



Sistem Pendeteksi Debit Penampungan Air Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU

Muhammad Habib, Supiyandi*

Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknologi Informasi Universitas Pembangunan Panca Budi

Email: ¹habibmuhammad055@gmail.com, ^{2,*}supiyandi.mkom@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: supiyandi.mkom@gmail.com

Abstrak—Sistem penampungan air tandon berbasis IoT menggunakan NodeMCU. Sistem ini dapat memantau dan mengirimkan informasi tentang level air secara real-time melalui internet. Metode yang digunakan adalah mendeteksi ketinggian air dalam tandon menggunakan sensor ultrasonik dan mengontrol level air dengan menggunakan relay. Sistem ini dapat membantu mengurangi kerugian secara ekonomi yang disebabkan oleh tidak dapat mendeteksi secara akurat oleh pelampung yang dapat menyebabkan melimpah air di tandon. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode prototype dengan tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi dan evaluasi. Sistem penampungan air tandon berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266, relay, dan sensor ultrasonik dihubungkan dengan internet melalui Wi-Fi dan dikontrol menggunakan aplikasi Blynk pada smartphone. Tujuan dari penelitian ini sistem dapat memberikan notifikasi kepada pengguna apabila level air dalam tandon sudah mencapai batas tertentu seperti kondisi air sedikit, sedang, dan penuh. Hasil penelitian ini, telah berhasil dikembangkan sistem penampungan air tandon berbasis IoT menggunakan NodeMCU, relay, sensor ultrasonik, dan aplikasi Blynk yang dapat memantau dan mengirimkan informasi tentang level air secara real-time melalui internet.

Kata Kunci: IoT; NodeMCU; ESP8266; Sensor Ultrasonik; Blynk

Abstract—IoT-based reservoir water storage system using NodeMCU. This system can monitor and send information about water levels in real-time via the internet. The method used is to detect the water level in the reservoir using an ultrasonic sensor and control the water level using a relay. This system can help reduce economic losses caused by not being able to detect accurately by buoys which can cause an overflow of water in the reservoir. The method used in this research is the prototype method with stages of needs analysis, system design, implementation and evaluation. An IoT-based reservoir water storage system using NodeMCU ESP8266, relays, and ultrasonic sensors connected to the internet via Wi-Fi and controlled using the Blynk application on a smartphone. The aim of this research is that the system can provide notifications to users if the water level in the tank has reached certain limits, such as low, medium and full water conditions. As a result of this research, an IoT-based reservoir water storage system has been successfully developed using NodeMCU, relays, ultrasonic sensors, and the Blynk application which can monitor and send information about water levels in real-time via the internet.

Keywords: IoT; NodeMCU; ESP8266; Ultrasonic Sensor; Blynk

1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang penting bagi kehidupan manusia [1]. Namun, ketersediaan air bersih semakin berkurang seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas industri. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk menghemat dan menjaga ketersediaan air bersih [2]. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan monitoring debit penampungan air [3]. Monitoring debit penampungan air dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan menggunakan sistem berbasis Internet of Things (IoT) [4]. Sistem IoT dapat digunakan untuk mengumpulkan data debit air secara otomatis dan mengirimkannya ke perangkat lain seperti komputer atau smartphone. Dengan demikian, pengguna dapat memantau debit air secara real-time dari mana saja [5]. Sistem pendeteksi debit penampungan air berbasis IoT dapat menjadi solusi untuk menghemat dan menjaga ketersediaan air bersih [6]. Sistem ini dapat digunakan untuk mengetahui jumlah air yang tersisa di penampungan, sehingga pengguna dapat mengambil tindakan yang diperlukan untuk menghemat air [7]. Misalnya, pengguna dapat mengaktifkan pompa air saat debit air di penampungan rendah [8].

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan sistem penyiraman otomatis berbasis IoT. I. Made et al tahun 2022 [4] merancang sistem penyiraman tamanhotel otomatis berbasis IoT menggunakan ESP8266. Sistem ini bekerja sesuai dengan jadwal penyiraman yang sudah diprogram, pembacaan sensor hujan, dan sensor kelembaban tanah. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa sistem ini berhasil dalam melakukan penyiraman secara otomatis sesuai dengan kondisi yang ditentukan. Nabil Azzaky dan Anang Widiatoro tahun 2020 [5] membuat alat penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino yang menggunakan IoT. Alat ini dirancang untuk dapat dikendalikan menggunakan perangkat Android dan memanfaatkan koneksi internet untuk kontrol dan pemantauan. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa alat ini dapat bekerja dengan baik dan dapat mengontrol penyiraman secara manual dan otomatis tanpa adanya bug maupun kegagalan sistem. P. Ariyanto, A. Iskandar, and U. Darussalam tahun 2021 [9] melakukan penelitian tentang sistem IoT untuk pengaturan kelembaban tanah berbasis mikrokontroler. Sistem ini menggunakan sensor Soil Moisture dan mikrokontroler ESP8266 yang terhubung dengan Wi-Fi untuk mengirim data ke ThingSpeak. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa sistem ini berhasil dalam mengatur kelembaban tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman. Ardeana Galih Mardika dan Rikie Kartadie tahun 2019[10] melakukan penelitian tentang sistem pengaturan kelembaban tanah untuk penanaman pohon gaharu menggunakan Arduino Mega 2560 dan sensor kelembaban tanah YL-69. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa sistem ini berhasil dalam mengendalikan waterpump berdasarkan pembacaan sensor kelembaban tanah. Penelitiannya bertujuan untuk membuat sistem monitoring penggunaan air PDAM pada rumah



tangga menggunakan mikrokontroler NodeMCU berbasis smartphone Android. Sistem ini menggunakan sensor aliran air untuk mengukur debit air, NodeMCU untuk mengirimkan data debit air ke smartphone, dan aplikasi Android untuk menampilkan data debit air [11]. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem monitoring dan pendeteksi lokasi kebocoran pipa berdasarkan analisis debit air berbasis IoT. Sistem ini menggunakan sensor aliran air untuk mengukur debit air, NodeMCU untuk mengirimkan data debit air ke cloud, dan algoritma machine learning untuk mendeteksi lokasi kebocoran pipa [12]. Merancang dan mengimplementasikan prototipe sistem pengontrol ketinggian air berbasis IoT (Internet of Things) menggunakan NodeMCU ESP 8266 dan aplikasi Blynk. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air, NodeMCU ESP 8266 sebagai mikrokontroler, dan aplikasi Blynk sebagai antarmuka kontrol dan penampilan hasil pengukuran ketinggian air. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menciptakan alat yang dapat memantau dan mengontrol stok air dengan lebih fleksibel dan efisien, serta memberikan notifikasi jika air mendekati habis. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menunjukkan bagaimana integrasi IoT dapat digunakan untuk memecahkan masalah sehari-hari, seperti pengelolaan stok [13]. Penelitian-penelitian tersebut menggunakan berbagai macam sensor dan perangkat keras untuk mendeteksi debit air [15]. Sensor yang umum digunakan adalah sensor ultrasonik, sensor tekanan, dan sensor level [14]. Perangkat keras yang umum digunakan adalah mikrokontroler, relay, dan LCD [16].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pendeteksi debit penampungan air berbasis IoT menggunakan nodemcu, sensor ultrasonic, relay, LCD, dan aplikasi Blynk IoT. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk menghemat dan menjaga ketersediaan air bersih [17]. Harapan dari penelitian ini adalah dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan sistem pendeteksi debit penampungan air berbasis IoT. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat, khususnya dalam hal menghemat dan menjaga ketersediaan air bersih [18]. Beberapa GAP Analysis dari penelitian terkait yang dapat menjadi masukan untuk penelitian ini. Pemilihan sensor merupakan salah satu faktor penting dalam sistem pendeteksi debit air. Sensor ultrasonic merupakan sensor yang paling umum digunakan karena memiliki harga yang relatif murah dan mudah didapatkan. Namun, sensor ultrasonic memiliki akurasi yang kurang baik jika digunakan pada jarak yang jauh [19]. Pemilihan perangkat keras juga merupakan faktor penting dalam sistem pendeteksi debit air. Mikrokontroler yang umum digunakan adalah NodeMCU ESP8266[20]. Aplikasi Blynk IoT merupakan salah satu aplikasi yang populer untuk membangun sistem IoT. Aplikasi ini memiliki antarmuka yang mudah digunakan dan dapat digunakan untuk berbagai macam perangkat keras. Namun, aplikasi Blynk IoT memiliki keterbatasan dalam hal fitur yang tersedia[21].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di lingkungan rumah peneliti yang terletak di bagian belakang rumah, di area yang memungkinkan pemasangan sensor ultrasonik pada penampungan air dan pengaturan sistem pendeteksi. Ruang penelitian memiliki akses listrik yang memadai untuk NodeMCU, pompa air, dan perangkat elektronik lainnya.

2.2 Komponen Penelitian Hardware dan Software

Komponen penelitian hardware dan software yang dilakukan adalah membuat suatu perancangan modul yang dibangun, dengan spesifikasi perangkat keras seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hardware dan Software

Perangkat	Fungsi
	NodeMCU ESP8266
Controller	Relay
	Water Pump
Sensor	Ultrasonic
Display	LCD 16 x 2
Apps	Blynk IoT

2.3 Metode Pengumpulan Data

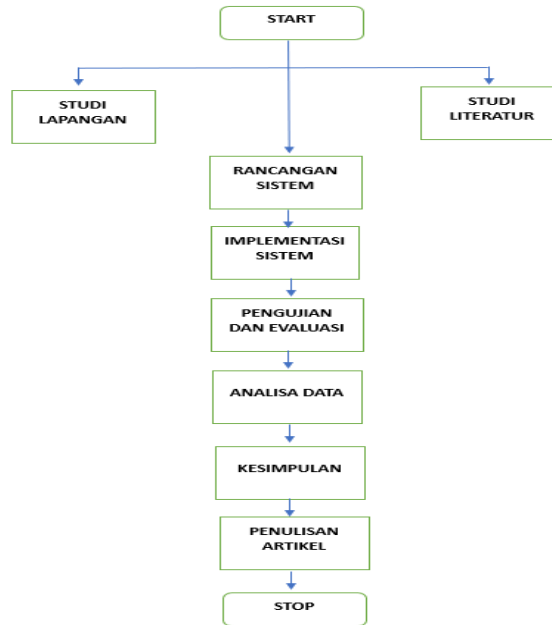
Pengumpulan data dilakukan dengan memanfaatkan sensor ultrasonik untuk mengukur tinggi air dalam penampungan. Data ini kemudian diolah dan disampaikan melalui NodeMCU. Selain itu, data penggunaan sistem, status pompa, dan informasi tinggi air juga dikirim ke platform Blynk untuk pemantauan jarak jauh.

2.4 Tahapan Penelitian

1. Studi Literatur: Melibatkan pencarian dan studi literatur terkait sistem pendeteksi debit penampungan air berbasis IoT.
2. Desain Sistem: Mengidentifikasi dan merancang komponen sistem hardware, termasuk perancangan koneksi dan interaksi antar komponen.
3. Pembuatan Prototipe: Implementasi perancangan sistem ke dalam prototipe fisik menggunakan komponen hardware dan software yang telah dipilih.
4. Pengujian Prototipe: Melibatkan pengujian fungsionalitas setiap komponen dan integrasi keseluruhan sistem untuk memastikan kinerja yang diharapkan.



5. Optimasi Sistem: Melibatkan penyesuaian dan peningkatan berdasarkan hasil pengujian untuk mencapai efisiensi dan akurasi yang optimal.
6. Pengumpulan Data: Mencatat data tinggi air dan informasi operasional sistem pada kondisi normal dan skenario tertentu.
7. Analisis Data: Menganalisis data yang dikumpulkan untuk mengevaluasi performa sistem dan menarik kesimpulan.
8. Dokumentasi: Mendokumentasikan semua hasil penelitian, termasuk kode program, skema desain, dan temuan-temuan penting.

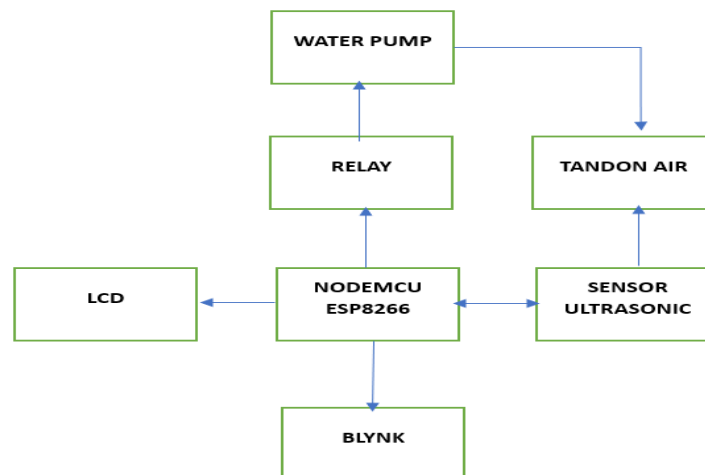


Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.5 Blok Diagram Sistem

Dalam suatu perancangan dibutuhkan blok diagram sistem yang akan dibuat, hal ini dimaksudkan agar suatu perancangan memiliki tahap-tahap yang sistematis. Gambar 1 menunjukkan blok diagram sistem, yang terdiri dari:

1. Sensor Ultrasonik: Mengukur tinggi air dalam penampungan.
2. NodeMCU (ESP8266): Berfungsi sebagai otak sistem, mengontrol operasi dan berkomunikasi dengan semua komponen.
3. Relay (Pompa): Mengontrol pompa air untuk mengisi ulang penampungan jika tinggi air di bawah batas tertentu.
4. LCD Display: Menampilkan informasi status air dan status operasional sistem.
5. Blynk IoT Platform: Memberikan antarmuka pengguna melalui aplikasi seluler untuk pemantauan dan kendali jarak jauh.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Dengan blok diagram ini, dapat dilihat bagaimana setiap komponen saling terhubung dan bekerja sama untuk menciptakan sistem pendeteksi debit penampungan air berbasis IoT.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat ini didasarkan pada integrasi sensor ultrasonik, NodeMCU, relay, pompa air, dan aplikasi Blynk. Sensor ultrasonik mengukur tinggi air, NodeMCU memproses data dan mengontrol relay dan pompa, relay mengendalikan daya listrik ke pompa air, dan aplikasi Blynk memberikan antarmuka pengguna untuk pemantauan dan kendali jarak jauh. Sistem ini secara otomatis mengisi ulang penampungan air saat tinggi air di bawah batas tertentu, memastikan ketersediaan air yang optimal.



Gambar 3. Rancangan Prototype

3.2 Hasil Pengujian

1. Pengujian LCD

Tabel 1. Hasil Pengujian LCD

No	Menampilkan	LCD Baris 1	LCD Baris 2	Keterangan
1	MUHAMMAD HABIB	MUHAMMAD HABIB	-	Berhasil
2	MUHAMMAD HABIB	MUHAMMAD HABIB	Internet of Things	Berhasil
3	Internet of Things	Internet of Things	-	Melebihi batas
4	MUHAMMAD HABIB	MUHAMMAD	HABIB	Berhasil

Tabel 1 ini mencatat hasil percobaan yang melibatkan nama “MUHAMMAD HABIB” dan istilah “Internet of Things”, dengan mencatat status dan keterangan tambahan. Beberapa percobaan berhasil, sementara yang lain mungkin gagal karena melanggar batasan karakter atau aturan tertentu.

2. Pengujian Sensor Ultrasonik

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Hasil Baca Sensor	Jarak Sebenarnya	Keterangan
1	16 cm	16 cm	Berhasil
2	17 cm	17 cm	Berhasil
3	16 cm	15 cm	Selisih 1
4	16 cm	16 cm	Berhasil

Tabel 2 mencatat hasil bacaan sensor jarak dan jarak sesungguhnya untuk beberapa percobaan. Percobaan pertama berhasil, dengan hasil bacaan sensor sejalan dengan jarak sesungguhnya, yaitu 16 cm. Percobaan kedua juga berhasil, dengan hasil bacaan sensor yang sesuai dengan jarak sesungguhnya, yaitu 17 cm. Percobaan ketiga memiliki selisih antara hasil bacaan sensor dan jarak sesungguhnya sebesar 1 cm. Meskipun ada perbedaan, percobaan ini dianggap berhasil dengan catatan selisih yang dicatat. Percobaan keempat berhasil, dengan hasil bacaan sensor yang sesuai dengan jarak sesungguhnya, yaitu 16 cm. Secara keseluruhan, tabel ini mencatat hasil bacaan sensor dan jarak sesungguhnya untuk beberapa percobaan. Hasil yang sesuai dengan jarak sesungguhnya dianggap berhasil, sedangkan perbedaan tertentu dicatat sebagai keterangan tambahan.

3. Pengujian LCD dengan Sensor Pada NodeMCU ESP8266

Tabel 3. Hasil Pengujian LCD dengan Sensor pada NodeMCU ESP8266

No	Jarak Sebenarnya	Hasil Baca Sensor	Tampilan LCD	Keterangan
1	16 cm	16 cm	Jarak: 16 cm	Sesuai
2	17 cm	16 cm	Jarak: 17 cm	Selisih 1
3	18 cm	18 cm	Jarak: 18 cm	Sesuai



No	Jarak Sesungguhnya	Hasil Baca Sensor	Tampilan LCD	Keterangan
4	15 cm	16 cm	Jarak: 16 cm	Selisih 1

Tabel 3, mencatat hasil pengukuran jarak sesungguhnya dan hasil bacaan sensor, serta tampilan pada LCD beserta keterangan tambahan. Percobaan pertama berhasil, dengan hasil bacaan sensor yang sesuai dengan jarak sesungguhnya. Tampilan pada LCD juga menunjukkan hasil yang sesuai. Percobaan kedua memiliki selisih antara hasil bacaan sensor dan jarak sesungguhnya sebesar 1 cm. Tampilan pada LCD menunjukkan hasil yang berbeda dari jarak sesungguhnya, dan selisih ini dicatat sebagai keterangan. Percobaan ketiga berhasil, dengan hasil bacaan sensor yang sesuai dengan jarak sesungguhnya. Tampilan pada LCD juga menunjukkan hasil yang sesuai. Percobaan keempat memiliki selisih antara hasil bacaan sensor dan jarak sesungguhnya sebesar 1 cm. Meskipun tampilan pada LCD menunjukkan hasil yang sesuai dengan hasil bacaan sensor, selisih ini dicatat sebagai keterangan. Secara keseluruhan, tabel ini mencatat hasil pengukuran jarak, hasil bacaan sensor, tampilan pada LCD, dan memberikan keterangan tambahan berdasarkan perbedaan antara hasil bacaan sensor dan jarak sesungguhnya.

4. Pengujian Virtual LCD dan Lampu Indikator

Tabel 4. Hasil Pengujian Virtual LCD dan Lampu Indikator

No	Jarak Sesungguhnya	Hasil Baca Sensor	Virtual LCD	Virtual LED	Keterangan
1	17 cm	17 cm	Jarak: 17 cm	Merah	Sesuai
2	19 cm	19 cm	Jarak: 19 cm	Merah	Sesuai
3	22 cm	23 cm	Jarak: 23 cm	Oranye	Selisih 1
4	25 cm	25 cm	Jarak: 25 cm	Oranye	Sesuai

Tabel 4, mencatat hasil pengukuran jarak sesungguhnya, hasil bacaan sensor, tampilan pada Virtual LCD, tampilan pada Virtual LED, serta keterangan tambahan. Percobaan pertama berhasil, dengan hasil bacaan sensor yang sesuai dengan jarak sesungguhnya. Tampilan pada Virtual LCD juga menunjukkan hasil yang sesuai, dan Virtual LED berwarna merah sebagai indikator keberhasilan. Percobaan kedua berhasil, dengan hasil bacaan sensor yang sesuai dengan jarak sesungguhnya. Tampilan pada Virtual LCD juga menunjukkan hasil yang sesuai, dan Virtual LED berwarna merah sebagai indikator keberhasilan. Percobaan ketiga memiliki selisih antara hasil bacaan sensor dan jarak sesungguhnya sebesar 1 cm. Tampilan pada Virtual LCD menunjukkan hasil yang berbeda, dan Virtual LED berwarna oranye sebagai indikator selisih. Percobaan keempat berhasil, dengan hasil bacaan sensor yang sesuai dengan jarak sesungguhnya. Tampilan pada Virtual LCD juga menunjukkan hasil yang sesuai, dan Virtual LED berwarna oranye sebagai indikator keberhasilan. Secara keseluruhan, tabel ini mencatat hasil pengukuran jarak, hasil bacaan sensor, tampilan pada Virtual LCD, tampilan pada Virtual LED, dan memberikan keterangan tambahan berdasarkan perbedaan antara hasil bacaan sensor dan jarak sesungguhnya. Warna pada Virtual LED juga berfungsi sebagai indikator visual keberhasilan atau perbedaan.

5. Pengujian Keseluruhan Alat

Tabel 5. Hasil Pengujian Keseluruhan

No	LCD	LCD Blynk	LED Blynk	Buzzer	Jarak Ukur Sensor
1	Air cukup tinggi: 3cm	Volume: 1,36lt Tinggi: 3.0cm	Oranye	Buzzer Hidup Mati	33cm
2	Air cukup tinggi: 6cm	Volume: 2,71lt Tinggi: 6.0cm	Oranye	Buzzer Hidup Mati	31cm
3	Air cukup tinggi: 11cm	Volume: 4,97lt Tinggi: 11.0cm	Oranye	Buzzer Hidup Mati	26cm
4	Air cukup tinggi: 22cm	Volume: 9.95lt Tinggi: 22.0cm	Hijau	Buzzer Mati	15cm

Table 5, mencatat beberapa data terkait dengan tinggi air, volume air, tampilan pada LCD, tampilan pada LCD Blynk, warna LED Blynk, status buzzer, dan jarak ukur sensor. Pada percobaan pertama, tinggi air di tampilkan pada LCD dengan informasi tambahan pada LCD Blynk mengenai volume dan tinggi. LED Blynk berwarna oranye, buzzer dalam keadaan hidup, dan jarak yang diukur oleh sensor adalah 33cm. Pada percobaan kedua, tinggi air yang diukur dan ditampilkan pada LCD adalah 6cm. Informasi tambahan mengenai volume dan tinggi air ditampilkan pada LCD Blynk. LED Blynk tetap berwarna oranye, buzzer dalam keadaan hidup, dan jarak yang diukur oleh sensor adalah 31cm. Pada percobaan ketiga, tinggi air yang diukur adalah 11cm, dan informasi volume serta tinggi air ditampilkan pada LCD Blynk. LED Blynk masih berwarna oranye, buzzer dalam keadaan hidup, dan jarak yang diukur oleh sensor adalah 26cm. Pada percobaan keempat, tinggi air yang diukur mencapai 22cm, dan informasi volume serta tinggi air ditampilkan pada LCD Blynk. LED Blynk berubah menjadi warna hijau, buzzer dalam keadaan mati, dan jarak yang diukur oleh sensor adalah 15cm. Secara keseluruhan, tabel ini mencatat hasil pengukuran dan kondisi terkait dengan tinggi air, volume air, tampilan pada LCD dan LCD Blynk, warna LED Blynk, status buzzer, serta jarak yang diukur oleh sensor pada setiap percobaan.

6. Pengujian Black Box

Tabel 6. Hasil Pengujian Black Box

No	Alat	Deskripsi Pengujian	Kesimpulan
1	NodeMCU ESP8266	Menerima perintah dan meneruskan ke Module Terhubung dengan internet	Berhasil
2	Relay	Jika perintah diterima dapat menghidupkan dan mematikan Solenoid Valve	Berhasil
3	Solenoid Valve	Dapat aktif setelah relay bekerja	Berhasil
4	Ultrasonic Sensor	Menerima perintah dari NodeMCU dan menjalankan perintah	Berhasil
5	Blynk IoT Platform	Jika NodeMCU terhubung dengan internet maka aplikasi akan terhubung dengan NodeMCU	Berhasil

Table 6, Pengujian berhasil, NodeMCU ESP8266 dapat berfungsi dengan baik dalam menerima perintah dan mengirimkannya ke modul terhubung dengan internet. Pengujian berhasil, relay dapat beroperasi sesuai dengan perintah yang diterima untuk mengontrol Solenoid Valve. Pengujian berhasil, Solenoid Valve dapat diaktifkan dengan benar setelah relay menerima perintah. Pengujian berhasil, Ultrasonic Sensor dapat berfungsi dengan baik dalam menerima dan menjalankan perintah yang diterima dari NodeMCU. Pengujian berhasil, Blynk IoT Platform dapat terhubung dengan NodeMCU ketika NodeMCU terhubung dengan internet. Secara keseluruhan, tabel ini mencatat hasil pengujian untuk berbagai alat yang digunakan dalam proyek atau sistem tertentu. Kesimpulan yang diambil menunjukkan bahwa semua alat berhasil melewati pengujian sesuai dengan deskripsi yang telah ditetapkan.

Pengujian alat dilakukan untuk memverifikasi kinerja sistem dalam berbagai skenario. Beberapa hasil pengujian melibatkan:

1. Akurasi Sensor Ultrasonik: Sensor ultrasonik mampu memberikan pengukuran tinggi air yang akurat dan responsif.
2. Operasi Relay dan Pompa: Relay mengoperasikan pompa air dengan efisien sesuai dengan kondisi tinggi air yang telah ditetapkan.
3. Tingkat Kegagalan: Pengujian juga menilai tingkat kegagalan sistem dalam mengatasi situasi darurat atau ketidaknormalan.

Pada Gambar 4, terlihat hasil pengujian sistem saat air dalam penampungan berada pada kondisi kosong. LCD display menunjukkan informasi terkait status air yang mendekati batas terendah. Pompa air aktif dan relay dalam keadaan mati, menandakan respons yang sesuai dari sistem terhadap kondisi air yang minim.



Gambar 4. Pengujian Sistem Mendeteksi Air Kosong

Pada Gambar 5, sensor ultrasonik terlihat mendeteksi tinggi air yang mencapai batas penuh. Pada saat ini, pompa air dimatikan dan relay keadaan hidup. LCD display memperlihatkan indikasi air penuh. Gambar ini mencerminkan respons sistem yang akurat terhadap kondisi air penuh, menghindari pengisian berlebihan dan menjaga kestabilan sistem.



Gambar 5. Sensor Ultrasonik Mendeteksi Air Penuh dan Mesin Dimatikan

Kesimpulan hasil pengujian pada penelitian kali ini adalah setiap modul dapat berfungsi dengan baik dan berjalan sesuai dengan kode yang telah dibuat di Arduino IDE. Pengujian pada aplikasi blynk juga dapat dikatakan berhasil karena



mampu menampilkan sesuai dengan kode program yang telah dibuat dan sesuai dengan konsep. Aplikasi blynk memiliki peran penting karena merupakan penghubung antara pengguna dengan alat agar mampu memantau secara jarak jauh dan dapat dikatakan bahwa ini internet of things. Dalam pengujian keseluruhan alat monitoring ketinggian air menampilkan volume air pada blynk sehingga pengguna tau berapa kapasitas air yang ada didalam tangki dan berapa ketinggian airnya

3.3 Pengujian Software

Pengujian perangkat lunak melibatkan evaluasi fungsionalitas dan kinerja aplikasi Blynk. Beberapa hasil pengujian software mencakup:

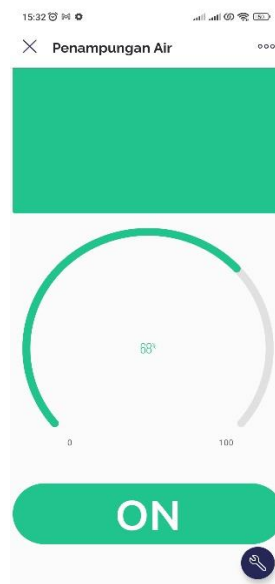
1. Koneksi Stabilitas: Stabilitas koneksi antara NodeMCU dan Blynk diuji untuk memastikan pemantauan dan kontrol yang konsisten.
2. Antarmuka Pengguna: Kejelasan dan kemudahan penggunaan antarmuka pengguna pada aplikasi Blynk dievaluasi.

Pada Gambar 6, tampak tampilan aplikasi Blynk yang menunjukkan status air habis. Mesin dalam keadaan aktif, namun indikator tinggi air menunjukkan bahwa air dalam penampungan sudah mencapai batas terendah. Gambar ini mencerminkan respons sistem yang mengaktifkan mesin saat air mencapai kondisi kosong.



Gambar 6. Aplikasi Blynk Menunjukkan Tampilan Air Habis (Mesin Diaktifkan)

Pada Gambar 7, terlihat tampilan aplikasi Blynk saat sistem sedang mengisi air ke dalam penampungan. Indikator persentase bergerak menandakan proses pengisian berlangsung. Mesin aktif, dan gambar ini mencerminkan keberhasilan sistem dalam mengelola pengisian air dengan indikator yang jelas.



Gambar 7. Aplikasi Blynk Sedang Mengisi Air (Indikator % Berjalan)

Pada Gambar 8, terlihat tampilan aplikasi Blynk saat air dalam penampungan mencapai batas penuh. Mesin dalam keadaan dimatikan dan indikator tinggi air menunjukkan kondisi penuh. Gambar ini mencerminkan keakuratan sistem dalam mendeteksi air penuh dan menghentikan proses pengisian secara otomatis



Gambar 8. Aplikasi Blynk Menunjukkan Air Penuh (Mesin Dimatikan)

3.4 Pembahasan Hasil Pengujian

Hasil pengujian menunjukkan keberhasilan sistem dalam memberikan pemantauan real-time terkait tinggi air dan pegerasian yang efektif. Sensor ultrasonik menunjukkan akurasi yang baik dalam pengukuran tinggi air. Pompa air merespon dengan baik terhadap kondisi batas tinggi air, memastikan pengisian ulang penampungan secara otomatis. Aplikasi Blynk memperlihatkan koneksi yang stabil dan antarmuka pengguna yang intuitif. Meskipun beberapa keterbatasan teridentifikasi, perbaikan tertentu dapat meningkatkan kinerja sistem secara keseluruhan. Kesuksesan implementasi ini menandai potensi sistem dalam mendukung efisiensi pengelolaan debit penampungan air.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya seperti penelitian oleh S.Sembiring et al., yang menggunakan NodeMCU, sensor water flow, rtc dan android dalam monitoring air di PDAM [4], penelitian oleh Putra Alif Rahman et al., yang membuat sistem monitoring air PDAM Rumah tangga dengan NodeMCU berbasis android [5], penelitian oleh I.Gunawan et al., yang membuat monitoring air dengan NodeMCU ESP8266 dan Blynk serta menambahkan saklar manual bilamana akses internet terputus [6], penelitian oleh U.Ulumuddin et al., yang membuat sistem monitoring air pada tangki menggunakan NodeMCU bersensor ultrasonik [7]

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan metode prototype. Penggunaan metode prototype memiliki beberapa keuntungan, seperti memungkinkan peneliti untuk menguji dan memperbaiki sistem sebelum diimplementasikan secara penuh. Ini juga memungkinkan peneliti untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna awal dan membuat penyesuaian yang diperlukan sebelum digunakan dalam skala yang lebih besar. Dengan demikian, metode prototype dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini.

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, sistem pendeteksi debit penampungan air berbasis IoT telah berhasil dikembangkan dan diuji. Sistem ini mampu memberikan pemantauan real-time tinggi air, mengaktifkan pengisian ulang otomatis melalui pompa air, dan dapat diakses jarak jauh melalui aplikasi Blynk. Sensor ultrasonik terbukti akurat, dan antarmuka pengguna aplikasi Blynk memberikan kemudahan penggunaan. Secara keseluruhan, implementasi sistem ini menjanjikan solusi yang efisien untuk pengelolaan debit air, dengan potensi dampak positif pada pemantauan dan pengelolaan sumber daya air. Meskipun ada keterbatasan yang diidentifikasi, perbaikan tertentu dapat meningkatkan kinerja sistem. Kesuksesan ini membuka peluang penerapan sistem serupa untuk mendukung keberlanjutan lingkungan.

REFERENCES

- [1] N. Imansyah and S. H. Widiastuti, "Sistem Kontrol dan Monitoring Penggunaan Air Berbasis IoT Menggunakan Modul ESP8266," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 108–113, 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i3.207.
- [2] A. G. Risqi Ilma and M. F. Amrulloh, "Implementasi Sensor Water Flow Untuk Sistem Monitoring Pemakaian Debit Air HIPPAM Berbasis Android," *J. Krisnadana*, vol. 3, no. 1, pp. 344–353, 2023, doi: 10.58982/krisnadana.v3i1.245.
- [3] H. S. Selian, R. Rahmadewi, and Y. Saragih, "Perancangan Internet of Things Sistem Monitoring Level Debit Air Menggunakan Mit App Inventor Dan Whatsapp," *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 11, no. 2, p. 288, 2022, doi:



- 10.30591/polektro.v1i12.3912.
- [4] S. Sembiring, Z. Azmi, and F. Rizky, "Implementasi Internet of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Penggunaan Debit Air Pada PDAM Berbasis NodeMCU," *J. Cyber Tech*, vol. 1, no. 1, pp. 185–194, 2018, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
 - [5] Putra Arief Rachman Hakim Dwi, Budijanto Arief, and Widjanarko Bambang, "Jurnal Iptek Media Komunikasi Teknologi Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID," *J. IPTEK*, vol. 22, pp. 9–18, 2018, doi: 10.31284/j.iptek.2018.v22i2.
 - [6] I. Gunawan, T. Akbar, and M. Giyandhi Ilham, "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.29408/jit.v3i1.1789.
 - [7] U. Ulumuddin, M. Sudrajat, T. D. Rachmildha, N. Ismail, and E. A. Z. Hamidi, "Prototipe Sistem Monitoring Air Pada Tangki Berbasis Internet of Things Menggunakan Nodemcu Esp8266 Sensor dan Ultrasonik," *Semin. Nas. Tek. Elektro 2017*, no. 2016, pp. 100–105, 2017, doi: 978-602-512-810-3.
 - [8] Z. Lubis *et al.*, "Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino Dengan Smartphone," *Cetak) Bul. Utama Tek.*, vol. 14, no. 3, pp. 1410–4520, 2019.
 - [9] F. Ghaniyyah and R. Eka Putri, "Sistem Monitoring Penggunaan Air Kamar Kos," *Chipset*, vol. 4, no. 01, pp. 80–87, 2023, doi: 10.25077/chipset.4.01.80-87.2023.
 - [10] A. D. Prasetya, H. Haryanto, and K. A. Wibisono, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Pendeteksi Lokasi Kebocoran Pipa Berdasarkan Analisis Debit Air Berbasis IoT," *Elektrika*, vol. 12, no. 1, p. 39, 2020, doi: 10.26623/elektrika.v12i1.2338.
 - [11] F. Alihar, "Penduduk dan Akses Air Bersih di... | Fadji Alihar Penduduk Dan Akses Air Bersih Di Kota Semarang (Population And Access To Clean Water In Semarang City)," *J. Kependud. Indones.*, vol. 13, no. Juni, pp. 67–76, 2018.
 - [12] K. Yusuf, "Perancangan Alat Pengukur Debit Air Berbasis Arduino Uno Sebagai Antisipasi Pemborosan Air Di Sektor Pertanian," *J. Energi Elektr.*, vol. 8, no. 1, p. 48, 2019, doi: 10.29103/jee.v8i1.2411.
 - [13] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, and E. M. D. Admoko, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian," *J. Fis. dan Apl.*, vol. 15, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
 - [14] Y. Rahmanto, A. Burlian, and S. Samsugi, "Sistem Kendali Otomatis Pada Akuaponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.33365/jtst.v2i1.975.
 - [15] F. Rahman, "Pengelolaan Pelatihan Yang Ramah Lingkungan," *Educ. J.*, vol. 8, no. 1, pp. 156–171, 2022, [Online]. Available: <https://blamakassar.e-journal.id/educandum/index>
 - [16] M. Nanda *et al.*, "Analisa Partisipasi Masyarakat terhadap Ketersediaan Air Bersih di Kota Medan," *J. Kesehat. Tambusai*, vol. 4, no. 3, pp. 2376–2382, 2023.
 - [17] A. Hargono, C. Waloejo, M. P. Pandin, and Z. Choirunnisa, "Penyuluhan Pengolahan Sanitasi Air Bersih untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat Desa Mengare, Gresik," *Abimanyu J. Community Engagem.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–10, 2022, doi: 10.26740/abi.v3n1.p1-10.
 - [18] A. Pangestu, A. Ziky Iftikhor, Damayanti, M. Bakri, and M. Alfarizi, "Sistem Rumah Cerdas Berbasis Iot Dengan Mikrokontroler Nodemcu Dan Aplikasi Telegram," *Jtikom*, vol. 1, no. 1, pp. 8–14, 2020.
 - [19] K. P., "A Sensor based IoT Monitoring System for Electrical Devices using Blynk framework," *J. Electron. Informatics*, vol. 2, no. 3, pp. 182–187, 2020, doi: 10.36548/jei.2020.3.005.
 - [20] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 1, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.fikom-unasman.ac.i>
 - [21] Adrian Reza, Hermanto, Dede Cahyadi, Joko Purnomo, Surya Atmajaya, and Ridhan Herawan, "Sistem Budidaya Jamur Berbasis IoT Menggunakan Telegram Bot," 2019.