



The 5<sup>th</sup> Conference on Innovation and Application of Science and Technology  
(CIASTECH)

Website Ciastech 2022 : <https://ciastech.widyagama.ac.id>

Open Confrence Systems : <https://ocs.widyagama.ac.id>

Proceeding homepage : <http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/ciastech/index>

P-ISSN : 2622-1276

E-ISSN: 2622-1284

## PENGAPLIKASIAN PENGUKURAN JARAK MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK HC SR-04 BERBASIS ARDUINO

Muhammad Bayu Aji Tetuko<sup>1\*)</sup>, Rio Vingiawan<sup>2)</sup>, Dedi Usman Effendy<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

### INFORMASI ARTIKEL

#### Data Artikel :

Naskah masuk, 1 Oktober 2022

Direvisi, 27 Oktober 2022

Diterima, 8 November 2022

#### Email Korespondensi :

bayutetuko98@gmail.com

### ABSTRAK

Pada zaman sekarang dunia digitalisasi semakin berkembang. Umumnya pada pengukuran panjang hanya bisa diukur melalui pengukuran manual yaitu mengukur perangkat yang ingin diketahui panjangnya. Dengan berkembangnya digitalisasi pengukuran zaman sekarang bisa dilakukan dengan pengukuran tanpa menyentuh perangkat yang akan diukur. Salah satunya dengan memanfaatkan gelombang suara atau biasa disebut gelombang ultrasonik. Adapun tujuan pada penelitian ini adalah membuat *prototype* alat ukur jarak digital berbasis mikrokontroler Arduino Uno menggunakan sensor ultrasonik HCSR-04. Metode penelitian menggunakan metode uji perbandingan langsung dan pengukuran secara telemetri. Hasil pengukuran dapat langsung dilihat pada monitor alat tersebut untuk memudahkan pembacaan. Perancangan ini menggunakan Arduino Uno. Hasil pengujian *prototype* alat dapat berjalan baik.

**Kata Kunci :** *prototype, ultrasonik HCSR04, Arduino uno*

## 1. PENDAHULUAN

Panjang adalah besaran pokok yang bisa diukur menggunakan alat seperti mistar, jangka sorong, dan micrometer sekrup. Pembacaan panjang pada alat ukur ini biasanya berbentuk skala. Skala-skala tersebut dibandingkan dengan panjang standar yang ada. Dalam dunia metrologi, salah satu faktor yang menyebabkan sumber terjadinya kesalahan adalah kesalahan paralaks yang terjadi saat penggunaan alat ukur manual. Kesalahan paralaks sendiri adalah bentuk kesalahan pembacaan hasil ukur yang disebabkan oleh keterbatasan fungsi penglihatan. Sehingga, kesalahan seperti ini dapat mempengaruhi kerugian material bagi produsen tersebut.

Saat ini perkembangan dunia digitalisasi semakin meluas, pada pengukuran panjang misalnya. Pada umumnya pengukuran panjang hanya bisa dilakukan dengan cara pengukuran manual yaitu mengukur perangkat yang ingin diketahui. Namun, dengan berkembangnya digitalisasi sekarang mampu melakukan pengukuran tanpa menyentuh perangkat yang akan diukur. Salah satunya yaitu dengan memanfaatkan gelombang suara atau biasa disebut gelombang ultrasonik. Sensor ultrasonik

mampu mengkonversi gelombang bunyi kedalam beberapa satuan seperti jarak, ketinggian, dan kecepatan. Sensor HCSR-04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Keunggulan sensor ini adalah jangkauan deteksi sekitar 2 cm sampai kisaran 400 cm dengan resolusi 1 cm.

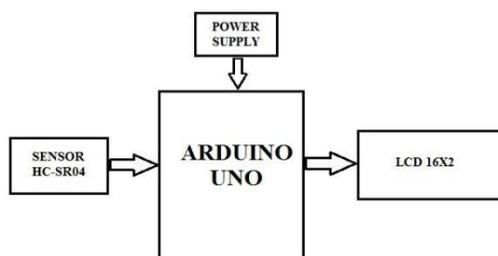
Tujuan dari penelitian ini membuktikan semakin meluas perkembangan digital pada zaman sekarang serta yang utama membuat *prototype* alat ukur jarak digital berbasis mikrokontroler Arduino Uno menggunakan sensor HCSR-04, melakukan pengujian pengukuran manual serta melakukan uji pengukuran data secara telemetri dengan sensor ultrasonik. Dalam sistem pengukuran jarak ini sensor ultrasonik HCSR-04 dihubungkan dengan Arduino Uno. Pemrograman dan bagian *hardware* atau perangkat keras sensor ultrasonik berinteraksi dengan arduino. Disamping itu, pemanfaatan ultrasonik sendiri mempunyai fungsi sebagai uji kualitas dari bahan padat tersebut mempunyai kualitas yang bagus atau tidak.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang akan digunakan untuk penelitian dengan melakukan pengamatan langsung terhadap peralatan yang akan kita buat dengan cara melakukan percobaan baik langsung maupun secara tak langsung, serta mengumpulkan data-data peralatan yang akan dibuat dari buku-buku ilmiah maupun internet, serta menanyakan secara langsung kepada yang ahli dibidangnya. Melihat hal tersebut maka penulis memiliki ide untuk membuat sebuah alat yang berguna untuk mempermudah suatu pekerjaan. sehingga pekerjaan yang dilakukan tidak banyak menguras tenaga dan waktu, oleh karena itu salah satu sistem yang dapat digunakan untuk kebutuhan tersebut ialah dengan menciptakan pengukuran jarak secara otomatis menggunakan sensor ultrasonik. Maka dari itu sesuai latar belakang diatas maka penulis bermaksud untuk menerapkan peralatan tersebut pada kehidupan nyata dan oleh karena itu penulis mengambil judul “Pengaplikasian Pengukuran Jarak Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino”.

### 2.1. Blok Diagram Rangkaian

Untuk memulai sebuah perancangan suatu rangkaian, maka terlebih dahulu di butuhkan blok diagram rangkaian, yang mana bagian terpenting dalam suatu perancangan alat, karena dari blok diagram inilah si penulis bisa mengetahui tentang bagaimana cara kerja alat yang kita buat, sehingga blok diagram rangkaian tersebut bisa jadi acuan untuk membuat suatu alat yang ingin kita buat. Adapun blok diagram rangkaian dari dalam perancangan dan pembuatan alat ini penulis membagi menjadi beberapa bagian.



Gambar 1. Blok Diagram Detektor Jarak

Cara kerja sistem diagram blok yang dibuat diatas yaitu dari power supply menuju mikrontroler (Arduino Uno) yang mengirim atau mendeteksi suatu objek yang kemudian

memantulkan sinyal frekuensi lalu sensor penerima mengirim ke mikrokontroler untuk ditampilkan ke LCD (Liquid Crystal Display).

## 2.2. Power Supply

Power supply merupakan sebuah komponen listrik yang berfungsi sebagai pengubah tegangan AC menjadi DC. Untuk mendistribusikan *supply power* kepada komponen elektronika bersumber tegangan DC. Adapun prinsip kerja power supply berikut ini :

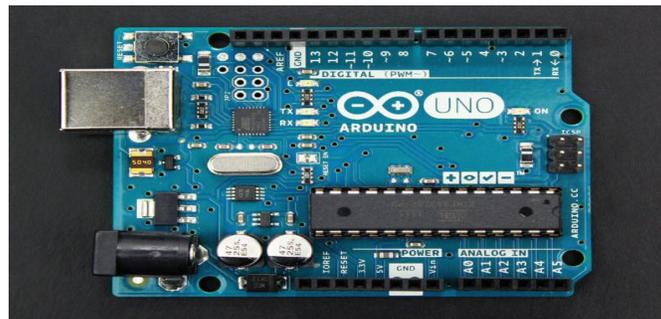
- a) Tegangan AC masuk pada input trafo (primer) untuk *distep down*.
- b) Trafo (sekunder) akan mengeluarkan tegangan lebih rendah daripada trafo (primer).
- c) Kemudian masuk ke dioda untuk mengubah tngan AC ke DC
- d) Masuk ke IC dan Kapasitor untuk menstabilkan tegangan DC tersebut.
- e) Power supply sudah mengeluarkan tegangan DC.



Gambar 2. Power Supply 12 Volt DC

## 2.3. Arduino UNO

Arduino Uno adalah piranti mikrokontroler menggunakan Atmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin input/utput digital (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Arduino juga mempunyai compiler sendiri, Bahasa pemrograman yang dipakai adalah C/C++ tetapi sudah menggunakan konsep pemrograman berbasis objek / OOP (Object Oriented Programming).



Gambar 3. Mikrokontroler Arduino Uno

## 2.4. Sensor Ultrasonik

Hcsr-04 dapat mengukur jarak dalam rentang jarak maksimal 4 meter dengan output panjang pulsa yang sebanding dengan objek. Sensor ini hanya memerlukan 2 pin I/O untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler, yaitu TRIGGER dan ECHO.

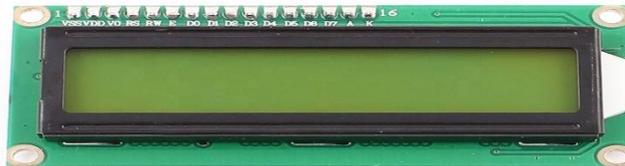


Gambar 4. Sensor Ultrasonik HCSR-04

Prinsip kerja Sensor Ultrasonik adalah transmitter memancarkan seberkas sinyal Ultrasonik (20 KHz) yang berbentuk pulsa, kemudian jika didepan HCSR-04 ada objek padat maka receiver akan menerima pantulan sinyal ultrasonic tersebut receiver akan membaca lebar pulsa (dalam bentuk PWM) yang dipantulkan objek dan selisih waktu pemancaran.

### 2.5. LCD (Liquid Cristal Display)

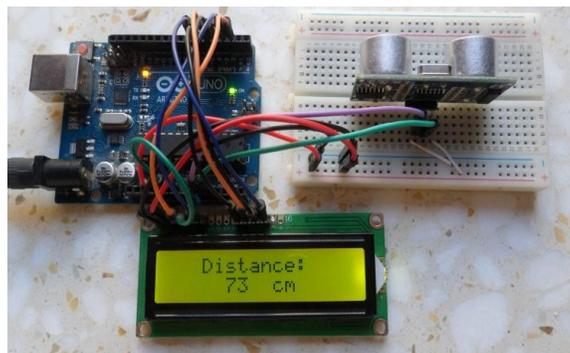
LCD ialah suatu sistem pada media display dengan menggunakan Kristal cair (Liquid Crystal) agar dapat menghasilkan suatu gambar yang akan ditampilkan, seperti tulisan, angka, dan sebagainya. Teknologi banyak dipergunakan pada sebuah produk elektronik, seperti televisse layar handphone layar monitor komputer dan produk elektronik lainnya.



Gambar 5. LCD (Liquid Cristal Display)

LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi memberikan pesan dan menampilkan karakter tulisan. LCD ini sangat umum digunakan pada mikrokontroler 1 line, 2 line dan 4 line. Jalur LCD hanya memiliki satu kontroler dan dengan dukungan sebageian besar 80 karakter dengan mengaplikasikan 2 kontroler.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 6. LCD Hasil Alat Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yang telah dirangkai dan terprogram pada komponen dan mikrokontroler Arduino Uno untuk mengukur jarak dan mengukur sudut kemiringan menggunakan sensor Ultrasonik yang telah terintegrasi.

Gambar 6 menunjukkan semua rangkaian dirakit dan menjadi sebuah alat pengukuran. Alat ini memiliki dimensi panjang lebar dan tinggi 20 cm x 6 cm x 5 cm. Mekanisme kerja alat pengukuran dimulai dari menyalakan tombol ON pada alat setelah itu mikrokontroler akan diberi power oleh Baterai bertegangan 9V. Tegangan 5V diperlukan untuk Arduino uno. Setelah semuanya terhubung daya, maka sistem pada layar LCD akan otomatis menyala. Dan akan masuk ke program pemilihan unit, setelah itu akan masuk pengukuran jarak. Menu pertama yang tersedia pada alat yang dibangun yaitu pemilihan unit pengukuran. Pada menu tersebut ada beberapa unit yang bisa digunakan yaitu ada m (meter), in. Menu kedua yaitu pengukuran jarak menggunakan unit centimeter pada ruangan. Hasil pengukuran dapat disimpan sampai dua kali penyimpanan. Hasil pengujian dapat dilihat ditabel sebagai berikut :

**Tabel 1.** Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Data	Sensor Ultrasonik	Error %
1	3 cm	3 cm	0 %
2	5 cm	5 cm	0 %
3	10 cm	10 cm	0 %
4	20 cm	20 cm	0 %
5	30 cm	30 cm	0 %
6	40 cm	40 cm	0 %
7	50 cm	50 cm	0 %
8	60 cm	60 cm	0 %
9	70 cm	71 cm	1,42 %
10	80 cm	81,2 cm	1,5 %
11	90 cm	91,2 cm	1,53 %
12	100 cm	102,4 cm	1,57 %
13	150 cm	152,4 cm	1,77 %
14	200 cm	203 cm	1,89 %
15	260 cm	263,2 cm	1,95 %
16	350 cm	353,8 cm	2 %
17	440 cm	445 cm	2,3 %

Hasil pengujian sensor dengan jarak 3 cm - 440 cm yang dapat dilihat pada Tabel 1 yang merupakan hasil percobaan dari sensor ultrasonik hcsr04 dengan jarak maksimal 60 cm sensor tidak mengalami error akan tetapi ketika melebihi jarak 71 cm error sudah mulai terlihat akan tetapi nilai rentang 61-71 cm error rata-rata 1,42% akan tetapi masih di katakan akurat di karenakan toleransi peneliti 1 cm dan pada pengujian jarak 72-100 cm error rata-rata 1,66% dengan toleransi pengujian 1 cm. Pada pengujian jarak 100-200 cm hasil nilai error rata-rata 1,71%. pada pengujian jarak 200-400 cm rata-rata error 1,91%. yang lebih jelasnya peneliti buat tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2.** Akurasi Pembacaan Sensor Jarak

No	Data	Error Rata-Rata %
1	3 cm - 60 cm	0 %
2	61 cm - 71 cm	1,42 %
3	72 cm - 100 cm	1,66 %
4	100 cm - 200 cm	1,71 %
5	200 cm - 400 cm	> 1,91 %

Hasil dari Tabel 2 merupakan hasil nilai rata-rata error dari setiap pengujian dengan hasil nilai jarak 3-60 cm dengan nilai error 0%. Pada pengujian sensor ultrasonik dengan jarak 61-200 cm dengan nilai error 1,71%. Pengujian yang dilakukan pada jarak 200-400 cm menghasilkan nilai error 1,91% sampai 2.3%.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil proses perancangan *Prototype* Alat pengukur jarak menggunakan sensor ultrasonik dan berbasis arduino uno yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa sensor ultrasonik dapat digunakan untuk mengukur benda dengan jarak 3 cm hingga 60 cm tanpa ada kesalahan. kesalahan hasil ukur akan semakin tinggi apabila jarak benda yang diukur semakin jauh. Penggunaan sensor hcsr-04 sudah cukup baik dalam pembacaan jarak dari ruangan. Hasil pengujian jarak ini mampu mempertimbangkan pemilihan sensor.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM, Dekan Fakultas Teknik, Kaprodi Teknik Elektro, Serta tak lupa Dosen yang mengajar dan membimbing saya selama penelitian berlangsung.

#### 6. REFERENSI

- [1] Akbar Sugih Miftahul Huda (2019). Prototype alat pengukur jarak dan Sudut Kemiringan Digital Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Accelerometer berbasis Arduino Nano, 10 (7), 185-194
- [2] Patria Adhistian (2019). Analisis Pengukuran Jarak Perangkat-Sensor pada Implementasi Sensor dengan Arduino Smart Home Solution, 6 (5), 121-126
- [3] Bakhtiyar Arasada (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno, 8 (6), 137-145
- [4] Kadir, Abdul (2017). Pemrograman Arduino & Processing. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- [5] Moh Andriyan, Alex Harijanto, Sri Handono Budi Prastowo (2021). Rancang Bangun Alat Praktikum Penentuan Indeks Bias Zat Cair Berbasis Arduino dan Sensor Jarak HCSR-04. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v11i2.37032>
- [6] Respati, Y., S., dan T., Rahardjo D (2017). Alat Penentu Indeks Bias Cairan Dibantu dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATmega328. Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF). 7(2): 17-22.
- [7] Kadir, A. (2018). Arduino dan Sensor. Yogyakarta: Andi.
- [8] Junaidi dan Dwi, Prabowo Y. (2018). Project Sistem Kendali Elektronika Berbasis Arduino. Lampung: AURA.
- [9] Arduino. (2020). Arduino IDE Software. <https://www.arduino.cc/en/main/software>. [Diakses pada 28 Oktober 2020].
- [10] Fathulrohman, Y. N. I. & Saepuloh, A. (2018). Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno. Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika (JUMANTAKA), 2(1), pp. 161-171.
- [11] I., S. & S. (2018). Perancangan Sistem Kendali Otomatisasi On-Off Lampu Berbasis Arduino dan Borland Delphi. Jurnal Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Informasi, pp. 117-123.
- [12] Puspasari, F. et al. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian. Jurnal Fisika Dan Aplikasinya, 15(2), pp. 36-39.
- [13] Rizkyudin, M. S., dkk. (2022). Smart Doorlock Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino. Jurnal Teknik Elektro, 1(2), 55-60.
- [14] Arasada, B. (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno. Jurnal Teknik Elektro, 6 (2), 137-145.