

SENSOR ULTRASONIK SEBAGAI SENSOR JARAK

Tri Nur Arifin¹, Ganjar Febriyani Pratiwi², Arra Janrafsasih³
Universitas Dian Nusantara, Jakarta, Indonesia

Corresponding author: tri.nur.arifin@undira.ac.id



Diterima : 14/08/2022
Direvisi : 20/09/2022
Dipublikasi : 30/09/2022

Abstrak: Sensor jarak banyak diaplikasikan diberbagai keperluan, yaitu salah satunya sensor jarak pada mobil untuk mendeteksi benda disekitar mobil saat ingin parkir. Sensor jarak tersebut akan memberitahukan kepada pengemudi bahwa terdapat benda di sekitar mobil dengan jarak-jarak tertentu dengan bunyi alarm. Semakin dekat jarak mobil dengan benda maka semakin cepat juga bunyi alarm-nya. Sensor jarak ultrasonik yaitu sensor jarak yang memanfaatkan gelombang bunyi ultrasonik untuk mendeteksi objek di depannya. Namun, pada kenyataanya, objek atau target tidak memiliki bentuk yang sama. Penelitian ini memiliki tujuan, yaitu untuk mengetahui jarak maksimal sensor ultrasonik yang dapat dicapai dengan hasil terbaik dan bentuk bidang pantul yang efisien bagi sensor ultrasonik untuk memantulkan gelombang dengan baik. Hasil dari penelitian ini, yaitu pada jarak 180 cm (pengukuran penggaris) didapat hasil pengukuran sensor jarak dari benda pantul tabung 176 cm, sedangkan benda pantuk balok hasil pengukuran jaraknya 173 cm. Dan didapat jarak masimal yang dapat diukur oleh sensor ultrasonik HC-SR04 yaitu 515 cm.

Kata Kunci : Arduino, Sensor Ultrasonik, Sensor Jarak

Abstract: Distance sensors are widely applied in various purposes, one of which is the distance sensor in a car to detect objects around the car when you want to park. The distance sensor will notify the driver that there are objects around the car with certain distances with an alarm sound. The closer the car is to the object, the faster the alarm sound. Ultrasonic proximity sensors are proximity sensors that utilize ultrasonic sound waves to detect objects in front of them. However, in reality, objects or targets do not have the same shape. This study has a goal, namely to determine the maximum distance of the ultrasonic sensor that can be achieved with the best results and the shape of the reflecting field that is efficient for ultrasonic sensors to reflect waves well. The results of this study, namely at a distance of 180 cm (ruler measurement) obtained the results of sensor measurements of the distance from the 176 cm tube reflected object, while the beam reflected object measured the distance 173 cm. And obtained the maximum distance that can be measured by the HC-SR04 ultrasonic sensor is 515 cm.

Keywords: Arduino, Ultrasonic Sensor, Distance Sensor

PENDAHULUAN

Sensor jarak banyak diaplikasikan diberbagai keperluan, yaitu salah satunya sensor jarak pada mobil untuk mendeteksi benda disekitar mobil saat ingin parkir. Sensor jarak tersebut akan memberitahukan kepada pengemudi bahwa terdapat benda di sekitar mobil

dengan jarak-jarak tertentu dengan bunyi alarm. Semakin dekat jarak mobil dengan benda maka semakin cepat juga bunyi alarm-nya.

Menurut Kho, bahwa banyak beredar beberapa jenis sensor yang dapat mengukur jarak, yaitu sensor jarak induktif, sensor jarak kapasitif, sensor jarak fotolistrik dan sensor jarak ultrasonik (Kho, -). Setiap sensor jarak tersebut memiliki cara kerja yang berbeda namun memiliki satu tujuan yang sama, yaitu sama-sama dapat membaca jarak antara sensor dengan target atau objek.

Sensor jarak ultrasonik yaitu sensor jarak yang memanfaatkan gelombang bunyi ultrasonic untuk mendeteksi objek di depannya. Cara kerja sensor jarak ultrasonik sama seperti cara hewan kelalawar untuk mendeteksi benda di depannya. Cara kerjanya yaitu pemancar gelombang ultrasonic (*transmitter*) akan memancarkan gelombang suara ultrasonik, lalu gelombang ultrasonik akan dipantulkan oleh objek dan diterima gelombang pantul ultrasonik oleh penerima (*receiver*) pada sensor ultrasonik. Namun, pada kenyataannya, objek atau target tidak memiliki bentuk yang sama.

Untuk mengetahui seberapa efektifnya sensor jarak ultrasonic, maka Peneliti melakukan percobaan terhadap sensor ultrasonik baik dari jarak efektif sensor terhadap objek maupun dari beberapa bentuk objek pantul yang efektif terhadap pantulan gelombang bunyi ultrasonik dari sensor jarak ultrasonik.

KAJIAN PUSTAKA

Sensor Ultrasonik

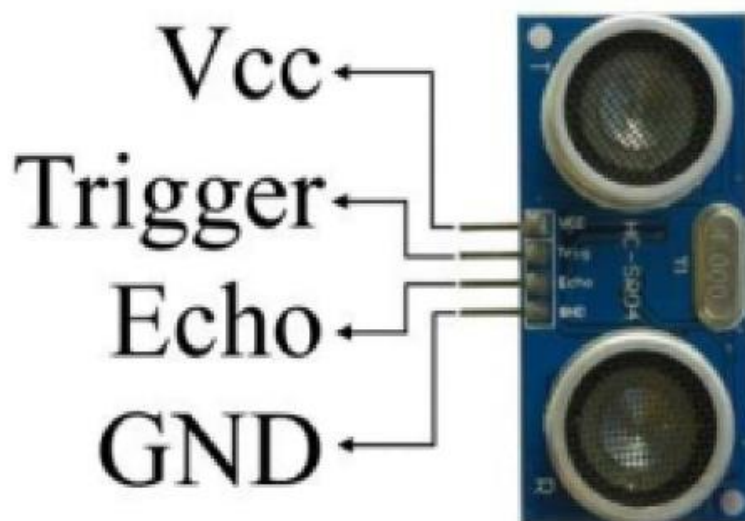
Menurut Santoso bahwa Sensor ultrasonik mengadopsi dari sistem navigasi seekor kelalawar. Kelalawar jarang sekali menabrak tembok atau benda di depannya karena kelalawar akan mengeluarkan bunyi ultrasonik. Bunyi ultrasonik tersebut akan terpantulkan kembali dan diterima oleh sistem pendengaran kelalawar yang tajam. Dari sistem tersebut kelalawar akan mengetahui keberadaan benda maupun mangsanya.

Menurut Santoso bahwa Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat

didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa (Santoso, 2015).

Sensor Ultrasonik HC-SR04

Menurut Fauzan, bahwa sensor ultrasonik HC-SR04 yang terdapat pada gambar 1 merupakan sensor ultrasonik yang menggunakan frekuensi 40Hz. Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan sensor yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara objek dengan sensor HC-SR04. Sensor ultrasonik HC-SR04 terdiri dari 4 buah pin, yaitu Vcc, Trigger, Echo dan Ground. Berikut ini merupakan spesifikasi dari sensor ultrasonik HC-SR04, yaitu sensor bekerja pada tegangan DC 5V dengan arus kerja sebesar 15mA, Frekuensi kerja 40Hz, Jarak pengukuran maksimal yaitu 4 meter dan jarak pengukuran minimal yaitu 2cm, pengukuran sudut 15 derajat, sinyal masukan pemicu yaitu 10s TTL pulsa.



Gambar 1. Sensor Ultrasonik HC-SR04

METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini memiliki kerangka yaitu awal penelitian peneliti melakukan tinjauan pustaka yang bertujuan agar penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan hasil yang maksimal. Tinjauan pustaka ini dilakukan untuk mencari informasi-informasi dan literatur mengenai sensor untrasonik yaitu HC-SR04, serta informasi-informasi pendukungnya.

Ketika semua informasi dan literatur sudah didapatkan maka peneliti lanjut melakukan perancangan perangkat keras (*hardware*). Pada bagian perancangan perangkat keras, peneliti melakukan beberapa rancangan pendukung yang dibutuhkan pada penelitian ini. Lalu lanjut peneliti melakukan perancangan perangkat lunak (*software*). Pada perancangan perangkat lunak ini, peneliti melakukan pembuatan program yang akan ditanamkan pada Arduino UNO untuk mengaktifkan sensor ultrasonik dan menampilkan nilainya pada OLED. Jika semua perancangan sudah selesai baik perancangan secara perangkat keras maupun lunak, maka langkah selanjutnya peneliti melakukan penerapan dan ujicoba. Ujicoba dilakukan untuk mengetahui alat dapat bekerja dengan baik atau tidak. Hasil dari ujicoba tersebut lanjut ke tahap berikutnya, yaitu analisis dan evaluasi. Jika alat belum sesuai dengan apa yang peneliti inginkan, maka dilakukan analisis untuk mencari dimana letak permasalahannya. Jika semua berjalan sesuai dengan peneliti inginkan, maka alat ini dapat dikatakan berhasil dan penelitian selesai.

Perancangan Alat

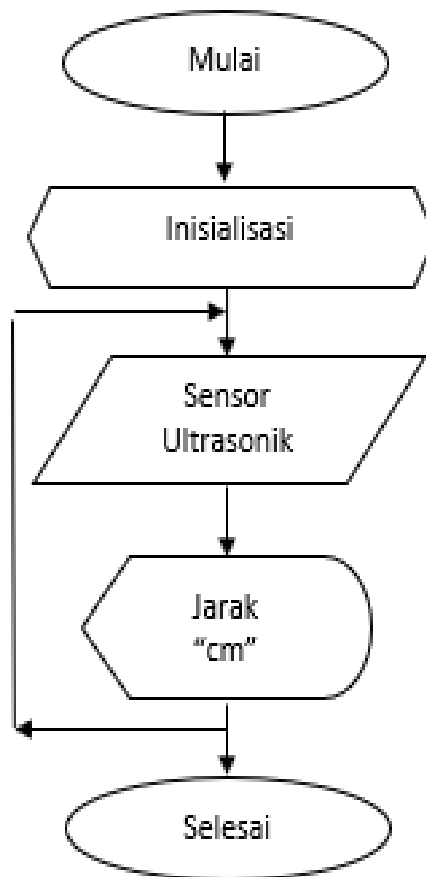
Dilihat pada gambar 2 merupakan blok diagram dari alat pengukur jarak menggunakan sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik akan memancarkan gelombang bunyi ultrasonik oleh pemancar sensor (*transmitter*), gelombang ultrasonik akan dipantulkan oleh target atau objek yang nantinya gelombang ultrasonik tersebut akan diterima oleh penerima sensor (*receiver*). Dari penerima sensor (*receiver*) tersebut akan oleh dan dikirim datanya ke mikrokontroler Arduino. Data dari sensor ultrasonika akan diolah oleh mikrokontroler Arduino agar dapat menjadi suatu nilai jarak. Hasil data yang diproses mikrokontroler Arduino akan di kirim ke OLED untuk ditampilkan nilai jaraknya. Maka pengguna akan dapat melihat berapa jarak antara alat pengukur dengan objeknya.



Gambar 2. Blok Diagram Alat

Flowchart Alat

Terlihat pada gambar 3 merupakan *flowchart* dari alat pengukur jarak. Alat ini awal dinyalakan akan melakukan inialisasi yaitu mengaktifkan *library* dan beberapa pin mikrokontroller Arduino yang diperlukan. Ketika proses inialisasi sudah selesai maka sensor ultrasonik memberikan nilai-nilai yang akan diproses di Arduino dan lalu ditampilkan pada layer OLED berupa besaran jarak yaitu “cm”. Sensor akan terus-menerus memberikan masukan data jarak antara sensor dengan objek dan layer OLED akan terus-menerus menampilkan data jarak berupa satuan “cm” hingga alat tersebut dimatikan (selesai).



Gambar 3. Flowchart Alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Media Pantul

Tabel 1. Hasil Pengujian Media Pantul

PENGGARIS (cm)	MEDIA PANTUL	
	BALOK (cm)	TABUNG (cm)
30	29	30
60	57	57
90	85	87
120	115	116
150	144	145
180	173	176
210	205	-
240	-	-

Dari hasil pengujian yang terlihat pada tabel 1 yaitu ketika sensor HC-SR04 dan objek pantul berjarak 30 cm (penggaris), maka media pantul berbentuk balok terdeteksi jarak 29 cm, sedangkan media pantul berbentuk tabung terdeteksi jarak 30 cm. Ketika sensor HC-SR04 dan objek pantul berjarak 60 cm (penggaris), maka media pantul berbentuk balok terdeteksi jarak 57 cm, sedangkan media pantul berbentuk tabung terdeteksi jarak 57 cm. Ketika sensor HC-SR04 dan objek pantul berjarak 90 cm (penggaris), maka media pantul berbentuk balok terdeteksi jarak 85 cm, sedangkan media pantul berbentuk tabung terdeteksi jarak 87 cm. Ketika sensor HC-SR04 dan objek pantul berjarak 120 cm (penggaris), maka media pantul berbentuk balok terdeteksi jarak 115 cm, sedangkan media pantul berbentuk tabung terdeteksi jarak 116 cm. Ketika sensor HC-SR04 dan objek pantul berjarak 150 cm (penggaris), maka media pantul berbentuk balok terdeteksi jarak 144 cm, sedangkan media pantul berbentuk tabung terdeteksi jarak 145 cm. Ketika sensor HC-SR04 dan objek pantul berjarak 180 cm (penggaris), maka media pantul berbentuk balok terdeteksi jarak 173 cm, sedangkan media pantul berbentuk tabung terdeteksi jarak 176 cm. Ketika sensor HC-SR04 dan objek pantul berjarak 210 cm (penggaris), maka media pantul berbentuk balok terdeteksi jarak 205 cm, sedangkan media pantul berbentuk tabung tidak terdeteksi. Ketika sensor HC-SR04 dan objek pantul berjarak 240 cm (penggaris), maka media pantul berbentuk balok dan tabung tidak terdeteksi

Pengujian Jarak Masimal

Tabel 2. Jarak Masimal Sensor HC-SR04

DATASHEET (cm)	PERCOBAAN (cm)
400	515

Terlihat pada tabel 2 yaitu sensor ultrasonik HC-SR04 ini memiliki jarak maksimal yang tertera pada datasheet yaitu 400 cm atau 4 meter. Namun, pada pengujian ini, peneliti mendapatkan hasil jarak terjauh yang dapat dideteksi sensor ultrasonik HC-SR04 yaitu sejauh 515cm atau 5,15 meter. Hasil pengujian ini berbeda dengan datasheet dari sensor ultrasonic HC-SR04 ini, yaitu perbedaannya 115 cm atau 1,15 meter.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Katika sensor ultrasonik HC-SR04 mendeteksi jarak benda pantul tabung lebih mendekati hasilnya dengan pengukuran penggaris dibandingkan dengan mendeteksi jarak pada benda pantul berbentuk balok, yaitu pada jarak 180 cm (penggaris) benda pantul balok terdeteksi jaraknya yaitu 173cm, sedangkan pada benda pantul tabung terdeteksi jaraknya yaitu 176cm. Namun pada jarak 210cm (penggaris), benda pantul tabung sudah tidak dapat memantulkan gelombang ultrasonik dibandingkan media pantul balok dikarenakan ukuran diameter benda pantul tabung lebih kecil dibandingkan lebar media pantul balok yang membuat gelombang ultrasonik tidak dapat dipantulkan kembali.

Ketika sensor ultrasonic HC-SR04 dilakukan pengujian jarak terjauh yang dapat dideteksi oleh sensor, didapat hasil yaitu 515 cm. Sedangkan pada datasheet tertulis sensor maksimal dapat mendeteksi jarak 400cm.

Saran

Dari penelitian yang dilakukan, peneliti memiliki saran agar penelitian kedepannya menjadi lebih baik, yaitu lakukan penelitian ditempat yang luas agar gelombang ultrasonik dari sensor dapat dipantulkan dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

Santoso, Hari. (2015). Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula.v1. Indonesia: ELANGSAKTI.com

-
- Fauzan, Mohamad Nurkamal. Dkk. 2019. Tutorial Membuat Prototipe Prediksi Ketinggian Air (PKA) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Berbasis IOT. Bandung : Kreatif Industri Nusantara
- Setiawardhana, dkk. (2019). 19 Jam Belajar Cepat Arduino Edisi Revisi. Jakarta : Bumi Aksara
- CNC Store Badung (2019). Tutorial OLED 0,95” 128x64 I2C With Arduino UNO Nano Mega. <https://cncstorebandunggo.blogspot.com/2019/01/tutorial-oled-096-arduino-with-i2c.html>, 22 April 2022
- Kho, Dickson (-).Pengertian Proximity Sensor (Sensor Jarak) dan Jenis-Jenisnya. <https://teknikelektronika.com/pengertian-proximity-sensor-sensor-jarak-jenis-jenis-sensor-proximity/>, 22 April 2022