

MADANI: Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Volume 1, Nomor 2, September 2022, Halaman 149-155
ISSN: [2302-6219](#)
DOI: [10.5281/zenodo.7885286](#)

Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Sebagai Pendukung Aktifitas Penyandang Tunanetra Berbasis Mikrokontroler Atmega 328

Nur Rachmad Ramadhan¹, Yuliarman Saragih², Fery Andika Kurniawan³

^{1,3}Program Studi Teknik Elektro, STT Bina Tunggal Bekasi

²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang

Email korespondensi: ¹ nurrachmad.binatunggal@gmail.com

Abstrak

Hingga saat ini alat bantu jalan bagi penyandang tunanetra masih memiliki kekurangan, sehingga perlu dikembangkan teknologi yang dapat membantu mereka berjalan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan walker dengan sensor mobilitas kiri dan kanan serta menguji akurasi, presisi dan tingkat keberhasilan alat tersebut. Proses penelitian dilanjutkan dalam dua tahap, yaitu pembuatan alat dan alat pengujian. Alat ini terdiri dari sensor ultrasonik HC-SR04, Arduino uno, Arduino nano, motor servo SG90, buzzer dan mini vibration motor. Hasil penelitian rancang bangun alat bantu jalan untuk tunanetra dihasilkan dengan akurasi 99% dan 98%. Alat ini memiliki tingkat keberhasilan sebesar 98%.

Kata kunci: alat bantu tunanetra, sensor jarak, fasilitas mobilitas.

PENDAHULUAN

Kebutaan merupakan jenis disabilitas dengan penderita yang sangat banyak di Indonesia. Menurut WHO pada tahun 2010, penderita kebutaan di Indonesia memiliki urutan kedua tertinggi di dunia: dimana dari total 45 juta orang buta di dunia, 2,5 juta jiwa tinggal di Indonesia. Sementara itu, jumlah penderita kebutaan atau tunanetra di Indonesia mencapai 3 juta orang menurut data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2013. Pada 2013, jumlah penyandang tunanetra tercatat lebih dari 900.000. Jumlah penyandang tunanetra (low vision) dan tunanetra meningkat dengan cepat pada penduduk di usia antara 45 tahun ke atas dengan pertumbuhan rata-rata sekitar 3 kali lipat setiap 10 tahun. Jumlah tunanetra dan tunanetra tertinggi ditemukan pada penduduk berusia 75 tahun ke atas yang konsisten dengan peningkatan proses degeneratif seiring bertambahnya usia [1,2]. Umumnya, penyandang tunanetra menggunakan tongkat untuk bergerak atau berjalan untuk mengetahui benda-benda yang ada di sekitarnya. Penguasaan tongkat ini memerlukan latihan yang terstruktur agar penyandang tunanetra dapat menggunakan tongkat dengan benar.

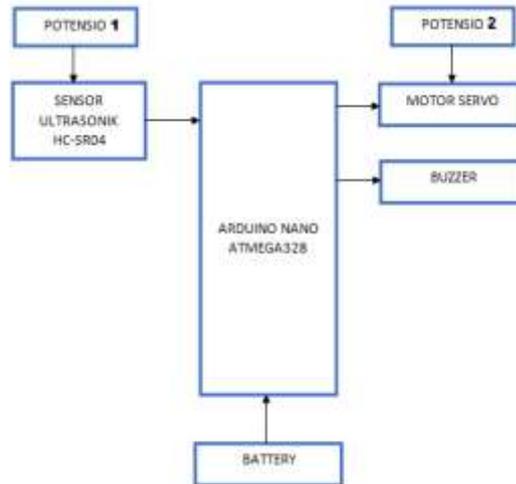
Berdasarkan kelemahan dan kekurangan penelitian sebelumnya, tujuan pengembangan alat bantu jalan yang dapat mengenali hambatan dari berbagai sisi adalah. Perbedaan lain adalah bahwa dalam penelitian ini, pergelangan tangan digunakan sebagai alat kontrol daripada tongkat [3-4].

Pengujian kinerja alat bantu jalan bagi penyandang tunanetra dengan sensor yang dapat bergerak ke kiri dan ke kanan. Pengujian kinerja akan menentukan apakah alat tersebut bekerja dengan baik dan semoga bermanfaat bagi orang-orang dengan gangguan penglihatan.

METODE

Blok Diagram

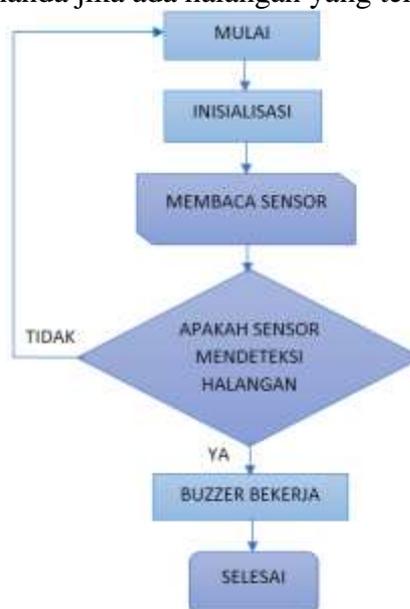
Blok diagram sistem Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Penyandang Tunanetra Dengan Kontrol Sensor ultrasonik, Motor Servo, Mikrokontroler ATmega328, dan Potensiometer dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

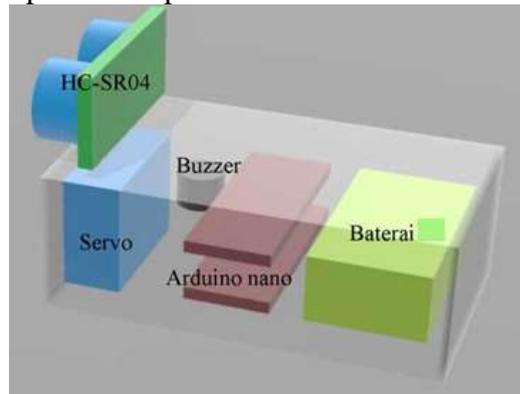
Desain Sistem

Prinsip Kerja Alat Rancang bangun alat bantu jalan tunanetra ini terdiri dari IC mikrokontroler ATmega328 sebagai pusat kendali dari alat bantu jalan tunanetra ini, sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor pendeteksi jika ada halangan [5], motor servo sebagai penggerak sensor ultrasonik sehingga sensor bisa membaca jarak dari berbagai arah, dan buzzer untuk indikator atau penanda jika ada halangan yang terbaca oleh sensor ultrasonik.



Gambar 2. Prinsip Kerja Alat

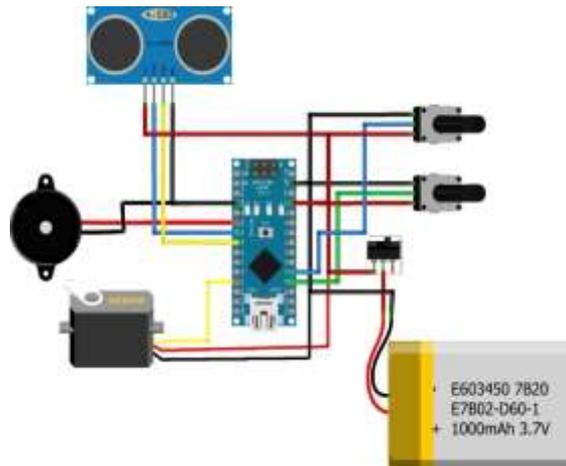
Desain prototipe alat dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Desain Alat

Perancangan Elektrik

Rancangan sistem kelistrikan ini adalah sebagai berikut, baterai 3,7V yang bertindak sebagai sumber tegangan untuk memungkinkan pengoperasian semua komponen sistem [66]. Sensor jarak yang digunakan merupakan Sensor ultrasonik HC-SR04 dan motor servo sebagai penggerak sensor agar dapat membaca jarak ke kiri dan ke kanan, dan buzzer untuk output indikator ketika sensor membaca adanya halangan. masing masing komponen tersebut memberikan sinyal tegangan kerangkaian Arduino Nano [7][8]. Jarak pembacaan sensor dan kecepatan pergerakan motor servo dapat diatur oleh potensio masing-masing komponen.

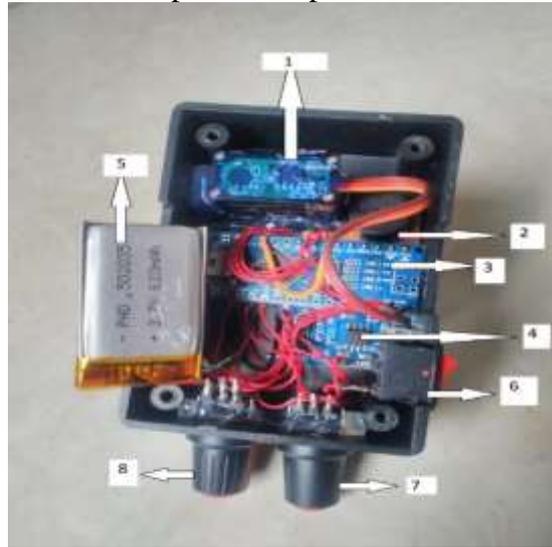


Gambar 4. Perancangan Elektrik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian

Hasil alat pada tampilan dalam dapat dilihat pada Gambar 5.

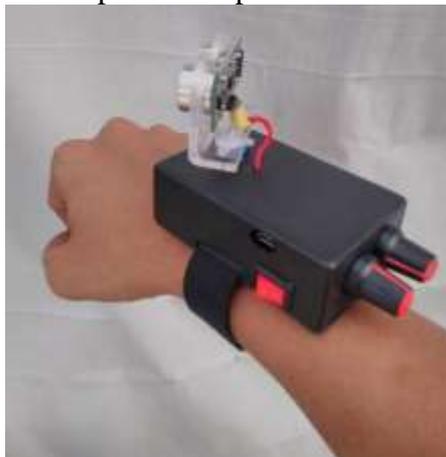


Gambar 5. Hasil Tampak Dalam Alat

Keterangan pada gambar D adlah sebagai berikut:

1. Motor Servo
2. Buzzer
3. Arduino Nano
4. Modul Charger Batterai
5. Batterai Lithium-ion
6. Saklar ON/OFF
7. Potensio 2 (Pengatur Kecepatan Motor Servo)
8. Potensio 1 (Pengatur Jarak Sensor)

Tampak jadi alat keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampak Alat Jadi Keseluruhan

Hasil Akurasi dan Presisi Alat

Pengujian bertujuan untuk mengetahui keakuratan alat saat membaca jarak pada sudut yang berbeda (0° , 30° , -30°). Jarak setiap sudut bervariasi dari 60cm, 70cm, 80cm, 90cm dan 100cm, tes ini merupakan jenis tes kuantitatif. Pengambilan data pengujian ditunjukkan oleh tabel 4.1, 4.2, dan 4.3 sebanyak 3 kali pengujian. Objek yang terdeteksi oleh sensor ditandai dengan memberi tanda ceklis (V) pada tabel.

Tabel 1. Pengujian alat dengan variasi jarak dengan sudut 0°

No	Jarak (cm)	PENGUJIAN KE-			Hasil Pengujian
		1	2	3	
1	60	✓	✓	✓	Sensor terbaca
2	70	✓	✓	✓	Sensor terbaca
3	80	✓	✓	✓	Sensor terbaca
4	90	✓	✓	✓	Sensor terbaca
5	100	✓	✓	✓	Sensor terbaca

Tabel 2. Pengujian alat dengan variasi jarak dengan sudut 30°

NO	JARAK (CM)	PENGUJIAN KE-			HASIL PENGUJIAN
		1	2	3	
1	60	✓	✓	✓	Sensor terbaca
2	70	✓	✓	✓	Sensor terbaca
3	80	✓	✓	✓	Sensor terbaca
4	90	✓	✓	✓	Sensor terbaca
5	100	✓	✓	✓	Sensor terbaca

Tabel 3. Pengujian alat dengan variasi jarak dengan sudut -30°

NO	JARAK (CM)	PENGUJIAN KE-			HASIL PENGUJIAN
		1	2	3	
1	60	✓	✓	✓	Sensor terbaca
2	70	✓	✓	✓	Sensor terbaca
3	80	✓	✓	✓	Sensor terbaca
4	90	✓	✓	✓	Sensor terbaca
5	100	✓	✓	✓	Sensor terbaca

Pengujian Keberhasilan Alat

Fase ini adalah tentang menguji tingkat keberhasilan alat yang diproduksi. Pengujian dilakukan agar mengetahui apakah buzzer akan berbunyi pada saat benda berada pada jarak 60cm, 70cm, 80cm, 90cm, 100cm di depan sensor dengan sudut 0°, 30°, -30°. Setiap pengujian dilakukan dalam 3 pengulangan. Data yang diperoleh adalah data kualitatif. Pengambilan data pengujian keberhasilan disajikan pada Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6. Objek yang terdeteksi oleh alat ditandai dengan memberi tanda ceklis (V) pada tabel.

Tabel 4. Pengujian keberhasilan dengan variasi jarak dengan sudut 0°

No	JARAK (CM)	PENGUJIAN KE-			HASIL PENGUJIAN
		1	2	3	
1	60	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 2 kali
2	70	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 2 kali
3	80	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 2 kali
4	90	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 2 kali

5	100	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 2 kali
---	-----	---	---	---	--

Tabel 5. Pengujian keberhasilan dengan variasi jarak dengan sudut 30°

No	Jarak (cm)	Pengujian ke-			Hasil Pengujian
		1	2	3	
1	60	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 3 kali
2	70	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 3 kali
3	80	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 3 kali
4	90	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 3 kali
5	100	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 3 kali

Tabel 6. Pengujian keberhasilan dengan variasi jarak dengan sudut -30°

No	Jarak (cm)	Pengujian ke-			Hasil Pengujian
		1	2	3	
1	60	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 1 kali
2	70	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 1 kali
3	80	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 1 kali
4	90	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 1 kali
5	100	✓	✓	✓	Sensor terbaca, buzzer berbunyi 1 kali

Hasil pengujian alat memiliki persentase akurasi sebesar 99,95%. Sedangkan untuk nilai akurasi (repeatability) sebesar 98,6%. Tingkat keberhasilan alat ini adalah 98,4%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa sebuah alat bantu jalan buta telah berhasil dibuat menggunakan berbagai komponen elektronik seperti Arduino Nano, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Servo SG90, dan Buzzer sebagai kontroler, sensor jarak, actuator, dan penghasil suara. Alat ini dilengkapi dengan sensor gerak kanan dan kiri yang dapat mendeteksi halangan di depan dan pada sudut 30° ke kanan dan kiri pengguna dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi, yaitu 99,995% untuk akurasi deteksi, 98,600% untuk akurasi pengulangan, dan 98,400% untuk perlawanan. Dengan demikian, alat bantu jalan ini dapat membantu meningkatkan mobilitas dan kemandirian pengguna yang memiliki kebutuhan khusus, seperti tuna netra.

DAFTAR PUSTAKA

Dwiatmaja, A. W. (2013). Rancang Bangun Sistem Deteksi Daging Ayam Tiren Berbasis Resistansi dan Mikrokontroler Atmega (Skripsi, UIN Sunan Kalijaga).

- Rizqulloh, dkk. (2022). Automatic Sluice Monitoring Based On The Water Ph In a Brackish Water Pool Using a Web Server. *Jurnal Elektro Teknik*, Vol. 11, No. 1, Hal. 22-29.
- Herdiana, B. (2016). Karakteristik Alat Ukur.
- Heryanto, M. A., & Suprijono, H. (2011). Aplikasi Gelombang Ultrasound pada Tongkat Putih untuk Peringatan Dini Bagi Penyandang Tuna Netra. *JURNAL DIAN*, Vol. 11, No. 1.
- Perwira, R. W. (2018). Deteksi Jalan Berlubang Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Android (Skripsi, UNM).
- Hadikusuma, Ridwan Satrio, and Lela Nurpulaela. "RSSI Analysis on CSS Modulation in the 433 MHz Frequency Band Using Lora in Flood Sensor." *TELKA-Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol* 8.2 (2022): Hal. 95-102.
- Rahmawati, R. (2018). Peningkatan Keterampilan Orientasi dan Mobilitas Melalui Penggunaan Tongkat Bagi Penyandang Tunanetra di SLB PGRI 1 Kedungwaru Tulungagung (Universitas Negeri Malang).
- Setiawan, C. (2017). Prototype Alat Bantu Tuna Netra Berupa Tongkat Menggunakan Arduino dan Sensor Ultrasonik. *Jurnal J-INTECH*, Vol. 11, No. 1, Hal. 82–90.