

Monitoring Ketinggian Air Tandon Berbasis IoT Dengan ESP32 Melalui Website

Heri Darmanto¹, Lamsadi^{2*}, Hafid Asrul³

^{1,2,3}Prodi Teknologi Informasi, Akademi Manajemen Informatika dan Komputer Taruna
Email Corespondent*: amsadisindetlami@gmail.com

Abstract

Information about water levels is essential to prevent water shortages or excesses that can result in losses in its use. Currently, the process of monitoring water levels and filling water tanks in most systems is still done manually, requiring a lot of time and effort. Therefore, an IoT-based monitoring system is needed, in this case ESP32, the results of which are displayed via a website. In this study, accurate, real-time and efficient monitoring data were obtained. However, there needs to be development and improvement in the speed of data access and storage. Therefore, development is recommended in the use of SBC (Single Board Computer) for access speed and the use of a web server is needed for data collection and storage.

Keywords: Esp32, Monitoring, Internet of Things, Smart Water Tank

Abstrak

Informasi mengenai ketinggian air sangat diperlukan untuk mencegah kekurangan atau kelebihan air yang dapat mengakibatkan kerugian dalam penggunaannya. Saat ini, proses pemantauan ketinggian air dan pengisian tangki air pada sebagian besar sistem masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu dan tenaga yang tidak sedikit. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem pemantauan berbasis IoT dalam hal ini ESP32 yang mana hasilnya ditampilkan melalui website. Dalam penelitian ini didapatkan data pemantauan yang akurat dan real time serta efisien. Akan tetapi perlu adanya pengembangan dan peningkatan pada kecepatan akses dan penyimpanan data. Oleh karena itu pengembangan disarankan pada penggunaan SBC (Single Board Computer) untuk kecepatan akses dan penggunaan web server dibutuhkan untuk pengkoleksian dan penyimpanan data.

Kata Kunci: Esp32, Monitoring, Internet of Things, Smart Water Tank

PENDAHULUAN

Informasi mengenai ketinggian air sangat diperlukan untuk mencegah kekurangan atau kelebihan air yang dapat mengakibatkan kerugian dalam penggunaannya (Anggara et al., 2023). Saat ini, proses pemantauan ketinggian air dan pengisian tangki air pada sebagian besar sistem masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu dan tenaga yang tidak sedikit.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wiguna dkk (2017) disebutkan bahwa ketinggian air adalah ukuran air dari bawah ke atas. Kemudian dalam penelitian yang

sama dinyatakan bahwa pengelolaan ketinggian air dalam tandon air merupakan aspek krusial dalam memastikan ketersediaan air yang konsisten dalam berbagai sistem distribusi. Meskipun penting, pengawasan ketinggian air yang dilakukan secara manual sering kali memiliki beberapa keterbatasan, seperti kurang akuratnya hasil pengamatan yang dapat memicu kesalahan dalam memprediksi tingkat air (Sadi et al., 2018), serta terjadinya keterlambatan dalam deteksi ketika tandon hampir kosong atau bahkan meluap. Tantangan-tantangan ini menjadi perhatian utama bagi banyak pengelola sistem penyediaan air, terutama di

lingkungan yang mengandalkan distribusi air dalam skala besar.

Namun, dengan kemajuan teknologi, khususnya dalam bidang *Internet of Things* (IoT), berbagai solusi inovatif mulai muncul untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu inovasi yang potensial adalah pengembangan alat monitoring ketinggian air yang dirancang agar dapat beroperasi secara otomatis, mampu memantau serta mengukur ketinggian air dalam tandon dan menyampaikan informasi tersebut secara *real-time*.

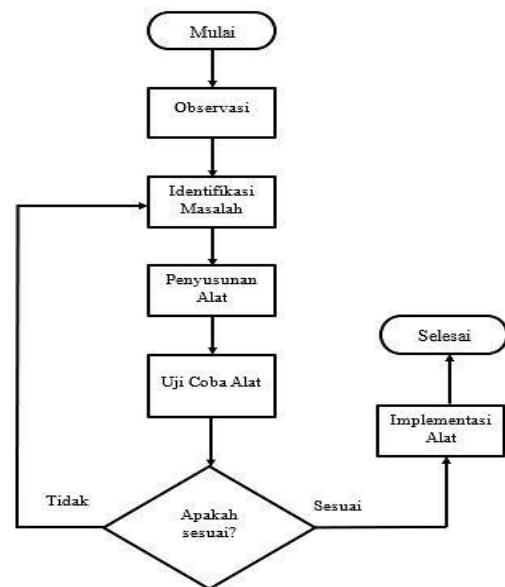
Untuk mendukung dan memudahkan sistem monitoring tersebut dibutuhkan aplikasi berbasis mobile (Blynk) atau berbasis website (Lamsadi et al., 2024), akan tetapi dalam penelitian ini penulis menggunakan aplikasi berbasis website yang didesain sendiri walaupun telah ada aplikasi berbasis website pihak ketiga seperti *Thynkerspeak* yang telah menyediakan berbagai fitur yang dibutuhkan (Hariyadi et al., 2024).

METODE

Penelitian ini menggunakan sistem pemantauan ketinggian air otomatis yang berbasis teknologi IoT. Proses dimulai dengan penggunaan sensor ultrasonik yang berfungsi untuk mengukur ketinggian air dalam tandon. Data yang dihasilkan oleh sensor ini kemudian dikirimkan ke microcontroller ESP32, yang bertugas untuk memproses informasi tersebut. Setelah pemrosesan, data akan diteruskan ke platform IoT melalui koneksi WiFi (Tenggono et al., 2015). Pengguna dapat memantau status ketinggian air secara *real-time* melalui aplikasi yang telah dirancang khusus, yang menyajikan informasi

mengenai level air dan memberikan peringatan ketika ketinggian air mendekati batas tertentu, yang dikategorikan dalam tiga status: aman, waspada, dan bahaya.

Dengan implementasi sistem ini, pengguna dapat melakukan pemantauan secara jarak jauh dan menerima notifikasi ketika ketinggian air memerlukan perhatian, sehingga mengurangi kebutuhan untuk melakukan pengecekan manual. Metode ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pemantauan dan pengelolaan sumber daya air dengan memanfaatkan teknologi modern.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

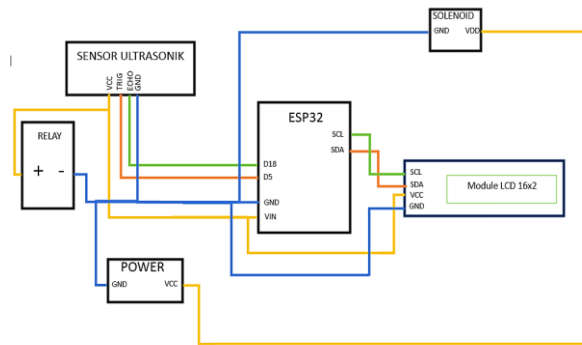


Gambar 2. Blok Sistem

Seperti ditunjukkan pada diagram blok sistem diatas, komunikasi dua arah terjadi antara ESP32 dengan sensor ultrasonik. Pada sensor ultrasonik dinyatakan terjadi komunikasi dua arah karena pada penggunaannya sensor tersebut

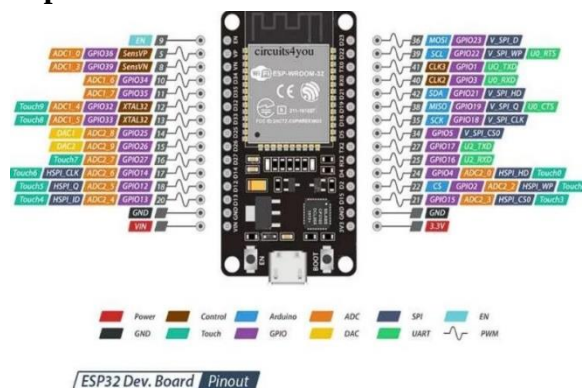
membutuhkan *trigger* dari mikrokontroler untuk dapat mengaktifkan fitur pengiriman datanya (Darso et al., 2023). Sedangkan komunikasi satu arah terjadi antara *smartphone*, *website*, ESP 32 dan LCD.

Perancangan Alat Keras



Gambar 3. Rangkaian Perangkat Keras Sistem Keseluruhan

Esp32

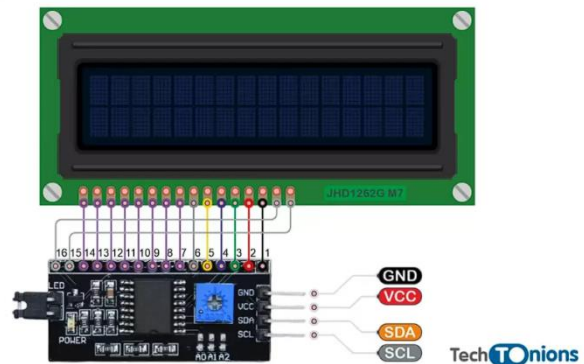


Gambar 4. Esp32

(Sumber: <https://images.app.goo.gl/qz9QQULJuJbgNNyJ7>)

ESP32 adalah mikrokontroler yang sangat populer untuk proyek *Internet of Things* (IoT) karena memiliki konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth yang sudah terintegrasi. Dikembangkan oleh *Espressif Systems*, ESP32 memungkinkan perangkat untuk terhubung ke internet atau berkomunikasi dengan perangkat lain melalui jaringan nirkabel. Chip ini banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk rumah pintar, sistem pemantauan lingkungan, kontrol industri, dan proyek DIY.

Lcd Display

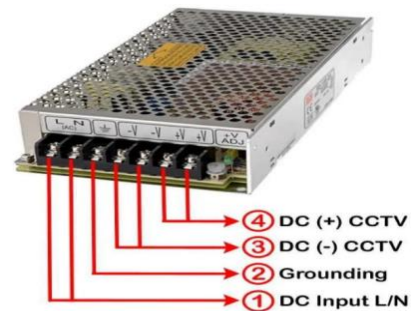


Gambar 5. Lcd

(sumber: <https://images.app.goo.gl/8p3htLMwG9pg46RX7>)

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan jenis media tampilan yang menggunakan Kristal cair sebagai penampikan utama[6]. Layar LCD 16x2 adalah modul yang sangat mendasar yang umum digunakan dalam *DIY* dan rangkaian. Layar 16x2 menerjemahkan tampilan 16 karakter per baris menjadi 2 baris tersebut. Dalam LCD ini, setiap karakter ditampilkan dalam matriks piksel 5x7.

Power Supply 5V

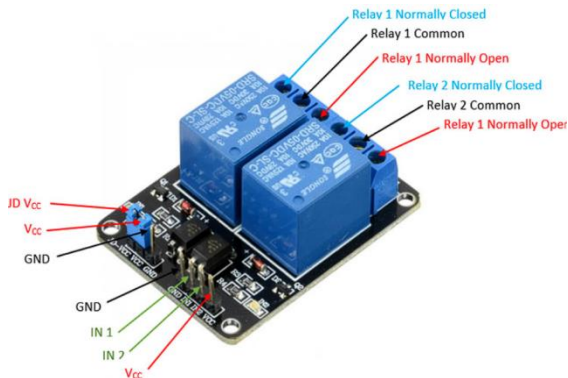


Gambar 6. Power Supply 5v

(sumber: <https://www.static-rc.com/>)

Power supply 5V adalah sumber daya listrik yang menghasilkan tegangan output sebesar 5 volt. Tegangan ini banyak digunakan dalam berbagai perangkat elektronik, seperti mikrokontroler (misalnya Arduino dan ESP32), sensor, dan perangkat kecil lainnya.

Relay Module



Gambar 7. Relay

(sumber: <https://images.app.goo.gl/uN97kPZRwF8sv21t8>)

Relay merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai saklar mekanik (Syafi'i et al., 2022). Relay 2 channel adalah modul relay yang memiliki dua relay, memungkinkan kontrol dua perangkat listrik secara terpisah dalam satu modul. Modul ini berfungsi sebagai saklar elektronik yang dapat diaktifkan dengan sinyal listrik berdaya rendah (biasanya dari mikrokontroler seperti Arduino atau ESP32) untuk mengendalikan perangkat berdaya tinggi seperti lampu, motor, atau pompa.

Push Button MCB



Gambar 8. Push Button MCB

(sumber: <https://images.app.goo.gl/EtJmABa9kvBmTSBDA>)

MCB atau *Miniature Circuit Breaker* adalah komponen listrik yang berfungsi untuk membatasi arus listrik dan melindungi instalasi listrik dari hubung singkat atau korsleting. MCB bekerja secara otomatis memutuskan aliran listrik ketika arus yang melewatinya melebihi batas yang ditentukan.

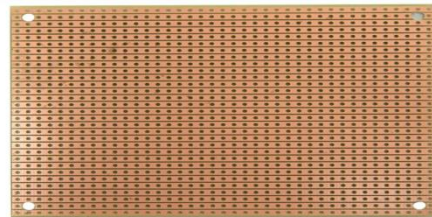
Solenoid Valve 5v



Gambar 9. Solenoid Valve 5v

Solenoid valve 5V adalah katup yang dikendalikan secara elektrik menggunakan tegangan 5 volt untuk membuka atau menutup aliran cairan atau gas. Solenoid ini bekerja dengan bantuan elektromagnet di dalamnya: ketika dialiri arus listrik, kumparan elektromagnet di dalam solenoid menciptakan medan magnet yang menarik atau mendorong plunger (katup), sehingga mengatur aliran.

Zero-PCB

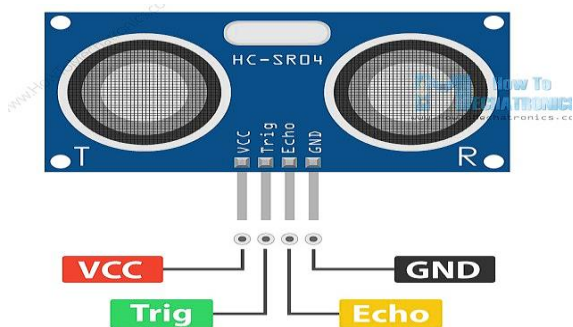


Gambar 10. Zero-PCB

(sumber: <https://images.app.goo.gl/eyKSZbuNxvazht517>)

Zero PCB, juga dikenal sebagai prototype board atau veroboard, adalah papan sirkuit cetak (PCB) yang digunakan untuk membuat prototipe rangkaian elektronik tanpa memerlukan desain PCB khusus.

Sensor Ultrasonik

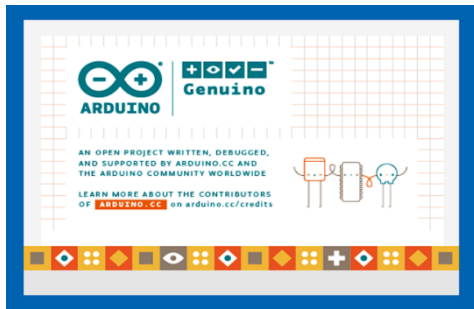


Gambar 11. Sensor Ultrasonik

(sumber: <https://images.app.goo.gl/uwE4Hg6UiqRfs2Qs7>)

Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sensor yang digunakan untuk mengukur jarak suatu objek dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Sensor ini sering digunakan dalam aplikasi IoT, robotika, dan proyek mikrokontroler untuk mendeteksi jarak tanpa kontak fisik. Setelah gelombang pantul mencapai penerima, sinyalnya adalah akan diproses untuk menghitung jarak benda (Herdiana et al., 2020). Sensor ini mampu mendeteksi benda sampai dengan jarak 4m (Ramadhan et al., 2020).

Perancangan Perangkat Lunak Arduino IDE



Gambar 12. Arduino IDE

(sumber: <https://images.app.goo.gl/SVfekcM5Pn9PcEqm8>)

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengedit, dan mengunggah kode ke papan mikrokontroler Arduino. IDE ini mendukung berbagai jenis papan Arduino seperti Arduino Uno, Mega, Nano, dan juga mikrokontroler lain yang kompatibel seperti ESP8266 dan ESP32. Perangkat lunak ini menggunakan Bahasa Pemrograman C yang sangat andal dan teruji di pemrograman mikrokontroler.

Pengujian perangkat dilakukan untuk mengevaluasi kinerja setiap komponen yang telah dirakit sesuai dengan spesifikasinya. Dari pengujian ini diharapkan dapat diperoleh data yang akurat serta memastikan bahwa alat berfungsi sebagaimana mestinya. Untuk menjamin penerapan *Internet of*

Things (IoT) pada tandon berjalan optimal, pengujian sistem diperlukan. Proses pengujian dilakukan dengan menguji fitur-fitur yang telah dirancang, sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Style dan Fungsinya

No	Fungsi	Deskripsi	Status	
			Berhasil	Belum Berhasil
1	Monitorin: Ketinggian air	Sistem mampu mengirimkan informasi ketinggian air ke lcd dan web	✓	
2	Contolling: Solenoid Valve	Jika air di tandon kosong, maka system akan mengisi air otomatis	✓	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian komunikasi sistem menunjukkan keberhasilan interaksi antara perangkat berbasis IoT dan platform monitoring. Dalam hal ini, ESP32 berhasil diintegrasikan dengan website untuk memantau ketinggian air pada tandon secara real-time. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk menerima informasi ketinggian air yang diperoleh dari sensor ultrasonik, serta memberikan kontrol otomatis terhadap pompa air melalui relay yang terhubung. Semua fungsi tersebut dapat diakses dan dikendalikan melalui antarmuka website yang dirancang khusus berbasis IoT.



Gambar 13. Hasil Pengujian Menampilkan Ketinggian Air Dalam Tandon

Tabel 2. Hasil pengukuran tinggi air

No	Kondisi	Tinggi air (cm)
1	Kosong	3cm
2	Setengah	52cm
3	Penuh	100cm

Hasil pengujian menunjukkan keberhasilan sistem dalam menampilkan ketinggian air pada tandon yang diukur menggunakan sensor ultrasonik yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32. Data ketinggian air tersebut dikirimkan secara real-time ke platform website berbasis IoT dan ditampilkan dalam antarmuka pengguna.



Gambar 14. Hasil pengujian website

Sebagai langkah antisipasi jika terjadi gangguan pada koneksi internet atau website, data juga dapat dimonitor melalui layar LCD 16x2 i2C yang terpasang pada perangkat.



Gambar 15. Tampilan Alat

Hasil pengujian pompa air dan sensor ultrasonik menunjukkan keberhasilan sistem dalam menjalankan program pada

mikrokontroler ESP32. Pompa air yang terhubung dengan relay dapat secara otomatis ON dan OFF berdasarkan ketinggian air yang telah ditentukan, sementara sensor ultrasonik memberikan data real-time mengenai ketinggian air di dalam tandon. Data ini kemudian diteruskan dan ditampilkan pada platform website berbasis IoT untuk kemudahan monitoring dan pengendalian jarak jauh.

KESIMPULAN

Penggunaan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi ketinggian khususnya pada air memiliki keterbatasan akurasi terutama ketika terkena percikan air sehingga. Namun secara umum dalam penelitian ini didapatkan data pemantauan yang akurat dan real time serta efisien. Akan tetapi perlu adanya pengembangan dan peningkatan pada kecepatan akses dan penyimpanan data. Oleh karena itu pengembangan disarankan pada penggunaan SBC (*Single Board Computer*) untuk kecepatan akses dan penggunaan web server dibutuhkan untuk pengkoleksian dan penyimpanan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, W.E.F, Yuana, H., & Puspitasari, W.D (2023). Rancang Bangun Alat Monitor Ketinggian Air Berbasis *Internet of Things* (iot) Menggunakan ESP32 Dan Framework Blynk. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 7(5)
- Wiguna, E.H, & Subari, A. (2017). Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Air Dan Kelembaban Tanah Pada Penyiram Tanaman Otomatis Dengan HMI (*Human Machine Interface*) Berbasis Raspberry PI Menggunakan *Software* NODE-RED. *Gema Teknologi*. 19(3)
- Abdullah, M.N., Saputra, F., Utomo, R.B.,

- Mustofa, R.A., & Hasanah, H. (2024). Prototype Sistem Monitoring Ketinggian Air Menggunakan Telegram. *Jurnal ICTEE*, 4(2): 1-12
- Safi'i., M. Rosita, I., Pamungkas, W.H., Atma, Y.D., Idris, N.B., Daffa, A., (2022). *Monitoring Ketinggian Permukaan Air Menggunakan Telegram Bot Berbasis NODEMCU ESP8266*, METIK JURNAL, 6(2)
- Tenggono, A., Wijaya, Y., Kusuma, E., Welly, (2015). Sistem Monitoring Dan Peringatan Ketinggian Air Berbasis Web Dan SMS Gateway. *Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA*, 5(2) : 119-129.
- Darso, Hudry, M.H.A., Fathoni, F., Ulkhaq, Y., Wijaya, P.T.R., & Arkan, M.H. (2023). Perancangan Sistem Pendeteksi dan Monitoring Ketinggian Air Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, 2(3):87-93.
- Lamsadi, Anam., C, & Sihtjaturiman.(2024). Pengendalian Lampu menggunakan perintah suara melalui Smart Phone (berbasis Arduino Uno), *Jurnal Teknologi Informasi , Sistem Informasi, dan Data Science*, vol. 1, no. 2, hlm. 23–28.
- Sadi, S. & Putra, I.S., (2018). Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Aan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino Dan SMS Gateway. *Jurnal Teknik*, 7(1):77-91.
- Herdiana, Y., & Triatna, A., (2020). Prototype Monitoring Ketinggian Air Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Blynk Dan Nodemcu Esp8266 Pada Tangki. *Jurnal Informatika*, 7(1) : 1-11.
- Hariyadi., B. Lamsadi, & ABDULLAH., F. Rancang Bangun Alat monitoring Pemakaian Daya Listrik Berbasis IoT di Kelurahan Ketapang. (2024). *Jurnal Teknologi Informasi, Sistem Informasi, dan Data Science*, vol. 2, no. 1, hlm. 13–21.
- Ramadhan, T.F., & Triono, W., (2020). Sistem Monitoring Ketinggian Air Dan Pengendalian Pintu Air Berbasis Microcontroller Nodecode Mcu Esp8266. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, X(2) : 81-87.