

**RANCANG BANGUN SENSOR JARAK PENDETEKSI RINTANGAN
DENGAN OUTPUT SUARA UNTUK PENYANDANG TUNANETRA**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik S1



Disusun oleh:

Gilang Ramadhan

E.5051.1901522

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

**RANCANG BANGUN SENSOR JARAK PENDETEKSI RINTANGAN
DENGAN OUTPUT SUARA UNTUK PENYANDANG TUNANETRA**

Oleh
Gilang Ramadhan

Sebuah tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Pendidikan
Teknologi dan Kejuruan

© Gilang Ramadhan
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2023

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.
Tugas akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan
dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

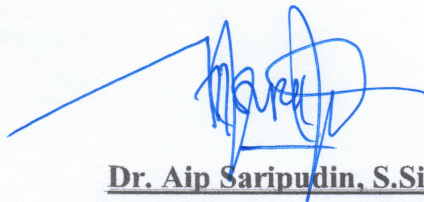
GILANG RAMADHAN

E.5051.1901522

**RANCANG BANGUN SENSOR JARAK PENDETEKSI RINTANGAN
DENGAN OUTPUT SUARA UNTUK PENYANDANG TUNANETRA**

Disetujui dan disahkan oleh:

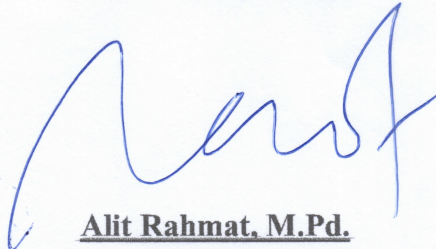
Dosen Pembimbing I



Dr. Aip Saripudin, S.Si., M.T.

NIP. 19700416 200501 1 016

Dosen Pembimbing II



Alit Rahmat, M.Pd.

NIP. 19720826 200502 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Iwan Kustiawan, S.Pd., M.T., Ph.D.

NIP. 19770928 200312 1 002

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teknologi asistif berupa alat pendeteksi rintangan dengan output suara yang dapat digunakan oleh penyandang tunanetra saat berkegiatan jogging di lintasan. Alat ini dilengkapi dengan kemampuan mendeteksi objek di depan pengguna dengan sudut deteksi 75° dan jarak maksimal tiga meter. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen terencana, dengan fokus pada pengembangan alat sesuai target dan tujuan penelitian. Hasil pengujian menunjukkan adanya error dalam pengukuran pada beberapa jarak tertentu, dengan error terbesar tercatat pada jarak objek 300 cm sebesar 0,4%. Namun, pada jarak 50 cm dan 100 cm, sensor mampu memberikan hasil yang sangat akurat tanpa ada kesalahan. Kesimpulannya, alat pendeteksi rintangan ini efektif dalam mendeteksi hambatan dan memberikan output suara sesuai jarak yang terdeteksi. Pengujian kinerja sensor menunjukkan bahwa alat ini berhasil mendeteksi objek yang bergerak di depan pengguna dalam berbagai situasi, memberikan peringatan ketika objek semakin mendekat, dan memberikan peringatan khusus saat objek berada dalam radius yang berbahaya. Dengan demikian, alat ini dapat memberikan manfaat memberi peringatan dalam beberapa kondisi serta peningkat mobilitas bagi penyandang tunanetra dalam berkegiatan jogging.

Kata Kunci: Teknologi asistif, Penyandang tunanetra, Jogging, Output suara, Pendeteksi rintangan.

ABSTRACT

This research aims to develop assistive technology in the form of an obstacle detection device with sound output, intended for visually impaired individuals during jogging activities on a track. This device is equipped with the ability to detect objects in front of the user with a detection angle of 75° and a maximum range of three meters. The research method employed is a planned experiment, focusing on developing the device in line with the research objectives and targets. Test results reveal the presence of measurement errors at certain distances, with the largest error recorded at a 300 cm object distance, amounting to 0.4%. However, at distances of 50 cm and 100 cm, the sensor is capable of providing highly accurate results without any discrepancies. In conclusion, this obstacle detection device effectively senses barriers and delivers sound output corresponding to the detected distances. Performance tests of the sensor demonstrate the device's success in detecting moving objects in front of the user across various situations. It provides warnings as objects draw nearer and issues specific alerts when objects are within a hazardous radius. As such, this device can offer significant benefits to visually impaired individuals during jogging activities.

Keywords: *Assistive technology, visually impaired, Auditory output, Jogging, Obstacle detection.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan Akhir	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Teknologi Asistif.....	5
2.2 Mikrokontroler	5
2.3 Arduino UNO	6
2.4 Arduino IDE	7
2.5 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	7
2.6 Audio Jack TRRS	9
2.7 Python.....	9
2.8 Pywizard.....	10
BAB III METODELOGI PENELITIAN	11
3.1 Metode Penelitian.....	11
3.2 Perangkat dan Penunjang	12
3.3 Prinsip kerja.....	13
3.4 Algoritma.....	14
3.4.1 Algoritma <i>source vocab</i>	15
3.4.2 Algoritma sensor pendeteksi	15
3.5 Teknik Analisis Data	16

3.5.1	Menghitung persentase besar <i>error</i> detektor.....	16
3.5.2	Menghitung jarak detektor	17
3.6	Perancangan Metode LPC	17
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1	Perancangan Alat Pendeteksi Rintangan dengan Output Suara	19
4.1.1	Desain rancangan alat pendeteksi rintangan dengan output suara..	19
4.1.2	Rangkain fisik alat pendeteksi rintangan dengan output suara	20
4.1.3	Perancangan konversi audio ke WAV	22
4.1.4	Integrasi data ultrasonik dan output suara pada mikrokontroler	25
4.2	Pengujian dan Hasil.....	27
4.2.1	Pengujian pada saat diam (statis)	28
4.2.2	Pengujian pada saat berjalan	32
4.2.3	Pengujian pada saat jogging.....	34
BAB V	PENUTUP.....	36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	40

DAFTAR PUSTAKA

- Al Tahtawi, A. R. (2018). Kalman Filter Algorithm Design for HC-SR04 Ultrasonic Sensor Data Acquisition System. *IJITEE (International Journal of Information Technology and Electrical Engineering)*, 2(1). <https://doi.org/10.22146/ijitee.36646>
- Aldjon Nixon Dapa. (2022). Teknologi Asistif Bagi Pembelajaran Online Mahasiswa Berkebutuhan Khusus. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.7232800>
- Amrina, A., Mudinillah, A., & Zaharani, S. (2021). Pemanfaatan Aplikasi Audacity pada Pembelajaran Istima' Kelas XI MAS Madinatun Najjah. *EL-IBTIKAR: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 10(2), 139. <https://doi.org/10.24235/ibtikar.v10i2.9182>
- Astuti, E. D. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things. Perpustakaan FT Universitas Negeri Yogyakarta.
- Bai, Y., & Roth, Z. S. (2019). *Classical and Modern Controls with Microcontrollers: Design, Implementation and Applications*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-01382-0>
- Dos Santos, A. D. P., Ferrari, A. L. M., Medola, F. O., & Sandnes, F. E. (2022). Aesthetics and the perceived stigma of assistive technology for visual impairment. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 17(2), 152–158. <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1768308>
- Erfansyah Ali, A. F. D. (2020). Purwarupa Sistem Sonar untuk Deteksi Objek Bawah Air. *E-Proceeding of Engineering*, 4134–4142.
- Frima Yudha, P. S., & Sani, R. A. (2019). Implementasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Sebagai Sensor Parkir Berbasis Arduino. *EINSTEIN e-JOURNAL*, 5(3). <https://doi.org/10.24114/einstein.v5i3.12002>
- Gunawan, F. H., Laksono, A. B., & Bachri, A. (2020). Rancang Bangun Alat Bantu Bagi Penyandang Tunanetra.
- Jauhari, M. N., Rosmi, Y. F., Wasesa, A. J. A., & Racmadtullah, R. (2022). Kebutuhan Alat Bantu Asistif bagi Penyandang Cerebral Palsy. Vol 8.
- Jauhari, M. N., Shanty, A. D., Usfinit, A. H., & Batlyol, A. (2022). Optimalisasi Media dan Teknologi Asistif dalam Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Inklusi. 7. <https://doi.org/10.36456/kanigara.v2i2.6067>
- Linarta, A., & Nurhadi, N. (2019). Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara. *I N F O R M A T I K A*, 10(2), 1. <https://doi.org/10.36723/juri.v10i2.108>
- Lubis, Z., Saputra, L. A., Winata, H. N., Annisa, S., & Muhazzir, A. (2019). Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino dengan Smarthphone. 14(3).

- Nanda, A. P., Pitiasari, R., Kusmawati, D., Fikri, R. R. N., Yuliawan, E., & Hardika, D. (2019). 8 Model Pengambilan Keputusan Penentuan Kelayakan Penerima Bantuan Bibit Pertanian.
- Nur'aisah, E., Halawati, F., & Destiyanti, I. C. (2022). Pengembangan Teknologi Pembelajaran Tunanetra (Teptun) Berbasis Screen Reader NVDA Pada Mahasiswa Tunanetra. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i5.7224>
- Pinna, F., & Murrau, R. (2018). Age Factor and Pedestrian Speed on Sidewalks. *Sustainability*, 10(11), 4084. <https://doi.org/10.3390/su10114084>
- Purwanto, H., Riyadi, M., & Astuti, D. W. W. (2019). Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan JSN-SR04T untuk Aplikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air. 10(2).
- Rabiner, L. R., & Juang, B. H. (1993). *Fundamentals of speech recognition*. PTR Prentice Hall.
- Reher, S. (2021). How Do Voters Perceive Disabled Candidates? *Frontiers in Political Science*, 2, 634432. <https://doi.org/10.3389/fpos.2020.634432>
- Reza, G., & Effendi, J. (2022). Pengembangan Audio Smartwatch Picture Description dalam Mengenal Gambar Objek Tunggal Bagi Tunanetra. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 900–903. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3337>
- Ridarmin, R., Fauzansyah, F., Elisawati, E., & Prasetyo, E. (2019). Prototype Robot Line Follower Arduino UNO Menggunakan Sensor TCRT5000. *INFORMATIKA*, 11(2), 17. <https://doi.org/10.36723/juri.v11i2.183>
- Rizal Sengkey, R. M. R. (2019). Purwarupa Sistem Daftar Pelanggaran Lalulintas Berbasis Mini-Komputer Raspberry Pi. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, Vol.8.
- Romzi, M., & Kurniawan, B. (2020). Pembelajaran Pemograman Python dengan Pendekatan Logika Algoritma. 3(2).
- Roos Handoyo, R. (2022). Identifikasi Penggunaan Teknologi Asistif dalam Pembelajaran Daring bagi Anak dengan Hambatan Penglihatan. <https://doi.org/10.37081/ed.v10i2.3401>
- Schnohr, P., O'Keefe, J. H., Marott, J. L., Lange, P., & Jensen, G. B. (2015). Dose of Jogging and Long-Term Mortality. *Journal of the American College of Cardiology*, 65(5), 411–419. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.11.023>
- Siregar, M. A., Wiguna, A. S., Lp, P., & Medan, I. (2020). Alat Bantu Jalan untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktu*, 1–8.

- Suwahyo, B. W., Setyosari, P., & Praherdiono, H. (2021). Pemanfaatan Teknologi Asistif dalam Pendidikan Inklusif. *Edcomtech*, Vol 7. <https://doi.org/10.17977/um039v7i12022p055>
- Taneo, S. J., Tarigan, J., Ngana, F. R., & Louk, A. C. (2018). Rancang Banun Alat Bantu Jalan untuk Penyandang Tunanetra menggunakan Sensor Ultrasonik berbasis Arduino. 3(2).
- Vassiliev, A., Samarin, V., Raskin, D., Evseev, E., Veris, V., Peschinski, I., Cabezas, D., & Kurniawan, Y. (2019). Designing The Built-In Microcontroller Control Systems of Executive Robotic Devices Using The Digital Twins Technology. 2019 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech), 256–260. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech.2019.8843814>
- Veeramanickam, M. R. M., Venkatesh, B., Bewoor, L. A., Bhowte, Y. W., Moholkar, K., & Bangare, J. L. (2022). IoT based smart parking model using Arduino UNO with FCFS priority scheduling. *Measurement: Sensors*, 24, 100524. <https://doi.org/10.1016/j.measen.2022.100524>
- Yani, A., & Rusdi, M. (2018). Pemanfaatan Port Audio Pada Smartphone Untuk Pembangunan Catu Daya Bagi Perangkat Elektronik. 3(1).
- Yuwono, D. I. (2021). Aksesibilitas Bagi Penyandang Tunanetra Di Lingkungan Lahan Basah. Deepublish.