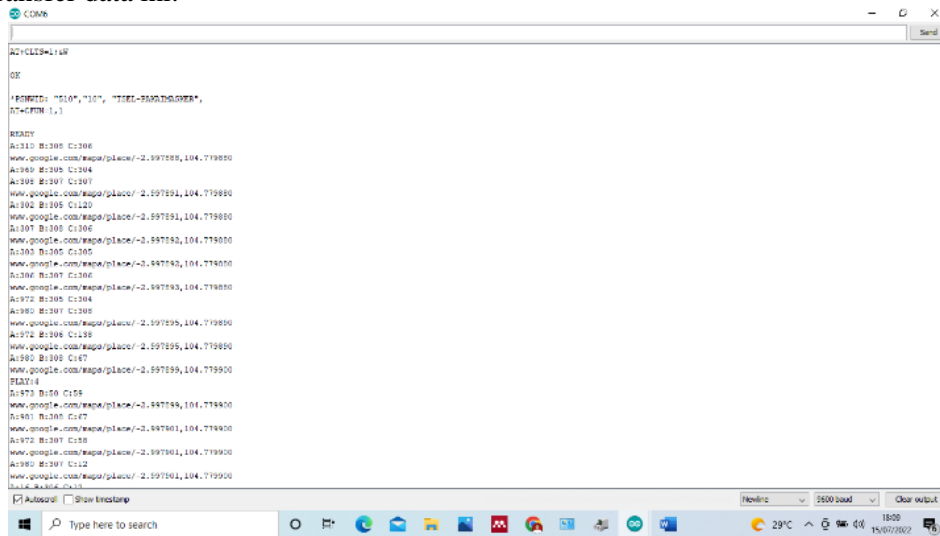
int jarak_kanan = 100;
int jarak_gpr = 50;

// variabel pengalihan program gpr
String buffer;
int status;
    
```

Gambar 3. Program Arduino Sistem Bantu Tuna Netra

Hasil dari serial monitor

Sistem yang dapat mengirim dan menerima data serial adalah Serial Monitor. Kabel USB yang biasa kita gunakan untuk mengunggah sketsa dari laptop atau komputer ke Arduino digunakan untuk transfer data ini.



Gambar 4. Hasil Serial Monitor Dari Program Arduino

Gambar diatas merupakan serial monitor dari pemrograman alat bantu tuna netra ini, guna dari serial monitor ini untuk melihat komponen komponen hardware dari sistem tuna netra ini berfungsi dengan baik dan juga melihat hasil yang terbaca oleh sensor ultrasonik, yang dilihat dari serial monitor.

Pengujian sensor ultrasonik

Dalam pengujian ini, pembacaan jarak sensor ultrasonik HC – SR04 dibandingkan dengan jarak sebenarnya, dan kinerja sensor dievaluasi untuk menentukan apakah sudah sesuai dengan yang diprogramkan.



Tabel 1. Hasil Pengujian Pada Sensor Ultrasonik

UJI	JARAK YANG DITENTUKAN	JARAK SEBENARNYA	JARAK YANG DIBACA SENSOR ULTRASONIK KIRI	JARAK YANG DIBACA SENSOR ULTRASONIK TENGAH	JARAK YANG DIBACA SENSOR ULTRASONIK KANAN
1	20 CM	20 CM	20 CM	20 CM	20 CM
2	30 CM	30 CM	30 CM	30 CM	30 CM
3	45 CM	45 CM	45 CM	45 CM	45 CM
4	60 CM	60 CM	60 CM	60 CM	60 CM
5	75 CM	75 CM	75 CM	75 CM	75 CM
6	85 CM	85 CM	85 CM	85 CM	85 CM
7	100 CM	100 CM	100 CM	100 CM	100 CM
8	120 CM	120 CM	120 CM	120 CM	120 CM
9	150 CM	150 CM	150 CM	150 CM	150 CM

Pengujian pada buzzer

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah buzzer pada Sistem bantu tuna netra ini berfungsi sebagai indikator awal suatu halangan beroperasi sesuai dengan program. Pada pengujian ini juga terdapat buzzer dan sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai indikator jarak dan akan memberitahu buzzer jika ada halangan.

Tabel 2. Tabel Pengujian Buzzer

UJI	JARAK HALANGAN	KONDISI BUZZER BERBUNYI/TIDAK
1	10CM – 30CM	TIDAK
2	31CM – 50CM	TIDAK
3	51CM – 75CM	BERBUNYI
4	76CM – 100CM	BERBUNYI

Pengujian vibrator motor dan MP3

Selain itu, pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah motor vibrator dan MP3 dipasang sebagai indikator kedua. Jika suatu benda dekat dengan bel, motor vibrator akan bergetar, dan MP3 akan berbunyi pada speaker perangkat untuk menunjukkan bahwa benda tersebut sangat dekat.membantu tuna netra.

Tabel 3. Pengujian Vibrator Motor dan MP3

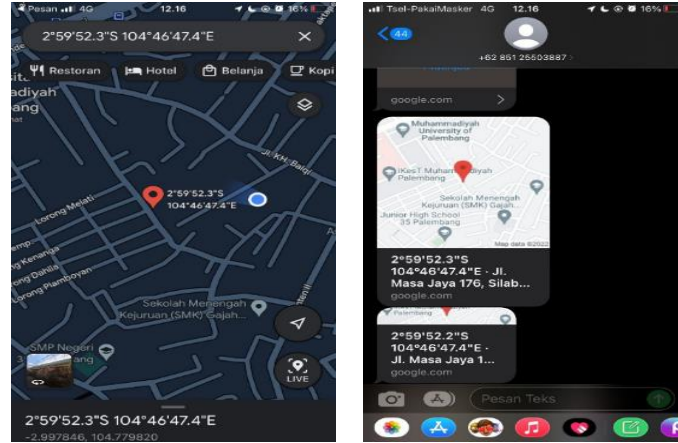
UJI	JARAK YANG DITENTUKAN	VIBRATOR MOTOR	MP3
1	10CM – 30CM	BERGETAR	HIDUP
2	31CM – 50CM	BERGETAR	HIDUP
3	51CM – 70CM	BERGETAR	MATI
4	71CM – 100CM	BERGETAR	MATI

Pengujian Koordinat Dari Gps Ublox Neo-6M

Posisi tunanetra akan dilacak selama tes ini. Berdasarkan koordinat bujur, modul GPS Neo 6M mengirim SMS ke smartphone dengan garis lintang. Sehingga keluarga dapat menggunakan



aplikasi Google Maps smartphone untuk langsung mengakses koordinat layanan SMS. Koordinat orang buta akan langsung ditemukan oleh aplikasi Google Maps.



Gambar 6. Isi Pesan Link Lokasi dan Tampilan Hasil Titik Koordinat Dari Google Maps

KESIMPULAN

Sistem bantu tuna netra menggunakan sensor ultrasonik dan Arduino Mega berhasil mendeteksi hambatan dengan efektif. Saat hambatan berada dalam jarak kurang dari satu meter, buzzer aktif dengan motor vibrator bergetar, sedangkan MP3 memberi peringatan suara saat jarak hambatan mencapai 50 cm. GPS memungkinkan pengguna untuk mengirimkan titik koordinat lokasi mereka dengan menekan tombol push button, meningkatkan keamanan dan kemandirian mereka. Tongkat bantu ini memberikan solusi praktis bagi penyandang tuna netra dalam menjalani aktivitas sehari-hari dengan lebih aman dan percaya diri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. A. U. D. Vicky Alvian Fergiyawan, "Alat Pemandu Jalan Untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino," *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, pp. 55-60, 2018.
- [2] M. M. L. L. Akbar Iskandar, "Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega," *Jurnal Informatika Upgris*, vol. 3(2), pp. 99-104, 2017.
- [3] I. Suhada, "Alat Bantu Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Nano," Politeknik Harapan Bersama Tegal, 2021.
- [4] K. Munzilin, "Perancangan Sistem Aktivasi Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) E-KTP Serta GPS, Terintegrasi Telegram Berbasis Arduino," Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, 2021.
- [5] R. Cakrawala Nusantara, "Rancang Bangun Alat Notifikasi Status Kredit Token KWH Meter Prabayar Berbasis Arduino Nano Atmega 328 dengan Komunikasi Modem GSM.," Universitas Muhammadiyah Jember, 2018.
- [6] S. Ratna, "Air Mancur Otomatis Dengan Musik Berbasis Arduino," *Technologia : Jurnal Ilmiah*, vol. 10 No. 4, p. 179, 2019.
- [7] A. A. Y. F. DIJ Sinaga, "Alat Bantu Tuna Netra Menggunakan Gps dan Metode Haar Cascaade," *Skripsi*, 2020.