

Sistem Monitoring Ketinggian dan Kualitas Air Tandon Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Jenny Putri Hapsari^{1*}, Munaf Ismail¹, Muhammad Amalul Ihsan¹

¹ Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung,
Jl. Raya Kaligawe Km. 4, Semarang, Jawa Tengah, 50112, Indonesia
E-mail: jenny@unissula.ac.id

Naskah Masuk: 16 April 2024; Diterima: 24 Juni 2024; Terbit: 31 Agustus 2024

ABSTRAK

Abstrak - Penampungan air dalam tandon dilakukan untuk mengantisipasi jika sumber air mati karena gangguan dan sebagai cadangan disaat musim kemarau datang. Selain itu kualitas air juga sangat penting untuk dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Tandon yang ada saat ini, pemantauan pengisian air dilakukan secara langsung atau manual dan tidak dapat memantau kualitas air yang tersimpan. Penelitian ini menggabungkan sistem monitoring ketinggian dan kualitas air. Penelitian ini menggunakan sensor *float water level*, sensor turbidity, dan pengolahan data menggunakan mikrokontroler ESP32 DevKit. Aplikasi blynk digunakan untuk mengontrol pompa air yaitu menghidupkan dan mematikan pompa, serta untuk memonitoring ketinggian dan kualitas air secara *realtime* menggunakan *smartphone*. Penelitian ini langsung diterapkan dalam keadaan *real*. Sistem yang dibuat bekerja dengan baik, dimana aplikasi blynk dapat menampilkan kondisi tandon sesuai dengan *real* dan dapat mengendalikan pompa air. Respon waktu pengiriman data untuk komunikasi kontrol pompa air adalah 5,5 detik dan nilai *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU) di sensor turbidity antara 1100-3000.

Kata kunci: Monitoring, *Float Water Sensor*, *Turbidity Sensor*, Aplikasi Blynk

ABSTRACT

Abstract - *Water storage in reservoirs is carried out to anticipate if the water source dies due to disturbances and as a reserve when the dry season comes. Apart from that, water quality is also very important for use in everyday life. In existing reservoirs, monitoring of water filling is done directly/manually and cannot monitor the quality of stored water. This research combines a monitoring system for height and water quality. This research uses float water level sensors, turbidity sensors, and data processing using the ESP32 DevKit microcontroller. The blynk application is used to control the water pump, namely turning the pump on and off, as well as to monitor water level and quality in real time using a smartphone. This research is directly applied in real situations. The system created works well. The blynk application can display reservoir conditions according to real conditions and can control the water pump. The response time for sending data for water pump control communications is 5.5 seconds and the Nephelometric Turbidity Unit (NTU) value on the turbidity sensor is between 1100-3000.*

Keywords: *Monitoring, Float Water Sensor, Turbidity Sensor, Blynk Application*

Copyright © 2024 Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)

1. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan primer bagi seluruh makhluk hidup. Pentingnya air dalam kehidupan sehari-hari tidak dapat dipungkiri. Banyak cara untuk menyimpan atau menampung air. Salah satu cara yang umum dilakukan adalah dengan menggunakan tandon yang diletakkan di atas ataupun di bawah dalam sebuah rumah. Penampungan air dalam tandon dilakukan untuk mengantisipasi jika sumber air mati karena gangguan dan sebagai cadangan disaat musim kemarau datang. Selain itu kualitas air juga sangat penting untuk dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Air yang jernih menjadi indikator air yang baik untuk dapat digunakan. Tandon yang ada saat ini, pemantauan pengisian air dilakukan secara langsung atau manual dan tidak dapat memantau kualitas air yang tersimpan atau yang mengisi tandon tersebut. Hal tersebut menjadi kurang efektif ketika air tidak terpantau secara baik, akan mengakibatkan air terbuang secara percuma ketika daya tampung tandon sudah penuh dan tidak tersedianya air ketika tandon keadaan kosong. Selain itu dapat diketahui kualitas air yang tersimpan dalam tandon, apakah sesuai untuk dikonsumsi atau tidak. Dengan adanya alat ini, dapat mempermudah kerja manusia dalam pengendalian air yang tersimpan dalam tandon secara kuantitas maupun kualitas.

Penelitian yang membahas tentang monitoring level air antara lain menggunakan PLC dan HMI [1], Mikrokontroler NodeMCU [2], Arduino Uno [3]. Penelitian lain yang bertujuan untuk mengatur aliran air pada pompa air untuk mengontrol ketinggian air juga telah dilakukan [4] [5] [6]. Pemantauan kualitas air yaitu dengan melihat tingkat kejernihan air dilakukan dengan menggunakan sensor turbidity [7] [8].

Internet of Things (IoT) adalah jaringan yang menghubungkan berbagai sensor dengan internet. Aplikasi blynk merupakan salah satu aplikasi yang digunakan secara *online* atau terintegrasi dengan internet dan sudah banyak digunakan untuk monitoring jarak jauh dari kinerja alat antara lain pompa air [6] [9] [10], alat kesehatan [11], peralatan rumah [12] [13] [14] [15] [16], pertanian [17] [18].

Dari uraian permasalahan di atas dan studi literatur yang ada, penelitian ini akan membuat sistem monitoring ketinggian dan kualitas air berbasis *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini menggabungkan sistem monitoring ketinggian dan kualitas air. Penelitian ini menggunakan sensor *float water level*, sensor turbidity, dan pengolahan data menggunakan mikrokontroler ESP32 DevKit. Aplikasi blynk digunakan untuk mengontrol pompa air yaitu menghidupkan dan mematikan pompa, serta untuk memonitoring ketinggian dan kualitas air secara *realtime* menggunakan *smartphone*. Penelitian ini langsung diterapkan dalam keadaan *real*.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan untuk membuat sistem monitoring ketinggian dan kualitas air tandon berbasis *Internet of Things* melalui beberapa tahap yang ditunjukkan pada Gambar 1. Tahapan penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur tentang komponen elektronika, karya ilmiah yang akan digunakan untuk membuat sistem. Perancangan dan pembuatan *hardware* dilanjutkan perancangan dan pembuatan *software* merupakan tahapan selanjutnya. Setelah sistem selesai dibuat maka dilakukan pengujian untuk mengetahui kinerja sistem dengan pengambilan data. Data dianalisa dan diambil kesimpulan.

2.1. Studi Literatur

Tahap ini mencari literatur tentang komponen elektronika yang akan digunakan dan karya ilmiah yang mendukung pembuatan sistem tersebut. Karya ilmiah yang dikaji diambil dari beberapa jurnal nasional maupun internasional terakreditasi maupun tidak terakreditasi. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan referensi komponen elektronika yang akan digunakan dan referensi hasil penelitian-penelitian sebelumnya untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

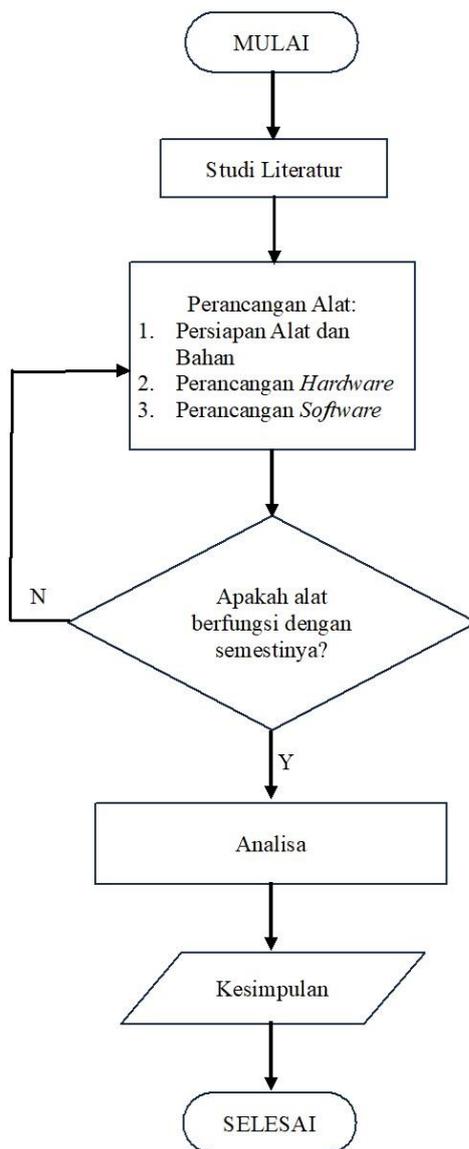
2.2. Perancangan Sistem

Diagram blok sistem pemantauan ketinggian dan kualitas air tandon terlihat pada Gambar 2. Pada Gambar 2 terdapat 3 bagian yaitu *input*, proses, dan *output*. Pada bagian *input*, terdapat empat sensor *float water level* yang dipasang secara vertikal. Sensor akan mendeteksi ketinggian air dengan cara *reed switch* saat sensor menutup *normally close* (NC) saat air mulai mengisi tandon. Selain itu terdapat sensor turbidity yang digunakan untuk monitoring kualitas air. WiFi digunakan untuk koneksi internet ke mikrokontroler dan *smartphone* untuk pembacaan sensor. Bagian *input* juga terdapat *power supply* 5 V_{DC} untuk tegangan mikrokontroler dan 220 Volt untuk pompa air. Pada bagian proses, mikrokontroler ESP32 digunakan untuk mengelolah data yang didapat dari sensor. Sensor *float water level* menggunakan pin analog dimana sinyal analog akan diterjemahkan menjadi nilai digital atau disebut proses *Analog Digital Converter* (ADC). Sensor turbidity akan memancarkan sinar dan akan memantulkan laju partikel yang tersuspensi ke sensor fotodiode. Bagian *output* terdapat aplikasi blynk yang terhubung ke *smartphone* untuk menampilkan informasi dan mengendalikan pompa air. Informasi yang di tampilkan berupa level ketinggian air, nilai *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU) dan tombol pengendali pompa air.

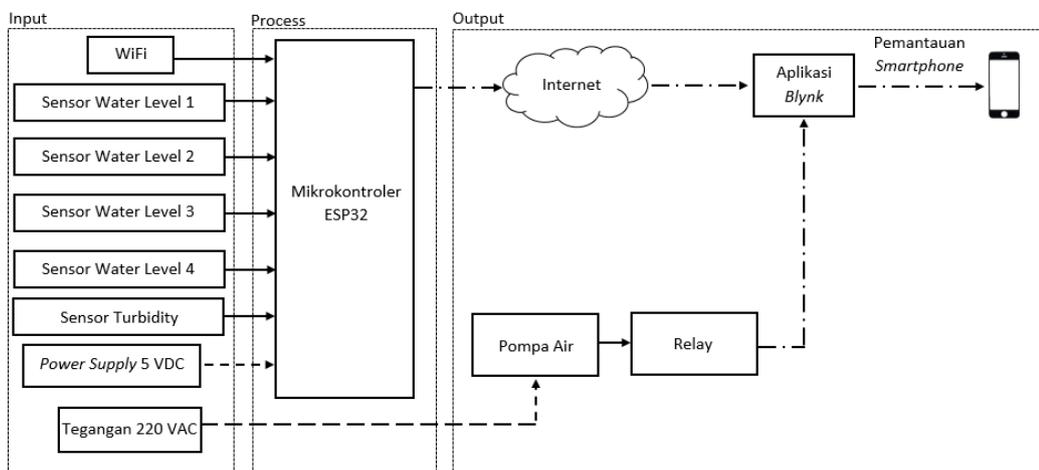
Diagram alir kerja sistem terlihat pada Gambar 3. Hal pertama yang dilakukan adalah menghubungkan sistem dengan internet untuk menghubungkan aplikasi blynk, sensor-sensor dan mikrokontroler ESP32 ke Internet. Setelah semua komponen terhubung ke internet, maka sistem akan secara otomatis memonitoring keadaan tandon, yaitu mulai level ketinggian air dan kualitas air. Jika air berada di level 1, maka pompa air akan menyala dan mengisi tandon. Jika air berada di level 2 atau 3, maka akan ada pilihan apakah ingin mematikan pompa atau tidak. Jika air berada di level 4, maka pompa air akan mati. Data ketinggian air untuk setiap level terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data sensor level ketinggian air

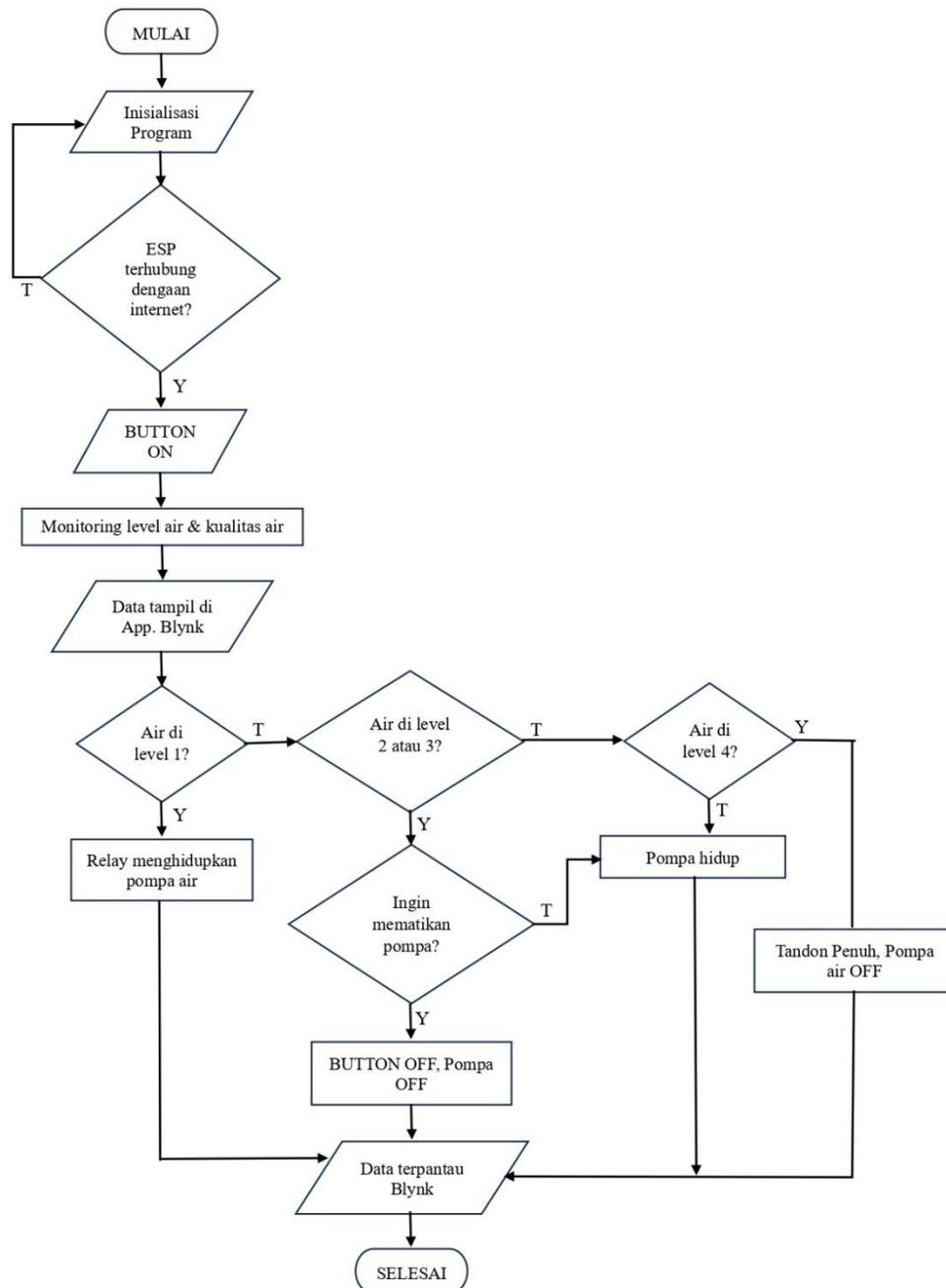
Level Ketinggian	Volume (L)	Ketinggian (cm)
Level 1	150	25
Level 2	301	50
Level 3	455	75
Level 4	606	100



Gambar 1. Diagram alir penelitian



Gambar 2. Diagram blok sistem



Gambar 3. Diagram alir kerja sistem

2.3. Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* pada sistem ini menggunakan beberapa sensor yang berfungsi sebagai *input* dan *output*, yaitu:

1. Relay pompa air

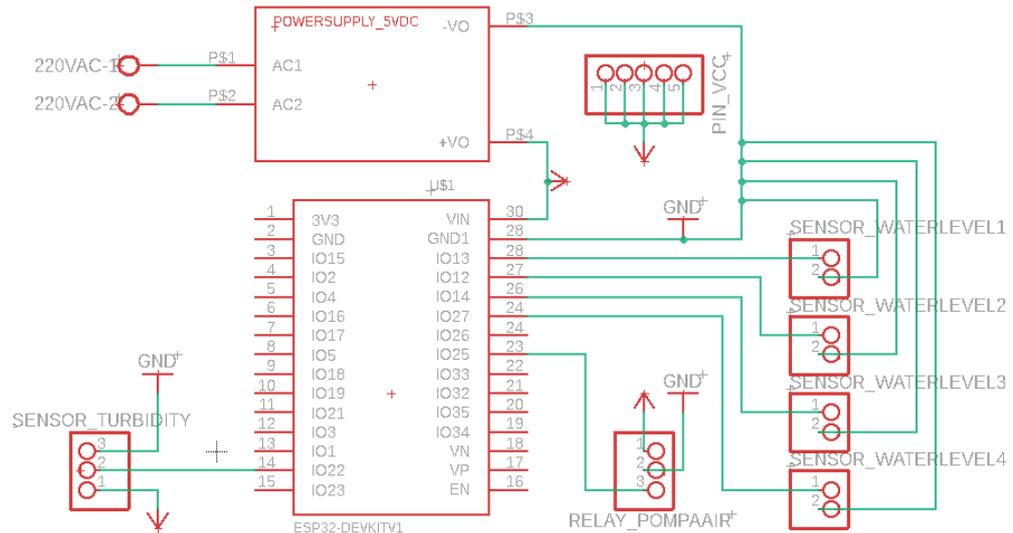
Pompa air disupply tegangan AC 220 V dengan disambungkan dengan relay. Relay digunakan sebagai saklar otomatis yang mengontrol pompa air mengikuti kondisi tandon dan perintah dari mikrokontroler.

2. Sensor *float water level* dan Sensor turbidity

Tahap awal dibuat mekanik dari peralon untuk sensor *float water level*, dimana digunakan sebagai pendeteksi level air. Sensor dipasang dengan menghadap atas dan bawah. Sensor menghadap atas ketika kutub magnet terbuka yang berarti *Normally Close* (NC) dan kutub magnet tertutup berarti *Normally Open* (NO) dan sebaliknya untuk sensor yang menghadap bawah. Sensor turbidity dipasang di bagian bawah secara vertikal.

3. Perancangan komponen elektronika

Rangkaian keseluruhan sistem monitoring ketinggian dan kualitas air tandon berbasis IoT terlihat pada Gambar 4. Semua sensor dihubungkan di *input* mikrokontroler dan kemudian diolah oleh program yaitu membaca, mengkalibrasi, dan mengirimkan *output* ke mikrokontroler ESP32 melalui serial port. Data kemudian diteruskan ke akses internet melalui jaringan WiFi. Ketika ada *user* yang mengakses aplikasi blynk, data akan terbaca oleh kontroler dan diteruskan ke server blynk sehingga dapat dibaca oleh *user* yang mengakses.



Gambar 4. Rangkaian *schematic* sistem

2.4. Perancangan *Software*

Perancangan *software* menggunakan *software* Arduino IDE dan aplikasi blynk. Pada *software* Arduino IDE ditulis program yang digunakan untuk mengelolah hasil pada sensor *float water level* dan mengirim hasil ke *smartphone* melalui mikrokontroler ESP32. Sebelum menuliskan program, harus memilih *board* ESP32 di menu *board manager*. Perancangan program di *smartphone* menggunakan aplikasi blynk. Perancangan melalui beberapa tahapan yaitu pembuatan proyek baru, penambahan display, dan pengaturan pin. Setelah semua tahap dilakukan, maka blynk akan memberikan *auth token* di email yang sudah di daftarkan. Token tersebutlah yang di masukkan pada program Arduino IDE.

2.5. Pengujian

Pengujian dilakukan beberapa tahap yaitu pengujian *hardware*, *software*, dan pengujian kinerja keseluruhan sistem. Pengujian *hardware* terdiri dari pengujian sensor *float water level* dan relay yaitu melihat kinerja sensor dengan mengamati perubahan ketinggian level air dan mengontrol pompa air (*on off* otomatis). Pengujian *software* untuk mengamati respon dan kontrol dari aplikasi blynk. Pengujian ini dilakukan dengan melihat tampilan di aplikasi blynk untuk setiap level ketinggian air serta respon terhadap *button* pompa air. Pengujian kinerja keseluruhan meliputi perbandingan level ketinggian air dengan tampilan di aplikasi blynk, respon kontrol *button* di aplikasi blynk dengan kondisi *real* di tandon, dan perbandingan nilai kekeruhan dalam air dengan tampilan di aplikasi blynk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Sensor *Float Water Level* dalam Tandon

Sensor *float water level* di pasang vertikal dalam tandon. Tandon air memiliki ketinggian 120 cm, namun karena adanya penempatan sensor yang membutuhkan ruang, maka ukuran ketinggian yang digunakan mulai 20 cm dari ketinggian tandon. Hasil pengujian sensor *water level* terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian sensor *float water level* dalam tandon

Pengujian	Sensor (cm)	Mistar (cm)	Selisih (cm)	Error (%)
Level 1	27	25	2	8
Level 2	53	50	3	6
Level 3	79	75	4	5
Level 4	104	100	4	4

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui akurasi sensor bekerja dalam tandon saat pompa air menyala dan air mengisi tandon. Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran yang tertera di sensor dan hasil mistar merupakan pengukuran secara manual dengan mistar. Hasil perbandingan menunjukkan terdapat *error* yang semakin kecil untuk level yang semakin besar. Hal ini dikarenakan gesekan yang terjadi di bearing rotor sensor dan momen inersia saat air melewati sensor. Pada level 1, volume air paling kecil dan *error* semakin besar, hal ini karena adanya momen inersia. Sebaliknya, saat level 4 (volume air maksimal) nilai *error* kecil karena momen inersia dapat dikompensasi dengan lamanya waktu pengisian air untuk menyentuh sensor tersebut.

3.2. Pengujian Respon Relay pada Pompa Air terhadap Sensor

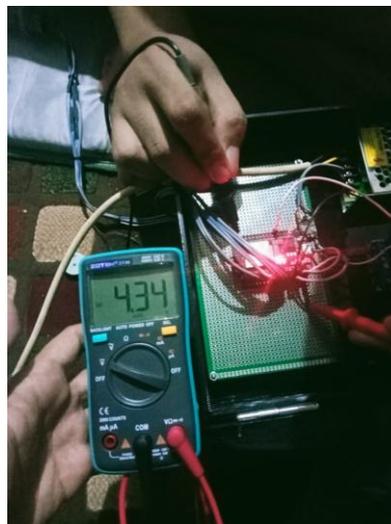
Pengujian bertujuan untuk mengetahui kinerja sensor *float water level* terhadap relay yang ada pada pompa air. Kondisi yang diinginkan adalah ketika ketinggian air berada di sensor batas bawah maka pompa air otomatis menyala dan Ketika ketinggian air berada di sensor batas atas maka pompa air otomatis mati. Hasil pengujian terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian respon relay pompa air terhadap sensor

Kondisi	Pengujian	Keterangan
Ketinggian air berada di bawah sensor	Pompa air menyala	Berhasil
Ketinggian air berada di atas sensor	Pompa air mati	Berhasil

3.3. Pengukuran Tegangan Mikrokontroler ESP32

Pengukuran bertujuan untuk mengetahui *output* tegangan mikrokontroler dalam batas aman ketika diberi beban ataupun tidak diberi beban. Pengukuran dilakukan dengan menghubungkan kabel positif multimeter ke pin (V_{IN}) dan kabel negative ke GND. Gambar 5 menunjukkan proses pengukuran dan Tabel 4 memperlihatkan hasil pengukuran tegangan mikrokontroler ESP32.



Gambar 5. Proses pengukuran tegangan mikrokontroler ESP32

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tegangan yang terukur masih aman untuk mikrokontroler ESP32 karena tidak melebihi 5 Volt.

Tabel 4. Hasil pengukuran tegangan mikrokontroler ESP32

Keterangan	Tegangan (Volt)
Tanpa beban	4,3
Sensor float water level 1	4,31
Sensor float water level 2	4,32
Sensor float water level 3	4,34
Sensor float water level 4	4,36

3.4. Pengujian Tampilan Level Ketinggian Air di Aplikasi Blynk

Pengujian ini bertujuan untuk membandingkan informasi yang tertampil dalam aplikasi blynk dengan kondisi real ketinggian air dalam tandon. Tabel 5 menunjukkan hasil perbandingan tampilan di aplikasi blynk dan kondisi real ketinggian air di tandon.

Tabel 5. Hasil perbandingan tampilan aplikasi blynk dan kondisi real tandon

Level Ketinggian	Tampilan Blynk	Kondisi real tandon
1		
2		
3		

Level Ketinggian	Tampilan Blynk	Kondisi real tandon
4		

Hasil yang terlihat dari Tabel 5, terlihat bahwa tampilan yang ada di aplikasi blynk sesuai dengan kondisi real ketinggian air di tandon.

3.5. Pengujian Tombol *Button* Kendali Pompa Air dengan Aplikasi Blynk

Pengujian ini untuk mengetahui respon pompa air jika dikendalikan dengan menggunakan aplikasi blynk. Ketika di aplikasi blynk di tekan tombol *ON* maka pompa air menyala yang mengindikasikan bahwa tandon kosong. Ketika di aplikasi blynk tertampil tandon penuh tombol *OFF disable*, maka pompa air akan mati. Tabel 6 menunjukkan hasil pengujian button kendali pompa air. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa tombol *button ON* dan *OFF* dapat mengendalikan pompa air.

Tabel 6. Hasil pengujian *button* kendali pompa air dengan aplikasi blynk

Kondisi	Tampilan Aplikasi Blynk	Kondisi real	Keterangan
Button <i>ON</i>		Pompa Air menyala	Berhasil
Button <i>OFF</i>		Pompa air mati	Berhasil

3.6. Pengujian Respon Waktu Kendali Pompa Air pada Aplikasi Blynk

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui respon waktu yang dibutuhkan untuk mengendalikan pompa air dengan menggunakan aplikasi blynk. Pengiriman data menggunakan jaringan internet yang pastinya mengalami *delay* pada pengiriman datanya. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali perhitungan *delay* menggunakan *timer*. Tabel 7 menunjukkan hasil pengujian respon waktu kendali pompa air dengan aplikasi blynk. Hasil pengujian terdapat *delay* rata-rata 5,5 detik. Hal ini karena koneksi internet yang tidak stabil.

Tabel 7. Hasil pengujian respon waktu kendali pompa air pada aplikasi blynk

Pengujian ke-	Waktu <i>delay</i> (detik)	
	Pompa air ON	Pompa air OFF
1	2,1	2,15
2	2,39	2,86
3	3,5	3,9
4	3,25	3,74
5	6,9	6,97
6	4,54	4,43
7	5,66	5,11
8	7,59	8,28
9	8,59	10,28
10	9,59	9,28

3.7. Pengujian Sensor Turbidity pada Aplikasi Blynk

Pengujian ini untuk mengetahui kualitas air dengan sensor turbidity yang tertampil pada aplikasi blynk. Pengujian ini akan dilakukan sebanyak 5 kali. Indikasi air baik untuk digunakan jika nilai NTU ≤ 4000 . Tabel 8 menunjukkan hasil pengujian kualitas air dengan sensor turbidity pada aplikasi blynk. Hasil pengujian yang terlihat pada tabel 8 menunjukkan nilai *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU) antara 1100-3000, nilai tersebut mengindikasikan bahwa air masih aman untuk digunakan.

Tabel 8. Hasil pengujian sensor turbidity pada aplikasi blynk

Pengujian ke-	Nilai NTU
1	1100
2	1900
3	2200
4	2700
5	3000

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari beberapa pengujian yang telah dilakukan adalah:

- Sistem monitoring ketinggian dan kualitas air tandon berbasis *Internet of Things* yang dibuat bekerja dengan baik. Tampilan yang ada di aplikasi blynk sesuai dengan kondisi *real* tandon dan aplikasi blynk dapat mengendalikan pompa air.
- Respon waktu pengiriman data untuk komunikasi control button di aplikasi blynk dengan pompa air rata-rata 5,5 detik.
- Sensor turbidity yang digunakan untuk memonitoring kualitas air berupa kekeruhan air berjalan dengan baik dengan menunjukkan nilai NTU antara 1100-3000 yang menindikasikan air masih aman untuk digunakan.

REFERENSI

- [1] M. R. Ardiansyah, "Sistem Otomatisasi Dan Monitoring Ketinggian Air Pada Tandon Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Water Level Control Berbasis PLC dan HMI," Universitas Diponegoro, 2018.
- [2] D. P. A. R. Hakim, A. Budijanto, and B. Widjanarko, "Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID," *J. IPTEK*, vol. 22, no. 2, pp. 9–18, 2019.
- [3] E. Dewanto, J. Yoseph, and M. Rif'an, "Tandon Air Otomatis Dengan Sistem Monitoring Melalui Android Berbasis Arduino Uno," *J. Autocracy*, vol. 5, no. 1, pp. 8–16, 2018.
- [4] K. Afri, "Perancangan Sistem Pengaman Pompa Air di Dalam Sumur Berbasis PLC," pp. 1–59, 2016.
- [5] Vicki Nurriszky, "Rancang bangun dan pengukuran debit pompa hidram pada ketinggian pipa penyalur 8 meter," Universitas Diponegoro, 2018.

- [6] M. R. Bangun, Rahmaniar, and A. D. Tarigan, "Rancang Bangun Sistem Kendali Pompa Air Jarak Jauh menggunakan Aplikasi Blynk," *Kumpul. Karya Ilm. Mhs. Fak. Sains Dan Teknologi*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [7] F. Fatturahman and I. Irawan, "Monitoring Filter Pada Tangki Air Menggunakan Sensor Turbidity Berbasis Arduino Mega 2560 Via Sms Gateway," *J. Komputasi*, vol. 7, no. 2, pp. 19–29, 2019.
- [8] G. Wiranto, T. Rahajoeningroem, and A. F. Fernanda, "Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Sensor Turbidity Metode Nephelometri Berbasis Raspberry PI 3," *Telekontran J. Ilm. Telekomun. Kendali dan Elektron. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 23–29, 2020.
- [9] A. K. Rindra, A. Widodo, F. Baskoro, and N. Kholis, "Sistem Monitoring Level Ketinggian Air Pada Tandon Rumah Tangga Berbasis Iot (Internet Of Things)," *J. Tek. Elektro*, vol. 11, no. 1, pp. 17–22, 2021.
- [10] M. Faishol, M. Ismail, and J. P. Hapsari, "Design and Build a Water Pump Protection Tool Using IOT (Internet Of Things) Based Water Flow Sensor," *J. Appl. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 02, p. 16, 2022.
- [11] D. Hasan and A. Ismaeel, "Designing ECG Monitoring Healthcare System Based on Internet of Things Blynk Application," *J. Appl. Sci. Technol. Trends*, vol. 1, no. 3, pp. 106–111, 2020.
- [12] A. H. M. Nasution, S. Indriani, N. Fadhillah, C. Arifin, and S. P. Tamba, "Pengontrolan Lampu Jarak Jauh Dengan Nodemcu Menggunakan Blynk," *J. TEKINKOM*, vol. 2, pp. 93–98, 2019.
- [13] M. A. Ashari and L. Lidyawati, "Iot Berbasis Sistem Smart Home Menggunakan Nodemcu V3," *J. Kaji. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 67–172, 2019.
- [14] M. Artiyasa, I. Himawan Kusumah, A. Suryana, Edwinanto, A. D. W. Muhammad Sidik, and A. Pradiftha Junfithrana, "Comparative Study of Internet of Things (IoT) Platform for Smart Home Lighting Control Using NodeMCU with Thingspeak and Blynk Web Applications," *Fidel. J. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [15] E. Media's, . S., and M. Rif'an, "Internet of Things (IoT): BLYNK Framework for Smart Home," *KnE Soc. Sci.*, vol. 3, no. 12, p. 579, 2019.
- [16] M. Markovic, M. Maljkovic, and R. N. Hasanah, "Smart Home Heating Control using Raspberry Pi and Blynk IoT Platform," *2020 10th Electr. Power, Electron. Commun. Control. Informatics Semin.*, 2020.
- [17] Handi, H. Fitriyah, and G. E. Setyawan, "Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 4, pp. 3258–3265, 2019.
- [18] M. Sheth and P. Rupani, "Smart Gardening Automation using IoT With BLYNK App," *2019 3rd Int. Conf. Trends Electron. Informatics*, 2019.