

RANCANG BANGUN TOPI TUNA NETRA DENGAN 3 AKSES KONTROL SENSOR ULTRASOUND BERBASIS ARDUINO UNO

Muhamad Hilmansyah Susanta¹, Nana Sujana²

Teknologi Komputer dan Informatika, Politeknik Pajajaran ICB Bandung Indonesia 40192
muhamad.hilmansyah@poljan.ac.id¹, nana.sujana@poljan.ac.id²

Abstract

Advances in science and technology are very helpful in human work. One of them is technological advances in the field of control systems. The use of microcontrollers really helps humans in carrying out their activities in daily life. One of its uses is in making tools to assist the blind in carrying out their activities. The blind hat with 3 Arduino-based ultrasound accesses is a tool for detecting distance with a range of 3 accesses, namely front, right side and left side. The components used in this tool include the Arduino Uno microcontroller, HC-SR 04 Ultrasound Sensor and DF Player and speakers. The Arduino Uno microcontroller is used as a data processor for both sensor input and actuator output. The use of the HC-SR04 Ultrasound sensor is used as a sensor for detecting obstacle distances. Meanwhile, the DF Player and Speaker are used as actuators. If the obstacle distance of the HC-SR04 sensor is under 40CM, the speaker will emit a sound according to the detected location so that the obstacle distance of an object can be detected by the blind from 3 access controls, namely the front, right side and left side.

Keywords: *Topi; 3 Akses kontrol ; Arduino Uno; Sensor HC-SR04; DF Player; Speaker*

Abstrak

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat membantu dalam pekerjaan manusia. Salah satunya yakni kemajuan teknologi dibidang sistem kontrol. Penggunaan Mikrokontroler sangat membantu manusia dalam melakukan aktifitasnya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu penggunaannya yakni dalam pembuatan alat bantu tuna netra dalam melaksanakan aktifitasnya. Topi tuna netra dengan 3 akses ultrasound berbasis Arduino merupakan alat untuk mendeteksi jarak dengan jangkauan 3 akses yakni depan, samping kanan dan samping kiri. Komponen yang digunakan pada alat ini diantaranya Mikrokontroler arduino Uno, Sensor Ultrasound HC-SR 04 serta DF Player dan speaker. Mikrokontroler Arduino uno digunakan sebagai pengolah data baik input sensor maupun output aktuator. Penggunaan sensor Ultrasound HC-SR04 digunakan sebagai sensor untuk pendeteksi jarak halang . Sedangkan DF Player dan Speaker digunakan sebagai aktuator. Jika jarak halang sensor HC-SR04 dibawah 40 CM maka speaker akan mengeluarkan suara sesuai dengan lokasi yang terdeteksi sehingga jarak halang sebuah benda dapat di deteksi oleh tuna netra dari 3 akses kontrol yakni depan samping kanan dan samping kiri.

Kata kunci : *Topi; 3 Akses kontrol ; Arduino Uno; Sensor HC-SR04; DF Player; Speaker*

Corresponding author : *muhamad.hilmansyah@poljan.ac.id*

PENDAHULUAN

Pada tahun 2010 kebutaan di Indonesia menempati urutan yang ke dua di Dunia. Dari total 45 juta penduduk yang mengalami kebutaan di dunia sekitar 2,5 juta kebutaan terjadi di Indonesia[1].

Permasalahan utama seorang tuna netra diantaranya selalu tergantung terhadap orang laing sehingga seorang tuna netra tidak bisa bekerja dan hidup produktif. Selain itu tuna netra kehilangan kemampuan untuk mengikuti aturan sosial yang berlaku di masyarakat. Ketakutan menghadapi kehidupan masa depan berkaitan dengan ketersediaan lapangan pekerjaan. Selama ini tunanetra di Indonesia banyak kehilangan hak-haknya. Hak yang hilang berupa hak menggunakan alat transportasi umum, hak memperoleh informasi, dan hak memperoleh pekerjaan[2].

KAJIAN PUSTAKA

Tuna Netra

Penyandang tunanetra adalah yang mengalami kebutaan, tidak membuat seseorang mandiri dalam melakukan aktivitas, dan mengurangi kesejahteraan sosial diri sendiri, keluarga, dan masyarakat. Sebagai akibat dari keterbatas nya, orang dengan gangguan penglihatan harus mengandalkan indera lain untuk mendapatkan informasi yang berguna untuk kehidupan nya[3].

Untuk seorang tunanetra dengan keterbatasan atau kerugian pada penglihatan dalam memahami kasus-kasus di sekitarnya, mereka akan memaksimalkan alat bantu dengar (telinga), makna rasa (kulit), penciuman (hidung) dan perasaan cita rasa (bahasa). Namun, tidak sedikit kecelakaan yang terjadi karena kehilangan penglihatan. Oleh karena itu,

untuk mengurangi kecelakaan, lebih banyak pengawas yang perlu dilakukan menghindari peristiwa yang tidak diinginkan [4].

Arduino Uno

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat open source, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio, dan lainnya. Arduino uno adalah arduino board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), header ICSP, 16 MHz osilator kristal, 6 input analog, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, dan sebuah tombol reset [5].

Tabel .1 Spesifikasi Arduino uno

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi tegangan	5 Volt
Input tegangan	6-20 Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC ketika 3.3V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328) dan 0.5 KB untuk bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (AtMEGA328)
Kecepatan clock	16 MHz



Gambar 1. Arduino Uno

Sensor Ultrasound HC-SR04

Sensor gelombang ultrasonik adalah jenis sensor yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk mengukur jarak suatu benda dengan jangkauan 2 cm sampai 400 cm. Sensor ultrasonik ini terdiri dari rangkaian penerima gelombang ultrasound yang disebut receiver dan pemancar ultrasound yang disebut transmitter. Sensor ini memiliki 4 pin yaitu pin VCC (5 volt), pin TRIGGER, pin ECHO dan pin ground. Sinyal yang dipancarkan oleh sensor berupa gelombang suara dengan kecepatan suara berkisar 340 m/s[6].

Sensor ultrasonik menggunakan suara untuk menentukan jarak antara sensor dan objek terdekat yang dilaluinya. Sensor ultrasonik pada dasarnya adalah sensor suara, tetapi mereka beroperasi pada frekuensi yang lebih tinggi dari pendengaran manusia. Sensor memancarkan gelombang suara dengan frekuensi tertentu. Sensor mengambil gelombang suara tertentu yang mengenai suatu objek dan memantul serta dapat melacak waktu antara mengirim gelombang suara dan mengembalikannya sehingga akan mengetahui jarak untuk mengetahui seberapa cepat sesuatu dan berapa lama waktu yang dibutuhkan[7].



Gambar 2. Sensor Ultrasound

Push Button

Push Button merupakan salah satu komponen atau perangkat yang digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik dengan system kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock memberikan sebuah perintah kepada tombol tekan sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik pada saat tombol ditekan. Apabila tombol di lepas maka saklar akan kembali pada kondisi normalnya. Sebagai penghubung dan pemutus, push button hanya memiliki dua kondisi yaitu ON (bernilai 1) dan OFF (bernilai 0). Kondisi ON dan OFF ini sangat penting untuk semua perangkat listrik karena perangkat listrik memerlukan sumber energi listrik untuk mengoperasikan perangkat listrik tersebut. Prinsip kerja yang simple dan langsung berhubungan dengan operator, maka sederhana nya push button ini sangat efektif digunakan pada setiap perangkat listrik karena secanggih apapun sebuah mesin dapat dipastikan system operasinya memerlukan sebuah device untuk mengatur kinerjanya baik itu untuk mengaktifkan mesin dan menghentikan mesin [8]

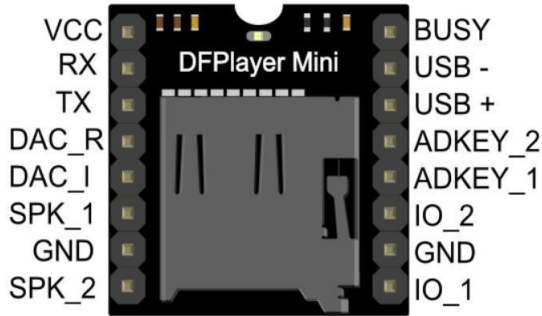


Gambar 3. Push button

DF Player mini

DFPlayer Mini MP3 Player For Arduino adalah modul MP3 kecil dan murah dengan output yang disederhanakan langsung ke speaker. Modul dapat digunakan sebagai modul yang berdiri sendiri dengan baterai terpasang, speaker dan tombol tekan atau digunakan dalam kombinasi dengan Arduino uno atau lainnya dengan kemampuan RX/TX.

Driver karty TF dukungan perangkat lunak yaitu *system file FAT16* dan *system file FAT32*. Modul *DF player mini* ini sudah terintegrasi dengan *hardware decode MP3, WAV* dan *WMA*. [9].



Gambar 4. DF Player mini

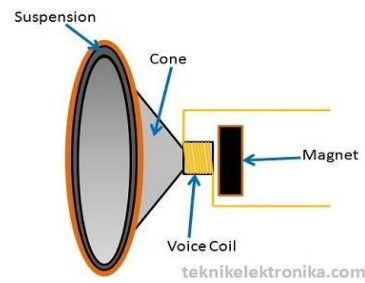
Tabel .2 Pin spesifikasi DF Player mini

Pin	Deskripsi
VCC	Tegangan masukan (5Volt)
RX	UART serial input
TX	UART serial output
DAC_R	Audio output kanan
DAC_L	Audio output kiri
SPK2	Speaker -
SPK1	Speaker +
GND	Ground
IO1	TRIGGER port 1
IO2	TRIGGER port 2
ADKEY1	AD port 1
ADKEY2	AD port 2
USB+	USB+ DP
USB-	USB- DM
BUSY	Playing status

Speaker

Speaker merupakan komponen elektronika yang terdiri dari kumparan, membran, dan magnet sebagai bagian yang saling terhubung. Tanpa adanya ketiga komponen tersebut maka speaker tidak akan mengeluarkan suara. Speaker berfungsi mengubah gelombang listrik menjadi getaran suara. Untuk mengubah sinyal listrik menjadi suara, speaker memiliki komponen yang terdiri

dari kumparan yang disebut dengan voice coil untuk menimbulkan medan magnet dan berinteraksi dengan magnet sehingga cone speaker bergerak maju dan mundur. Magnet adalah bagian Speaker yang tetap pada posisinya sedangkan voice coil adalah bagian yang bergerak. Sinyal listrik yang melewati voice coil akan menyebabkan arah medan magnet berubah secara cepat sehingga terjadi gerakan tarik dan tolak dengan magnet. Sehingga menyebabkan getaran yang maju dan mundur pada cone speaker[10]



Gambar 5. Speaker

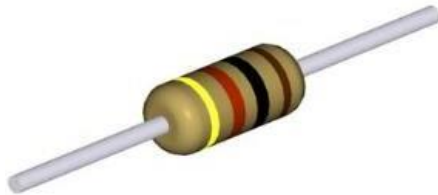
SD Card

Kartu SD adalah kartu memori non-volatile yang dikembangkan oleh SD Card Association dan digunakan di perangkat seluler. Saat ini, teknologi microSD digunakan oleh lebih dari 400 merek produk dan dianggap sebagai standar industri. Keluarga microSD lainnya dibagi menjadi SDSC, dengan kapasitas maksimum resmi sekitar 2GB, tetapi beberapa dapat mencapai hingga 4GB. Kapasitas SDHC (HIGH Capacity) adalah 4GB hingga 32GB. Selain itu, kapasitas SD (kapasitas ekspansi) melebihi 32GB dan hingga 2TB. Adaptor SD adalah perangkat pasif yang memungkinkan Anda secara fisik mengubah kartu SD kecil ke slot fisik besar dan pada dasarnya menghubungkan pin microSD kecil ke pin adaptor microSD besar. SD memiliki bentuk fisik yang sama dan sering membingungkan konsumen. Misalnya MicroSD, MicroSD, dan MicroSDHC

memiliki ukuran fisik yang sama tetapi fungsi yang berbeda. Protokol komunikasi SDHC / SD / SDIO sedikit berbeda dari microSD yang ada, karena perangkat host lama biasanya tidak mengenali kartu baru. Sebagian besar ketidaksesuaian ini dapat diselesaikan dengan pembaruan firmware[11].

Resistor

Resistor adalah perangkat yang bertindak sebagai komponen listrik pasif dua terminal yang mengatur dan membatasi aliran arus dalam suatu rangkaian dan memungkinkan resistansi terkontrol untuk dimasukkan ke dalam rangkaian. Komponen sirkuit elektronik yang paling penting dan paling umum digunakan adalah resistor. Peran utama resistor adalah untuk mengurangi aliran arus dan mengurangi tegangan pada bagian-bagian tertentu dari alat[12].



Gambar 6. Resistor

METODE PENELITIAN

Prosedur Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ada beberapa hal yang memuat dalam Metode penelitian diantaranya

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati penderita tuna netra. Rencananya akan di buat sebuah Topi bantu dengan 3 akses bagi penyandang tunanetra berbasis arduino uno.

Analisa berisi langkah – langkah awal pengumpulan data, penyusunan alat bagi penyandang tunanetra berbasis arduino Uno serta penganalisaan data serta mendata

hardware dan software apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Data yang di peroleh peneliti dari jurnal yang sudah ada.

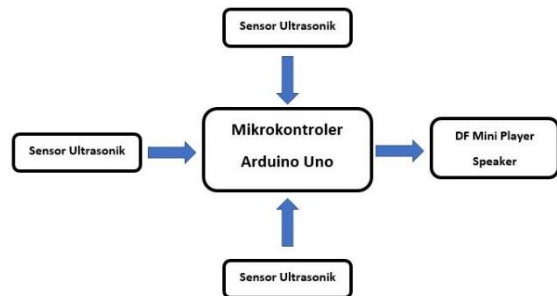
Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Topi bantu bagi penyandang tunanetra berbasis arduino Uno Sebagai Sumber Monitoring menggunakan flowchart dan diagram blok untuk alur kerja alat. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa hardware yang akan digunakan seperti Arduino Uno , Push Button, Sensor Ultrasound HC SR04.

Setelah alat ini selesai dan dibuat kemudian alat ini akan digunakan untuk membantu penyandang tuna netra dan diimplementasikan.

Blok

Blok Diagram Sistem

Berikut Blok diagram Sistem dalam pembuatan alat ini



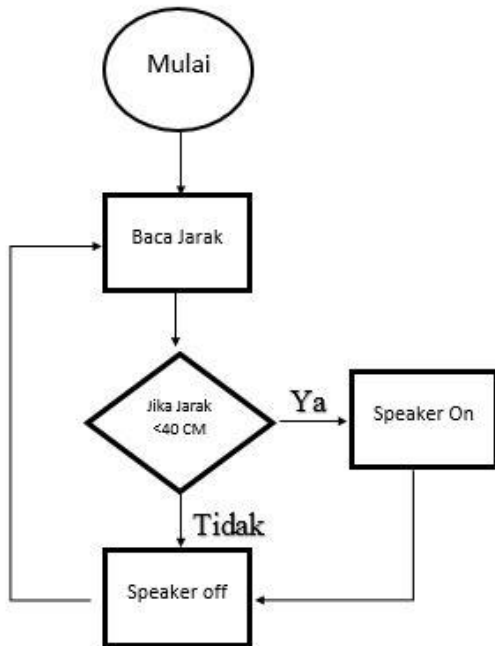
Gambar 7. Blok Diagram

Pada gambar blok diagram diatas terlihat 3 sensor ultrasonik terpasang pada board arduino uno. Sensor ini berfungsi sebagai input sinyal menuju Mikrokontroler arduino Uno. Pemasangan sensor ultrasound yakni pada posisi depan, samping kanan dan samping kiri . sehingga sensor dapat membaca dari ke 3 akses. speaker berfungsi sebagai output hasil pembacaan sinyal ultrasonik. Jika

sensor terhalang dengan jarak dibawah 60 cm maka speaker akan mengeluarkan bunyi posisi sesuai penempatan sensor ultrasound.

Perancangan Flowchart

Flowchart atau bagan alur adalah diagram yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program. Setiap langkah digambarkan dalam bentuk diagram dan dihubungkan dengan garis atau arah panah. Dalam sistem ini flowchart digunakan untuk menggambarkan sistem kerja dari alat bantu ini

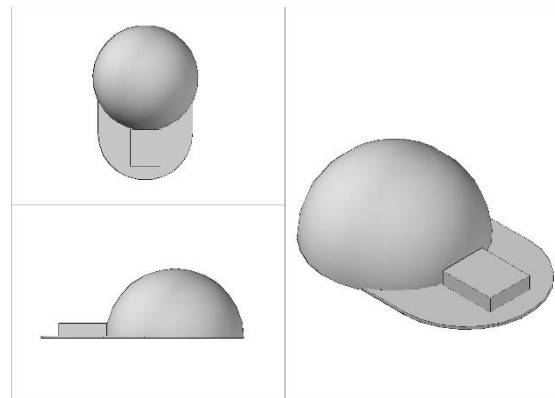


Gambar 8. Perancangan Keseluruhan

Pada perancangan ini mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sebagai pengolah sinyal input berupa 3 buah sensor HC-SR04. Hasil pengolahan tersebut diterjemahkan kepada dua buah aktuator yakni Speaker. Pada speaker ini akan muncul bunyi sesuai posisi sensor ultrasonik yang terhalang oleh benda .

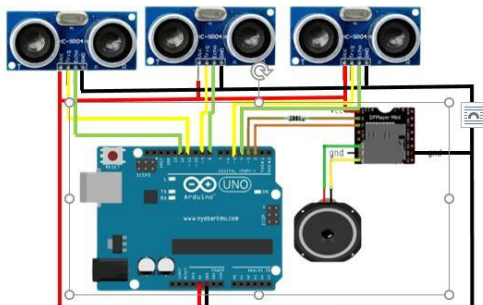
Desain alat

Berikut Desain alat topi tuna netra dengan 3 akses kontrol ultrasound berbasis arduino Uno



Gambar 9. Gambar Desain alat

Perancangan Secara Keseluruhan



PENGUJIAN DAN ANALISA

Pengujian Sensor Ultrsonik

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kerja sensor dengan membandingkan jarak yang diperoleh dari pembaca sensor ultrasound dengan pengukuran manual menggunakan meteran. Indikator speaker digunakan sebagai pendeteksi halangan berada didepan topi

Tabel .3 Hasil Pengujian

Jarak	PENGUJIAN						Rata-Rata	Error (%)
	1	2	3	4	5	6		
40 Cm	39	39	40	39	40	39	39.33	0.83
60 Cm	60	59	58	60	59	59	59.17	0.28

Tunanetra Berbasis Smartphone Android,”
Informatika, vol. 2, no. 1, pp. 14–19, 2016.

6. A. Kurniawan, “ALAT BANTU JALAN SENSORIK BAGI,” vol. 6, no. 2, pp. 285–312, 2019, doi: 10.14421/ijds.060205.
7. U. M. Arief, “Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air,” J. Ilm. “Elektrikal Enjiniring” UNHAS, vol. 09, no. 02, pp. 72–77, 2011.
8. U. I. N. A. Makassar, “Rancang Bangun Lengan Robot Pada Kendaraan Pengangkut Sampah Berbasis Arduino,” UIN Alauddin Makassar, 2016.
9. DFRobot, “DFPlayer Mini,” 2020. [Online]. Available: https://wiki.dfrobot.com/DFPlayer_Mini_SKU_DFR0299.
10. H. Sitanggang, “Pembuatan Alat Bantu Jalan Untuk Tunanetra menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Output Suara,” 2021.
11. Fhadli Zhilal, Ed., “Media Penyimpanan SD Card,” 2014
12. “Resistor.” <https://www.vedantu.com/physics/resistor> (accessed Jan. 08, 2022).