

Perancangan Sistem Monitoring Volume Air Dengan Sensor Ultrasonic HC-SR04 Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno

Theofilus Herly Hatonangan Samosir^{1*}, Imam Hidayat²

¹Program Studi Sistem Komputer, Universitas Pamulang,
Kota Tangerang Selatan, Indonesia

*E-mail: dosen03232@unpam.ac.id¹

ABSTRAK

Pemantauan volume pada air merupakan aspek penting dalam pengelolaan sumber daya air untuk mencegah terjadinya pemborosan, kekurangan air, maupun risiko banjir. Namun, proses pada pantauan secara manual masih kurang efisien dan berpotensi menimbulkan kesalahan pada pengukuran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendeteksi volume pada air berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang bekerja secara otomatis dan real-time. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur jarak antara sensor dan permukaan air, yang kemudian dikonversi menjadi informasi ketinggian atau volume air. Hasil pengukuran ditampilkan melalui LCD 1602, serta dilengkapi indikator LED dan buzzer sebagai sistem peringatan dini. LED hijau menunjukkan kondisi aman, LED kuning menandakan kondisi waspada, dan LED merah disertai bunyi buzzer menunjukkan kondisi bahaya. Metode penelitian meliputi perancangan rangkaian, pemrograman menggunakan Arduino IDE, serta pengujian dan kalibrasi sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi perubahan ketinggian air dengan tingkat akurasi yang cukup baik dan memberikan respon yang sesuai dengan kondisi yang telah ditentukan. Sistem ini dinilai efektif, mudah diimplementasikan, dan memiliki biaya yang relatif rendah. Dengan demikian, penerapan Arduino Uno dalam sistem pendeteksi volume air dapat menjadi solusi praktis untuk monitoring air secara otomatis dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut dengan teknologi Internet of Things (IoT).

Kata kunci : *Arduino Uno, Internet Of Things, Ultrasonik HC-SR04*

ABSTRACT

Water volume monitoring is an important aspect of water resource management to prevent wastage, water shortages, and flood risks. However, manual monitoring processes are still inefficient and prone to measurement errors. Therefore, this study aims to design and implement an automatic and real-time water volume detection system based on the Arduino Uno microcontroller. The system utilizes an HC-SR04 ultrasonic sensor to measure the distance between the sensor and the water surface, which is then converted into water level or volume information. The measurement results are displayed on a 16×2 LCD and are complemented by LED indicators and a buzzer as an early warning system. A green LED indicates safe conditions, a yellow LED indicates warning conditions, and a red LED accompanied by a buzzer indicates dangerous conditions. The research method includes circuit design, programming using the Arduino IDE, as well as system testing and calibration. The test results show that the system is capable of detecting changes in water level with fairly good accuracy and providing appropriate responses based on predefined conditions. This system is considered effective, easy to implement, and relatively low-cost. Therefore, the application of Arduino Uno in a water volume detection system can serve as a practical solution for automatic water monitoring and has the potential to be further developed with Internet of Things (IoT).

Keyword : *Arduino Uno, Internet Of Things, Ultrasonic HC-SR04*

1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat vital bagi kehidupan manusia, baik untuk kebutuhan rumah tangga, pertanian, industri, maupun lingkungan hidup sehari-hari. Ketersediaan dan pengelolaan air yang baik menjadi faktor penting dalam mendukung keberlanjutan kehidupan dan aktivitas manusia. Namun, permasalahan seperti pemborosan air, kekurangan pasokan, serta risiko banjir masih sering terjadinya akibat kurangnya pada sistem pemantauan volume air yang efektif dan akurat. Banyak kasus yang terjadi saat ini, pemantauan volume air masih dilakukan secara manual, sehingga memerlukan tenaga manusia, kurang efisien, dan berpotensi menimbulkan kesalahan dalam pengukuran.

Perkembangan teknologi pada mikrokontroler arduino uno memberikan peluang besar dalam menciptakan sistem monitoring yang otomatis, akurat, dan berbiaya relatif rendah. Salah satu platform mikrokontroler yang banyak digunakan adalah Arduino Uno (Kolang 2020). Arduino Uno memiliki keunggulan berupa kemudahan pemrograman, sifat open-source, serta kompatibilitas dengan berbagai sensor dan perangkat output. Dengan memanfaatkan Arduino Uno, sistem pemantauan volume air dapat dirancang untuk bekerja secara real-time dan memberikan informasi yang lebih cepat serta akurat kepada pengguna (Zein and Eriana 2022).

Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan salah satu sensor yang umum digunakan untuk mengukur jarak dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Sensor ini bekerja dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dan menerima kembali gelombang pantulan dari objek, dalam hal ini permukaan air. Selisih waktu antara pengiriman dan penerimaan gelombang digunakan untuk

menghitung jarak, yang selanjutnya dapat dikonversi menjadi nilai ketinggian atau volume air. Penggunaan sensor ultrasonik dinilai efektif karena memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dan dapat diaplikasikan pada berbagai kondisi wadah air (Febry Purnomo Aji, Solehudin, and Rozikin 2021).

Dalam sistem monitoring volume air, selain pengukuran yang akurat, dibutuhkan pula sistem notifikasi yang dapat memberikan peringatan dini kepada pengguna. Oleh karena itu, penggunaan perangkat output seperti LCD, LED, dan buzzer menjadi penting. LCD berfungsi untuk menampilkan informasi ketinggian atau volume air secara visual, sedangkan LED dan buzzer berperan sebagai indikator kondisi air, seperti aman, waspada, atau bahaya. Dengan adanya sistem peringatan ini, pengguna dapat segera mengambil tindakan yang diperlukan untuk mencegah terjadinya kekurangan air atau luapan air (Fani et al. 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendeteksi volume air berbasis Arduino Uno menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04. Sistem yang dirancang diharapkan mampu melakukan pemantauan volume air secara otomatis, real-time, dan efisien, serta memberikan peringatan dini melalui indikator visual dan suara.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan dasar pengembangan sistem monitoring air yang lebih lanjut, termasuk integrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT) untuk pemantauan jarak jauh.

2. LANDASAN TEORI

Pemantauan ketinggian dan volume air merupakan aspek penting dalam

pengelolaan sumber daya air, terutama untuk mencegah kekurangan, pemborosan, atau risiko banjir. Sistem monitoring otomatis dirancang untuk memberikan data real-time dan mengurangi ketergantungan pada pengukuran manual yang rentan terhadap kesalahan manusia (human error). Teknologi mikrokontroler telah banyak digunakan dalam aplikasi pengukuran dan kontrol air karena kemampuannya untuk mengintegrasikan berbagai sensor dan aktuator dalam satu sistem kontrol terpadu (Safira Salsabila and Dian Kasoni 2021).

Arduino Uno adalah platform mikrokontroler berbasis ATmega328P yang populer dalam penelitian dan aplikasi praktis karena kemudahan pemrograman melalui Arduino IDE, dukungan komunitas yang luas, dan kompatibilitasnya dengan berbagai jenis sensor. Arduino dapat membaca data dari sensor jarak ultrasonik dan mengolahnya untuk menentukan ketinggian air secara otomatis (Riski et al. 2021). Dalam penelitian pemantauan real-time, sistem berbasis Arduino dan sensor ultrasonik terbukti mampu mengukur level air dengan biaya rendah dan akurasi yang memadai untuk aplikasi rumah tangga maupun industri ringan (Pandhare, Ambadas, and Telsang 2025).

Sensor ultrasonik HC-SR04 bekerja berdasarkan prinsip pemancaran gelombang ultrasonik dan menerima pantulannya ketika mengenai permukaan air. Selisih waktu antara pemancaran dan penerimaan gelombang dikonversi menjadi jarak, yang kemudian diproses menjadi nilai ketinggian air (Agung et al. 2020).

Keunggulan sensor ultrasonik adalah kemampuan pengukuran tanpa kontak langsung dengan media air, sehingga mengurangi risiko korosi dan keausan sensor (Valentin et al. 2020). Perangkat keluaran seperti LCD, LED, dan buzzer digunakan untuk menyampaikan hasil pengukuran dan status sistem kepada

pengguna. LCD menampilkan nilai ketinggian atau volume air secara visual, sementara LED dan buzzer berfungsi sebagai indikator kondisi sistem, seperti level normal, waspada, atau berbahaya. Integrasi antara sensor, mikrokontroler, dan perangkat keluaran menghasilkan sistem monitoring volume air yang bersifat otomatis, responsif, dan hemat biaya.

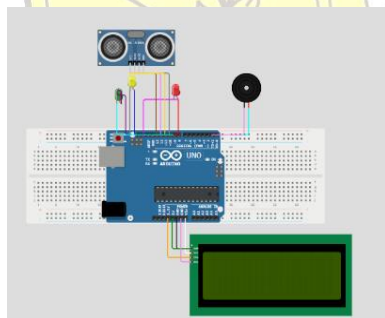
3. METODOLOGI

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Mikrokontroler Program Studi Sistem Komputer, Jl. Raya Jakarta Km 5 No.6, Kalodran, Kec. Walantaka, Kota Serang, Banten. Penelitian ini telah dilakukan selama 3 bulan terhitung dari September–November 2025. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan rekayasa sistem untuk merancang dan menguji sistem pendeteksi volume air berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Tahap awal penelitian adalah analisis kebutuhan sistem, yang bertujuan untuk menentukan fungsi, batas pengukuran, serta komponen yang digunakan. Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengukur jarak antara sensor dan permukaan air, sedangkan Arduino Uno berperan sebagai pusat pengendali yang memproses data sensor secara real-time. Tahap selanjutnya adalah perancangan perangkat keras yang meliputi penyusunan rangkaian Arduino, sensor ultrasonik, LCD 1602, LED, dan buzzer berdasarkan prinsip dasar elektronika. Setelah itu, dilakukan perancangan perangkat lunak menggunakan Arduino IDE untuk membaca data sensor, mengonversi jarak menjadi nilai ketinggian atau volume air, serta mengendalikan perangkat keluaran sesuai kondisi yang telah ditetapkan. Tahap akhir adalah pengujian dan kalibrasi sistem dengan melakukan pengukuran ketinggian air secara bertahap. Hasil pengujian dianalisis untuk menilai akurasi, respon sistem, dan

keandalan alat dalam mendeteksi perubahan volume air.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Air Dengan Sensor Ultrasonic HC-SR04 Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pendeteksi volume air berbasis Arduino Uno dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan. Sensor ultrasonik HC-SR04 mampu mendeteksi perubahan jarak antara sensor dan permukaan air secara real-time. Data jarak yang diperoleh kemudian diproses oleh Arduino Uno dan dikonversi menjadi informasi ketinggian atau volume air, yang selanjutnya ditampilkan pada LCD 1602 dengan jelas dan mudah dipahami.



Gambar 4.1 Perancangan prototype

Pada Gambar 4.1 perancangan prototype dengan memakai simulasi wokwi, adapun komponen prototipenya terdiri dari breadboard digunakan untuk papan arduino uno dan komponen lain, Mikrokontroler Arduino Uno sebuah untuk mengatur atau memerintahkan komponen lainnya, Lcd 1602 berguna untuk menampilkan status aman, waspada bahaya pada penelitian ini, Buzzer berguna untuk menyalakan atau mengeluarkan suara sirine bahaya ketika status air dalam kondisi bahaya, Sensor HC-SR04 berguna mengetahui jarak

tingginya permukaan air, led red menandakan status bahaya, led kuning menandakan status waspada, led hijau menandakan status aman.



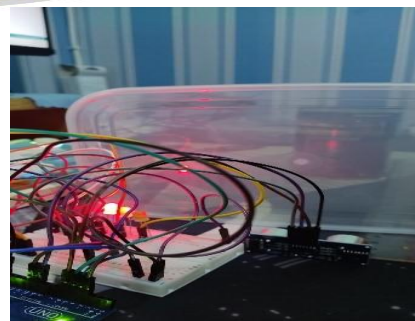
Gambar 4.2 Indikator Hijau

Pada Gambar 4.2 menampilkan indikator LED berwarna hijau status air aman berjarak 30cm dari permukaan diusul LCD status aman.



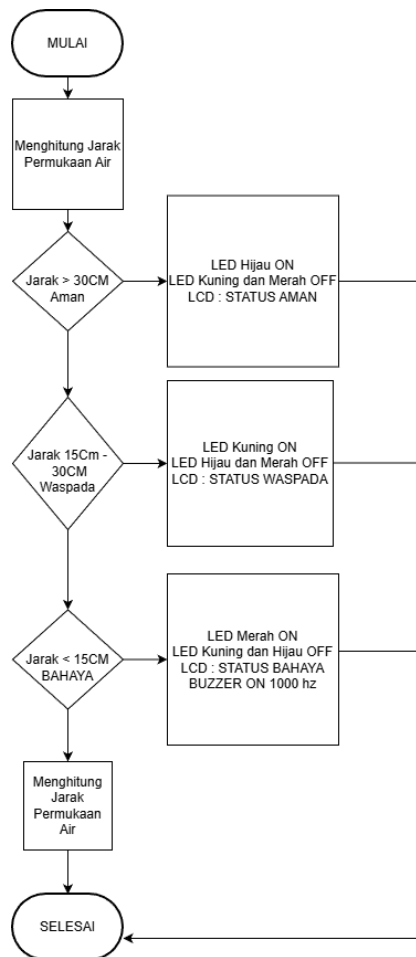
Gambar 4.3 Indikator Kuning

Pada Gambar 4.3 menampilkan indikator LED berwarna kuning status air waspada berjarak dibawah 15-30cm dari permukaan diusul LCD status waspada.



Gambar 4.4 Indikator Merah

Pada Gambar 4.4 menampilkan indikator LED berwarna merah status air bahaya berjarak dibawah 5-15cm dari permukaan dan LCD menampilkan status bahaya disusul dengan suara bunyi sirine pada buzzer semakin kencang



Gambar 4.5 Flowchart Prototype

Pada Gambar 4.5 menampilkan sebuah flowchart sebuah system prototype pada penelitian yang di lakukan.

No	Percobaan	Hasil	Buzzer
1	Ketinggian Air >30Cm	Led Hijau	Tidak Aktif
2	Ketinggian Air 15Cm -30cm	Led Kuning	Aktif
3	Ketinggian Air <15Cm	Led Merah	Aktif

Tabel 4.1 Hasil Percobaan Prototype

Pada tabel 4.1 adalah sebuah uji coba prototype, peneliti mencoba dengan memasukan air ke prototype dengan ketinggian jarak jauh dari sensor yaitu 36cm status led hijau dan led menampilkan status aman, dan peneliti mencoba menambahkan air sampai 24cm dan led menampilkan warna kuning yaitu status dalam waspada berikut dengan status led nya menampilkan status waspada, dan peneliti mencoba menambahkan air sampai 13cm dan led menampilkan warna merah yaitu status dalam bahaya berikut dengan status led menampilkan bahaya dan buzzer aktif mengeluarkan suara sirine.

5. KESIMPULAN

Berisi kesimpulan saja, tidak perlu ada saran untuk artikel ilmiah Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pendeteksi volume air berbasis mikrokontroler Arduino Uno berhasil dikembangkan dan berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem ini mampu mendeteksi perubahan ketinggian permukaan air secara real-time menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan mengonversinya menjadi informasi volume atau status kondisi air yang mudah dipahami oleh pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang cukup baik pada kondisi permukaan air yang relatif stabil. Informasi hasil pengukuran dapat ditampilkan dengan jelas melalui LCD 1602, sedangkan LED dan buzzer mampu memberikan peringatan visual dan audio sesuai dengan kondisi air yang telah ditentukan, yaitu aman, waspada, dan bahaya. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi antara sensor, mikrokontroler, dan perangkat keluaran berjalan dengan baik dan responsif terhadap perubahan volume air.

Meskipun demikian, kinerja sistem dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti permukaan air yang beriak atau penempatan sensor yang kurang tepat. Namun, kendala tersebut dapat diminimalkan melalui proses

kalibrasi dan pengolahan data, seperti penggunaan nilai rata-rata pembacaan sensor. Secara keseluruhan, sistem ini dinilai efektif, mudah diimplementasikan, dan memiliki biaya yang relatif rendah. Oleh karena itu, sistem pendeteksi volume air berbasis Arduino Uno berpotensi menjadi solusi praktis untuk monitoring air otomatis dan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi teknologi Internet of Things (IoT).

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Pamulang atas dukungan pendanaan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Dukungan pendanaan tersebut memiliki peran yang sangat penting dalam menunjang seluruh rangkaian kegiatan penelitian, mulai dari tahap perencanaan, pengadaan perangkat dan komponen penelitian, proses perancangan dan implementasi sistem, hingga tahap pengujian dan penyusunan laporan hasil penelitian. Melalui pendanaan yang diberikan oleh Universitas Pamulang, penulis dapat merealisasikan penelitian ini secara optimal sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Fasilitas dan dukungan finansial yang disediakan sangat membantu dalam memenuhi kebutuhan teknis penelitian, khususnya dalam pengadaan perangkat keras, bahan pendukung, serta kebutuhan lain yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian berbasis teknologi. Hal ini menunjukkan komitmen Universitas Pamulang dalam mendorong pengembangan penelitian ilmiah, khususnya di bidang teknologi dan rekayasa sistem.

Penulis juga menyampaikan apresiasi yang tinggi atas perhatian dan kepercayaan yang diberikan oleh Universitas Pamulang kepada dosen dan mahasiswa dalam mengembangkan karya ilmiah yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dukungan ini diharapkan dapat terus berlanjut dan menjadi motivasi bagi peneliti untuk menghasilkan penelitian yang inovatif, aplikatif, dan berdampak positif bagi masyarakat.

Akhir kata, penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang nyata

bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta menjadi salah satu bentuk pertanggungjawaban akademik atas pendanaan yang telah diberikan oleh Universitas Pamulang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Pangestu et al. 2020. "Sistem Rumah Cerdas Berbasis Internet of Things Dengan Mikrokontroler Nodemcu Dan Aplikasi Telegram." *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer* 1(1): 8–14.
- Fani, Handri Al et al. 2020. "Perancangan Alat Monitoring Pendeteksi Suara Di Ruang Bayi RS Vita Insani Berbasis Arduino Menggunakan Buzzer." *Jurnal Media Informatika Budidarma* 4(1): 144.
- Febry Purnomo Aji, Arip Solehudin, and Chaerur Rozikin. 2021. "Implementasi Sensor Ultrasonik Dalam Mendeteksi Volume Limbah B3 Pada Tempat Sampah Berbasis Internet of Things." *Jurnal Ilmiah Informatika* 6(2): 117–26.
- Komang, I. 2020. "Rancang Bangun Sistem Pengunci Loker Otomatis Dengan Kendali Akses Menggunakan Rfid Dan Sim 800L." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik* 1(1): 33–41.
- Pandhare, Yash Kishor, Vhanmane Mahasiddha Ambadas, and Balkrushna Prakash Telsang. 2025. "REAL-TIME MONITORING OF WATER LEVELS USING ARDUINO-BASED ULTRASONIC SENSING SYSTEM: A LOW-COST APPROACH TO SUSTAINABLE." 11(6): 38–42.
- Riski, Muhammad et al. 2021. "Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada Tumbuhan Jamur Tiram Putih Menggunakan Arduino UNO R3." *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer* 2(1): 67–79.
- Safira Salsabila, and Dian Kasoni. 2021. "Prototype Smart Home Berbasis Internet of Things Untuk

- Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Listrik.” *Jurnal Teknik Informatika* 7(1): 01–08.
- Valentin, Rut Dias et al. 2020. “Alat Uji Kadar Air Pada Buah Kakao Kering Berbasis Mikrokontroler Arduino.” *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer* 1(1): 28–33.
- Zein, Afrizal, and Emi Sita Eriana. 2022. “Perancangan Internet of Things (Iot) Smart Home.” *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi* 31(2): 46–51.

