

Alat Pendeteksi Ketinggian Pada Tandon Air

Aditiya Rasendra Putra¹, Abdullah Azza Al Abbas², Ahmad Bagus Prakoso³, Rudi Susanto⁴

¹Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa Tipes
¹230103123@mhs.udb.ac.id

² Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa Tipes
²230103122@mhs.udb.ac.id

³ Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa Tipes
³230103124@mhs.udb.ac.id

⁴Teknik Informatika/Fakultas Ilmu
Komputer
Universitas Duta Bangsa Tipes
⁴rudi_susanto@udb.ac.id

Abstrak- Tandon air merupakan komponen vital dalam sistem penyediaan air untuk kebutuhan domestik dan industri. Untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan tandon air, integrasi teknologi elektronika menjadi sangat penting. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem elektronik berbasis mikrokontroler untuk monitoring dan kontrol otomatis tandon air. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air secara real-time dan mengontrol pompa air otomatis berdasarkan level air yang terdeteksi. Data dari sensor diproses oleh mikrokontroler dan ditampilkan pada layar LCD serta dapat dikirimkan ke perangkat mobile melalui konektivitas Bluetooth untuk pemantauan jarak jauh. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengontrol level air secara akurat dan efisien, mengurangi risiko overflow dan kekurangan air. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif dalam pengelolaan tandon air yang lebih cerdas dan terintegrasi.

Kata Kunci – Tandon Air, Mikrokontroler, Deteksi Level Air

Abstract— Water tanks are vital components in water supply systems for domestic and industrial needs. To enhance the efficiency and effectiveness of water tank management, the integration of electronic technology is essential. This research aims to design and implement a microcontroller-based electronic system for automatic monitoring and control of water tanks. The system uses ultrasonic sensors to detect water levels in real-time and automatically control the water pump based on the detected levels. Data from the sensors are processed by the microcontroller and displayed on an LCD screen, and can be sent to mobile devices via Bluetooth connectivity for remote monitoring. Experimental results show that this system can accurately and efficiently control water levels, reducing the risk of overflow and water shortage. Thus, this system is expected to be an effective solution for smarter and more integrated water tank management.

Keyword – Water Tank, Microcontroller, Water Level Detection

I. PENDAHULUAN

Tandon air merupakan salah satu komponen penting dalam sistem penyediaan air untuk berbagai keperluan baik itu kebutuhan domestik seperti rumah tangga maupun kebutuhan industri. Ketersediaan air penting untuk memastikan kelangsungan aktivitas sehari-hari serta operasional industri. Namun, pengelolaan tandon air secara manual seringkali menemui berbagai tantangan, seperti kesulitan dalam memantau level air, dan kekurangan air yang dapat mengganggu kebutuhan pengguna[1].

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi elektronika telah memberikan berbagai solusi inovatif untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. Salah satu solusi yang banyak dikembangkan adalah sistem monitoring dan kontrol

otomatis tandon air berbasis mikrokontroler. Sistem ini memungkinkan pemantauan level air secara real-time[2].

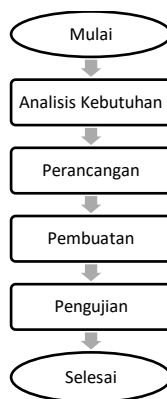
Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem elektronik yang dapat memantau dan mengendalikan tandon air secara otomatis. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air, mikrokontroler untuk memproses data dari sensor, dan perangkat output seperti layar LCD untuk menampilkan informasi level air[3].

Dengan adanya sistem ini, diharapkan pengelolaan tandon air dapat dilakukan dengan lebih mudah, efisien, dan akurat. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi smart water management yang lebih luas,

yang dapat diterapkan pada berbagai skala penggunaan, dari rumah tangga hingga industri[4].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring dan kontrol otomatis tandon air berbasis mikrokontroler. Metodologi penelitian terdiri dari beberapa tahapan, yaitu desain sistem, pemilihan dan pengujian komponen, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta evaluasi kinerja sistem. Berikut adalah rincian dari setiap tahapan tersebut.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Kebutuhan

Tujuan perancangan ini dan mengimplementasikan sistem elektronik berbasis mikrokontroler untuk monitoring dan kontrol otomatis tandon air. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air secara real-time. Kebutuhan perangkat keras untuk membuat alat ini adalah sebagai berikut

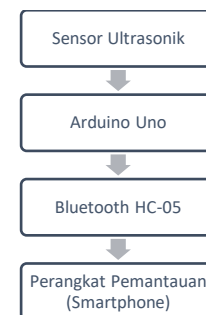
Sensor Ultrasonik: Sensor HC-SR04 dipilih karena akurasinya dalam mengukur jarak dan ketersediaannya yang luas. **Mikrokontroler:** Arduino Uno dipilih karena kemudahan penggunaannya dan

dukungan komunitas yang luas. **Modul bluetooth:** HC 05 digunakan untuk mengirim data level air ke perangkat mobile untuk pemantauan jarak jauh. **Display:** Layar LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan informasi level air secara lokal[5].

3.2. Perancangan

Perancangan Pendeteksi ketinggian air berbasis arduino Uno sebagai alat peraga rangkaian seri dan parallel meliputi blok diagram alur supaya cara kerja alat terarah dengan benar yang disajikan dalam gambar 3. Dari gambar 3 dapat dilihat urutan prosesnya. Data dikirim ke smartphone dari sensor Ultrasonic ke arduino melalui komunikasi bluetooth. Smartphone yang digunakan adalah smartphone dengan sistem operasi android[6].

A. Diagram Blok



Gambar 2 Diagram Blok

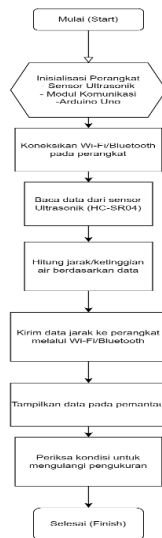
Desain rangkaian Sensor ultrasonik, Arduino, modul Bluetooth HC-05, dan smartphone bekerja bersama dalam sebuah sistem untuk mengukur dan mengirimkan data jarak. Sensor ultrasonik mengirim dan menerima sinyal untuk mengukur jarak ke objek, lalu mengirimkan data tersebut ke Arduino. Arduino menghitung jarak berdasarkan waktu tempuh sinyal dan mengirimkan data ke modul Bluetooth HC-05.

Modul Bluetooth HC-05 kemudian mengirimkan data jarak ke smartphone melalui koneksi Bluetooth. Smartphone menerima data ini

dan menampilkannya kepada pengguna melalui aplikasi Bluetooth, memungkinkan pengukuran jarak secara real-time dan mudah diakses.

Flowchart sistem di sajikan dalam gambar di bawah ini juga desain pengkabelan

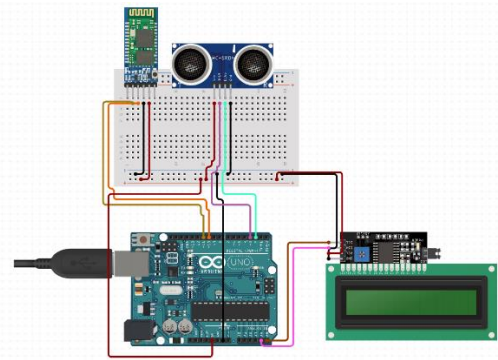
B. Flowchart



Gambar 3 Flowchart

Flowchart untuk proyek ini dimulai dengan menginisialisasi komponen-komponen seperti sensor ultrasonik, Arduino, dan modul Bluetooth HC-05. Langkah pertama adalah mengirim sinyal pemicu dari Arduino ke Trig Pin sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik kemudian mengirimkan sinyal dan menerima pantulan dari objek, mengembalikan sinyal ke Echo Pin. Arduino membaca waktu tempuh sinyal untuk menghitung jarak ke objek. Selanjutnya, Arduino mengirim data jarak ke modul Bluetooth HC-05 melalui pin komunikasi. Modul Bluetooth HC-05 kemudian mentransmisikan data jarak ke smartphone yang terhubung melalui Bluetooth. Smartphone menerima data ini dan menampilkannya kepada pengguna melalui aplikasi Bluetooth yang telah dipersiapkan. Proses ini berulang untuk terus memperbarui data jarak secara real-time[7].

C. Desain Pengkabelan

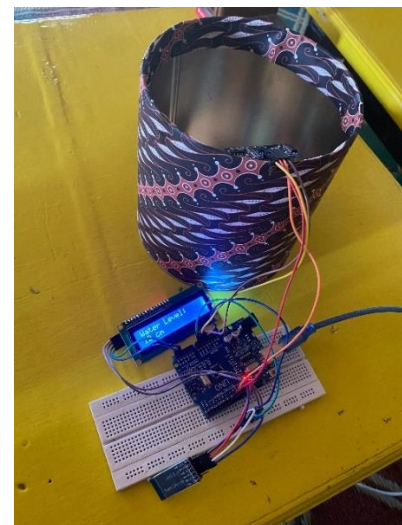


Gambar 4 Desain rangkaian

Desain pengkabelan proyek ini melibatkan menghubungkan Trig dan Echo pin sensor ultrasonik ke pin digital Arduino, serta VCC dan GND sensor ke sumber daya dan ground Arduino. Selanjutnya, sambungkan pin RX modul Bluetooth HC-05 ke pin TX Arduino dan pin TX modul HC-05 ke pin RX Arduino, dengan VCC dan GND modul ke sumber daya dan ground Arduino. Pastikan semua sambungan kuat dan stabil untuk memastikan pengukuran jarak yang akurat dan transmisi data yang lancar ke smartphone.

3.3. Pembuatan

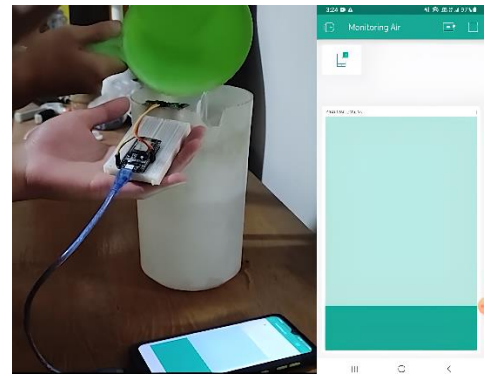
Pembuatan awal dilakukan pada setiap komponen untuk memastikan fungsionalitasnya sebelum integrasi ke dalam sistem.



Gambar 5 Hasil rakitan keempat alat tersebut

Pembuatan alat untuk mengukur dan mengirimkan data jarak menggunakan sensor ultrasonik, Arduino, modul Bluetooth HC-05, dan smartphone melibatkan beberapa langkah utama. Pertama, susun komponen dengan menghubungkan Trig Pin dan Echo Pin sensor ultrasonik ke pin digital pada Arduino, serta menghubungkan pin RX dan TX modul Bluetooth HC-05 ke pin digital Arduino. Selanjutnya, program Arduino untuk mengirim sinyal pemicu ke Trig Pin, membaca sinyal pantulan dari Echo Pin, menghitung jarak, dan mengirim data jarak tersebut ke modul Bluetooth HC-05. Setelah itu, konfigurasi modul Bluetooth HC-05 untuk berkomunikasi dengan Arduino dan smartphone, memastikan modul terpasang dengan smartphone melalui koneksi Bluetooth. Kemudian, buat atau gunakan aplikasi Bluetooth di smartphone yang dapat menerima dan menampilkan data jarak yang diterima dari modul HC-05. Terakhir, uji alat untuk memastikan sensor ultrasonik mengukur jarak dengan akurat dan data jarak dikirim dengan benar dari Arduino ke modul Bluetooth serta ditampilkan di smartphone. Dengan langkah-langkah ini, alat untuk mengukur dan mengirimkan data jarak ke smartphone dapat dibuat dan dioperasikan dengan efektif[8].

Pemantauan ketinggian air menggunakan modul Bluetooth HC-05 dengan aplikasi Blynk adalah memantau dan mengontrol ketinggian air dari jarak jauh. Proyek ini biasanya menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air dalam suatu wadah atau tangki. Data dari sensor ultrasonik kemudian dikirimkan ke mikrokontroler Arduino. Data ketinggian air yang diperoleh kemudian dikirim ke modul Bluetooth HC-05 yang terhubung dengan Arduino. Modul HC-05 ini berfungsi sebagai media komunikasi antara Arduino dan perangkat mobile. Pengguna yang menggunakan aplikasi Blynk pada smartphone mereka dapat terhubung ke modul HC-05 melalui Bluetooth. Setelah terhubung, aplikasi Blynk akan menampilkan data ketinggian air dalam bentuk yang mudah dibaca, seperti grafik atau indikator level air.



Gambar 6. Pemantauan smartphone

A. Implementasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Perangkat Keras: Komponen-komponen dihubungkan sesuai dengan diagram rangkaian. Sensor ultrasonik ditempatkan di atas tandon untuk mengukur ketinggian air. Mikrokontroler dihubungkan ke sensor, pompa air, dan layar LCD. **Perangkat Lunak:** Program dikembangkan menggunakan Arduino IDE untuk membaca data dari sensor ultrasonik, memproses data tersebut, dan mengontrol pompa air.

B. Evaluasi Kinerja Sistem

Akurasi Pengukuran: Sistem diuji untuk mengukur level air pada berbagai kondisi dan dibandingkan dengan pengukuran manual untuk mengevaluasi akurasi. **Efisiensi Kontrol:** Sistem diuji untuk mengontrol pompa air secara otomatis berdasarkan level air yang terdeteksi dan dievaluasi untuk keefektifan dan efisiensinya. **Konektivitas Jarak Jauh:** Kinerja modul Bluetooth diuji untuk memastikan data level air dapat dikirimkan dan diterima secara real-time pada perangkat mobile. **Konsumsi Energi:** Konsumsi daya sistem diukur untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan efisiensi energi yang baik.

3.4. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran sensor ultrasonik dengan

pengukuran manual pada berbagai level air dalam tandon. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor ultrasonik memiliki akurasi yang tinggi dengan kesalahan pengukuran rata-rata sebesar ± 1 cm. Tabel 1 menunjukkan perbandingan hasil pengukuran manual dan sensor ultrasonik.

Tabel 1: Perbandingan Hasil Pengukuran Manual dan Sensor Ultrasonik

Level Air (Manual)	Level Air (Sensor Ultrasonik)	Kesalahan (cm)
10 cm	11 cm	1
20 cm	20 cm	0
30 cm	29 cm	-1
40 cm	41 cm	1
50 cm	50 cm	0

Sensor ultrasonik menunjukkan akurasi yang tinggi dalam pengukuran level air, dengan kesalahan yang sangat kecil. Hal ini menunjukkan bahwa sensor ultrasonik sangat cocok digunakan dalam aplikasi monitoring tandon air, mengingat pentingnya akurasi dalam mencegah overflow dan kekurangan air[9].

IV. KESIMPULAN

Artikel ini menjelaskan desain dan implementasi sistem pengukur ketinggian tandon air menggunakan sensor ultrasonik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor ultrasonik memberikan pengukuran yang akurat dan konsisten, yang meningkatkan efisiensi pengelolaan air serta mengurangi risiko kelebihan dan kekurangan air.

Menjadikannya solusi berkelanjutan untuk pengelolaan air di aplikasi domestik dan industri.

REFERENSI

- [1] Kurniawan HR, Rif'at NM, Prasetya FA, Oktaviano AR, Susanto R. Sistem Pengecekan Kualitas Air Berdasarkan Kekeuhuan Menggunakan Sensor Turbidity. InProsiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis 2023 Jul 25 (pp. 752-757).
- [2] Firgianingsih UF, Nurchim N, Susanto R. Implementasi Sistem Smart Home Untuk Monitoring Dan Kontrol Peralatan Rumah Berbasis Internet of Things. JUPITER (JURNAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO). 2024 Mar 31;9(1):1-2.
- [3] Sudrajad A, Susanto R, Muhtarom M. Sistem Monitoring dan Kendali Pakan Ikan Hias pada Akuarium Berbasis Internet of Things Menggunakan Aplikasi Blynk. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*. 2023 Aug 12;19(2):591-8.
- [4] Li, S., Wang, Y., & Zhang, L. (2021). Design and implementation of a water tank level measurement system based on ultrasonic sensor. *Measurement*, 173, 108632. doi:10.1016/j.measurement.2021.108632
- [5] Gupta, A., Sharma, S., & Singh, R. (2022). Development of a water tank level measurement system using ultrasonic sensor and microcontroller. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 11(3), 45-51. Available at: <https://www.ijert.org/>
- [6] Monk, S. (2016). *Programming Arduino Next Steps: Going Further with Sketches*. McGraw-Hill Education. (Bab yang berhubungan dengan sensor dan pengukuran)
- [7] Doshi, N. J., & Karia, D. (2017). "Water Level Monitoring System Using Arduino". *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 6(5), 156-160.
- [8] Mallikarjuna, K. S., & Swamy, P. (2018). "Automatic Water Level Indicator and Controller using Arduino". *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 7(8), 1-6.
- [9] Gupta, V., & Bhatia, P. (2020). "IoT based Water Quality Monitoring System using Arduino". *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 9(3), 580-584.