

## Rancang Bangun Sistem Auto dan Manual Pompa untuk Monitor dan Kontrol Level Air Berbasis IoT dengan NodeMCU ESP 8266 dan Aplikasi Blynk

Haidar Rafif Abdillah<sup>1</sup>, Heru Abrianto<sup>2</sup>, Ahmad Darmawan Sidik<sup>3</sup>, Irmayani<sup>4</sup>

Teknik Elektro Universitas Tama Jagakarsa, Indonesia<sup>1,2,3</sup>

Teknik Elektrol Institut Sains dan Teknologi Nasional, Indonesia<sup>4</sup>

\*Corresponding Author e-mail: haidarabdillah16@gmail.com, heruab65@gmail.com

**Abstract:** Water is a natural resource that is very important for life, but often its utilization is less than optimal due to the limitations of an effective monitoring system. This research aims to design and build an Internet of Things (IoT)-based water level monitoring and control system using NodeMCU ESP8266 and Blynk application. The system is designed to operate in manual and automatic modes to improve water usage efficiency and reduce wastage. The research methods include literature study, experimentation, observation, testing, and analysis. The test results show that the system successfully fulfills its functions. The Blynk app can connect with the NodeMCU ESP8266 via Wi-Fi connection, and water level data can be obtained in real-time as long as the device is connected to the internet. In addition, the system can activate the pump manually through the control button, as well as operate automatically by turning on the pump when the water level is below the minimum limit and turning it off when it reaches the maximum limit. With the successful testing, the system is expected to be an effective solution for monitoring and controlling water levels in real-time, thus supporting more efficient and sustainable water management.

**Key Words:** Internet of Things (IoT), NodeMCU ESP8266, Blynk App, Water monitoring system, Reservoir water level, Manual and automatic mode, Water usage efficiency, Real-time control

**Abstrak:** Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan, namun seringkali pemanfaatannya kurang optimal karena keterbatasan sistem pemantauan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemantauan dan pengendalian ketinggian air berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan aplikasi NodeMCU ESP8266 dan Blynk. Sistem ini dirancang untuk beroperasi dalam mode manual dan otomatis untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mengurangi pemborosan. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur, eksperimen, observasi, tes, dan analisis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil menjalankan fungsinya. Aplikasi Blynk dapat terhubung dengan NodeMCU ESP8266 melalui koneksi Wi-Fi, dan data ketinggian air dapat diperoleh secara real-time selama perangkat terhubung ke internet. Selain itu, sistem dapat mengaktifkan pompa secara manual melalui tombol kontrol, serta beroperasi secara otomatis dengan menyalakan pompa ketika ketinggian air di bawah batas minimum dan mematikannya ketika mencapai batas maksimum. Dengan keberhasilan pengujian ini, sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif untuk memantau dan mengendalikan ketinggian air secara real-time, sehingga mendukung pengelolaan air yang lebih efisien dan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Internet of Things (IoT), NodeMCU ESP8266, Aplikasi Blynk, Sistem pemantauan air, Ketinggian air waduk, Mode manual dan otomatis, Efisiensi penggunaan air, Kontrol real-time

### Pendahuluan

Air memegang peranan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup seluruh makhluk hidup di seluruh dunia dan merupakan salah satu kebutuhan pokok yang harus ada setiap hari. Dalam jumlah yang tepat, air dapat memberikan manfaat yang besar bagi kehidupan di Bumi. Manusia menggunakan air untuk berbagai keperluan seperti keperluan rumah tangga, mandi, dan mencuci. Selain itu, air juga digunakan dalam industri untuk keperluan seperti pembangkit listrik, transportasi, dan irigasi. (Suryantoro, 2019).

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Dalam kehidupan sehari-hari, air dikonsumsi dalam berbagai situasi seperti mencuci, memasak, menyiram, dan mandi. Diketahui juga bahwa tubuh manusia sebagian besar terdiri dari air. Oleh karena itu, kita perlu memastikan pasokan air tetap normal agar kita dapat hidup normal. Namun dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali aktivitas yang tidak menggunakan air secara optimal, bahkan ada pula yang membuang air bersih. Kurangnya alat pengukur



ketinggian air yang memberikan informasi akurat mengenai tangki, baik kosong maupun penuh, dapat menimbulkan ketidakpastian ketersediaan air. Selama ini kita mengetahui bahwa indikator terisinya suatu waduk atau tangki air adalah karena air yang ada di dalamnya meluap. Oleh karena itu, jika hal ini terjadi pada saat pengisian ulang air di setiap rumah tangga, maka banyak air yang terbuang. Selain itu, Anda harus menghidupkan dan mematikan pompa air secara manual di lokasi pemasangan saklar penyedia air, yang sangat merepotkan. (Gunawan et al., 2020)

Perkembangan teknologi yang begitu pesat pada zaman modern ini menyebabkan manusia mulai berfikir untuk menggintegrasikan teknologi ke dalam kehidupan sehari-hari. Agar lebih memudahkan pekerjaan kita dalam menjalani sehari-hari. Salah satu teknologi yang belakangan ini sering diintegrasikan yaitu internet. Dimana beberapa alat mulai diintegrasikan dengan internet agar penggunaannya lebih efektif dan efisien. Konsep tersebut disebut dengan IoT (Internet of Things). Dengan konsep ini beberapa alat bisa di kontrol dari mana saja asalkan memiliki akses internet. Sensor yang ada dalam jaringan IoT berfungsi untuk mendeteksi dan mengidentifikasi parameter-parameter sebuah peralatan melalui jaringan komunikasi kabel maupun nirkabel sehingga mampu untuk memperoleh data yang akurat serta proses kontrol secara real time. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem untuk memonitor serta mengontrol level ketinggian air tandon dimana saja dan kapan saja secara real time lewat aplikasi di android.

### **NodeMCU**

NodeMCU adalah pengembangan dari ESP8266 dengan firmware berbasis e-Lua yang dilengkapi dengan micro USB port untuk pemrograman dan power supply, serta tombol reset dan flash. NodeMCU mendukung bahasa pemrograman Lua, yang memiliki logika serupa dengan C, dan dapat menggunakan tool seperti Lua Loader atau Lua Uploader. Selain itu, NodeMCU juga dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan beberapa penyesuaian pada board manager. Sebelum digunakan, NodeMCU harus di-flash dengan firmware yang sesuai, seperti firmware dari Ai-Thinker untuk Arduino IDE atau firmware NodeMCU untuk tool loader. (ardutech, 2020)(ardutech, 2020)(Gunawan et al., 2020)(Ade & Yudi, 2021)

### **Perangkat Lunak Arduino IDE**

Integrated Development Environment (IDE) adalah program untuk membuat program pada ESP8266 NodeMCU, di mana program yang dibuat disebut sketch dan disimpan dengan ekstensi .ino. IDE Arduino menyediakan editor teks untuk menulis program, message box untuk menampilkan status seperti pesan error, proses compile, atau upload program, serta informasi konfigurasi board dan COM port di bagian kanan bawah. Toolbar pada IDE memiliki fungsi penting seperti Verify untuk mengompilasi program, Upload untuk mengompilasi dan mengunggah program ke NodeMCU, New untuk membuat lembar kerja baru, Open untuk membuka file program, Save untuk menyimpan program, dan Stop untuk menghentikan serial monitor yang sedang aktif. (erintafifah, 2021)(Suryantoro, 2019)

### **Bahasa Program C++**

C++ adalah bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Bjarne Stroustrup dan timnya di Bell Laboratories untuk mendukung pemrograman berorientasi objek dalam proyek simulasi. Awalnya disebut "C dengan kelas," nama C++ berasal dari bahasa C, dengan "++" sebagai operator penambahan. C++ memiliki keunggulan dalam kompatibilitas lintas mesin, seperti komputer dan server pusat, serta mendukung berbagai lingkungan kerja seperti DOS dan UNIX. Dokumentasi C++ terbagi menjadi beberapa area: header (dengan ekstensi .h untuk

dokumentasi program saat dirakit), perpustakaan (berisi program dasar C++ yang dapat diintegrasikan ke program lain), editor (dokumen teks dengan ekstensi .cpp yang dibuat menggunakan pemrograman Dev C++), objek (memo yang berisi objek diperluas), dan file yang dapat dieksekusi (hasil proses LINK yang dapat dijalankan langsung dari prompt DOS). (Aulia & Yahfizham, 2024)

### Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform baru yang memungkinkan Anda dengan cepat membuat antarmuka untuk mengontrol dan memantau proyek perangkat keras Anda dari perangkat iOS dan Android. Blynk adalah layanan IoT (Internet of Things) yang membuat kendali jarak jauh dan pembacaan data sensor dari perangkat ESP8266 atau Arduino menjadi sangat cepat dan mudah. Blynk bukan hanya sebuah "cloud IoT" tetapi juga solusi menyeluruh yang menghemat waktu dan sumber daya saat mengembangkan aplikasi yang bermakna untuk produk dan layanan yang terhubung. (Ade & Yudi, 2021)(Gunawan et al., 2020)(Tri et al., 2023)

### ESP 8266

ESP8266 adalah modul WiFi yang dikembangkan oleh Espressif Systems pada tahun 2014 dan banyak digunakan dalam proyek Arduino untuk memungkinkan komunikasi melalui jaringan WiFi, terutama dalam proyek Internet of Things (IoT). Modul ini populer karena harganya yang terjangkau, fungsionalitas andal, dan kemudahan integrasi dengan mikrokontroler seperti Arduino. ESP8266 dilengkapi prosesor 32-bit, memori flash yang dapat diprogram, dan kemampuan koneksi WiFi, sehingga ideal untuk berbagai aplikasi IoT. Modul ini hadir dalam dua jenis utama, yaitu ESP-01, yang merupakan versi sederhana dan kecil, serta NodeMCU, papan pengembangan yang lebih canggih dengan antarmuka USB dan lebih banyak GPIO untuk kebutuhan prototipe. (Elga Aris Prastyo, 2024)(Ade & Yudi, 2021)

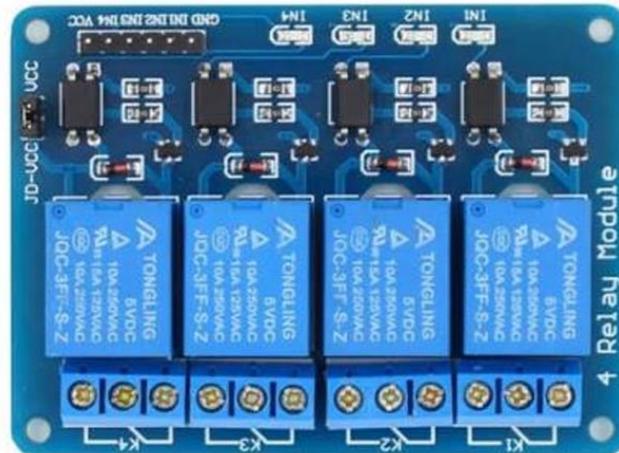


Gambar 1. ESP-12E

Sumber : <https://www.arduinoindonesia.id/>

### Relay

Relay adalah saklar yang dioperasikan secara elektrik dan termasuk komponen elektromekanis yang terdiri dari dua bagian utama, yaitu elektromagnet (kumparan) dan komponen mekanis (kontak saklar). Prinsip kerja relay menggunakan elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar, memungkinkan arus kecil mengontrol arus atau tegangan besar. Contohnya, relay dengan solenoid 5V dan 50mA dapat mengalirkan arus 220V dan 2A. (Mauliddiyah, 2021)(Irawan, 2023)(Multidisipliner et al., 2024)

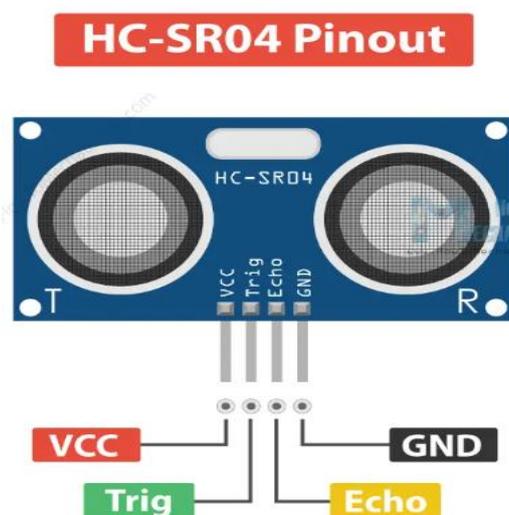


Gambar 2. Relay

Sumber : <https://www.ubuy.co.id/>

### Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak suatu objek dengan rentang 2 hingga 450 cm, menggunakan prinsip pemancaran dan penerimaan gelombang ultrasonik pada frekuensi sekitar 40 kHz. Sensor ini bekerja dengan memancarkan gelombang ultrasonik melalui pin trigger dan menerima pantulan gelombang melalui pin echo untuk menghitung waktu tempuh gelombang dan menentukan jarak objek. Dalam aplikasi, seperti pada prototipe pengukuran level air, sensor HC-SR04 digunakan untuk mendeteksi ketinggian air dengan akurat dan real-time, berkat keunggulan seperti presisi tinggi, konsumsi daya rendah, dan kemudahan integrasi dengan mikrokontroler, sehingga mendukung sistem otomatis yang efisien. (Sudrajat & Rofifah, 2023)(Gultom et al., 2024)(Wenas, 2021)(Tri et al., 2023)



Gambar 3. Konfigurasi pin sensor ultrasonik HC-SR04

Sumber: <https://id.mfgrobots.com/>

### **Modul Step Down XL4005**

Pada prototype penelitian ini, saya menggunakan modul step down XL4005 sebagai komponen utama untuk menurunkan tegangan dari 12 volt DC menjadi 5 volt DC, sesuai dengan kebutuhan tegangan kerja sistem. Modul ini dipilih karena kemampuannya untuk mengonversi tegangan dengan efisiensi tinggi, stabilitas output yang baik, serta kemudahan dalam pengaturan tegangan keluaran. Dengan menggunakan modul step down XL4005, komponen lain dalam prototype, seperti sensor, mikrokontroler, dan modul pendukung lainnya, dapat bekerja dengan tegangan yang sesuai dan aman. Penggunaan modul ini memastikan efisiensi daya dan kestabilan sistem secara keseluruhan. (Berliana & Hafiz Hersyah, 2022)



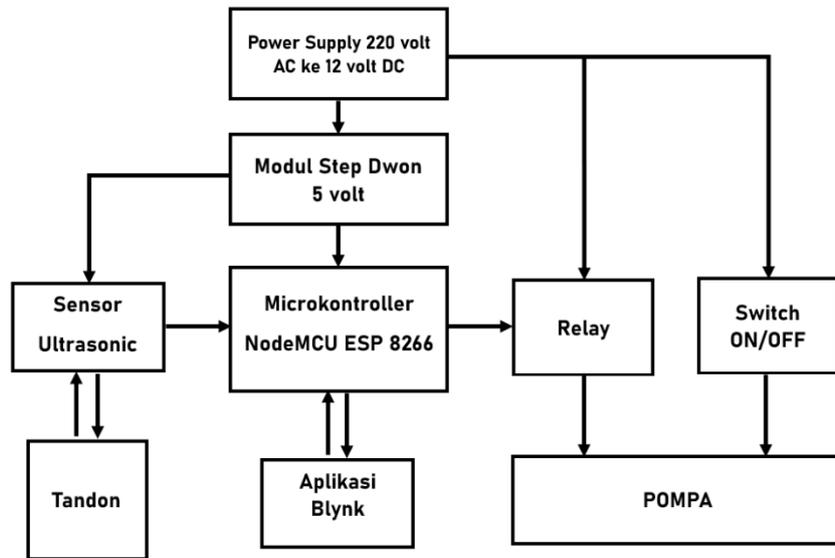
Gambar 4. Modul Step Down XL4005  
Sumber: <https://www.badarteknog.com/>

### **Metode Penelitian**

Bab ini membahas pembuatan dan perancangan alat monitoring level ketinggian air pada tandon yang meliputi tiga tahapan utama: perancangan hardware, software, dan pengujian alat. Metodologi yang digunakan mencakup studi literatur untuk mengumpulkan data referensi, perancangan hardware dengan mempersiapkan komponen dan sistem, pembuatan software menggunakan flowchart dan pemrograman C++ di Arduino IDE, serta metode pengujian untuk memastikan alat berfungsi sesuai rencana melalui pengujian setiap komponen dan sistem secara keseluruhan.

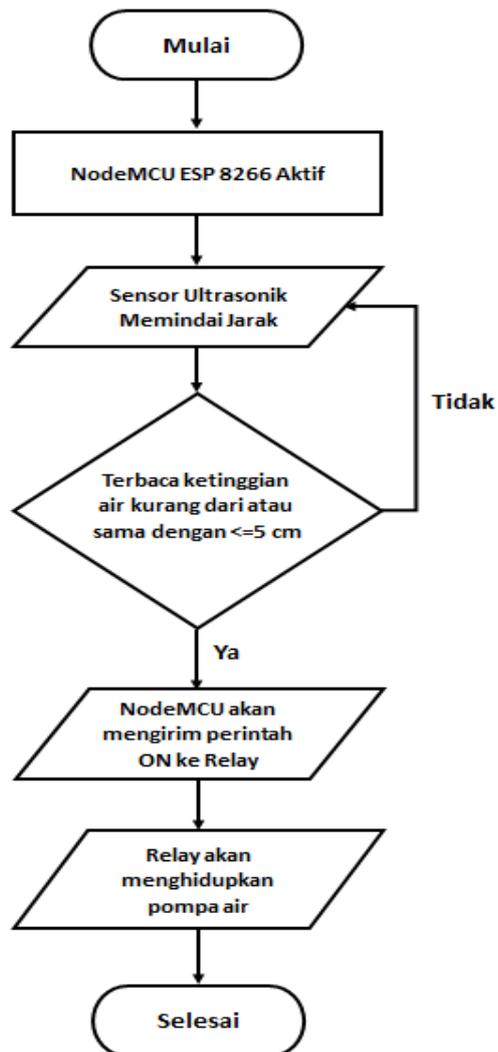
### **Blok Diagram**

Blok diagram menjelaskan alur kerja sistem monitoring level air pada tandon. Dimulai dari power supply yang mengubah tegangan 220V AC dari PLN menjadi 12V DC, kemudian diturunkan lagi menjadi 5V DC melalui modul step-down untuk mendukung kerja modul NodeMCU ESP8266 dan sensor ultrasonik. Sensor membaca level ketinggian air, dan jika berada di level rendah, NodeMCU mengirimkan perintah ke relay untuk mengaktifkan pompa. Pompa akan mati secara otomatis saat level air penuh, berdasarkan data sensor. NodeMCU juga terhubung ke Wi-Fi untuk mengirimkan data level air secara real-time ke aplikasi Blynk di smartphone, memungkinkan pemantauan jarak jauh.



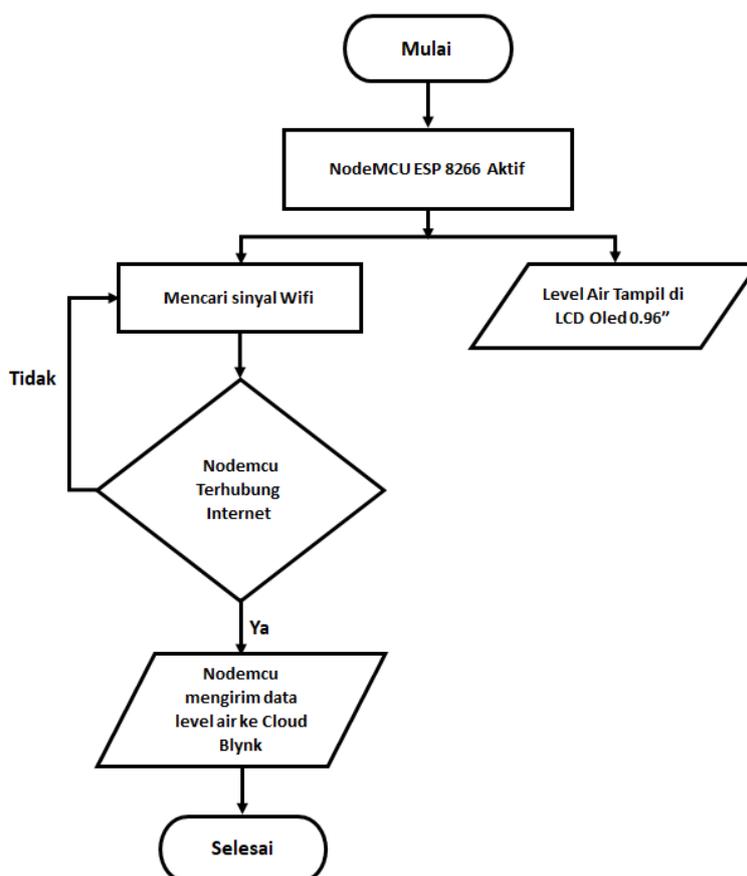
Gambar 5. Blok Diagram

### Flowchart Sistem



Gambar 6. Flowchart sistem pompa ON

Berdasarkan Flowchart di atas menjelaskan alur kerja sistem mulai dari saat modul NodeMCU ESP8266 menyala dan mencari koneksi internet. Setelah terhubung, sensor membaca level ketinggian air pada tandon. Jika ketinggian air kurang dari atau sama dengan 5 cm, NodeMCU mengirimkan perintah ke relay untuk menghidupkan pompa air. Data level ketinggian air ditampilkan secara real-time pada aplikasi Blynk dan layar OLED untuk memantau sistem secara langsung.



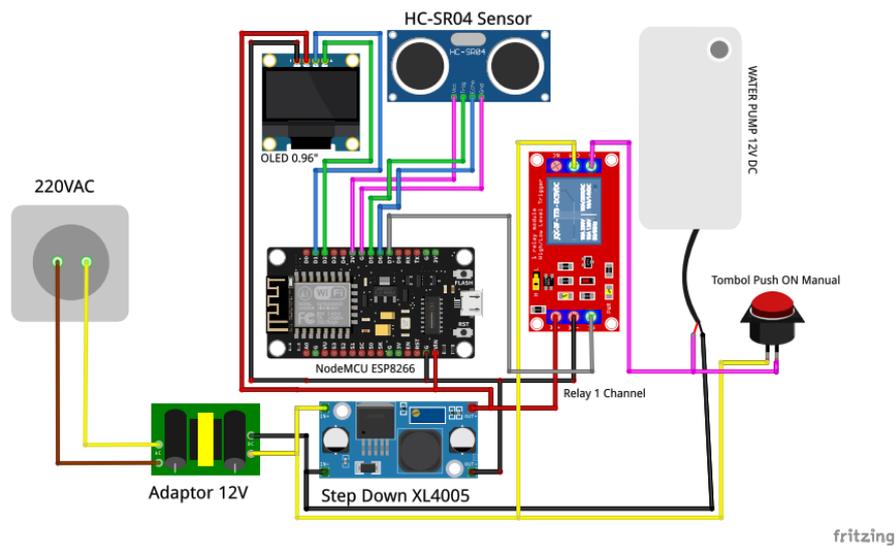
Gambar 7. Gambar Flowchart Sistem Visualisasi pada layar LCD Oled dan Aplikasi Blynk

Berdasarkan Flowchart sistem di atas menjelaskan bahwa sistem bekerja dengan mengaktifkan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler utama yang menjalankan dua proses secara bersamaan. Proses pertama adalah mencari dan memastikan koneksi Wi-Fi, sehingga data level air yang diukur oleh sensor ultrasonik dapat dikirim ke platform Cloud Blynk untuk pemantauan jarak jauh. Jika koneksi internet gagal, NodeMCU akan terus mencoba hingga terhubung. Proses kedua adalah menampilkan level air secara langsung di layar OLED 0.96". Sistem ini memungkinkan pemantauan real-time baik secara lokal maupun melalui internet.

### Wiring Diagram

Wiring diagram yang dibuat dalam perancangan sistem ini menghubungkan komponen utama, termasuk adaptor 12V, modul step-down XL4005, NodeMCU ESP8266, sensor ultrasonik HC-SR04, modul relay 1 channel, pompa air mini DC 12V, tombol push button manual, dan layar OLED 0.96". Diagram ini memastikan suplai daya yang sesuai untuk setiap

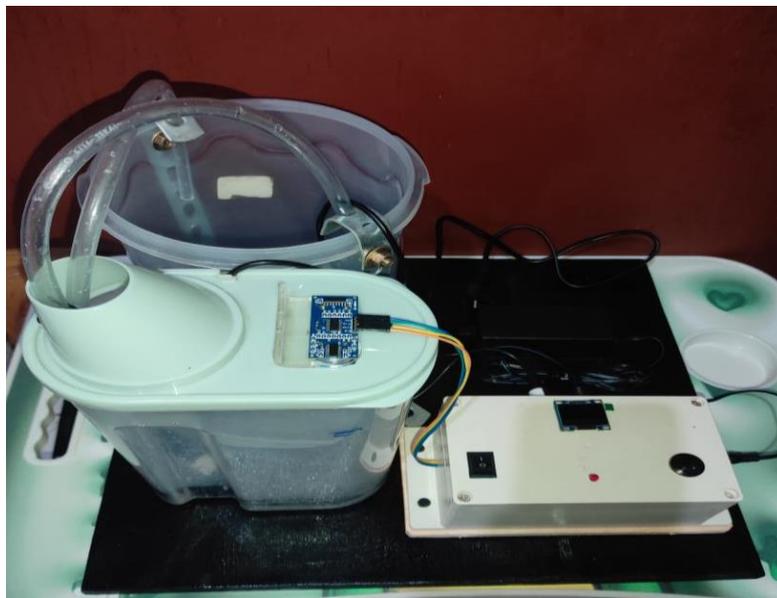
komponen serta konektivitas yang mendukung fungsi prototype, seperti memonitor level air, menampilkan informasi pada layar OLED, dan mengontrol pompa air secara otomatis maupun manual.



Gambar 8. Wiring Diagram

### Perancangan Prototype

Selanjutnya box prototype yang sudah di rakit sebelumnya, dipasang bersama dengan dua buah wadah yang sudah dipasang selang untuk jalur air pada pompa yang akan digunakan dan juga power supply dengan diberi alas kayu dengan ketebalan 10 mm dan di cat warna hitam untuk menopang semua komponen pada prototype ini.



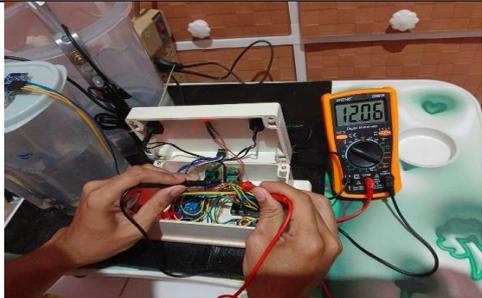
Gambar 9. Perakitan Semua Komponen Prototype

## Hasil dan Pembahasan

### Pengujian Catu Daya

Pengujian catu daya dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen dalam sistem menerima tegangan sesuai spesifikasi. Terlihat bahwa pengukuran tegangan catu daya pada pompa air DC 12V saat pompa sedang beroperasi menunjukkan hasil yang stabil di kisaran 12V DC, ini menunjukkan kinerja pompa berjalan optimal. Pengujian ini membuktikan bahwa sistem catu daya bekerja dengan baik dan mampu mendukung operasi keseluruhan perangkat secara efisien.

Tabel 1. Pengujian Catu Daya

No	Komponen	Gambar	Keterangan
1.	Input Tegangan Pompa Air		Terbaca Tegangan 12,06 Volt DC (Tegangan Normal)

### Pengujian Akurasi Ketinggian Pada Sensor

Pengujian akurasi sensor ultrasonik dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran sensor terhadap pengukuran manual menggunakan penggaris. Pengujian dilakukan dengan menempatkan sensor pada posisi tetap dan mengukur ketinggian berbagai objek pada jarak tertentu. Hasil pengukuran sensor dicatat dan dibandingkan dengan nilai sebenarnya, pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali untuk mendapatkan data akurasi dan konsistensi. Analisis selisih hasil pengukuran digunakan untuk mengevaluasi tingkat error dan kinerja sensor, yang nantinya akan menjadi acuan dalam aplikasi nyata. Berikut tabel pengujiannya:

Tabel 2. Pengujian Akurasi Sensor

No	Deskripsi	Hasil Pengukuran		Selisih	Error (%)
		Penggaris	Sensor		
1.	Percobaan 1	16 cm	16 cm	0	0
2.	Percobaan 2	15,5 cm	16 cm	0,5	3,23
3.	Percobaan 3	15,6 cm	16 cm	0,4	2,56
4.	Percobaan 4	15,6 cm	16 cm	0,4	2,56
5.	Percobaan 5	15,7 cm	16 cm	0,3	1,91
Rata - rata					2 %

Tabel 2 merupakan data hasil pengujian Error sensor jarak ultrasonik HC-SR04 yang digunakan pada prototype ini sebagai pengukur ketinggian permukaan air. Perhitungan persentase error dan rata-rata uji error adalah sebagai berikut :

Perhitungan Persentase

$$\%error = \frac{Nilai\ Sensor - Nilai\ Penggaris}{Nilai\ Penggaris} \times 100\%$$

Perhitungan Rata-rata

$$\%error = \frac{\sum error}{\sum uji\ coba} \times 100\%$$

Berdasarkan tabel 2 tentang pengujian error sensor ultrasonik HC-SR04 pengujian tersebut dilakukan dengan 5 kali uji. Dari pengujian ketinggian air pertama sampai kelima diperoleh nilai rata-rata error sebesar 2%, ini menandakan bahwa sensor ultrasonik bekerja dengan baik dengan persentase error yang masih dapat ditoleransi.

### Pengujian Prototype

Untuk menguji alat ini digunakan metode pengujian dengan cara mengukur dan mengamati dari setiap masing – masing komponen yang digunakan pada rancang bangun sistem auto dan manual pompa untuk monitor dan kontrol level air berbasis iot dengan Nodemcu ESP8266 dan aplikasi Blynk. Setelah perakitan prototype selesai semua, selanjutnya pada tahap ini dilakukan beberapa tahapan pengujian dan analisa dari prototype ini, Berikut beberapa tahapan pengujian dan analisa yang dilakukan:

Tabel 3. Pengujian Prototype

No	Deskripsi Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Aplikasi dapat terhubung dengan Nodemcu melalui koneksi wifi yang dipancarkan dari Nodemcu	Status “Disconnected” akan berubah menjadi “Connected” dan data level ketinggian air yang didapat alat akan ditampilkan pada aplikasi	Tulisan Offline pada Aplikasi Blynk akan hilang , itu menandakan bahwa Nodemcu sudah Connect dengan Server Blynk	Normal
2	Meyajikan data yang diperoleh dari alat pada aplikasi setelah saling terhubung Internet	Data level ketinggian air akan ditampilkan pada aplikasi bersama dengan statusnya	Data Level Air Tampil pada aplikasi Blynk Bersama dengan Statusnya	Normal
3.	Menyimpan dan menampilkan data level ketinggian air	Data yang pernah tercatat pada aplikasi ditampilkan dengan memuat level ketinggian air (cm) dan status level ketinggian air.	Data terakhir status level air tersimpan pada aplikasi blynk pada saat nodemcu tidak terkoneksi dengan internet	Normal
4.	Menekan tombol Manual On (Pompa In)	Dengan sistem manual, pompa akan hidup/on dan akan mengisi air secara manual	Pompa On/Hidup di tandai dengan lampu LED indikator yang menyala ketika tombol manual ditekan	Normal

5.	Menurunkan level air sampai habis	Dengan sistem Auto Ketika level air sudah mencapai batas low, maka pompa secara otomatis akan hidup/on	Sistem Auto berjalan dengan lancar, saat level air sudah low, pompa On/Hidup secara otomatis ditandai dengan lampu indikator yang menyala	Normal
----	-----------------------------------	--	---	--------

### Kesimpulan

Berdasarkan perancangan sistem dan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa prototype kontrol dan monitor level air berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan Nodemcu ESP8266 dan aplikasi Blynk telah berhasil dirancang dan diimplementasikan. Alat ini mampu berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan perancangan. Sistem yang dirancang memungkinkan pemantauan dan pengendalian level air secara real-time, menunjukkan bahwa komponen IoT yang digunakan beroperasi secara optimal.

Pengujian terhadap sistem ini menunjukkan hasil yang memuaskan. Tegangan pada pompa tercatat normal dan stabil selama sistem berjalan, yaitu pada nilai 12 volt DC. Stabilitas ini menunjukkan bahwa sumber daya listrik mendukung kinerja alat secara konsisten tanpa gangguan. Selain itu, pengujian terhadap akurasi sensor untuk mengukur jarak antara permukaan air dan sensor menghasilkan tingkat kesalahan pengukuran sebesar 2%. Hasil ini menegaskan bahwa sensor berfungsi dengan baik, dan tingkat kesalahan tersebut masih berada dalam batas toleransi yang dapat diterima untuk kebutuhan pengukuran pada sistem ini.

Secara keseluruhan, perancangan dan implementasi prototype ini membuktikan keberhasilan teknologi IoT dalam meningkatkan efisiensi kontrol dan monitoring pada sistem level air. Hasil pengujian juga mendukung kesimpulan bahwa alat ini dapat diandalkan dalam penerapan praktis.

### Referensi

- Ade, B., & Yudi, R. (2021). Pengontrolan Alat Elektronik Menggunakan Modul NODEMCU ESP8266 Dengan Aplikasi Blynk Berbasis IOT. *EProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF)*, 2(1), 68–74.
- ardutech. (2020). *Apa itu NodeMCU V3 & Fungsinya dalam IoT (Internet of Things)*.
- Aulia, F., & Yahfizham. (2024). Mengenal Bahasa Pemrograman pada Algoritma Pemrograman. *Journal of Informatics and Business*, 1(4), 223–228.
- Berliana, C., & Hafiz Hersyah, M. (2022). Rancang Bangun Timbangan Beras Digital Dengan Keluaran Tiga Jenis Beras Berbasis Mikrokontroler. *Chipset*, 3(02), 102–110. <https://doi.org/10.25077/chipset.3.02.102-110.2022>
- Elga Aris Prastyo. (2024). *Ulasan Lengkap Modul WiFi ESP8266 untuk Proyek Arduino IoT*.
- erintafifah. (2021). *Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE*.
- Gultom, C., Abrianto, H., Sidik, A. D., & Sembiring, N. (2024). Prototipe Robot Pemadam Api Dengan Menggunakan Arduino Uno Berbasis Sensor LM393 dan Sensor Ultrasonic. *Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796 (Online)*, 2502–2513.
- Gunawan, I., Akbar, T., & Giyandhi Ilham, M. (2020). Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk. *Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.29408/jit.v3i1.1789>

- Irawan, R. (2023). Analisis Sistem Kerja Interlock Pada Relay Dengan Menggunakan Tegangan Direct Current (Dc) Sebagai Pengaman Rumah Tinggal. *Jurnal Ismetek ISSN*, 16(1), 2986–2973.
- Mauliddiyah, N. L. (2021). *RANCANG BANGUN ALAT PINTU GESER OTOMATIS MENGGUNAKAN MOTOR DC 24 V*. 9(1), 6.
- Multidisipliner, J. S., Rifki, M. F., Abrianto, H., & Jagakarsa, U. T. (2024). *Desain dan implementasi sistem pengendalian lampu jalan berbasis sistem mikrokontroler*. 8(9), 6–9.
- Sudrajat, R., & Rofifah, F. (2023). Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Angin dengan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. *Remik*, 7(1), 555–564. <https://doi.org/10.33395/remik.v7i1.12082>
- Suryantoro, H. (2019). Prototype Sistem Monitoring Level Air Berbasis Labview dan Arduino Sebagai Sarana Pendukung Praktikum Instrumentasi Sistem Kendali. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(3), 20. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i3.48718>
- Tri, N., Putra, A., Made, G., Desnanjaya, N., Krishna, P., Saputra, G., Sri, K., Astuti, A., Studi, P., & Komputer, S. (2023). Perancangan Sistem Monitoring Ketersediaan Air Otomatis Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 6, 154–164.
- Wenas, V. G. D. (2021). *Prototipe Sistem Monitoring Tangki Bahan Bakar Genset Berbasis Aplikasi Blynk Dengan Nodemcu 8266 Vincentius George Dennis Wenas Univeristas Tama Jagakarsa , Jakarta Selatan , Indonesia Email : denniswenas27@gmail.com Prototipe Sistem Monitoring Tangki Ba*. 1852–1871.