

Pengaruh Jenis Sensor terhadap Persentase Eror Sensor Parkir Berbasis STM32

Qais Rakhmanda Yoga Pratama¹, Asrori^{*2}

^{1,2} Politeknik Negeri Malang, Indonesia

Alamat: Jl. Soekarno Hatta No. 9, Jatimulyo, Lowokwaru Kota Malang

Korespondensi penulis: asrori@polinema.ac.id*

Abstract. This study evaluates the impact of sensor type on the percentage error in an STM32-based parking sensor system by comparing the HY-SRF05 and JSN-SR04T ultrasonic sensors. The aim of this research is to determine the accuracy of each sensor in distance measurement and identify the more reliable sensor for parking sensor applications. The methodology includes installing both sensors on the STM32 system, measuring distances at various intervals, and analyzing the percentage error. The results indicate that the HY-SRF05 sensor exhibits a lower percentage error compared to the JSN-SR04T across all tested distances, from 50 cm to 300 cm. The average percentage error for the HY-SRF05 is 1.78%, while for the JSN-SR04T it is 2.6%. The conclusion of this research is that the HY-SRF05 sensor is more accurate and reliable than the JSN-SR04T for STM32-based parking sensor applications.

Keywords: HY-SRF05, JSN-SR04T, STM32

Abstrak. Penelitian ini mengevaluasi pengaruh jenis sensor terhadap persentase eror dalam sistem sensor parkir berbasis STM32 dengan membandingkan sensor ultrasonik HY-SRF05 dan JSN-SR04T. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan akurasi masing-masing sensor dalam mengukur jarak dan mengidentifikasi sensor yang lebih baik untuk aplikasi sensor parkir. Metode yang digunakan meliputi pemasangan kedua sensor pada sistem STM32, pengukuran jarak pada berbagai interval, dan analisis persentase kesalahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor HY-SRF05 memiliki persentase kesalahan yang lebih rendah dibandingkan dengan JSN-SR04T pada semua jarak yang diuji, mulai dari 50 cm hingga 300 cm. Rata-rata persentase kesalahan untuk HY-SRF05 adalah 1,78%, sedangkan untuk JSN-SR04T adalah 2,6%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sensor HY-SRF05 lebih akurat dan lebih dapat diandalkan dibandingkan dengan JSN-SR04T dalam konteks aplikasi sensor parkir berbasis STM32.

Kata kunci: HY- SRF05, JSN-SR04T, STM32

1. LATAR BELAKANG

Kemajuan teknologi telah mempermudah pengembangan sistem sensor yang lebih maju untuk berbagai aplikasi, termasuk sistem parkir kendaraan. Sensor parkir, atau sensor mundur, memainkan peran krusial dalam membantu pengemudi menghindari tabrakan saat memarkir kendaraan. Sistem sensor parkir modern sering menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak antara kendaraan dan objek di sekitarnya.

Biasanya, sensor ultrasonik yang digunakan dalam sistem parkir berbasis STM32, seperti HY-SRF05 dan JSN-SR04T, memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal akurasi dan performa. Kedua sensor ini, HY-SRF05 dan JSN-SR04T, sering diterapkan dalam aplikasi ini, tetapi perbedaan dalam desain dan teknologi mereka dapat mempengaruhi hasil pengukuran.

Penelitian ini bertujuan untuk menilai bagaimana jenis sensor mempengaruhi persentase kesalahan dalam sistem sensor parkir berbasis STM32. Dengan membandingkan kedua sensor ini, diharapkan dapat diidentifikasi sensor yang lebih akurat dan dapat diandalkan, sehingga meningkatkan keselamatan dan efektivitas sistem parkir kendaraan. Analisis ini penting untuk memastikan bahwa sensor yang digunakan dalam aplikasi praktis memberikan hasil yang konsisten dan dapat diandalkan.

2. KAJIAN TEORITIS

Sensor Parkir

Sensor parkir, juga dikenal sebagai sensor mundur, adalah perangkat elektronik yang dipasang di bagian belakang kendaraan. Tujuan utamanya adalah untuk mendeteksi area di sekitar belakang kendaraan saat kendaraan tersebut bergerak mundur (Rohmanu & Widiyanto, 2018).

a. STM32

Mikrokontroler 32 – bit dengan inti prosesor ARM32-bit produksi dari perusahaan STMicroelectronics disebut dengan STM32. STM32 digunakan dapat digunakan pada berbagai aplikasi elektronik. Kelebihan dari mikrokontroler ini adalah memiliki kinerja dan efisiensi tinggi.



Gambar 1. STM32

b. HY-SRF05

HY-SRF05 merupakan perangkat ultrasonik yang digunakan untuk mengukur jarak dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. HY-SRF05 diterapkan pada sistem parkir kendaraan dan aplikasi robotika. Sensor ini mengirimkan gelombang ultrasonik dan menghitung waktu gelombang tersebut kembali ke sensor setelah terpantul oleh pantulan objek.



Gambar 2. HY-SRF05

c. JSN-SR04T

JSN-SR04T merupakan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak dengan mengirimkan gelombang ultrasonik dan menghitung waktu pantulnya sama dengan sensor HY-SRF05. Selain memiliki fitur water resist, sensor ini memiliki jangkauan pengukurann yang lebih luas dibandingkan dengan beberapa sensor lainnya. Sensor ini sering digunakan sebagai sensor parkir karena kelebihannya yang aman ketika terkena hujan.



Gambar 3. JSN-SR04T

3. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen kuantitatif dengan membandingkan sensor HY-SRF05 dan JSN-SR04T terhadap persentase eror. Penelitian eksperimen ialah metode untuk menyelidiki dampak dari satu variabel terhadap variabel lain melalui uji coba.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut :

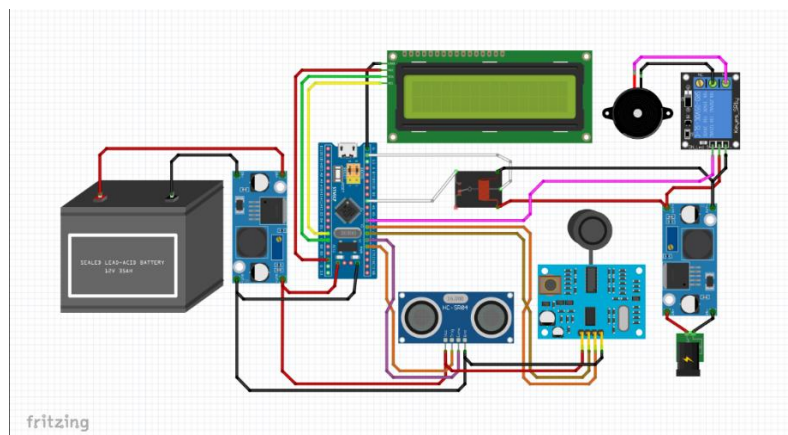
➤ **Alat**

- Multitester
- Soldering Iron
- Tape measure
- STM32
- Sensor HY-SRF05
- LM 2595
- LCD modul 16x2
- Buzzer
- Batterai 12 V

➤ **Bahan**

- Volvo FMX400
- Timah

Setting Penelitian



Gambar 4. *Setting Peralatan Penelitian*

Dalam penelitian ini, peneliti mengevaluasi pengaruh 2 jenis sensor ultrasonik pada sistem sensor parkir yang menggunakan STM32 sebagai mikrokontroler nya. Sensor HY-SRF05, JSN-SR04T, dan mikrokontroler STM32 menggunakan catu daya 5 V didapatkan dari

stepdown yang berfungsi menurunkan voltase dari baterai. Mikrokontroler mulai membaca sensor saat mendapat *sensing* dari *reverse fuse* yang sudah diturunkan tegangannya oleh *stepdown*. Hasil pembacaan mikrokontroler ditampilkan pada LCD I2C.

Metode Pengambilan Data

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara :

1. Menyiapkan sensor parkir berbasis STM32.
2. Menyiapkan *tape measure*.
3. Memasang kabel power sensor dengan *lighter socket*.
4. Memasang paralel lampu mundur dengan *stepdown retreat*.
5. Uji coba alat.
6. Berikan objek di belakang unit dengan jarak yang sesuai dengan tabel penelitian.
7. Baca pembacaan sensor pada LCD.
8. Catat hasil pembacaan sensor.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Pengaruh Jenis Sensor

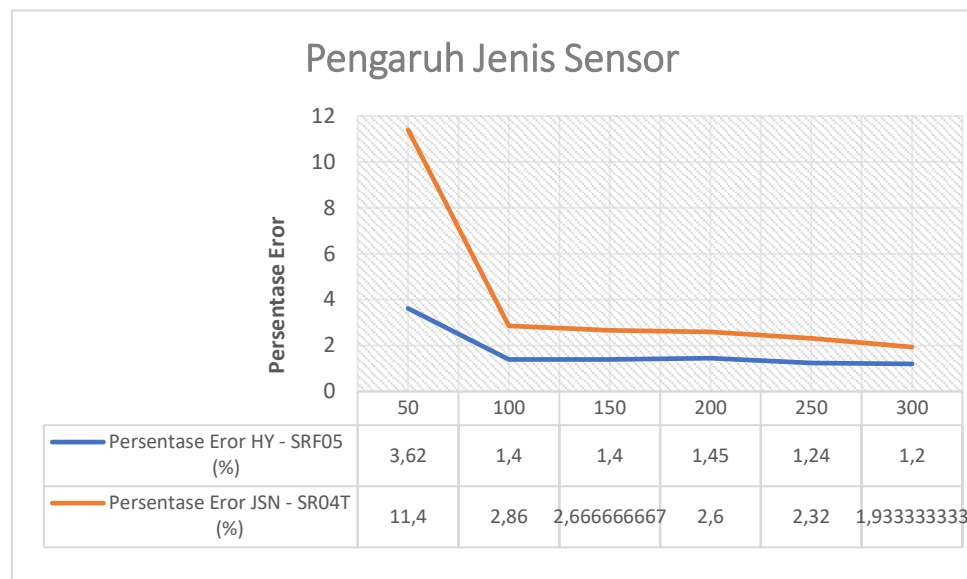
Tabel 1 Pengaruh Jenis Sensor

Jarak Objek (cm)	Jarak yang terbaca sensor HY - SRF05 (cm)	Persentase Eror HY - SRF05 (%)	Jarak yang terbaca sensor JSN - SR04T (cm)	Persentase Eror JSN - SR04T (%)
50	51,81	3,62	44,3	11,4
100	101,4	1,4	97,14	2,86
150	147,9	1,4	146	2,666666667
200	197,1	1,45	194,8	2,6
250	246,9	1,24	244,2	2,32
300	296,4	1,2	294,2	1,933333333

Tabel 1 menunjukkan data yang sudah dikumpulkan dari penelitian. Penelitian dilakukan percobaan 3 kali dan didapatkan rata rata seperti pada tabel 1. Persentase eror didapatkan dari rumus

$$\frac{(\text{selisih pembacaan sensor dengan jarak aktual})}{\text{Jarak aktual}} \times 100\%$$

Pembahasan



Gambar 5. Grafik Pengaruh Jenis Sensor

Pada gambar 5.1 grafik dan tabel 1 yang menunjukkan persentase eror pada sensor HY-SRF05 dan JSN-SR04T, berikut adalah analisis dari hasil pengujian

Pada jarak 50 cm sensor hasil dari pembacaan HY-SRF05 persentase kesalahannya 3,62% dan JSN-SR04T membaca 44,3 cm dengan persentase kesalahan 11,4% menandakan HY-SRF05 lebih akurat pada jarak pendek. Pada jarak 100 cm, HY-SRF05 mencatat kesalahan 1,4% dibandingkan dengan 2,86% pada JSN-SR04T, menunjukkan keunggulan dalam akurasi pengukuran. Begitu pula pada jarak 150 cm, HY-SRF05 dengan kesalahan 1,4% tetap lebih akurat dibandingkan JSN-SR04T yang memiliki kesalahan 2,67%. Pada jarak 200 cm, sensor HY-SRF05 mencatat persentase kesalahan 1,45%, lebih rendah dari 2,6% yang tercatat pada JSN-SR04T. Pada jarak 250 cm, HY-SRF05 menunjukkan kesalahan 1,24%, sedangkan JSN-SR04T memiliki kesalahan 2,32%, memperlihatkan performa yang lebih baik dari HY-SRF05. Terakhir, pada jarak 300 cm, sensor HY-SRF05 menunjukkan kesalahan 1,2%, lebih rendah dibandingkan 1,93% yang tercatat pada JSN-SR04T. Secara keseluruhan, sensor HY-SRF05 menunjukkan persentase kesalahan yang lebih rendah dibandingkan JSN-SR04T pada semua jarak yang diuji, menandakan bahwa HY-SRF05 lebih konsisten dan akurat dalam pengukuran jarak.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa sensor ultrasonik HY-SRF05 menunjukkan akurasi yang lebih baik dibandingkan sensor JSN-SR04T pada sistem sensor parkir berbasis STM32. Sensor HY-SRF05 consistently memiliki persentase kesalahan yang lebih rendah pada berbagai jarak yang diuji, mulai dari 50 cm hingga 300 cm. Keunggulan ini terlihat pada seluruh rentang jarak pengukuran, di mana kesalahan yang tercatat pada HY-SRF05 jauh lebih kecil dibandingkan dengan JSN-SR04T. Ini menunjukkan bahwa HY-SRF05 lebih dapat diandalkan dalam memberikan pembacaan jarak yang akurat dalam aplikasi sensor parkir.

Saran

Untuk aplikasi yang memerlukan akurasi tinggi dalam pengukuran jarak, disarankan untuk menggunakan sensor HY-SRF05, mengingat performanya yang lebih baik dibandingkan dengan JSN-SR04T dalam pengujian ini. Selain itu, disarankan untuk mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti kondisi lingkungan dan panjang kabel transmisi data yang mungkin mempengaruhi kinerja sensor. Untuk penelitian lebih lanjut, dapat dilakukan evaluasi dalam berbagai kondisi lingkungan dan situasi praktis untuk mengidentifikasi potensi peningkatan kinerja sensor lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Terima kasih kepada tim penguji dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan masukan berharga selama proses penelitian. Kami juga mengapresiasi bantuan teknis dari laboratorium dan penyedia perangkat yang telah memfasilitasi pengujian alat serta pengumpulan data. Tidak lupa, kami mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan moral dan motivasi selama penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi sensor parkir berbasis STM32.

DAFTAR REFERENSI

- Arsada, B. (2017). Aplikasi sensor ultrasonik untuk deteksi posisi jarak pada ruang menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(2), 1–8.
- Frima Yudha, P. S., & Sani, R. A. (2019). Implementasi sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor parkir mobil berbasis Arduino. *EINSTEIN E-JOURNAL*, 5(3). <https://doi.org/10.24114/einstein.v5i3.12002>
- Ilham, R. (2024). Analisis pengaruh kepekatan asap terhadap waktu respon alat pendeteksi asap berbasis Arduino. 2(4).
- Iqbal, M., & Kamaludin, A. (2021). Analisis faktor penyebab kecelakaan kerja pada pekerja pertambangan. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan*, 02(1), 64–70.
- Madya, S. (2007). Metodologi pengajaran bahasa: Dari era prametode sampai era pascametode. UNY Press.
- Martawati, M. E., Susilo, S. H., A, A., & W, L. (2021). Automatic mirror folding design Arduino-based. *Logic: Jurnal Rancang Bangun Dan Teknologi*, 21(2), 93–96. <https://doi.org/10.31940/logic.v21i2.2503>
- Primadianto, D., Putri, S. K., & Alifen, R. S. (2018). Pengaruh tindakan tidak aman (unsafe act) dan kondisi tidak aman (unsafe condition) terhadap kecelakaan kerja konstruksi. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 7(1), 77–84. <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-sipil/article/view/7036>
- Rahmanto, Y., Burlian, A., & Samsugi, S. (2021). Sistem kendali otomatis pada akuaponik berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.33365/jtst.v2i1.975>
- Rohmanu, Ajar, & Widiyanto, D. (2018). Sistem sensor jarak aman pada mobil berbasis mikrokontroller Arduino Atmega328. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, 3(1), 7–14.
- Sianipar, A. M. V., Solikhun, S., Saputra, W., Parlina, I., & Nasution, Z. M. (2021). Sistem pengamanan pintu menggunakan E-KTP berbasis Arduino Uno Mega2560. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 4(2), 127–133. <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v4i2.698>
- Thowil Afif, M., & Ayu Putri Pratiwi, I. (2015). Analisis perbandingan baterai lithium-ion, lithium-polymer, lead acid dan nickel-metal hydride pada penggunaan mobil listrik - review. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 6(2), 95–99. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2015.006.02.1>
- Wright, A., Betteridge, D., & Buckby, M. (2006). Games for language learning. Cambridge University Press.