

# SIMULASI SISTEM MONITORING KETINGGIAN AIR DAN KONTROL PENYALURAN AIR TANGKI BERBASIS IoT (*Internet of Things*)

I Komang Agus Hari Anggara <sup>1\*</sup>, I Made Purbhawa,ST.,MT<sup>2</sup>, , I Nyoman Sukarma,SST.,MT<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Otomasi, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

<sup>2</sup> Otomasi, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

<sup>3</sup> Otomasi, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

\*Corresponding Author: [komingricardo@gmail.com](mailto:komingricardo@gmail.com)

**Abstrak:** Air bersih merupakan kebutuhan dasar makhluk hidup karena air berperan penting dalam proses kehidupan. Pada konteks penggunaan air pada perkebunan/peternakan, umumnya tangki air yang digunakan masih menggunakan sistem pelampung. Dimana pompa akan mengisi/menghentikan pengisian air ke tangki apabila pelampung sudah pada ketinggian tertentu. Cara tersebut kurang efektif dan sangat membuang tenaga, terlebih jika pengelola kebun/ternak hanya seorang diri. Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem monitoring tangki air dan penyaluran air menggunakan aplikasi yang berbasis IoT (*Internet of Things*). Sistem ini menggunakan ESP32 sebagai basis mikrokontrolernya untuk dapat memonitor ketinggian air pada dua tangki melalui masukkan data dari sensor ultrasonik. Suplai air ke kedua tangki tersebut menggunakan satu sumber pipa yang sama yang kemudian dipecah menjadi dua jalur dengan *solenoid valve* pada masing-masing sambungan pipa ke tangki air. Ketika ketinggian air pada salah satu atau kedua tangki mulai menipis, maka ESP32 akan memerintahkan *solenoid valve* pada tangki tersebut untuk terbuka dan mengisi air ke tangki tersebut. Pada penyaluran air ke perkebunan/peternakan, terdapat juga *solenoid valve* pada jalur pipa penyaluran air tangki ke perkebunan/peternakan. Sehingga ketika diperlukan untuk menyalurkan air ke perkebunan/peternakan, ESP32 dapat secara manual mengontrol *solenoid* penyalur air untuk terbuka dan menyalurkan air ke perkebunan/peternakan melalui aplikasi Blynk. Selain itu, aplikasi Blynk juga akan menampilkan data status masing-masing *solenoid* dan data ketinggian air pada masing-masing tangki secara *real time*. Berdasarkan pengujian perbandingan hasil pengukuran sensor dengan alat ukur manual, dapat dilihat kualitas pembacaan sensor yang didapatkan dari 0-100% level tinggi air pada tangki sudah cukup baik dengan nilai akurasi yang tak kurang dari 95%. Pada pengujian cara kerja alat, sistem juga dapat merespon dengan baik sesuai dengan cara kerja yang diharapkan.

**Kata Kunci:** ESP32, Sensor Ultrasonik, Tangki Air, Blynk

**Abstract :** Clean water is a basic need of living things because water plays an important role in the process of life. In the context of water use in plantations/livestocks, generally the water tanks used still use the buoy system. Where the pump will fill / stop filling water into the tank when the float is at a certain height. This method is less effective and a waste of energy, especially if the garden/livestock manager is alone. Based on this, in this research a water tank monitoring system and water distribution will be made using an IoT (*Internet of Things*) based application. This system uses the ESP32 as the basis for the microcontroller to be able to monitor the water level in the two tanks through inputting data from the ultrasonic sensor. The water supply to both tanks uses the same pipe source which is then split into two lines with a *solenoid valve* at each pipe connection to the water tank. When the water level in one or both tanks starts to run low, the ESP32 will instruct the *solenoid valve* on the tank to open and fill water into the tank. In the distribution of water to plantations/livestocks, there is also a *solenoid valve* on the pipeline for distributing water from the tank to plantations/livestocks. So that when it is necessary to deliver water to plantations/ranches, the ESP32 can manually control the water supply *solenoids* to open and deliver water to plantations/farms through the Blynk application. In addition, the Blynk application will also display status data for each *solenoid* and water level data for each tank in *real time*. Based on the comparison test of sensor measurement results with manual measuring instruments, it can be seen that the quality of sensor readings obtained from 0-100% of the high water level in the tank is quite good with an accuracy value of not less than 95%. In testing how the tool works, the system can also respond well in accordance with the expected workings

**Keywords:** ESP32, Ultrasonic Sensor, Water Tank, Blynk

**Informasi Artikel:** Pengajuan Repository pada September 2022/ Submission to Repository on September 2022

## Pendahuluan/ Introduction

Air bersih merupakan kebutuhan dasar makhluk hidup karena air berperan penting dalam proses kehidupan[1]. Bagi manusia, sumber air bersih bisa didapat dari sumur bor, PDAM (Perusahaan Daerah Air Murni), ataupun air pegunungan. Air tersebut kemudian disalurkan dan disimpan pada tangki air di masing-masing rumah[2]. Pada konteks perkebunan/peternakan, umumnya tangki air yang digunakan masih menggunakan sistem pelampung. Dimana pompa akan mengisi/menghentikan pengisian air ke tangki apabila pelampung sudah pada ketinggian tertentu. Cara tersebut kurang efektif dan sangat membuang tenaga, terlebih jika pengelola kebun/ternak hanya seorang diri. Selain itu, pengelola kebun/ternak juga tidak dapat mengetahui berapa stok air yang masih ada di tangki. Untuk mengatasi hambatan atau permasalahan tersebut maka diperlukan sebuah teknologi yang dapat mengukur ketinggian air pada suatu tangki dan dapat mengisi/menyalurkan air dari tangki ke kebun/ternak secara otomatis[3][4][5].

Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem monitoring tangki air dan penyaluran air menggunakan aplikasi yang berbasis IoT (*Internet of Things*). Aplikasi IoT yang dimaksud tersebut adalah aplikasi Blynk pada *smartphone*. Dengan menggunakan ESP32 sebagai basis mikrokontrolernya, sistem ini akan dapat memonitor ketinggian air melalui masukkan data dari sensor ultrasonik. Terdapat dua tangki air yang akan dimonitor pada sistem ini yaitu tangki untuk suplai air di perkebunan dan peternakan. Suplai air ke kedua tangki tersebut menggunakan satu sumber pipa yang sama yang kemudian dipecah menjadi dua jalur dengan *solenoid valve* pada masing-masing sambungan pipa ke tangki air[6][7][8].

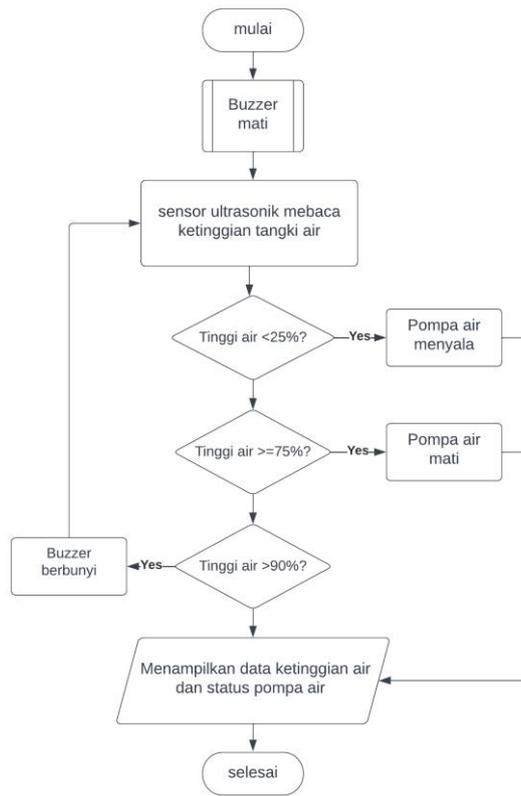
Pada penelitian yang dilakukan oleh Fitri Puspasari, dkk pada tahun 2019 dengan judul “Sensor Ultrasonik HC-SR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian” meneliti terkait pemantauan ketinggian air dengan memanfaatkan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pengukur jarak dan ketinggian air. Menggunakan mikrokontroler Arduino Due berbasis ATmega 328 sebagai pengolahan data dari sensor ultrasonik HC-SR04. Penelitian ini juga memanfaatkan modul ESP8266 sebagai modul wifi yang dapat di konek ke internet. Kemudian hasil dari pengukuran dapat di monitoring menggunakan aplikasi blynk dan web server secara real time[9].

Pada penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Wagino, Arafat pada tahun 2018 dengan judul “Monitoring Dan Pengisian Air Tandon Otomatis Berbasis Arduino” Hampis sama seperti penelitian sebelumnya yaitu meneliti tentang pemantauan tangki air dengan memanfaatkan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pengukur jarak ketinggian pada tangki air. Menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang sudah dilengkapi dengan modul wifi sebagai pengolahan data yang didapat dari sensor ultrasonik HC-SR04. Penelitian ini juga memanfaatkan pompa air sebagai pengisian air pada tandon secara otomatis dengan menggunakan relay sebagai pengganti saklar yang dapat di control menggunakan NodeMCU ESP8266, Sedangkan wemos digunakan untuk menghubungkan alat dengan blynk yang di install di handphone sebagai monitoring air secara real time[10].

## Metode/ Method

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen yaitu dengan melakukan kegiatan Monitoring Ketinggian air dalam tangki dan Metode Pengujian. Parameter yang ingin diketahui penulis adalah pembacaan nilai sensor ultrasonik terhadap hasil input secara manual dan pembuatan dilakukan menggunakan ESP32, ultrasonik dan aplikasi BLYNK dengan tempat percobaan berupa bak air.

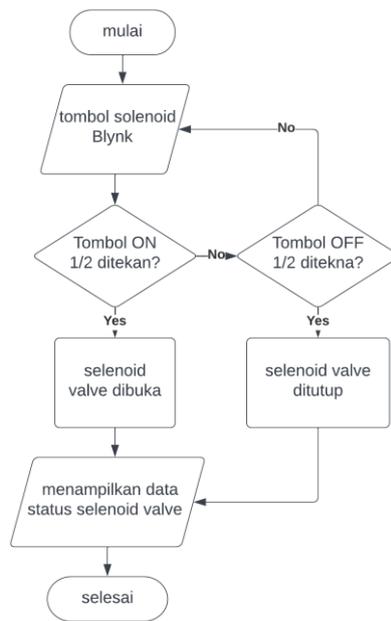
Perancangan sistem otomatis



Gambar 1. Flowchart sistem otomatis

Dari gambar 1 Pada inisiasi awal *flowchart* sistem otomatis, *buzzer* pada posisi mati. Selanjutnya sensor ultrasonic membaca ketinggian air pada masing-masing tangki air. Jika tinggi air yang terbaca kurang dari 25%, maka ESP32 akan memerintahkan pompa untuk menyala, solenoid pada tangki tersebut terbuka, dan mulai mengisi air ke tangki. Selain itu, jika tinggi air yang terbaca lebih dari atau sama dengan 75%, maka pompa air tersebut akan mati, solenoid akan tertutup, dan proses pengisian dihentikan. Pada kondisi tertentu ketika terjadi kesalahan sistem dimana pompa terus menyala ketika sudah melebihi 90%, maka *buzzer* akan berbunyi sebagai indikator air pada tangki mulai meluap. Segala data pembacaan sensor, pompa, dan solenoid tersebut akan ditampilkan pada aplikasi Blynk.

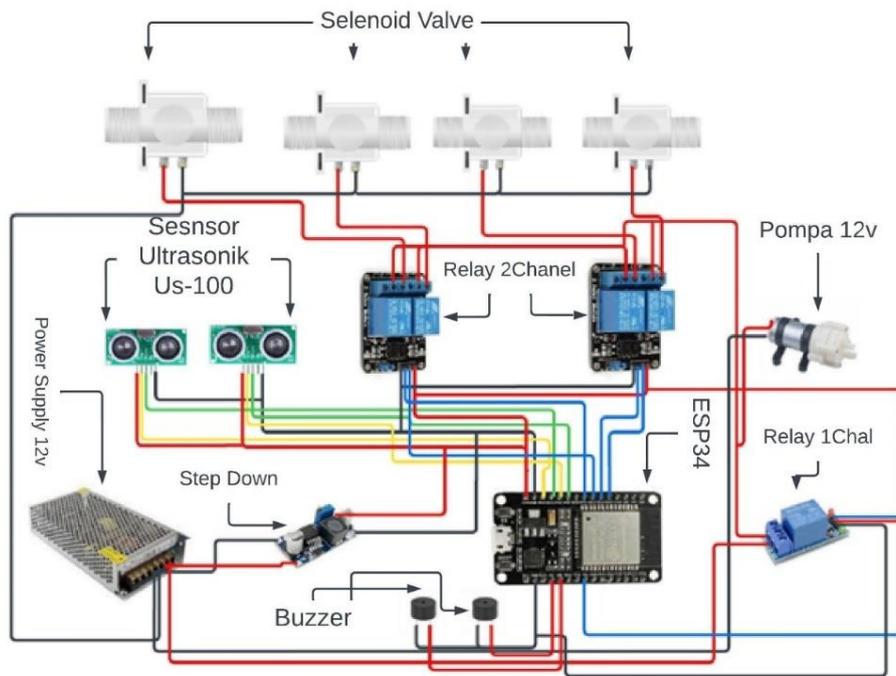
Perancangan sistem manual



Gambar 2. Flowchart sistem manual Blynk

Dari gambar 2 Pada *flowchart* sistem manual, proses ini akan dapat berjalan apabila tombol solenoid pada Blynk mulai ditekan. Ketika tombol ON yang ditekan, maka *solenoid valve* akan dibuka dan mulai menyalurkan air ke perkebunan/peternakan. Ketika tombol OFF yang ditekan, maka *solenoid valve* akan ditutup dan menghentikan penyaluran air ke perkebunan/peternakan. Posisi solenoid tersebut akan ditampilkan pada aplikasi Blynk, sehingga pengguna akan mengetahui ketika sistem manual sedang berjalan atau tidak.

Perancangan hardware



Gambar 3. Perancangan Hardware

Pada rangkaian *hardware* di gambar 3. terdapat komponen input berupa dua sensor ultrasonic yang sudah diberikan perintah melalui satu mikrokontroler ESP32. Selain itu komponen output berupa empat solenoid dan satu pompa yang di control melalui relay. Terdapat juga dua buah bazzzer yang difungsikan sebagai alarem ketika air pada tangki melebihi batas normal.

### Pengujian Sistem

- 1 Pengujian batas ketinggian tangki, pengujian ini dilakukan dengan mencatat persentase batas ketinggian pada aplikasi blynk lalu dibandingkan dengan persentase ketinggian yang diukur secara manual. Pengujian ini dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$Akurasi\ batas\ tangki = 100 - \frac{(Hasil\ persentase\ manual - hasil\ persentase\ aplikasi)}{Hasil\ pengukuran\ manual} \times 100$$

- 2 Pengujian error sensor, dimana pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan hasil pengukuran secara manual dengan hasil pengukuran yang didapatkan sensor. Dimana perhitungannya dicari seperti persamaan berikut:

$$Error\ sensor\% = \frac{Hasil\ pengukuran\ manual - hasil\ pengukuran\ sensor}{Hasil\ pengukuran\ manual} \times 100$$

## Hasil dan Pembahasan/ Result and Discussion

### Hasil Implementasi Sistem

Berdasarkan rancangan dan desain perangkat keras yang telah dibuat, berikutnya pada subbab ini akan ditampilkan hasil implementasi perangkat keras yang telah dibuat. Dapat dilihat gambar 4. menunjukkan hasil keseluruhan implementasi perangkat keras yang meliputi dua tangki air dan kotak panel. Pada masing-masing tangki tersebut terdapat sensor ultrasonik untuk membaca tinggi air pada tangki, *solenoid* pengisi air untuk mengontrol jalur pengisian air, dan *solenoid* penyalur air untuk mengontrol jalur penyaluran air keluar tangki.



**Gambar 4.** Hasil Implementasi Perangkat Keras



(a)

Gambar 5. Implementasi aplikasi (a) Tampilan aplikasi Blynk

Hasil Pengujian pembacaan sesnsor ultrasonik

Tabel 1. Pengujian pembacaan sesnsor ultrasonik

No.	Tinggi Tangki Blynk		Tinggi Tangki Manual (cm)	Akurasi (%)	Error (%)
	(%)	(cm)			
1.	11.41	2.28	2.2	96.4	3.6
2.	19.32	3.86	4	96.5	3.5
3.	32.06	6.41	6.1	95	5
4.	40.23	8.04	8.1	99.3	0.7
5.	50.42	10.09	9.9	98.1	1.9
6.	60.62	12.12	11.9	98.2	1.8
7.	69.55	13.91	13.7	98.5	1.5
8.	80	16	15.9	99.4	0.6
9.	90.72	18.14	18.2	99.7	0.3
10.	100	20	20.1	99.6	0.4

Pada tabel 1 ini akan dilakukan pengujian terkait hasil pembacaan nilai tinggi yang ditampilkan pada aplikasi Blynk. Nilai yang didapat tersebut, kemudian akan dibandingkan dengan tinggi air nyata pada tangki melalui alat ukur manual. Melalui pengujian ini, diharapkan dapat diketahui kualitas pembacaan sensor ultrasonik yang digunakan dalam membaca ketinggian air pada tangki. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, berikut perbandingan tinggi pada masing-masing tangki yang ditampilkan pada aplikasi Blynk berdasarkan pembacaan sensor dengan alat ukur manual.

### Pengujian Respon Ketika Mencapai 75%

**Tabel 2** Pengujian Respon Ketika Mencapai 75%

No.	Tinggi Tangki Blynk		Tinggi Tangki Manual (cm)	Akurasi (%)	Error (%)
	(%)	(cm)			
1.	71.33	14.27	14.4	99.09	0.91
2.	69.81	13.96	14.1	99	1
3.	69.81	13.96	14.1	99	1
4.	75.42	15.08	14.9	98.79	1.21
5.	74.91	14.98	14.8	98.78	1.22
6.	69.55	13.92	14	99.42	0.58
7.	76.94	15.39	15.6	98.65	1.35
8.	69.81	13.96	14.1	99	1
9.	75.42	15.08	14.9	98.79	1.21
10.	75.42	15.08	14.9	98.79	1.21

Pada tabel 2. Selanjutnya, dilakukan juga pengujian selama beberapa kali terkait respon alat ketika air pada masing-masing tangki telah mencapai 75%. Data yang akan diambil berupa persentase dan jarak ketinggian air yang didapat ketika telah mencapai 75% dan berhenti melakukan pengisian.

### Simpulan/ Conclusion

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan sejumlah kesimpulan terkait sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini, dirancang suatu sistem monitoring tangki air dan penyaluran air. Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, pada penelitian ini dibuat simulasi monitoring tangki air dengan menggunakan dua tangki dan satu kotak panel.
2. Berdasarkan pengujian perbandingan hasil pengukuran sensor dengan alat ukur manual, dapat dilihat kualitas pembacaan sensor yang didapatkan dari 0-100% level tinggi air pada tangki sudah cukup baik dengan nilai akurasi yang tak kurang dari 95%. Pada tangki 1, akurasi tertinggi yang didapatkan sebesar 99.7%, sementara tangki 2 sebesar 99.6%.
3. Berdasarkan implementasi alat yang telah dibuat, sistem ini akan bekerja secara otomatis memonitor dan mengontrol pengisian tangki air dan secara manual melakukan penyaluran air dari tangki. Ketika sensor ultrasonik mendeteksi tinggi air pada tangki dalam kondisi kosong atau kurang dari 25%, ESP32 sebagai otak dari sistem ini akan secara otomatis menyalakan pompa air dan membuka solenoid pengisi air pada tangki

tersebut. Berikutnya ketika tinggi air pada salah satu tangki telah mencapai 75%, solenoid pengisi air pada tangki tersebut akan secara otomatis ditutup sehingga pengisian air dapat terhenti.

## Ucapan Terima Kasih/ Acknowledgment

Penulis berterimakasih kepada dosen pembimbing, keluarga, pacar serta semua teman yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi dan juga pembuatan jurnal ini. Penulis telah berusaha dengan sebaik mungkin dengan kemampuan yang ada dalam menyelesaikan skripsi ini untuk mendapatkan hasil yang sebaik-baiknya. Namun penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis sangat menghargai segala kritik dan saran yang membangun.

## Referensi/ Reference

- [1] S. Damayanti, B. Pelawi, S. Manan, S. Vokasi, and U. Diponegoro, "Sistem Monitoring Volume Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Monitoring Output Volume Air Menggunakan Flow Meter," *GEMA Teknol.*, vol. 19, no. 2, pp. 6–9, 2017.
- [2] N. Dida and R. Watiasih, "ID : 10 Aplikasi Teknologi IoT Pada Sistem Kontrol dan Monitoring Tandon Air Application of IoT Technology in Water Tank Control and Monitoring Systems," in *SENTER VI 2021*, 2021, no. November 2021, pp. 60–72.
- [3] K. Kunci, "Prototype Water Level Tank Dengan Display Warna Key Word:," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 5, no. 2, 2019.
- [4] faizal 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, doi: 10.23960/komputasi.v7i2.2422.
- [5] R. P. Astutik and P. P. S. S, "Rancang Bangun Sistem Kendali Dan Monitoring Sistem Automatic Transfer Switch / Automatic Main Failure ( Ats – Amf ) Menggunakan Wemos D1 Berbasis Internet Of Things ( Iot )," *Semin. Nas. Fortel Reg.* 7, pp. 15–22, 2021.
- [6] R. Saputra, P. F. Ariyani, and N. Juliasari, "Sistem Monitoring Stok Tangki Air Memanfaatkan Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroler Arduino Mega Pada Depot Air Minum," *J. BIT (Budi Luhur Inf. Technol.*, vol. 15, no. 1, pp. 1–8, 2018, [Online]. Available: <https://journal.budiluhur.ac.id/index.php/bit/article/view/678>
- [7] Irvawansyah and R. A. Azis, "Prototype Sistem Monitoring dan Pengontrolan Level Tangki Air Berbasis SCADA," *J. Teknol. Terap.* |, vol. 4, no. 1, pp. 27–32, 2018.
- [8] J.-, T. R. -, and A. F. -, "Perancang Alat Sistem Monitoring Volume Air Pada Tangki Air Berbasis Telegram Dengan Mikrokontroler NodeMCU," *J. Ilm. Poli Rekayasa*, vol. 16, no. 1, p. 27, 2020, doi: 10.30630/jipr.16.1.190.
- [9] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- [10] M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifta Junfithrana, "Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk," *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.