

# Rancang Bangun Tongkat Khusus Tunanetra Dengan Menggunakan Bahasa C Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO

Muhammad Faishal Ginarso<sup>1</sup>, Riswal Hanafi Siregar<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspitek No. 46 Buaran, Serpong, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[ginarsofaishal@gmail.com](mailto:ginarsofaishal@gmail.com), <sup>2\*</sup>[riswalsfs@gmail.com](mailto:riswalsfs@gmail.com)

(\*: Corresponden Author)

**Abstrak** – Kebutaan adalah suatu kondisi dimana seseorang mengalami gangguan pada indera penglihatannya. Satu-satunya alat bantu yang saat ini digunakan untuk orang tunanetra adalah tongkat. Namun tongkat dianggap kurang efektif karena jangkauannya yang tidak terlalu lebar dan panjang, serta kurang efisien saat digunakan di tengah keramaian orang di sekitarnya. Atas dasar permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk membantu penyandang tunanetra agar menyadari hambatan-hambatan yang ada di sekitarnya. Dengan latar belakang tersebut, penulis mencoba merancang sebuah alat yang dapat memudahkan penyandang tunanetra dalam melakukan navigasi saat melakukan aktivitasnya. Alat yang akan dirancang adalah alat bantu visual dengan menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler. Arduino UNO digunakan sebagai otak dari program bantuan tunanetra yang bertindak sebagai mikrokontroler dan pengontrol sensor ultrasonik akan menghasilkan *output* suara melalui headset.

**Kata Kunci:** Tongkat Tunanetra, Arduino, Mikrokontroler, HC-SR04, Headset

*Abstract* – Blindness is a condition in which someone has a disturbance in their sense of sight. The only assistive device currently used for blind people is a cane. However, sticks are considered less effective because the reach of the sticks is not too wide and long, and less efficient when used in the middle of a crowd of people around them. On the basis of these problems, this research was conducted to help blind people to be aware of the obstacles that exist around them. With this background, the authors try to design a tool that can make it easier for blind people to navigate while doing their activities. The tool to be designed is a visual aid using a microcontroller-based ultrasonic sensor. Arduino UNO is used as the brain of the blind assistance program which acts as a microcontroller and the ultrasonic sensor controller will produce sound through the headset.

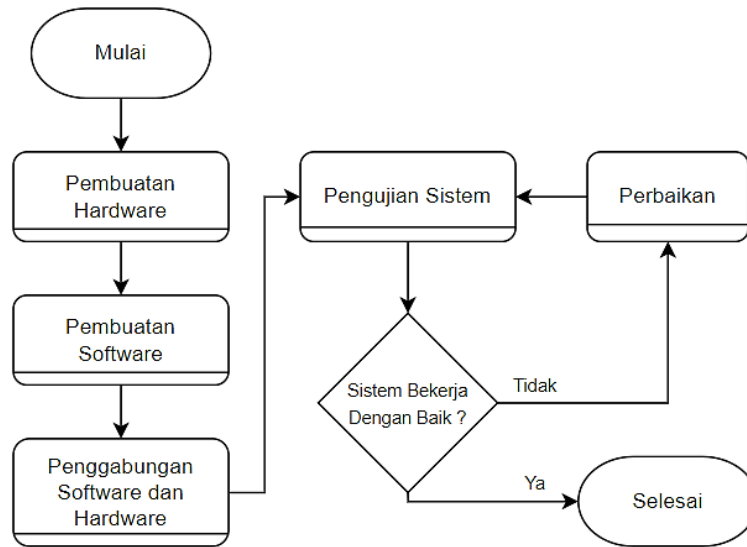
**Kata Kunci:** Blind Stick, Arduino, Microcontroller, HC-SR04, Headset

## 1. PENDAHULUAN

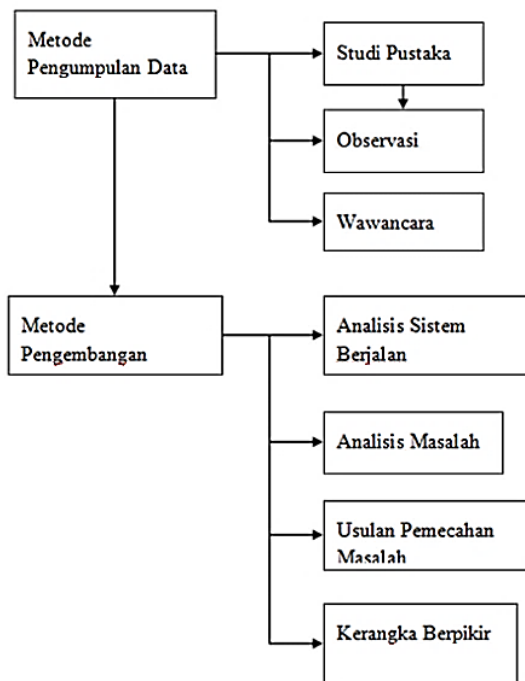
Kebutaan adalah suatu kondisi dimana seseorang mengalami gangguan yang terjadi pada indera penglihatan. Salah satu alat bantu yang dapat digunakan untuk orang buta atau tunanetra adalah tongkat. Tongkat tunanetra konvensional biasanya berbentuk panjang dan lurus yang digunakan bagi para penyandang tunanetra untuk meningkatkan kemampuan mobilitas mereka dalam kehidupan sehari-hari. Tongkat dianggap masih kurang efektif karena jangkauan yang tidak begitu luas dan panjang dan kurang efisien (Fergiyawan et al., 2018). Namun meski mengalami permasalahan terhadap indra mereka, penyandang disabilitas biasanya memiliki kepekaan terhadap indra lain mereka yang masih berfungsi normal (Sitanggang, 2021). Atas dasar masalah tersebut penulis merancang serta membuat alat untuk tunanetra mewaspadai penghalang disekitar, dengan membuat “Rancang Bangun Tongkat Khusus Tunanetra Dengan Menggunakan Bahasa C Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO “

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti terbagi menjadi beberapa tahapan pengumpulan data, pengujian perangkat keras dan lunak serta proses evaluasi dan pengembangan. Setiap tahap disusun sesuai dengan langkah-langkah yang dikerjakan dalam proses pembuatan skripsi.



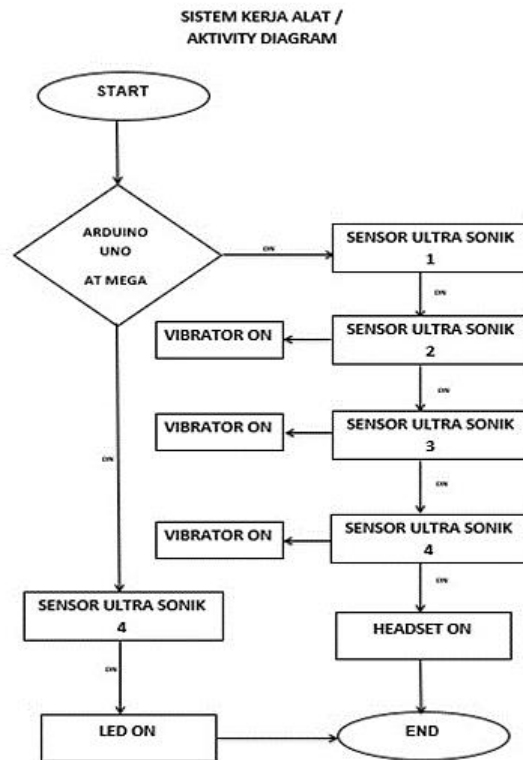
**Gambar 1.** Alur Metodologi Penelitian



**Gambar 2.** Metode Proses Penelitian

Andi Irawan (2018) dalam penelitiannya berjudul “Sepatu Alat Bantu Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan Sensor Warna TCS3200 Berbasis Arduino Nano Atmega328”. Penelitian ini merupakan rancang bangun dari sepatu cerdas yang dilengkapi oleh sensor ultrasonik HC-SR04 yang mampu mendeteksi jarak dan objek dari sepatu serta sensor TCS3200 sebagai sensor warna.

Budi Utomo, Wiwin Agus Kristiana dan Natalia Damastuti (2019) dalam penelitiannya berjudul “Prototype Tongkat Berbasis Arduino Dengan Isyarat Suara Untuk Penyandang Tunanetra” Peneliti ini dibuat alat bantu berjalan bagi penyandang tunanetra berupa tongkat yang dilengkapi dengan sensor pendeteksi jarak ultrasonic. Selain itu terdapat rangkaian pemutar suara yang dapat dimanfaatkan oleh penyandang tunanetra untuk memberitahu seberapa jauh jarak benda yang ada di depan dan disamping.

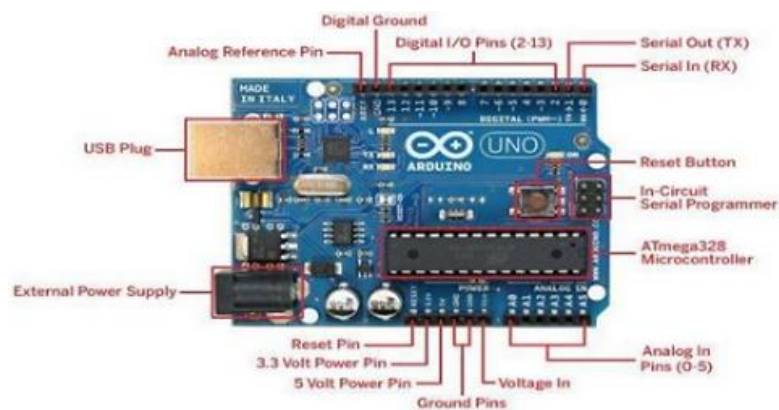


**Gambar 3.** Diagram Alir Tongkat Tunanetra

Terdapat tiga buah sensor yaitu sebuah sensor jarak yang diletakkan di tongkat, sensor jarak akan mendeteksi objek maupun halangan yang ada di daerah pemantulannya, sensor dari ultrasonik diletakkan di kiri, kanan, lurus dan kebelakang untuk mendapat perhitungan yang akurat. Jika memenuhi persyaratan adanya halangan, arduino memberi perintah mengeluarkan notifikasi ke headset (Teknik Elektronika, 2014).

## 2.1 Komponen Perangkat

- a. Arduino UNO R3



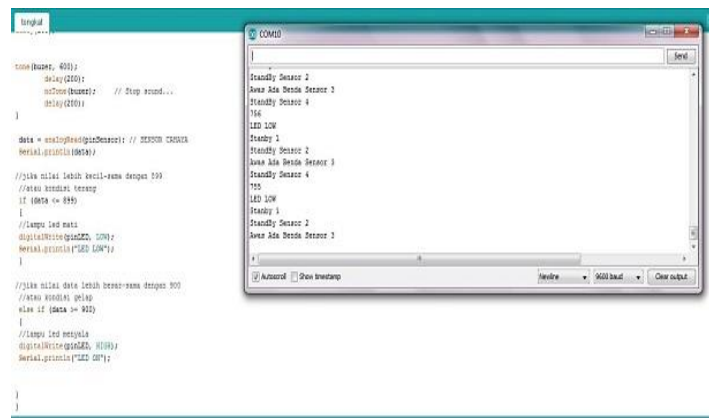
**Gambar 4.** Arduino UNO R3

Arduino UNO R3 adalah jenis yang dikeluarkan pada tahun 2011. Penggunaan R3 sendiri memiliki arti bahwa arduino tersebut adalah jenis revisi ke tiga. IC dalam mikrokontroler tersebut adalah Atmega328 keluaran Atmel dengan kapasitas pemrosesan data mikrokontroler sebesar 8 bit (Budiharto, 2006).

**Tabel 1.** Spesifikasi Arduino UNO R3

Mikrokontroler	ATmega328P
Tegangan Kerja	5V
Tegangan Input (disarankan)	7-12V
Tegangan Input (batas)	6-20V
Pin I/O Digital	14 (6 pin diantaranya adalah output PWM)
Pin Input Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	20 Ma
Arus DC untuk pin 3.3V	50 Ma
Flash Memory	32 KB (ATmega328P) yang mana 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328P)
EEPROM	1 KB (ATmega328P)
Clock Speed	16 MHz







b. Arduino IDE



**Gambar 5.** Tampilan Software Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang familiar dalam penggunaan mikrokontroler walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE atau Integrated Development Environment suatu aplikasi untuk membuat rancangan atau program Arduino (Suprpto, 2018). Arduino IDE bekerja dengan menggunakan bahasa pemrograman C/C++, dimana biasanya program tersusun menjadi beberapa karakteristik yaitu bagian function, value, dan structure. Fungsi adalah bagian dimana program di deklarasikan berdasarkan kebutuhan, seperti penggunaan sensor seta display pada LCD maka pada bagian fungsi akan ditambahkan referensi sesuai keinginan. Kemudian ada bagian value dimana biasanya sebuah sensor memiliki karakteristik dan rumus tersendiri. Kemudian pada struktur dapat dilakukan pengaturan proses kerja alat berdasarkan fungsi yang ingin dibentuk (Widiyanto et al., 2021).

**Tabel 2.** Fungsi Tombol pada Arduino IDE

Tombol	Deskripsi
	untuk melakukan proses cek apakah terdapat kesalahan pada <i>sketch</i> atau tidak
	melakukan proses <i>compile</i> yang dilanjutkan dengan <i>upload sketch</i> ke <i>board</i> Arduino
	membuat <i>sketch</i> baru
	untuk membuka kode pada bagian <i>examples</i> atau <i>sketch</i> yang telah dibuat sebelumnya
	menyimpan <i>sketch</i> yang terbuka saat ini
	membuka Serial Monitor pada Arduino IDE

c. HC-SR04



**Gambar 6.** Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang mampu mendeteksi jarak melalui gelombang ultraonik yang dapat dipantulkan melalui transmitter dan receiver. Nantinya sinyal tersebut akan diubah kedalam bentuk digital yang kemudian diproses oleh arduino kedalam bentuk jarak melalui penulisan program yang telah diatur dalam mikrokontroller (Prasetyo, 2014). Gelombang berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz. Sinyal merambat sebagai gelombang suara dengan kecepatan 340 m/s (Fergiyawan et al., 2018). Jarak benda dihitung berdasarkan:  $S = 340.t/2$ . Dimana S merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu gelombang pantul diterima receiver (Namiruddin Al-Hasan et al., 2021).

**Tabel 3.** Spesifikasi Arduino HC-SR05

Power Supply	+5V DC
Arus daya	15Ma
Sudut efektif	<15°
Pembacaan jarak	2cm – 400cm
Pengukuran Sudut	30°
PIN	+, -, trigger, echo

d. Light Dependant Resistor (LDR)

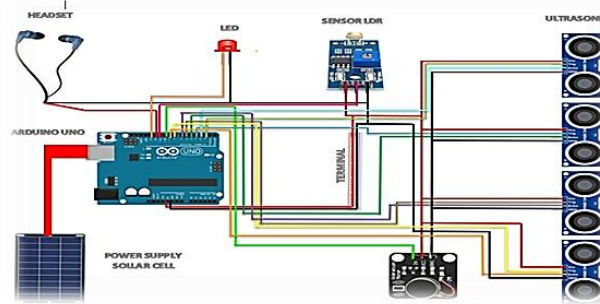


**Gambar 7.** Light Dependant Resistor

Sensor LDR merupakan variabel resistor yang nilai resistansinya dapat berubah tergantung kepada tingkat intensitas cahaya, pada keadaan gelap nilai resistor dari LDR akan mendekati angka mega ohm, kemudian bila tingkat intensitas cahaya tinggi serta kondisi dalam keadaan terang maka resistansi yang terbentuk pada LDR akan menurun mendakti angka 100 ohm (Budiharto, 2006).

## 2.2 Desain Perangkat Keras

Pembuatan perangkat keras pada tongkat tunanetra secara garis besar terdiri dari empat bagian yaitu perancangan power supply, sensor LDR, sensor Ultrasonik dan Buzzer.



**Gambar 8.** Desain Perangkat Keras

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Proses pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian rancangan dan desain awal terhadap pengimplementasian alat. Tahapan pengujian dapat dibagi menjadi pengujian sensor ultrasonik, sensor cahaya dan perangkat indikator serta aktuator. Langkah-langkah pembuatan alat :

1. Membuat rancangan/gambaran desain tongkat,
2. Mengumpulkan komponen yang dibutuhkan,
3. Membuat program/perintah sebagai alur kerja alat serta menghubungkan sensor ultrasonik dan sensor cahaya ke Arduino, kemudian headset dan lampu led serta sensor getar.
4. Membuat rangkaian koneksi Antara Arduino dengan komponen sensor ultrasonic dan sensor cahaya, lampu led, headset, dan sensor getar.
5. Merangkai model rangkaian tongkat.
6. Memasang sensor ultrasonic, sensor cahaya, sensor getar, lampu led ke tongkat.
7. Pengujian komponen apakah sudah sesuai dengan perintah yang dibuat/diinginkan.

Terdapat 3 buah sensor yaitu sebuah sensor jarak yang diletakkan di tongkat, sensor jarak akan mendeteksi sebuah halangan berupa benda dan sejenisnya, Mendeteksi lubang, gundukan, dan halangan yang terdapat di kanan, kiri maupun depan. setelah itu Arduino akan memproses data-data yang di terima dari sensor, dari sensor jarak ke arduino. Kemudian data diolah arduino. Jika memenuhi persyaratan bahwa adanya halangan, maka arduino memberi perintah mengeluarkan notifikasi ke headset.

#### 3.1 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang mampu mendeteksi objek dihadapannya menggunakan prinsip pemantulan gelombang. Berdasar hal tersebut dilakukan proses pengujian dari sensor dengan pemerlakuan objek dengan jarak kurang lebih <60 cm.

Table 4. Kondisi Pengujian terhadap Jarak

No	Jarak Yang Diuji (cm)	Hasil
1	10	Terdeteksi
2	20	Terdeteksi
3	30	Terdeteksi
4	40	Tidak Terdeteksi
5	50	Tidak Terdeteksi
6	60	Tidak Terdeteksi

Didapatkan hasil dimana sensor mendeteksi bahwa ada objek yang terdeteksi berada pada jarak 30 cm di depan sensor. Setelah melewati 30 cm sensor tidak mendeteksi adanya objek di depan. Proses tersebut dapat diasumsikan pada kondisi > 30 cm alat tidak memberikan sinyal suara, sehingga pengguna dapat terus berjalan bagian pengarah sensor atau lebih tepatnya bagian depan sensor.

### 3.2 Pengujian Perangkat terhadap LDR



Gambar 9. Pengujian Sensor LDR

Sensor cahaya Apabila jika nilai data  $> 900$  atau kondisi gelap maka lampu LED akan menyala/ON, Sensor cahaya Apabila jika nilai data  $\leq 900$  atau kondisi terang maka lampu LED tidak menyala/OFF.

## 4. IMPLEMENTASI

Berdasarkan hasil pengujian sebelumnya dan pemberlakuan secara berbeda pada masing-masing sensor, didapatkan hasil yang cukup baik. Kemudian program yang sudah dibentuk secara satu kesatuan diupload kedalam Arduino dan sisanya hanya menjalankan proses perakitan. Pemasangan alat dilakukan pada implementasi perangkat keras secara langsung. Proses tersebut dilakukan untuk mengetahui apakah peralatan berjalan sesuai dengan rancangan awal, diperlukan suatu pengujian. Pengujian dilakukan dengan sensor ultrasonik, sensor cahaya, headset dan keseluruhan kerja alat.



Gambar 10. Hasil Jadi Tongkat Tunanetra HC-SR04

Setelah alat berhasil dibuat kemudian alat diuji secara fungsional. Pada proses pengujian pengguna menggunakan alat seperti pada umumnya, berjalan maju kemudian mengarahkan tongkar kekiri-kekanaan kemudian melangkah lagi. Hal tersebut dapat dilakukan tanpa kendala dan tongkat mengirimkan sinyal dengan baik ketika berada pada kondisi  $< 30$  cm berada di depan objek.

Table 5. Hasil Pengujian terhadap Perangkat Keras

Alat yang di Uji	Detail Pengujian	Keterangan
Tombol on/off	Pengecekan dengan ditahan hingga bunyi tone pada buzzer berbunyi	Sensor berhasil mengirimkan pesan
Lampu LED	Pengecekan untuk nyala atau tidaknya lampu	Lampu berhasil memberikan indikasi on/off sebuah tongkat
Perangkat Arduino UNO	Pengecekan perangkat arduino uno	Perangkat bisadigunakan dan dapat mengirimkan notifikasi ke headset
Buzzer	Pengecekan bunyi atau tidaknya suara	Perangkat dapat digunakan dan menghasilkan bunyi untuk tanda

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapat dari proses yang telah dijalani mulai dari perancangan, pembuatan, pengamatan dan hasil uji sistem yang telah dibuat. Alat yang digunakan dapat bekerja dengan baik sesuai pada fungsinya. Pengguna dapat menggunakan alat cukup leluasa dan output yang diberikan alat juga bekerja. Dengan begitu pada proses uji coba beberapa tahap tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa untuk kemajuan, pengembangan, evaluasi serta perbaikan terhadap penggunaan Arduino dan aplikasi sistem bahwa microcontroller Arduino UNO R3 dapat berfungsi dengan baik sebagai perangkat kontrol utama yang memiliki kegunaan untuk mengontrol lampu LED, sensor ultrasonik, Buzzer dan sensor LDR. Sensor ultrasonik mampu mendeteksi jarak maksimum 30 cm dari jarak pantulan. Lampu LED dapat mampu bekerja sebagai indikator lampu tanpa ada anomali. Buzzer terhadap headset mampu bekerja sebagai indikator suara tanpa ada anomaly.

## REFERENCES

- Budiharto, W. (2006). *10 PROYEK ROBOT Spektakuler*. Elex media komputindo.
- Fergiyawan, V. A., Andryana, S., & Darusalam, U. (2018). Alat Pemandu Jalan Untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 55–60.
- Namiruddin Al-Hasan, M., Bangun Pemandu Tuna, R., Indra Partha, C., & Divayana, Y. (2021). Rancang Bangun Pemandu Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler. *Teknologi Elektro*, 16(3).
- Prasetyo, H. (2014). *Pengenalan Mikrokontroler ATmega8535*. <http://www.harisprasetyo.web.id/2014/04/pengenalan-mikrokontroler-atmega-8535.html>
- Sitanggang, H. (2021). *Pembuatan Alat Bantu Jalan Untuk Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Output Suara*.
- Suprpto, F. (2018). Rekayasa Perangkat Lunak. In *Jurnal Informatika*. Lentera Ilmu Cendekia. <https://doi.org/10.36987/informatika.v2i3.201>
- Teknikelektronika. (2014). *Pengertian Speaker dan Prinsip Kerjanya*. <http://teknikelektronika.com/fungsi-pengertian-speaker-prinsip-kerja-speaker/>
- Widianto, E. D., Ikhsan, M., & Prasetijo, A. B. (2021). Rompi Penyedia Informasi bagi Penyandang Tunanetra Menggunakan Multisensor HC-SR04. *Jurnal Teknik Elektro*, 13(2), 42–47. <https://doi.org/10.15294/jte.v13i2.31112>