

# Implementasi Sistem Kendali Penguras Air Kolam dengan Sensor HC-SR04

Deva Valentino<sup>1\*</sup>, Pramono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta

<sup>1</sup>valentinodeva5@gmail.com (penulis  
korespondensi)

<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa  
Surakarta

<sup>2</sup>pramono@udb.ac.id

**Abstrak**— implementasi sistem kendali penguras air kolam dengan sensor HC-SR04 bertujuan untuk mengotomatiskan proses pengurasan air pada kolam ikan. Sistem ini menggunakan sensor untuk mendeteksi ketinggian air di dalam kolam ikan. Ketika ketinggian air mencapai batas tertentu, sistem kendali yang terdiri mikrokontroler arduino akan mengaktifkan pompa air untuk menguras air kolam. Selain itu sistem ini juga dilengkapi dengan mekanisme pengendalian manual sebagai cadangan. Implementasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan kepraktisan dalam pemeliharaan kolam serta mengurangi resiko overflow air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki akurasi tinggi dalam mendeteksi ketinggian air dan respons yang cepat dalam mengaktifkan pompa penguras, sehingga cocok digunakan pada berbagai jenis kolam.

**Kata kunci**— Sistem Kendali, Sensor HC-SR04, Penguras Air, Mikrokontroler, Pemeliharaan Kolam.

**Abstract**— *The implementation of a pond water drainage control system using the HC-SR04 sensor aims to automate the water drainage process in ponds. This system utilizes the HC-SR04 ultrasonic sensor to detect the water level in the pond. When the water level reaches a certain threshold, the control system, which consists of an Arduino microcontroller, activates the water pump to drain water from the pond. Additionally, the system is equipped with a manual control mechanism as a backup. This implementation is expected to enhance efficiency and practicality in pond maintenance while reducing the risk of water overflow. Test results indicate that the system has high accuracy in detecting water levels and a quick response in activating the drainage pump, making it suitable for various types of ponds.*

**Keywords**— Control System, HC-SR04 Sensor, Water Drainage, Microcontroller, Pond Maintenance.

## I. PENDAHULUAN

Pemeliharaan kolam memerlukan perhatian khusus, terutama dalam menjaga ketinggian air agar tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah. Pengurasan air secara manual seringkali menjadi tugas yang memakan waktu dan tenaga, serta berpotensi menyebabkan overflow jika terlambat dilakukan. Oleh karena itu, diperlukan sistem otomatis yang dapat mengendalikan proses pengurasan air secara efisien dan tepat waktu.

Pemeliharaan kolam memerlukan perhatian khusus, terutama dalam menjaga ketinggian air agar tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah. Pengurasan air secara manual seringkali menjadi tugas yang memakan waktu dan tenaga, serta berpotensi menyebabkan overflow jika terlambat dilakukan. Oleh karena itu, diperlukan sistem otomatis yang dapat mengendalikan proses pengurasan air secara efisien dan tepat waktu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kendali penguras air kolam yang otomatis menggunakan sensor HC-SR04 dan mikrokontroler Arduino. Tujuan utama dari penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan efisiensi dalam proses pengurasan air kolam.
2. Mengurangi risiko overflow air yang dapat menyebabkan kerusakan pada kolam dan lingkungan sekitarnya.
3. Menyediakan solusi praktis dan ekonomis untuk pemeliharaan kolam.
4. Menguji keakuratan dan responsivitas sistem dalam mendeteksi ketinggian air dan mengaktifkan pompa penguras.

Batasan masalah pada pengujian sistem ini hanya diimplementasikan pada kolam dengan ukuran dan kapasitas tertentu, dengan maksimal kapasitas air maksimum 1000 liter. Sensor yang digunakan hanya HC-SR04. sistem hanya dapat diuji dalam kondisi lingkungan yang stabil tidak ada gangguan eksternal seperti cuaca atau fluktuasi daya listrik yang signifikan.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Sensor ultrasonik adalah sensor yang mengirimkan gelombang suara dan kemudian memantau

pantulannya sehingga dapat digunakan untuk mengetahui jarak antara sensor dengan objek yang memantulkan kembali gelombang suara tersebut. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sensor ultrasonik HC-SR04.

#### A. HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah alat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah dari energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Sensor HC-SR04 merupakan salah satu sensor ultrasonik yang sering digunakan untuk memantau jarak benda (objek) dengan sensor[8].

Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang dinamakan transmitter dan penerima ultrasonik yang disebut receiver. Jarak yang bisa ditangani berkisar antara 2 cm hingga 400 cm, dengan tingkat presisi sebesar 0,3 cm. sudut deteksi yang bisa ditangani tidak lebih dari 15°. Arus yang dibutuhkan tidak lebih dari 2mA dan tegangan yang dibutuhkan sebesar +5V. Jumlah pin adalah 4[9],[10]. Untuk mengetahui konfigurasi masing-masing pin pada sensor HC-SR04 dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



(a) Tampak depan (b) Tampak belakang

Gambar 1. Sensor ultrasonik HC-SR04

Tabel 1. Keterangan Pin sensor HC-SR04

Pin	Keterangan
Pin 1	VCC (dihubungkan tegangan 5V)
Pin 2	Trig (untuk mengirimkan gelombang suara)
Pin 3	Echo (untuk menerima pantulan gelombang suara)
Pin 4	Gnd (dihubungkan ke Ground)

Jarak antara sensor dan objek yang memantulkan gelombang suara dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Jarak} = \text{kecepatan suara} * T/2$$

Dalam hal ini, T adalah waktu tempuh dari saat sinyal ultrasonik dipancarkan hingga kembali. Perlu

diketahui kecepatan suara adalah 343m/s. Prinsip pengiriman sinyal oleh trig dan penerimaan oleh Echo

seperti berikut:

- Trig harus dalam keadaan HIGH paling tidak selama 10 mikrodetik
- Modul ultrasonik pun akan mengirim gelombang kotak dengan frekuensi 40 KHz
- Gelombang yang dikirim tersebut akan dipantau dengan sendirinya oleh modul ultrasonik. Dalam hal ini, waktu yang digunakan dari saat pengiriman sinyal hingga diterima balik adalah T. Pada waktu itulah pin Echo akan berada dalam keadaan HIGH. Waktu T ini dapat diperoleh dengan memberikan perintah di Arduino.

$$T = \text{pulseIn}(\text{PIN\_ECHO}, \text{HIGH});$$

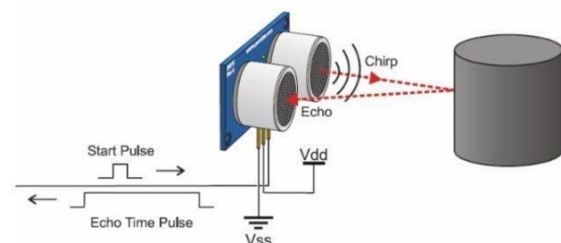
- Karena T telah diperoleh, jarak dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Jarak} = \text{kecepatan suara} * T/2$$

Pembagi 2 diperlukan karena T adalah waktu yang diperlukan untuk menempuh dari sensor ke objek dan dari objek ke sensor. Dengan nilai kecepatan suara sebesar 343 m/s atau 343000 cm/s sehingga jarak dapat diperoleh dengan persamaan:

$$\text{Jarak} = 343000 * (T/10-6) / 2 \text{ cm} = 0,0343 * T/2 \text{ cm}$$

Gambar 2 menunjukkan bagaimana ilustrasi sensor ultrasonik bekerja, mulai sinyal dikirimkan oleh pin Trig sampai diterima kembali oleh pin Echo.



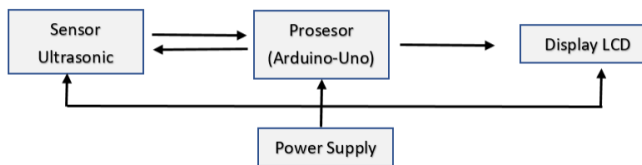
Gambar 2. Ilustrasi Cara Kerja Sensor Ultrasonik

#### B. Sistem Deteksi Ketinggian Air

##### 1. Perancangan sistem

Gambar 3 menunjukkan blok diagram perancangan sistem deteksi ketinggian air. dimana

sensor berinteraksi dengan mengirimkan perbandingan signal terkirim dan signal yang diterima kepada prosesor yang kemudian hasil akhir dari pengukuran dengan satuan cm ditampilkan pada serial monitor arduino.

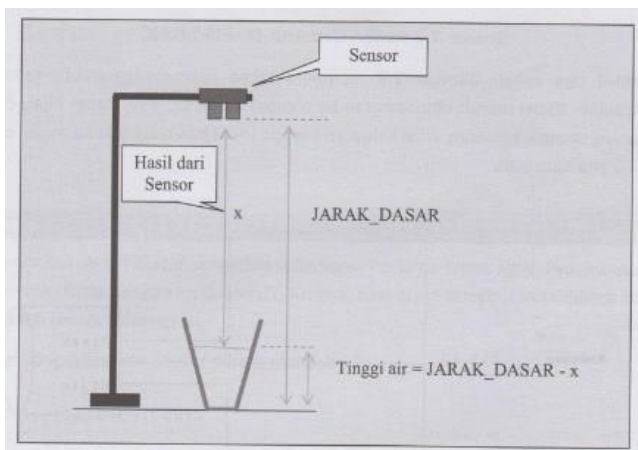


Gambar 3. Blok Diagram Sistem Deteksi Ketinggian Air

## 2. Implementasi Sistem Implementasi Ketinggian Air

Gambar 4 menunjukkan ilustrasi dan implementasi pengukuran ketinggian air dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04.

Pengukuran dilakukan pada posisi ketinggian yang bervariasi, mulai dari 20 cm sampai dengan 100 cm. Hasil pengukuran kedua sensor ultrasonik akan dibandingkan dengan pengukuran secara manual dengan menggunakan alat ukur (meteran). Dari hasil pengukuran menggunakan sensor maupun secara manual dihitung persentase (%) error dari kedua sensor tersebut.



Gambar 4. Ilustrasi Pengukuran Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik

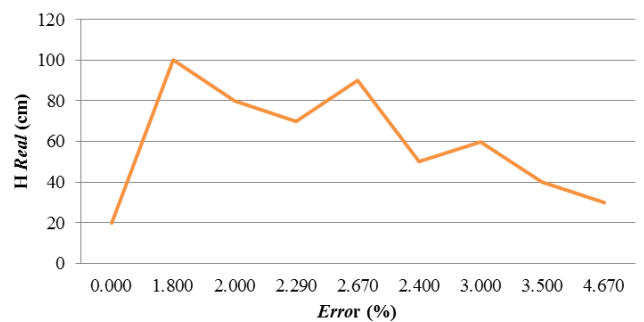
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian hendaknya dituliskan secara jelas dan padat. Diskusi hendaknya menguraikan arti pentingnya hasil penelitian, bukan mengulanginya.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Pengukuran Ketinggian Air Menggunakan Sensor HC-SR04

No	Hreal(cm)	Hasil pengukuran HC-SR04(cm)					Rata-rata hasil Pengukuran (cm)	Error(%)
		1	2	3	4	5		
1	20	20	20	20	20	20	20	0.00
2	30	29	29	28	29	28	28.6	4.67
3	40	39	39	39	38	38	38.6	3.50
4	50	49	49	48	49	49	48.8	2.40
5	60	58	58	58	58	59	58.8	3.00
6	70	68	68	69	69	68	68.4	2.29
7	80	78	79	78	79	78	78.4	2.00
8	90	88	87	87	88	88	87.6	2.67
9	100	98	98	98	98	99	98.2	1.80

Grafik Error Pengukuran HC-SR04



Gambar 4. Grafik error pengukuran sensor HC-SR04

Tabel menunjukkan hasil uji coba pengukuran ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik HC SR04 dari berbagai kondisi ketinggian air (dari ketinggian air 20 cm sampai dengan 100 cm). Dari tabel terlihat bahwa masih ada *error* yang cukup tinggi yaitu 4,67% pada pengukuran ketinggian air 30 cm. Sedangkan hasil pengukuran yang menunjukkan *error* paling kecil adalah pada ketinggian 20 cm dengan *error* pengukuran 0%. Secara keseluruhan rata-rata *error* yang dihasilkan untuk pengukuran ketinggian air sensor HC-SR04 adalah 2,48%.

## IV. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, sistem kendali penguras air kolam otomatis menggunakan sensor HC-SR04 dan mikrokontroler Arduino berhasil dikembangkan dan diuji. Beberapa poin penting yang dapat disimpulkan dari hasil penelitian ini adalah Sensor ultrasonik HC-SR04 menunjukkan akurasi tinggi dalam mengukur ketinggian air kolam. Data yang dihasilkan konsisten dan dapat diandalkan untuk menentukan kapan pompa air harus diaktifkan atau dinonaktifkan. Dapat merespons perubahan ketinggian air dengan cepat, memungkinkan pengurasan air dilakukan tepat waktu. Mikrokontroler Arduino dapat memproses data dari sensor dan mengendalikan relay dengan efisien, memastikan operasi pompa yang tepat. Kombinasi sensor HC-SR04 dan mikrokontroler Arduino menghasilkan solusi yang praktis dan ekonomis untuk pemeliharaan kolam. Sistem ini mengurangi kebutuhan intervensi manual dan meningkatkan efisiensi pengelolaan air kolam. Dapat diimplementasikan pada berbagai jenis dan ukuran kolam. Selain itu, adanya mekanisme kontrol manual sebagai cadangan menambah fleksibilitas dan keandalan sistem. Dengan sistem otomatis ini, risiko overflow air yang dapat menyebabkan kerusakan pada kolam dan lingkungan sekitarnya dapat diminimalkan. Sistem ini secara efektif menjaga ketinggian air dalam batas yang aman. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan sensor HC-SR04 dan mikrokontroler Arduino dalam sistem kendali penguras air kolam otomatis adalah solusi yang efisien, praktis, dan andal. Sistem ini dapat meningkatkan efisiensi pemeliharaan kolam dan mengurangi risiko overflow air, menjadikannya alat yang berguna dalam berbagai aplikasi pemeliharaan kolam.

## REFERENSI

- Shrivastava, A., Verma, A., Singh, S., & Singh, G. (2013). Distance measurement of an object or obstacle by ultrasound sensors using P89C51RD2. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, 5(1), 58-62..
- Arduino. (2024). Arduino Uno Rev3. Retrieved from <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>.
- Bhagat, H. K., & Arora, P. (2018). Smart Water Monitoring System Using IoT at Home. *International Journal of Engineering and Technical Research (IJETR)*, 8(3), 48-52.
- Lamagna, M., Hrairi, M., & Abas, P. E. (2012). Design of an Intelligent Water Level Management System for Storage Tanks. *International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering*, 12(1), 24-28. (2002) The IEEE website. [Online]. Available: <http://www.ieee.org/>
- Amrutha, S., & Udayakumar, R. Y. (2015). Design and Implementation of Automated Water Pump Controller using PIC Microcontroller. *International Journal of Innovative Research in Electrical, Electronics, Instrumentation and Control Engineering*, 3(5), 124-127.
- Pradeep, S., & Kumar, S. P. (2018). Automated Water Level Indicator and Controller using Arduino. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 7(3), 146-150.
- Alex, K. (2019). Ultrasonic Sensor HC-SR04 and Arduino Tutorial. Retrieved from <https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/ultrasonic-sensor-hc-sr04/>.