

COMPARISON OF ACCURACY AND PRECISION OF DISTANCE READINGS ON HC-SR04, JSN-SR04T, AND A02YYUW ULTRASONIC SENSORS

PERBANDINGAN TINGKAT AKURASI DAN PRESISI PEMBACAAN JARAK PADA SENSOR ULTRASONIK HC-SR04, JSN-SR04T, DAN A02YYUW

Akbar Rizki Priadi¹, Regita Aulia Safitri², Tyo Bima Pratama³, Ulinnuha Latifa^{4*}

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia
Email: 2110631160002@student.unsika.ac.id

²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia
Email: 2110631160018@student.unsika.ac.id

³Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia
Email: 2110631160023@student.unsika.ac.id

⁴Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia
Email: ulinnuha.latifa@ft.unsika.ac.id

Received: February 17, 2025 Revised: April 16, 2025 Published: April 21, 2025

DOI: <https://doi.org/10.24912/tesla.v27i1.33372>

Abstract

Ultrasonic sensors were created to be able to detect distance with ultrasonic sound in the 40 kHz frequency range. The principle of work is to reflect the signal to the intended object and the results of the reflection will be received by the sensor, then processed to provide readings. Ultrasonic sensors have various types in the market. The importance of accuracy and precision in reading results makes one way to select sensors before use. The purpose of this research is to compare three different types of ultrasonic sensors to determine the level of accuracy and precision of the HC-SR04, JSN-SR04T, and A02YYUW ultrasonic sensors in reading distance. The method used is experimental and previous literature with similar topics. Tests were carried out directly in the room with distance readings between 25-70 cm, each data variation was repeated 5 times. Each sensor tested has its own specifications, especially the JSN-SR04T and A02YYUW sensors can be applied to water or can be labeled waterproof sensors. The test results show that the HC-SR04 sensor has varied distance reading results with accuracy values ranging from 98-99% and precision values between 95-99%, the JSN-SR04T sensor provides stable distance reading results with 100% accuracy and low precision ranging from 88-95%, while the A02YYUW sensor has good distance reading results with accuracy values between 99-100% and precision values ranging from 97-99%. Every sensor has its own advantages, so the selection must be adjusted to the needs of its application.

Keywords: HC-SR04; JSN-SR04T; A02YYUW; Accuracy and Precision.

Abstrak

Sensor ultrasonik diciptakan untuk dapat mendeteksi jarak dengan suara ultrasonik pada rentang frekuensi 40 kHz. Dengan prinsip kerja memantulkan sinyal ke objek yang dituju dan hasil pantulannya akan diterima oleh sensor, kemudian diproses memberikan hasil pembacaan. Sensor ultrasonik memiliki tipe yang sangat beragam di pasaran. Pentingnya akurasi dan presisi pada hasil pembacaan menjadikan salah satu cara untuk melakukan pemilihan sensor sebelum digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan tiga tipe sensor ultrasonik yang berbeda untuk mengetahui tingkat akurasi dan presisi dari sensor ultrasonik HC-SR04, JSN-SR04T, dan A02YYUW dalam membaca jarak. Metode yang dilakukan berupa eksperimental dan literatur terdahulu dengan bahasan serupa. Pengujian dilakukan secara langsung di dalam ruangan dengan pembacaan jarak antara 25-70 cm, setiap variasi datanya diulang sebanyak 5 kali. Setiap sensor yang diuji memiliki spesifikasinya masing-masing, khususnya pada sensor JSN-SR04T dan

A02YYUW dapat diaplikasikan pada perairan atau bisa dilatakan sensor anti air (*waterproof*). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor HC-SR04 memiliki hasil pembacaan jarak yang variatif dengan nilai akurasi berkisar 98-99% dan nilai presisi antara 95-99%, sensor JSN-SR04T memberikan hasil pembacaan jarak yang stabil dengan akurasi 100% dan presisi yang rendah berkisar 88-95%, sedangkan sensor A02YYUW memiliki hasil pembacaan jarak yang baik dengan nilai akurasi antara 99-100% dan nilai presisi berkisar 97-99%. Setiap sensor memiliki keunggulan masing-masing, maka pemilihannya harus dapat disesuaikan dengan keperluan dari pengaplikasiannya.

Kata Kunci: HC-SR04; JSN-SR04T; A02YYUW; Akurasi dan Presisi.

PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi, pembacaan jarak menggunakan sensor merupakan hal umum yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan banyaknya pengaplikasian dari sensor yang digunakan dalam berbagai kebutuhan dan menjadikannya sistem yang semakin baik secara performanya [1]. Contohnya sistem pengendali secara digital dan nirkabel yang diterapkan di perlintasan palang pintu kereta api, dengan dipasangnya sensor untuk mendeteksi datangnya kereta yang mendekati lintasan. Dalam hal ini digunakan pendeteksi jarak berupa sensor ultrasonik [2].

Sensor ultrasonik diciptakan untuk mendeteksi jarak dengan pemancar dan penerima yang bekerja pada rentang frekuensi 40 kHz [3]. Suara ultrasonik diatas ambang batas kemampuan pendengaran manusia, namun mampu merambat dan dipantulkan melalui benda padat, cair, ataupun gas [4]. Prinsip kerjanya ialah memancarkan sinyal ke objek yang dituju, kemudian sinyal tersebut akan dipantulkan kembali dari objek sasarannya. Sinyal dari hasil pantulan ini akan diterima oleh bagian penerima ultrasonik [3]. Sensor ultrasonik tersusun atas beberapa komponen utama, yaitu pemancar (*transmitter*), penerima (*receiver*), dan komparatornya [5]. Besar sinyal pantulan yang diterima, dipengaruhi oleh jarak antara pemancar dengan objek sasarannya. Apabila objeknya semakin jauh, maka sinyal pantulan yang diterima juga akan semakin kecil [3].

Pada penelitian [6] penggunaan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sistem yang mengukur jarak aman kendaraan dengan mikrokontroler Arduino Uno. Pengujiannya dilakukan dengan beberapa rentang jarak berkisar antara 70-250 cm, memberikan hasil nilai yang variatif dengan akurasi sebesar 99,98%. Hasil pembacaan sensor ultrasonik ini sering memiliki akurasi yang kurang optimal dalam membaca jarak bendanya, hal ini dipengaruhi faktor bentuk, ukuran, jarak, serta sumber energi yang dipakai [4]. Penelitian [7] digunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T sebagai pembaca jarak pada alat bantu parkir mobil MPV dengan mikrokontroler Arduino Uno. Hasil penelitian memberikan akurasi pembacaan jarak mencapai 99%, dengan presisi bernilai 98% pada bidang datar dan akurasi senilai 98% pada bidang yang bergelombang. Sensor ini memiliki ketahanan yang lebih baik dari tipe HC-SR04 karena mampu tahan terhadap air dengan rentang pengukuran 500 cm [8]. Penelitian oleh [9] menggunakan sensor ultrasonik A02YYUW dengan mikrokontrolernya NodeMCU ESP8266 sebagai sistem pembacaan jarak pada pendeteksi banjir. Pengujian dilakukan dengan 6 variasi dengan rentang jarak 60-250 cm memberikan hasil pembacaan yang sangat akurat, karena memberikan pembacaan tanpa selisih antara sistem dan pembacaan jarak secara manual. Sensor ini juga memiliki kemampuan tahan terhadap air (*waterproof*). Berbeda dengan sensor ultrasonik HC-SR04 dan JSN-SR04T yang menggunakan pin *trig* dan *echo*, sensor A02YYUW menggunakan pin RX sebagai receiver dan TX sebagai transmitter [2].

Akurasi merupakan tingkat kedekatan dari hasil pembacaan yang diperoleh

PERBANDINGAN TINGKAT AKURASI DAN PRESISI PEMBACAAN JARAK PADA SENSOR ULTRASONIK HC-SR04, JSN-SR04T, DAN A02YYUW

terhadap nilai yang diketahui, sedangkan presisi merupakan konsistensi hasil pembacaan jarak yang diperoleh saat pembacaan jarak dilakukan secara berulang-ulang [10]. Pada sensor ultrasonik, akurasi dalam menentukan jarak pada objek dapat dilakukan evaluasi. Secara general apabila semakin dekat dan jauh objek yang akan dilakukan pembacaan, maka kesalahan pembacaannya juga akan semakin besar [4]. Keakuratan dalam melakukan pembacaan jarak menjadi hal penting ketika menggunakan sensor ultrasonik. [11]. Sensor ultrasonik yang beredar saat ini memiliki banyak variasi jenis dan tipe yang dapat digunakan. Rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Bagaimana tingkat akurasi dan presisi dari sensor ultrasonik HC-SR04, JSN-SR04T, dan A02YYUW dalam mengukur jarak?
2. Sensor ultrasonik mana yang paling sesuai digunakan dalam melakukan pembacaan jarak berdasarkan kebutuhan?

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi dan presisi dari sensor ultrasonik HC-SR04, JSN-SR04T, dan A02YYUW dalam mengukur jarak. Sehingga dapat memberikan pandangan dalam menggunakan sensor ultrasonik yang tepat untuk melakukan pembacaan jarak berdasarkan keperluan.

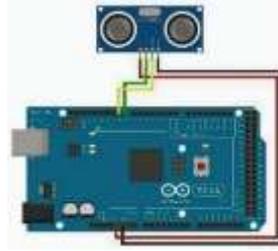
METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini berupa metode eksperimental secara langsung di dalam ruangan (*indoor*). Jarak ukur yang digunakan dalam penelitian ini berada pada rentang jarak 25-70 cm, dengan 5 kali pengulangan. Selain itu, didukung dengan literatur terdahulu dengan bahasan serupa. Komponen yang digunakan dalam melakukan pengujian berupa tiga jenis sensor ultrasonik, yaitu tipe sensor HC-SR04, JSN-SR04T, dan A02YYUW dengan spesifikasi yang tertera pada Tabel 1. Untuk memproses seluruh masukan dari sensor tersebut, digunakan mikrokontroler berupa Arduino Mega2560 dan aplikasi Arduino IDE sebagai platform pemrogramannya.

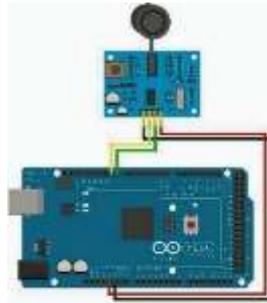
Tabel 1. Perbandingan Spesifikasi Sensor HC-SR04, JSN-SR04T, dan A02YYUW

Tipe Sensor Ultrasonik	Frekuensi	Kisaran Pembacaan Jarak	Sudut Ukur	Kebutuhan Tegangan dan Arus	Ketahanan
HC-SR04 [12]	40 kHz	2-400 cm	30°	5V dan 15mA	Tidak tahan air
JSN-SR04T [13]	40 kHz	21-600 cm	75°	3,0-5,5V dan maksimal 8mA	Tahan air (<i>waterproof</i>)
A02YYUW [14]	40 kHz	3-450 cm	60°	3,3-5V dan <8mA	Tahan air (<i>waterproof</i>)

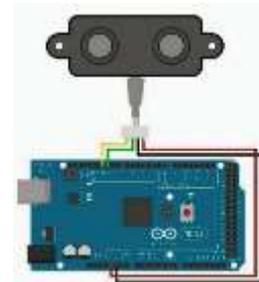
Perancangan *hardware* yang digunakan dalam melakukan pembacaan jarak sensor ultrasonik ini terdapat pada Gambar 1, 2, dan 3 yang menampilkan setiap pin pada masing-masing sensor terhubung dengan mikrokontroler Arduino Mega2560.



Gambar 1. Perancangan *Hardware* Sensor Ultrasonik HC-SR04



Gambar 2. Perancangan *Hardware* Sensor Ultrasonik JSN-SR04T



Gambar 3. Perancangan *Hardware* Sensor Ultrasonik A02YYUW

Prosedur dari pengujian sensor ultrasonik terdapat pada Gambar 4 yang merupakan flowchart dalam melakukan pengambilan setiap data.



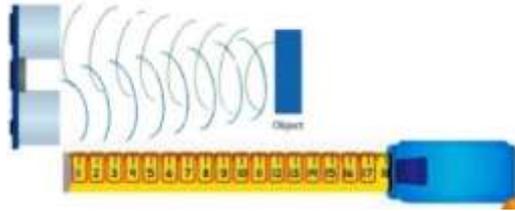
Gambar 4. Flowchart Pembacaan Sensor Ultrasonik

Pada tahapan proses pembacaan jarak oleh sensor, pantulan gelombang ultrasonik memiliki rumus seperti persamaan (1) berikut.

$$s = \frac{v \times t}{2} \quad (1)$$

Dengan keterangan bahwa s adalah jarak objek dengan sensor yang menggunakan satuan m, t adalah waktu tempuh dalam satuan sekon, dan v merupakan kecepatan suara pada udara yang bernilai 340m/s [5]. Dalam membandingkan hasil pembacaan sensor, digunakan alat ukur konvensional berupa meteran yang ditunjukkan pada Gambar 5 sebagai ilustrasinya.

PERBANDINGAN TINGKAT AKURASI DAN PRESISI PEMBACAAN JARAK PADA SENSOR ULTRASONIK HC-SR04, JSN-SR04T, DAN A02YYUW



Gambar 5. Ilustrasi Pembacaan Jarak

Setiap pencatatan dan pengolahan dari seluruh hasil pembacaan, digunakan software berupa Microsoft Excel. Hal ini termasuk dalam melakukan perhitungan akurasi, presisi, dan menampilkan grafik hasil perbandingannya. Perhitungan secara matematis dapat dituliskan pada persamaan (2) dan (3) berikut.

$$Akurasi = \left[1 - \frac{\Delta x}{\bar{x}} \right] \times 100\% \quad (2)$$

$$Presisi = \left(1 - \left| \frac{H - \bar{x}}{H} \right| \right) \times 100\% \quad (3)$$

Dapat diketahui bahwasannya Δx merupakan nilai dari standar deviasi dan \bar{x} adalah nilai rata-rata [15]. Hasil dari setiap perhitungan ini akan divisualisasikan dalam bentuk tabel dan grafik agar mudah untuk dipahami.

HASIL DAN DISKUSI

Sensor ultrasonik yang digunakan adalah 3 tipe yang berbeda, tertera pada Gambar 6 tipe HC-SR04, Gambar 7 tipe JSN-SR04T, dan Gambar 8 tipe A02YYUW yang masing-masingnya merupakan proses ketika melakukan pengujian sensor di dalam ruangan.



Gambar 6. Sensor HC-SR04



Gambar 7. Sensor JSN-SR04T



Gambar 8. Sensor A02YYUW

Data yang ditunjukkan pada Tabel 2 merupakan hasil pengujian jarak dari sensor ultrasonik tipe HC-SR04. Hasilnya menunjukkan bahwa dari setiap hasil pengujiannya memberikan pembacaan jarak yang cenderung fluktuatif. Dapat dilihat bahwa akurasi paling tinggi berada pada jarak 65 cm dengan akurasi 99,918%, sedangkan paling rendah pada jarak 40 cm dengan akurasi 98,362%. Hasil ini membuktikan bahwa akurasi dari sensor HC-SR04 memang kurang optimal, bisa dipengaruhi oleh faktor lingkungan atau gangguan disekitar sensor ketika melakukan pembacaan jarak [4]. Presisi yang diperoleh dari pengujian sensor HC-SR04 memiliki hasil paling tinggi pada jarak 35 cm dengan presisi 99,811% dan paling rendah pada jarak 65 cm dengan presisi 95,064%.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor HC-SR04

Data Aktua l (cm)	Pengujian Ke-					\bar{x}	Δx	Akurasi (%)	Presisi (%)
	1	2	3	4	5				
25	25,0 4	25,7 2	25,7 4	25,6 4	25,7 4	25,57 6	0,30245 7	98,8174 2	97,696
30	30,0 9	30,6	30,1 9	30,7	30,1 1	30,33 8	0,28943	99,0459 8	98,873 3
35	34,9 9	34,9 9	34,9 7	34,9 9	34,7 3	34,93 4	0,11436 8	99,6726 2	99,811 4
40	39,3	38,9 5	40,4 3	38,9 5	38,9 3	39,31 2	0,64383 2	98,3622 5	98,28
45	43,0 4	43,1 6	43,0 4	43,0 4	43,0 6	43,06 8	0,05215 4	99,8789	95,706 7
50	49,1 5	48,2 1	49,1 8	48,9 1	48,8 1	48,85 2	0,39168 9	99,1982 1	97,704
55	52,6	52,7 2	52,7 2	52,7	52,7 2	52,69 2	0,05215 4	99,9010 2	95,803 6
60	57	57,1 4	56,9 8	56,9	57,3 1	57,06 6	0,16149 3	99,7170 1	95,11
65	61,7 8	61,8 8	61,7 6	61,7 8	61,7 6	61,79 2	0,0502	99,9187 6	95,064 6
70	66,5	66,6 1	66,6 1	66,4 9	66,5 2	66,54 6	0,05941 4	99,9107 2	95,065 7

Tabel 3 merupakan data dari hasil pengujian jarak dari sensor ultrasonik tipe JSN-SR04T. Memberikan hasil bahwa pembacaan jarak yang sama pada setiap pengulangannya. Sehingga akurasi dari pembacaan sensor ini adalah 100%. Sedangkan

PERBANDINGAN TINGKAT AKURASI DAN PRESISI PEMBACAAN JARAK PADA SENSOR ULTRASONIK HC-SR04, JSN-SR04T, DAN A02YYUW

pada presisinya memberikan nilai paling tinggi pada jarak 70 cm dengan presisi 95,714% dan nilai terendahnya pada jarak 35 cm dengan nilai presisi 88,571%. Hasil ini mungkin kurang optimal karena adanya gangguan di sekitar tempat pengujian yang mengakibatkan pembacaan kurang maksimal, karena sensor JSN-SR04T memiliki sudut ukur sejauh 75°. Sehingga distraksi di sekitarnya mungkin mempengaruhi pembacaan jaraknya.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor JSN-SR04T

Data Aktual (cm)	Pengujian Ke-					\bar{x}	Δx	Akurasi (%)	Presisi (%)
	1	2	3	4	5				
25	23	23	23	23	23	23	0	100	92
30	27	27	27	27	27	27	0	100	90
35	31	31	31	31	31	31	0	100	88,5714
40	37	37	37	37	37	37	0	100	92,5
45	42	42	42	42	42	42	0	100	93,3333
50	47	47	47	47	47	47	0	100	94
55	52	52	52	52	52	52	0	100	94,5455
60	57	57	57	57	57	57	0	100	95
65	62	62	62	62	62	62	0	100	95,3846
70	67	67	67	67	67	67	0	100	95,7143

Pada Tabel 4 menyajikan data hasil pengujian jarak dari sensor ultrasonik tipe A02YYUW. Pembacaan jarak dari sensor ini cukup stabil, karena seringkali memberikan hasil yang sama pada setiap pengulangannya. Nilai akurasi tertinggi diperoleh pada jarak 30-55 cm dan 65 cm yaitu sebesar 100%, sedangkan akurasi terendahnya pada jarak 25 cm dengan 99,822%. Nilai presisinya paling tinggi diperoleh saat jarak 65 cm sebesar 99,846% dan terendahnya pada jarak 35 cm sebesar 97,714%. Hasil ini memberikan pembacaan yang cukup baik dari segi akurasi maupun presisi, karena menunjukkan nilai-nilai yang hampir mendekati 100% pada hampir seluruh pengujian.

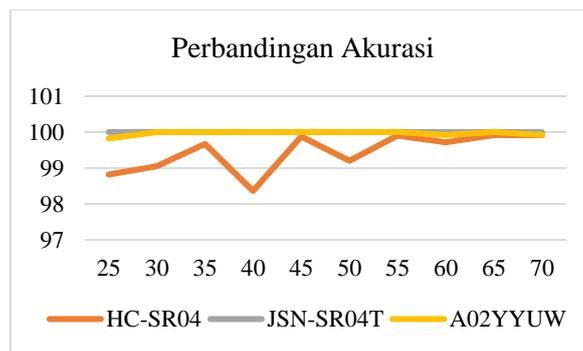
Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor A02YYUW

Data Aktual (cm)	Pengujian Ke-					\bar{x}	Δx	Akurasi (%)	Presisi (%)
	1	2	3	4	5				
25	25,1	25,2	25,2	25,2	25,2	25,18	0,044721	99,8224	99,28
30	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	0	100	99
35	34,2	34,2	34,2	34,2	34,2	34,2	0	100	97,7143
40	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	0	100	98,75
45	44,7	44,7	44,7	44,7	44,7	44,7	0	100	99,3333
50	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7	0	100	99,4
55	54,9	54,9	54,9	54,9	54,9	54,9	0	100	99,8182
60	59,8	59,8	59,7	59,8	59,8	59,78	0,044721	99,9252	99,6333
65	64,9	64,9	64,9	64,9	64,9	64,9	0	100	99,8462
70	69,7	69,7	69,7	69,6	69,6	69,66	0,054772	99,9214	99,5143

Berdasarkan seluruh hasil Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4 diperoleh perbandingan antara akurasi dan presisi yang dimiliki antara ketiga jenis sensor ultrasonik yang berbeda. Tabel 5 dan Gambar 9 merupakan hasil dari perbandingan akurasi, sedangkan Tabel 6 dan Gambar 10 merupakan hasil perbandingan presisinya.

Tabel 5. Perbandingan Akurasi

Data Aktual	HC-SR04	JSN-SR04T	A02YYUW
25 cm	98,81742	100	99,8224
30 cm	99,04598	100	100
35 cm	99,67262	100	100
40 cm	98,36225	100	100
45 cm	99,8789	100	100
50 cm	99,19821	100	100
55 cm	99,90102	100	100
60 cm	99,71701	100	99,9252
65 cm	99,91876	100	100
70 cm	99,91072	100	99,9214



Gambar 9. Perbandingan Akurasi

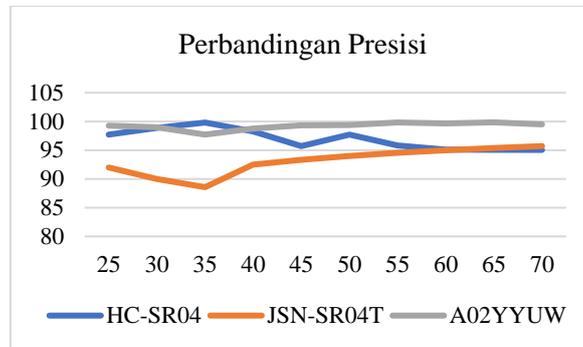
Perbandingan akurasi pada Tabel 5 yang divisualisasikan pada Gambar 9 memberikan hasil bahwa sensor JSN-SR04T memiliki akurasi yang paling baik, karena memiliki nilai akurasi hingga 100% untuk setiap pengujian. Sedangkan akurasi paling rendah dimiliki oleh sensor HC-SR04 yang akurasinya berkisar antara 98-99% dan grafiknya yang juga fluktuatif. Pada sensor A02YYUW memiliki akurasi cukup baik yaitu 99-100%, hanya saja pada beberapa pembacaan jarak memiliki hasil yang kurang maksimal.

Tabel 6. Perbandingan Presisi

Data Aktual	HC-SR04	JSN-SR04T	A02YYUW
25 cm	97,696	92	99,28
30 cm	98,8733	90	99
35 cm	99,8114	88,5714	97,7143
40 cm	98,28	92,5	98,75
45 cm	95,7067	93,3333	99,3333
50 cm	97,704	94	99,4
55 cm	95,8036	94,5455	99,8182

PERBANDINGAN TINGKAT AKURASI DAN PRESISI PEMBACAAN JARAK PADA SENSOR ULTRASONIK HC-SR04, JSN-SR04T, DAN A02YYUW

60 cm	95,11	95	99,6333
65 cm	95,0646	95,3846	99,8462
70 cm	95,0657	95,7143	99,5143



Gambar 10. Perbandingan Presisi

Hasil dari perbandingan presisi pada Tabel 6 dan Gambar 10 yang merupakan grafik visualisasinya memberikan hasil bahwa sensor A02YYUW memiliki nilai presisi yang paling baik, hal ini ditunjukkan pada nilai akurasinya yang baik berkisar antara 97-99% dan grafiknya hampir lurus sempurna. Sedangkan presisi terburuk pada sensor JSN-SR04T yang memiliki nilai presisi antara 88-95% saja, namun hasil grafiknya cenderung semakin naik seiring bertambahnya pembacaan jarak dan nilai presisinya juga semakin bertambah baik. Hal ini mengindikasikan semakin jauh pembacaan jarak pada pengujian ini memungkinkan hasil presisi yang lebih baik. Pada sensor HC-SR04 memberikan hasil presisi berkisar antara 95-99%, namun memiliki hasil yang lebih fluktuatif dibandingkan sensor JSN-SR04T.

KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh hasil pengujian yang telah dilakukan, ketiga jenis sensor ultrasonik yang digunakan memiliki keunggulannya masing-masing. Pada sensor HC-SR04 memiliki hasil pembacaan yang paling bervariasi atau fluktuatif diantara sensor lainnya, dengan nilai akurasi yang cukup baik berkisar 98-99% dan presisi yang berkisar pada nilai 95-99%. Hal ini menunjukkan bahwa sensor ini sesuai digunakan pada pengaplikasian umum yang tidak terlalu menuntut akan kestabilan dari hasil pembacaan jarak. Untuk sensor JSN-SR04T memiliki hasil pembacaan yang stabil, karena memberikan nilai yang sama pada setiap pengulangannya sehingga akurasinya bernilai 100%. Namun, hasil pembacaan ini masih kurang presisi sebab nilainya paling jauh dengan data aktualnya memberikan nilai presisi berkisar pada 88-95%. Sensor ini lebih sesuai untuk pengaplikasian yang memerlukan kestabilan hasil, namun tidak terlalu menuntut hasil pembacaan dengan presisi yang tinggi. Sensor A02YYUW memiliki hasil pembacaan yang paling baik, karena mencapai nilai akurasi antara 99-100% dengan nilai presisi berkisar 97-99%. Ini menunjukkan bahwa sensor dapat direkomendasikan pada pengaplikasian yang memerlukan pembacaan jarak dengan akurasi dan presisi tinggi. Selain itu, sensor JSN-SR04T dan A02YYUW memiliki keunggulan tersendiri berupa tahan air (*waterproof*). Maka, apabila ingin memilih sensor ultrasonik yang tepat harus disesuaikan dengan kebutuhan pengaplikasiannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih untuk Ibu Ulinnuha Latifa selaku dosen yang mendampingi penulisan dan pengerjaan paper ini, serta teman-teman yang berperan aktif dalam melakukan setiap pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Assyarif, V. Ghani Aziz, dan N. Syafitri, “Analisis Uji Sensor Ultrasonik dengan Sensor Inframerah sebagai Sensor Pengukur Jarak 20 hingga 50 cm,” dalam *Prosiding Diseminasi FTI Genap*, 2021, hlm. 1–12.
- [2] D. Yudha Kusuma, N. Bayu Permatasari, R. Rostira Pebriani, dan I. Hudati, “Sensor Ultrasonik Waterproof A02YYUW Berbasis Arduino Uno pada Sistem Pengukuran Jarak,” *Jurnal Listrik, Instrumentasi dan Elektronika Terapan*, vol. 2, no. 2, hlm. 14–20, 2021.
- [3] B. Saragih dan C. Bancin, “Perancangan Pengukur Jarak Secara Wireless Menggunakan Sensor Gelombang Ultrasonik Berbasis Arduino Uno ATmega328 dengan Tampilan di Laptop,” *Jurnal Teknologi Energi UDA*, vol. 9, no. 2, hlm. 74–80, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega328p>
- [4] J. T. Pertanian *dkk.*, “Pengujian Akurasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 dalam Mengukur Jarak Suatu Benda,” dalam *The 2nd National Conference on Innovation Agriculture 2024*, 2024, hlm. 175–180. doi: 10.25047/nacia.v2i1.236.
- [5] A. Amrullah, “Perbandingan Tingkat Akurasi Pengukuran Ketinggian Air pada Sensor HC-SR04, HY-SRF05, dan JSN-SR04T,” *Jurnal Infomedia*, vol. 7, no. 1, hlm. 31, Jun 2022, doi: 10.30811/jim.v7i1.2955.
- [6] D. Prehartini, A. Anisa, dan S. Suhadi, “Rancang Bangun Alat Pengukur Jarak Aman Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik Tipe HC-SR04 Berbantuan Arduino Uno,” *Lontar Physics Today*, vol. 3, no. 1, hlm. 28–35, Feb 2024, doi: 10.26877/lpt.v3i1.19112.
- [7] M. Irwan Nari, A. Mufid, E. Miko Prasetya, dan Dicky Adi Tyagita Jurusan Teknik, dan P. Negeri Jember, “Implementasi Sensor Ultrasonik JSN-SR04T Sebagai Alat Bantu Parkir Mobil MPV Berbasis Arduino Uno,” *Journal of Engineering Science and Technology (JESTY) EISSN*, vol. 1, no. 2, hlm. 65–75, 2023.
- [8] G. Hasna, I. Apsari, S. Pramono, dan N. A. Zen, “Implementasi Regresi Linier Menggunakan Sensor JSN-SR04T Untuk Monitoring Ketinggian Air Pada Tandon Air Melalui Antares,” *Journal of Electronic and Electrical Power Application*, vol. 2, no. 2, hlm. 123–129, 2022.
- [9] A. Prayoga, E. R. Dalimunthe, N. U. Putri, dan A. Zain, “Perancangan Prototipe Pendeteksi Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik A02YYUW Berbasis Telegram dan Web,” *Angkasa Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, vol. 16, no. 2, hlm. 143–152, 2024, doi: 10.28989/angkasa.v16.i2.2437.
- [10] N. Novianti dan L. Umar, “Pengukuran Ketinggian Muka Air pada Lahan Gambut Mempergunakan Sensor Ultrasonik HCSR-04,” *Komunikasi Fisika Indonesia*, vol. 18, no. 1, hlm. 69, Mar 2021, doi: 10.31258/jkfi.18.1.69-74.
- [11] Revaldy Alexandra Putra, Galang Akbar Fatoni, Muhammad Hanif Rifai, Erdin Wildan Ahsani, dan Rafli Devano Danendra, “Validasi Akurasi Pengukuran Terhadap Benda Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis NodeMCU 8266,”

PERBANDINGAN TINGKAT AKURASI DAN PRESISI PEMBACAAN JARAK PADA SENSOR ULTRASONIK HC-SR04, JSN-SR04T, DAN A02YYUW

- Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 3, hlm. 188–195, Jun 2024, doi: 10.61132/mars.v2i3.187.
- [12] E. J. Morgan, “Datasheet HC-SR04T Ultrasonic Sensor,” Nov 2014.
- [13] “Ultrasonic Sensor Module JSN-SR04T.” Diakses: 16 Februari 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://rjrorwxhjiilll5q.ldydcn.com/JSN-SR04T-3.0-aidnqBpoKliRljSlqnqkilqj.pdf>
- [14] “A02YYUW Waterproof Ultrasonic Sensor.” Diakses: 16 Februari 2025. [Daring]. Tersedia pada: https://media.digikey.com/pdf/Data%20Sheets/DFRobot%20PDFs/SEN0311_Web.pdf
- [15] A. Syahlan *dkk.*, “Kalibrasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Pada Prototipe Water Tank Level Control System,” *Jurnal Mekanova : Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, vol. 10, no. 1, 2024.