

Perancangan dan Implementasi Sistem Pendeteksi Jarak Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino

Nurliana^{1*}, Ayu Andira Sirait², Eldo Yusri³, Dicky Apdilah⁴

^{1,2,3,4}Teknik Informatika, Universitas Asahan, Jl. Jend. A. Yani, Kec. Kota Kisaran Timur, Kisaran, Sumatera Utara

E-mail: nsinaga420@gmail.com

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.5617>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 20 Jan 2026

Revised: 05 Feb 2026

Accepted: 22 Feb 2026

Kata Kunci:

Arduino, Sensor Ultrasonik, HC-SR04, Sistem Peringatan, Mikrokontroler

Keywords:

Arduino, Ultrasonic Sensor, HC-SR04, Warning System, Microcontroller



ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendeteksi jarak menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler, yaitu Arduino Uno. Sistem ini memanfaatkan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur jarak suatu objek dan memberikan peringatan berupa LED dan buzzer ketika jarak objek terdeteksi kurang dari atau sama dengan 30 cm. Sistem bekerja dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dan menghitung waktu yang dibutuhkan gelombang pantul untuk kembali ke sensor, kemudian dikonversi menjadi nilai jarak. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi jarak dengan tingkat akurasi yang baik, dengan rata-rata selisih pengukuran sebesar ± 1 cm dibandingkan dengan jarak sebenarnya. Dengan demikian, sistem yang dirancang dapat diimplementasikan sebagai alarm jarak sederhana untuk berbagai kebutuhan keamanan dan otomasi.

This study aims to design and implement a proximity detection system using an ultrasonic sensor based on a microcontroller platform, namely the Arduino Uno. The system employs the HC-SR04 ultrasonic sensor to measure the distance of an object and provides a warning through an LED and a buzzer when the detected distance is less than or equal to 30 cm. The system operates by transmitting ultrasonic waves and calculating the time required for the echo to return, which is then converted into distance measurements. Experimental results indicate that the system is capable of detecting object distance with a good level of accuracy, showing an average deviation of approximately ± 1 cm from the actual measured distance. Therefore, the proposed system can be effectively implemented.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Nurliana, et al (2026). Perancangan dan Implementasi Sistem Pendeteksi Jarak Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino, 4(3) 21187-21190. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.5617>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi mikrokontroler memungkinkan pembuatan sistem otomatis yang sederhana namun efektif. Salah satu implementasinya adalah sistem pendeteksi jarak menggunakan sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik bekerja dengan memancarkan gelombang suara frekuensi tinggi dan mengukur waktu pantulan gelombang tersebut untuk menentukan jarak objek (Arifin et al., 2022)

Sensor ultrasonik HC-SR04 telah banyak digunakan dalam berbagai sistem pengukuran jarak untuk meningkatkan aspek keamanan dan otomasi. Salah satu penerapannya adalah pada sistem sensor parkir kendaraan berbasis Arduino Uno, yang berfungsi untuk membantu pengemudi mendeteksi jarak (Puspasari et al., 2019)

Menurut (Junaedi et al., 2021) Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sensor HC-SR04 mampu mengukur jarak dengan tingkat akurasi yang baik serta dapat diintegrasikan dengan sistem peringatan seperti LED dan buzzer. Konsep tersebut sejalan dengan penelitian ini, yaitu merancang dan mengimplementasikan sistem pendeteksi jarak berbasis Arduino yang memberikan peringatan ketika objek berada pada jarak kurang dari atau sama dengan 30 cm. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai alat ukur jarak, tetapi juga sebagai sistem peringatan dini untuk mencegah potensi benturan atau kecelakaan sederhana (Prehartini & Suhadi, 2024).

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen (experimental research) dengan pendekatan perancangan sistem (experimental design). Penelitian dilakukan dengan merancang, membangun, dan menguji sistem pendeteksi jarak berbasis mikrokontroler untuk mengetahui kinerja dan tingkat akurasi sistem dalam mendeteksi objek pada jarak tertentu.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2026 di Laboratorium Sisdigjar Universitas Asahan. Proses penelitian meliputi tahap perancangan rangkaian, pemrograman sistem, serta pengujian dan pengambilan data.

Target dan Subjek Penelitian

Target penelitian ini adalah menghasilkan sistem pendeteksi jarak yang mampu memberikan peringatan secara otomatis ketika objek berada pada jarak kurang dari atau sama dengan 30 cm. Sistem diharapkan mampu bekerja dengan akurasi yang baik dan stabil.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dimulai dengan merancang diagram blok sistem yang terdiri dari bagian input, proses, dan output. Selanjutnya dilakukan perakitan perangkat keras dengan menghubungkan sensor ultrasonik, LED, dan buzzer ke Arduino sesuai dengan konfigurasi pin yang telah ditentukan. Setelah rangkaian selesai dibuat, program ditulis menggunakan Arduino IDE dan diunggah ke papan Arduino. Pengujian dilakukan dengan meletakkan objek pada jarak 10 cm, 15 cm, 25 cm, 30 cm, 35 cm, dan 50 cm dari sensor. Pada setiap jarak, dilakukan pencatatan hasil pembacaan sensor melalui Serial Monitor serta pengamatan terhadap kondisi LED dan buzzer.

Data dan Instrumen Penelitian

Data yang diperoleh berupa jarak aktual objek, hasil pembacaan sensor, serta kondisi LED dan buzzer pada setiap variasi jarak. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Arduino Uno, sensor ultrasonik HC-SR04, LED, buzzer, kabel jumper, breadboard, dan penggaris sebagai alat ukur jarak sebenarnya.

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui pengukuran langsung menggunakan penggaris untuk mengetahui jarak aktual objek, serta melalui pembacaan nilai jarak yang ditampilkan pada Serial Monitor. Selain itu, dilakukan observasi langsung terhadap respon LED dan buzzer pada setiap pengujian.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan membandingkan jarak aktual dengan hasil pembacaan sensor untuk mengetahui tingkat selisih atau error pengukuran. Data kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah interpretasi. Hasil analisis digunakan untuk menilai apakah sistem telah bekerja sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu memberikan peringatan ketika jarak objek kurang dari atau sama dengan 30 cm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

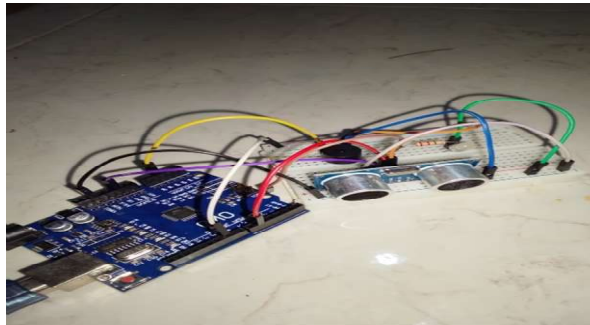
Sistem dibuat untuk mengetahui apakah sensor dapat mendeteksi jarak objek dengan baik dan memberikan peringatan sesuai yang diprogram. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino Uno, sensor ultrasonik HC-SR04, LED, buzzer, kabel jumper, dan breadboard. Tahap pertama adalah merangkai semua komponen sesuai dengan pin yang telah ditentukan. Sensor dihubungkan ke Arduino sebagai input, sedangkan LED dan buzzer sebagai output. Setelah itu, program dimasukkan ke Arduino menggunakan Arduino IDE.

Tabel 1. Data Pengujian Sensor

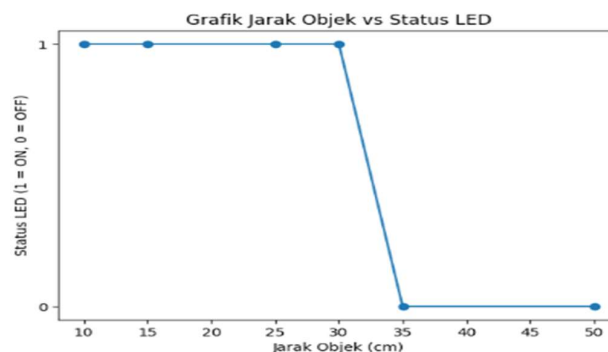
No.	Jarak Objek	Hasil Pembaca	Kondisi LED	Buzzer
1.	10	9	ON	Bunyi 3x
2.	15	14	ON	Bunyi 3x
3.	25	24	ON	Bunyi 3x
4.	30	29	ON	Bunyi 3x

5.	35	34	OFF	Tidak Bunyi
6.	50	49	OFF	Tidak Bunyi

Berdasarkan data pada Tabel 1, berikut di tampilkan gambar proses simulasi rangkaian alat untuk menampilkan hasil yang ada pada table yang sudah disajikan. Pengujian dilakukan dengan meletakkan objek pada beberapa jarak yang berbeda, yaitu 10 cm, 15 cm, 25 cm, 30 cm, 35 cm, dan 50 cm. Setiap jarak diuji untuk melihat hasil pembacaan sensor melalui Serial Monitor serta mengamati apakah LED menyala dan buzzer berbunyi.



Gambar 1. Simulasi Alat



Gambar 2. Grafik data pengujian

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pendeteksi jarak berbasis Arduino Uno dan sensor ultrasonik HC-SR04 berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sistem mampu mendeteksi jarak objek secara akurat dengan rata-rata selisih pengukuran sekitar ± 1 cm dari jarak sebenarnya. Sistem juga mampu memberikan respon sesuai dengan program yang telah dibuat, yaitu menyalakan LED dan mengaktifkan buzzer ketika jarak objek kurang dari atau sama dengan 30 cm. Hal ini menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai dengan tujuan penelitian sebagai alarm jarak sederhana. Secara umum, sistem ini dapat diterapkan pada berbagai kebutuhan keamanan dan otomasi sederhana. Untuk penelitian selanjutnya, sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan tampilan LCD, integrasi Internet of Things (IoT), atau peningkatan akurasi melalui kalibrasi sensor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada teman-teman satu kelompok yang telah bekerja sama, memberikan kontribusi, serta saling mendukung dalam proses perancangan, pengujian, dan penyusunan artikel penelitian ini. Kerja sama yang baik dalam pembagian tugas, diskusi, serta pelaksanaan praktikum sangat membantu sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

REFERENSI

Arifin, T. N., Pratiwi, G. F., Janrafsasih, A., Nusantara, U. D., & Tera, J. (2022). Sensor ultrasonik sebagai sensor jarak. *Jurnal tera*, 2(2), 55–62.

- Junaedi, a., puspitasari, m. D. M., maulidina, m., elektro, t., & teknik, f. (2021). Pengaruh (intensor) induktor heater menggunakan thermal sensor berbasis mikrokontroler arduino nano. 4(2), 169–175.
- Prehartini, d., & suhadi, a. (2024). Rancang bangun alat pengukur jarak aman kendaraan menggunakan sensor ultrasonik tipe hc-sr04 berbantuan arduino uno. 3(1), 28–35.
<https://doi.org/10.26877/lpt.v3i1.19112>
- Puspasari, f., fahrurrozi, i., satya, t. P., setyawan, g., rifqi, m., fauzan, a., & dwi, m. (2019). Sensor ultrasonik hcsr04 berbasis arduino due untuk sistem monitoring ketinggian. 15(2), 2–5.