



## PROTOTYPE SISTEM MONITORING KETINGGIAN AIR PADA TANGKI BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

**Ade Arya Poetra, Reza Nandika, Toni Kusuma Wijaya**

<sup>1,3)</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Padang

Email: [adearyapoetra9@gmail.com](mailto:adearyapoetra9@gmail.com)<sup>1</sup>, [reza@pnp.ac.id](mailto:reza@pnp.ac.id)<sup>2</sup>, [toni@ft.unrika.ac.id](mailto:toni@ft.unrika.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

**Abstrak-**Monitoring merupakan suatu proses atau kegiatan pengumpulan data serta menganalisa informasi dari penerapan suatu program termasuk mengecek secara terus menerus dan reguler untuk melihat apakah kegiatan atau program yang dibuat berjalan dengan yang diharapkan dan sesuai dengan rencana sehingga masalah yang dilihat dan ditemui dapat segera langsung diatasi sehingga meminimalisir masalah yang lebih besar terjadi. Monitoring ketinggian air adalah suatu kegiatan untuk mengukur atau pemantauan air dari bawah ke permukaan tangki penampungan. Pemantauan ketinggian air saat ini masih banyak dengan menggunakan cara konvensional atau dengan menggunakan bandul, sehingga membutuhkan banyak tenaga dan waktu yang terbuang jika tidak maka akan terkendala cuaca hujan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan teknologi untuk mempermudah pemantauan dan monitoring yang mampu melakukan pemantauan dengan jarak jauh dan waktu kapan pun. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dimana untuk melakukan beberapa percobaan pada alat atau prototype yang akan digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat prototype sistem monitoring ketinggian air pada tangki berbasis *internet of things*.

Kata kunci = Monitoring, Ketinggian, *Internet of Things*.

### ABSTRAK

**Abstract-** *Monitoring is a process or activity of collecting data and analyzing information from the implementation of a program including checking continuously and regularly to see whether the activities or programs made are running as expected and according to plan so that problems seen and encountered can be immediately addressed so as to minimize bigger problem occurred. Water level monitoring is an activity to measure or monitor water from the bottom to the surface of the holding tank. Currently, there is still a lot of water level monitoring using conventional methods or using pendulums, so it requires a lot of energy and time wasted otherwise it will be hampered by rainy weather. To overcome these problems, technology is needed to facilitate monitoring and monitoring that is capable of monitoring remotely and at any time. The method used is an experimental method in which to perform several experiments on the tool or prototype that will be used. This study aims to create a prototype of a water level monitoring system on an internet of things-based tank.*

*Keywords = Monitoring, Water Level, Internet of Things*

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan mutlak dan wajib bagi kehidupan manusia. Manusia menggunakan air untuk berbagai aktivitas dan keperluan sehari-hari, baik untuk konsumsi, pekerjaan sehari-hari maupun kegiatan industri. Seiring berkembangnya teknologi, penggunaan air dalam kehidupan biasanya ditampung dalam tangki (*reservoir*) penampungan air. Hal tersebut dilakukan untuk mengantisipasi jika suplai air mati akibat gangguan, seperti saat musim kemarau tiba. (Aldiaz Rasyid Ardiliansyah, 2021).

Dalam mensuplai air dari sumber ke tangki penampungan, pompa air untuk mengisinya. Jadi keberadaannya Pompa air adalah bagian yang tidak terpisahkan dari keberadaan waduk atau sumur sebagai sumber air bersih. Dalam kehidupan sehari-hari, pengisian tempat penampungan air masih dilakukan secara manual. Masalah yang muncul adalah ketika tinggi pada tangki penampungan tersebut airnya tidak diketahui, kemungkinan tangki penampungan meluap atau kosong karena kurangnya kontrol atas volume air pada tangki penampungan. Khususnya sering terjadi beberapa orang yang lupa mematikan pompa air Ketika tangki penampungan penuh. Hal ini menyebabkan pemborosan air dan listrik sehingga mengakibatkan air terbuang. [2]

Dari permasalahan diatas maka diperlukan suatu alat yang dapat melakukan kontrol otomatis pada tangki penampungan air. Dalam kontrol pada tangki otomatis ini diperlukan pengendalian ketinggian air. Salah satu caranya adalah menggunakan sensor pengatur ketinggian air. Sistem control yang digunakan pada alat ini adalah mikrokontroller ESP32 Dev-Kit V1 dan untuk mengukur ketinggiannya menggunakan sensor ultrasonik HR-SRF05. Ketika sensor mendeteksi air pada tangki penampungan telah melewati batas bawah, maka sensor kontrol ketinggian air menyala, lalu Input tersebut diproses oleh mikrokontroller untuk menghasilkan output berupa pompa air yang menyala secara otomatis untuk mengalirkan air.

Kapan waktu untuk mengisi air adalah sentuh sensor batas atas (penuh), maka mikrokontroller mengontrol pompa air mati otomatis. Sementara sensor ultrasonik bekerja untuk mendeteksi ketinggian. Ketika sensor mendeteksi air, maka hasil level air akan diproses dan diubah oleh mikrokontroller dan kemudian ditampilkan pada smartphone user melalui aplikasi blink sehingga user tidak perlu observasi langsung untuk melihat ketinggian air pada tangki penampungan.

Dengan demikian, alat ini dapat memudahkan manusia untuk melakukannya mengisi tempat penampungan air secara otomatis dan tidak terjadi luapan air pada tangki penampungan. Jadi dapat disimpulkan bahwa pembuatan final Penulis ini berjudul “Prototipe Sistem Monitoring Ketinggian Air Pada Tangki Berbasis Internet of Things”.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Monitoring volume pada tangki air di rumah tangga, perkantoran, bandara maupun Kawasan industri masih memiliki keterbatasan, terutama mengenai pengisian dan pemantauan pada tangki air. Karena saat ini proses pengisian dan pemantauan tangki air masih dilakukan secara manual. Pengisian tangki air dengan sistem manual seringkali mengakibatkan pemborosan air jika pengguna lalai mematikan pompa air, sehingga air terus terisi di tangki. Kegagalan mematikan pompa air mengakibatkan pemborosan air. Sedangkan untuk pemantauan ketinggian air ditangki secara manual tentu merepotkan pemilik bangunan baik dari segi waktu maupun biaya, sehingga harus dibuat sistem yang dapat memonitoring dan mengontrol volume air pada tangki penampung secara otomatis dan dapat dimonitoring dan kontrol secara real time.

Beberapa penelitian telah dilakukan yang berkaitan terhadap sistem monitoring dan pengontrolan pada tangki air menggunakan mikrokontroller. Salah satunya penelitian. Aldiaz Rasyid Ardiliansyah dkk membuat Rancang bangun prototipe pompa air otomatis dengan fitur monitoring berbasis Internet of Things (IOTs) menggunakan sensor flow meter dan sensor ultrasonic [1].

Lain halnya dengan penelitian oleh Aruna Karunika Rindra dkk yang membuat Sistem monitoring level ketinggian air pada tandon rumah tangga berbasis Internet of Things (IOT) [2]. Penelitian berikutnya oleh Amelia Alawiah dkk membuat system kendali dan pemantai ketinggian air pada tangki berbasis sensor ultrasonik [3].

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, terdapat sistem yang memiliki fungsi sama, yaitu sistem kendali dan monitoring. Yang membedakan antara penelitian satu dengan lainnya yaitu penggunaan berbagai macam komponen, seperti penggunaan mikrokontroler dan sensor yang berbeda-beda. Pada penelitian kali ini akan digunakan ESP32 Dev-Kit V1 sebagai Mikrokontroler, sensor Ultrasonik sebagai penghitung jarak antar muka air dengan tangki, relay sebagai saklar otomasi pompa air, dan notifikasi dapat dilihat melalui aplikasi blink sebagai monitoring dan kendalinya. Penelitian tentang “Prototipe Sistem Monitoring Ketinggian Air Pada Tangki Berbasis *Internet of Things* (IoT)” ini diharapkan bisa menjadi salah satu langkah dalam menghemat air. Sistem monitoring dibuat secara *real-time*, sehingga memudahkan pengguna sistem monitoring tangki penampungan untuk mengakses baik menggunakan *smartphone*.

## 2.1 Monitoring

Monitoring adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan ke arah tujuan atau menjauh dari itu.

## 2.2 ESP32 Dev-Kit V1

ESP32-Dev Kit V1 adalah papan pengembangan berbasis ESP32 berukuran kecil yang diproduksi oleh Espressif. Sebagian besar pin I/O dipecah ke header pin di kedua sisi untuk memudahkan antarmuka. Pengembang dapat menghubungkan periferal dengan kabel jumper atau memasang ESP32-DevKit V1 pada papan.



Gambar 1 ESP32 Dev-Kit V1

## 2.3 Sensor Ultrasonik

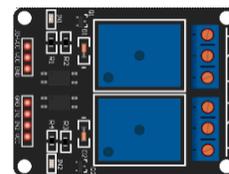
Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (Elang Sakti, 2015).



Gambar 2 Sensor Ultrasonik HY-SRF05

## 2.4 Relay

Relay adalah saklar elektromekanikal yang digunakan untuk membuka dan menutup rangkaian listrik serta menstimulasi listrik kecil menjadi arus yang lebih besar. Pada dasarnya relay digunakan sebagai penghubung dan pemutus arus listrik. Elektromagnet yang ada pada relay menggerakkan switch. Dengan demikian, arus listrik dengan daya kecil dapat mendistribusikan listrik menuju tegangan yang lebih tinggi.



Gambar 3 Module Relay

## 2.5 Water pump

Water Pump/ pompa air adalah alat untuk menggerakkan air dari tempat bertekanan rendah ke tempat bertekanan yang lebih tinggi. Pada dasarnya water pump sama dengan motor DC pada umumnya, hanya saja sudah di-packing sedemikian rupa sehingga dapat digunakan di dalam air.



Gambar 4 Tampak atas dan samping *Water Pump*.

## 2.6 Step Down-Converter

MP1584 adalah *step-down* frekuensi tinggi regulator *switching* dengan *internal* terintegrasi MOSFET daya tegangan tinggi. Dia menyediakan output 3A dengan kontrol mode saat ini untuk respon *loop* cepat dan kompensasi mudah. Rentang input 4,5V hingga 28V yang lebar mengakomodasi berbagai aplikasi *step-down*.

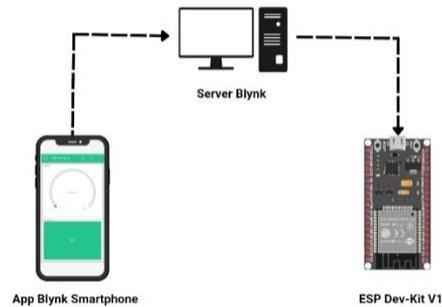


Gambar 5 Step-Down Converter MP1584

## 2.7 Aplikasi Blink

Blynk adalah platform aplikasi yang dapat diunduh secara gratis untuk iOS dan Android yang berfungsi mengontrol Arduino, Raspberry Pi, Espressif dan sejenisnya melalui Internet. Blynk dirancang untuk *Internet of Things* dengan tujuan dapat mengontrol *hardware* dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, visual dan melakukan banyak hal canggih lainnya. Berikut ini cara kerja dari aplikasi blynk ke

mikrokontroler ESP32.



Gambar 6 Alur Kerja Aplikasi Blynk.

## 3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan pada gambar 7 dibawah ini, yaitu dengan melakukan studi literatur, pencarian alat dan bahan, pembuatan dan perancangan prototipe sistem monitoring ketinggian air pada tangki berbasis *internet of things*, pengujian alat dan penyempurnaan.



**Gambar 7** Metode Penelitian

### 3.1 Alat Dan Bahan

Dalam perancangan (*prototipe*) ini kita dapat mengetahui bagaimana cara kerja dari sensor *ultrasonic* dalam memonitoring ketinggian air serta komponen lain bekerja, dibutuhkan bahan dan alat sebagai pendukung dalam penelitian ini. Penggunaan alat dan bahan yang sesuai, tepat dan baik mempermudah proses dalam pengerjaan prototipe tersebut, sehingga proses perancangan ini dapat berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan oleh penulis. Adapun bahan dan alat yang digunakan pada perancangan ini yaitu:

**Table 1** Daftar Bahan

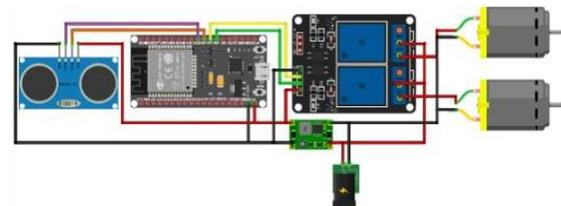
No	Nama Bahan	Fungsi Bahan
1	Esp Dev-Kit	Berfungsi sebagai module control yang digunakan untuk komunikasi semua alat yang dipakai
2	Wate Pump	Berfungsi menyuplai air dari sumber air ke tangki penampungan
3	Sensor Ultrasonic HC-SR05	Berfungsi mendeteksi benda atau objek dihadapan sensor
4	Adaptor 12 Volt	Berfungsi sebagai penglihatan Prototipe
5	Module LX4015	Converter DC-DC yaitu mengubah tegagan dari adaptor 12V menjadi 5V
6	Kabel Jamper	Berfungsi sebagai penyambung sumber power ke komponen lain
7	Kabel USB Type-B	Berfungsi sebagai untuk mengupload program/code dari computer ke microcontroller
8	Kotak akrilik 18 x 14 x 13	Berfungsi sebagai tangki penampungan dan sumber air
9	Module Relay 2 Channel	Berfungsi sebagai mengendalikan dan mengalirkan listrik

**Table 2** Daftar Alat

No	Nama Alat	Fungsi Alat
1	Laptop	Berfungsi sebagai untuk membuat program/code dan rancangan <i>software</i> .
2	Multimeter	Berfungsi sebagai untuk mengukur dan mengecek tegangan.
3	Solder	Berfungsi sebagai untuk membakar timah.
4	Lem tembak	Berfungsi sebagai untuk menyatukan komponen.
5	Obeng + dan -	Berfungsi sebagai untuk membuka dan mengunci mu
6	Kater	Berfungsi sebagai untuk memotong dan menggupas kabel.

### 3.2 Perancangan Sistem

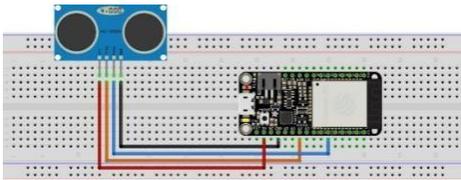
Perancangan diagram block sistem ini berisi input, proses, dan output dimana input sebagai pemberi sinyal, proses sebagai sistem atau pemberi perintah suatu sistem dan output sebagai proses suatu sinyal yang dikirim. Pada input perancangan ini terdapat sensor ultrasonic HC-SRF05 yang sudah dilengkapi dengan ESP32 Dev-Kit ini sebagai Microcontroller dimana terdapat modul WiFi didalamnya yang sudah ditanamkan dan berfungsi sebagai penghubung handphone, dan microcontroller ESP32 Dev-Kit ini juga berfungsi sebagai pemberi pemproses dari input dan memberi perintah ke output.



**Gambar 8** Gambar perancangan sistem

### 3.3 Perancangan sensor Ultrasonic

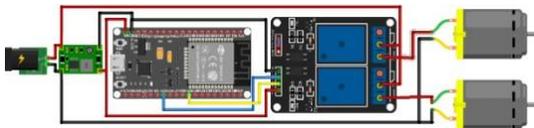
Perancangan sensor ultrasonic ini berfungsi untuk memastikan sensor bekerja dengan baik dan dapat mengukur ketinggian secara normal. Pada perancangan ini Prinsip sensor ultrasonik adalah memantulan gelombang suara yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian air pada tangki. Berikut adibawah ini adalah gambar wiring dari sensor ultrasonic HC-SRF05.



Gambar 9 Perancangan sensor ultrasonic

### 3.4 Perancangan Water Pump Dan Relay

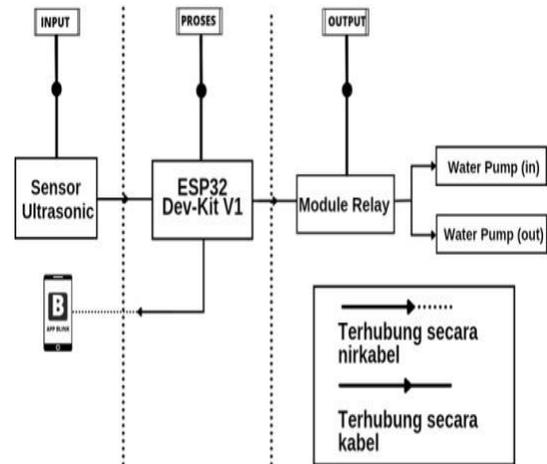
Perancangan ini menghubungkan antara *microcontroller* dengan *water pump* dan relay sebagai pemutus tegangannya, Berikut ini adalah gambar 6 rancangan *relay* dan *Water Pump*.



Gambar 10 Perancangan Water Pump Dan Relay

### 3.5 Perancangan Hardware Keseluruhan

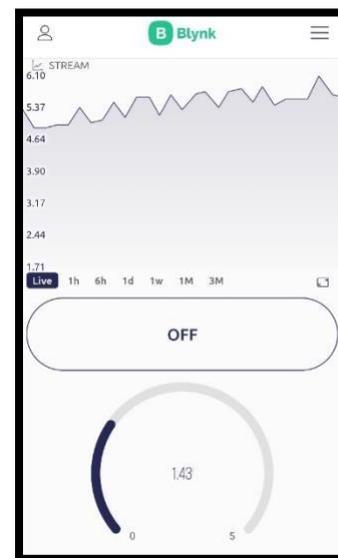
Setelah beberapa perancangan sensor ultrasonic dan *waterpump* kemudian relay telah dirangkai selanjutnya adalah menggabungkan semua komponen menjadi satu rangkaian. Yaitu mengabungkan antara ESP32 Dev-Kit V1, Sensor Ultrasonic, *water pump* dan module relay menjadi satu bagian utuh. Berikut gambaran perancangan prototipe secara keseluruhan.



Gambar 11 Rancangan Hardware Keseluruhan.

### 3.6 Perancangan Aplikasi Dismartphone

Pada perencanaan ini penulis menggunakan software aplikasi Blynk, di aplikasi Blynk terdapat beberapa fitur yang dapat digunakan sesuai fungsi dan program yang dibuat. Adapun desain perencanaan antarmuka aplikasi adalah sebagai berikut:



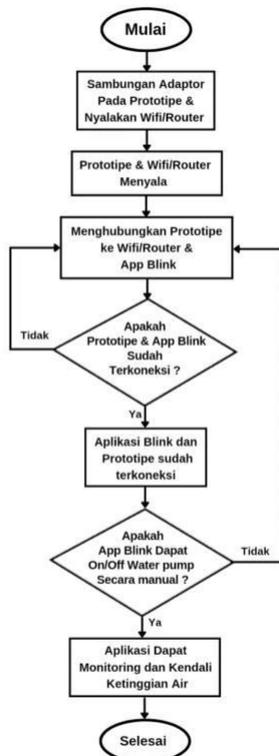
Gambar 12 Tampilan Aplikasi

Berikut adalah keterangan dari Gambar 10:

1. *Button setting*, Berfungsi untuk setting sesuai dengan yang kita inginkan.
2. Grafik ketinggian, adalah sebagai monitoring ketinggian air pada tangki
3. Gauge, bertujuan untuk monitoring volume pada tangki.
4. *Switch on/off*, bertujuan untuk *on/off waterpump*.

### 3.7 Sistem Penggunaan Prototipe

Sistem penggunaan prototipe merupakan proses untuk mengetahui bagaimana cara kerja dari menggunakan prototipe sesuai dengan sistem yang diprogram. Berikut adalah *flowchart* perancangan untuk memudahkan dalam menjelaskan bagaimana cara kerja monitoring dan kendali ketinggian air pada tangki ini seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



**Gambar 13** Flowchart Penggunaan Prototipe

Berdasarkan gambar diatas berikut ini penjelasan setiap block *Flowchart* tersebut:

1. Dimulai dengan menyambungkan adaptor pada prototipe.
2. Kemudian prototipe dan *WiFi* atau *Router* menyala.
3. Selanjutnya menghubungkan *ESP32 Dev-Kit WiFi* atau *Router* agar dapat terhubung ke jaringan *internet*.
4. Hubungkan smartphone ke *WiFi* atau *Router* agar *App Blink* dapat terhubung ke jaringan *internet*.
5. Mengecek apabila prototipe dan *App Blink Inventor* tidak dapat terkoneksi *WiFi* atau *Router*, diulang dan dicek kembali pada prototipe atau *App Blink*.
6. Jika sudah terhubung satu sama lain, prototipe dapat monitoring dan dikontrol melalui *App Blink* sebagai *controller*.

### 3.8 Pengujian Dan Pengumpulan Data

Untuk mengetahui kemampuan kinerja dari sebuah prototipe yang di rancang, maka perlu dilakukan pengujian pada prototipe tersebut. Dari pengujian tersebut dapat ditarik data untuk kemudian dilakukan analisa dan perbandingan agar dapat menarik kesimpulan dari tujuan penelitian. Pengujian dilakukan dalam beberapa skema pengujian berdasarkan yang ada di dalam tujuan penelitian yaitu pengujian *software* dan pengujian *hardware*. Bagian-bagian dari pengujian adalah sebagai berikut:

#### a. Pengujian Software

Pengujian *software* ini bertujuan untuk memastikan bahwa prototipe ini dapat di program pada *PlatformIO IDE* dan dapat terhubung ke aplikasi *Blink*, sehingga ketika program diupload atau dikirim kedalam *microcontroller ESP32 Dev-Kit* dan aplikasi *App Blink* terhubung dengan menggunakan jaringan *internet*. Pengujian pada *App Blink* merupakan menguji respon time sebuah prototipe yaitu data hasil pengukuran dari sensor ultrasonic diolah oleh *microcontroller*, kemudian data tersebut diterima oleh *Blink* secara real time. Pada *PlatformIO* meskipun digunakan sebagai framework untuk mengirim program ke *ESP32 Dev-Kit*. *PlatformIO* juga dapat digunakan sebagai terminal/serial monitor yang bisa menguji jalannya program sesuai dengan penggunaannya.

b. Pengujian Hardware

Pengujian ini berdasarkan perancangan yang dilakukan yaitu melakukan beberapa pengujian tegangan dan arus dari output *actual* yang dihasilkan setiap komponen pada prototipe tersebut maka dilakukan pengambilan data dan dicatat dalam bentuk tabel.

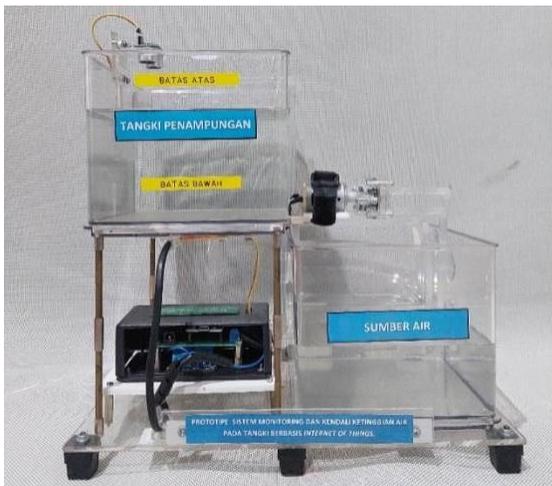
dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan pada serial monitor software IDE Arduino dengan nilai jarak aktual yang didapatkan dari pengukuran menggunakan jangka sorong. Karena pada perancangan ini yang diukur adalah ketinggian air dalam sebuah penampung, maka perlu diketahui kemampuan sensor untuk mendeteksi air.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian prototipe sistem monitoring dan kendali ketinggian air pada tangki berbasis *IOTs* memerlukan pengujian secara keseluruhan. Pengujian dilakukan untuk membuktikan apakah sistem yang dibuat telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan, proses pengujian dilakukan pada masing-masing bagian agar mempermudah dalam menganalisa dan memperbaiki kesalahan yang terjadi sehingga dapat disempurnakan. Pengujian sistem meliputi beberapa bagian, yaitu: Pengujian sensor ultrasonik, *Water Pump*, komunikasi (App blink) dan sistem keseluruhan. Berikut ini hasil Design full prototype dapat dilihat pada gambar 12 berikut ini:



Gambar 15 Uji Coba Sensor Dengan Air



Gambar 14 Design full prototype monitoring dan kendali ketinggian air.

Table 3 hasil sensor air

No	Jarak aktual (cm)	Jarak pada app(cm)	Delay (s)
1	3	3	1
2	5	5	3
3	7	7	2
4	9	9	1

4.2 Pengujian Water Pump

Pengujian *water pump* dilakukan dengan memprogram *water pump* melalui software IDE Arduino. Dalam hal ini *water pump* diatur memiliki 2 *set point* agar saat sensor ultrasonik HCSR-05 mendeteksi jarak tertentu maka *water pump* nyala. Dalam percobaan ini *water pump* menyala jika memenuhi kondisi yang sudah diatur dan tidak menyala jika kondisinya tidak terpenuhi. Berikut ini potongan program yang digunakan dalam prototipe ini adalah sebagai berikut:

4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik HCSR-05

Pengujian sensor ultrasonik HCSR-05 dalam membaca atau mendeteksi jarak bertujuan untuk melakukan kalibrasi apakah sensor sudah sesuai dengan alat ukur yang ada. Pengujian ini

```

// ----- Mematikan Water Pump -----
if (minCm >= 10){
  digitalWrite(waterPump, mati);
  // digitalWrite(ledPenuh, hidup);
}
// ----- Menghidupkan Water Pump -----
else if(minCm <= 3){
  digitalWrite(waterPump, hidup);
  // digitalWrite(ledPenuh, mati);
}
else{
}
}

```

Gambar 16 Potongan Program pada *Water Pump (in)*.

### 4.3 Pengujian Komunikasi (Aplikasi Blynk)

Pengujian komunikasi dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat yang digunakan sudah bisa mengirim data ke server kemudian menampilkan data yang ada pada server. Pengujian modul Esp32 dilakukan dengan cara menghubungkan modul Esp32 ke jaringan internet. Modul Esp32 ini nantinya menjadi pengirim informasi dari alat ke database. Agar dapat terhubung ke internet modul Esp32 ini perlu di program menggunakan software Arduino IDE.

Pengujian dilakukan dengan cara memprogram modul Esp32 untuk mengirimkan data dalam hal ini pengukuran jarak. Esp32 menyimpan jarak pengukuran dari sensor, setelah mengambil data Esp32 kemudian mengolah data yang selanjutnya dikirimkan oleh modul Esp32 ke server kemudian disimpan pada basis data. Setelah basis data menerima data dari Esp32 maka aplikasi blink yang sudah terhubung dengan basis data menampilkan hasil pengukuran secara real-time pada halaman aplikasi.

Table 4 Hasil uji Komunikasi Pada Aplikasi Blynk

Pengujian	Status		Delay (s)
	Connect	No Connect	
<i>water pump (in)</i>	3	3	1
<i>water pump (out)</i>	5	5	3
sensor ultrasonic	7	7	2

### 4.4 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian ini bertujuan untuk menguji keseluruhan sistem apakah sudah bisa mencapai hasil yang sesuai dengan tujuan awaldilakukannya penelitian. Jenis wadah penampungan yang ditentukan pada penelitian ini adalah berbentuk balok. Sebelum melakukan pengujian, variabel yang bernilai tetap diukur terlebih dulu menggunakan jangka sorong sebagai alat ukur jarak dan gelas ukur untuk mengetahui volume pada tangki penampung. Hal yang diuji pada bagian ini adalah perbandingan hasil alat ukur dengan menghitung secara manual dan kemampuan alat untuk mendeteksi air yang naik atau turun.

Dari pengujian ini didapatkan persentase kesalahan sehingga dapat dilihat seberapa jauh perbedaan hasil antara alat ukur dengan pengukuran secara manual. Pada tangki penampungan digunakan persamaan untuk menghitung volume balok yaitu sebagai:

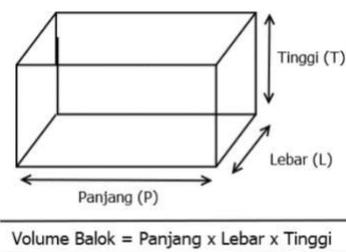
$$V = p \times l \times t \dots\dots\dots [11]$$

Keterangan:

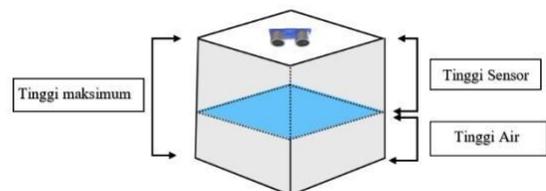
P = panjang

l = lebar

t = tinggi



Gambar 17 Penjelasan Volume Balok.



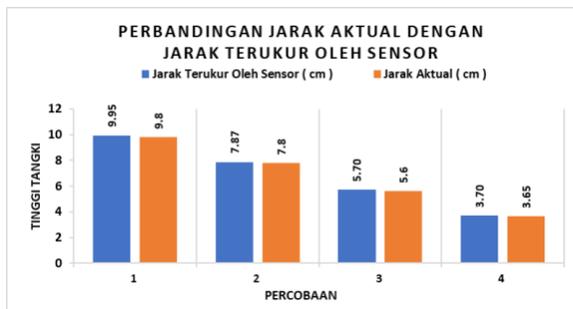
Gambar 18 Penjelasan Tangki Penampungan.

Perhitungan *volume* tangki penampungan secara manual diketahui:

$$\begin{aligned}
 p &= 18 \text{ cm} \\
 l &= 14 \text{ cm} \\
 t &= 13 \text{ cm} \\
 \text{Volume} &= p \times l \times t \\
 &= 18 \times 14 \times 13 \\
 &= 3.276 \text{ cm}^3 \\
 \text{Liter} &= 3.276 \times 0.001 \\
 &= 3.3 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

**Table 5** Hasil Pengukuran Tinggi Pada Tangki Penampungan.

Percobaan	Jarak terukur sensor (cm)	Jarak aktual (cm)	Error (cm)	Delay (s)
1	9.95	9.8	0.15	2
2	7.87	7.8	0.07	3
3	5.70	5.8	0.10	3
4	3.70	3.65	0.05	2



**Gambar 19** Perbandingan jarak aktual dengan jarak terukur oleh sensor

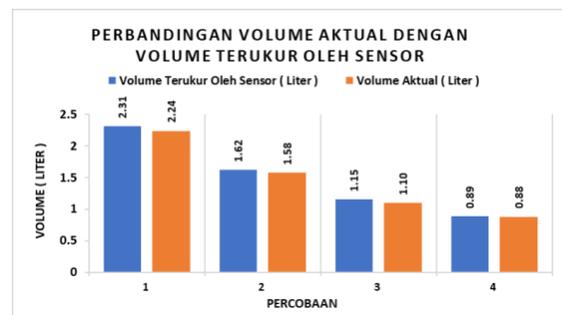


**Gambar 20** Grafik selisih eror dengan jarak aktual

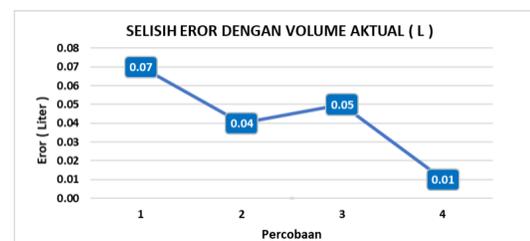
Dari grafik perbandingan dan selisih eror diatas hasil perbandingan antara jarak actual dengan jarak yang terukur oleh sensor ultrasonic memiliki selisih yang relatif sedikit dan tidak terlampaui jauh ini menandakan prototipe bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Selanjutnya adalah grafik perbandingan pengukuran volume actual dengan pengukuran sensor.

**Table 6** Hasil Pengukuran volume Pada Tangki Penampungan.

Percobaan	Jarak terukur sensor (liter)	Jarak aktual (liter)	Error (liter)	Delay (s)
1	2.31	2.24	0.07	2
2	1.58	1.62	0.04	3
3	1.15	1.10	0.05	3
4	0.89	0.88	0.01	2



**Gambar 21** Perbandingan volume aktual dengan volume terukur oleh sensor.



**Gambar 22** Grafik selisih eror dengan volume aktual

Pada pengujian ini dapat dilihat bahwa alat ukur sudah mampu mengukur volume air dengan

baik. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata – rata untuk jarak yang diukur persentasi error yaitu 98.62% dan untuk nilai rata-rata untuk volume yang diukur persentasi eror yaitu dari persentase error 97.87% ini dapat dikatakan alat sudah baik dan akurat dalam mengukur ketinggian air. Pengujian selanjutnya adalah pengujian dengan dua kondisi yaitu pada saat tangki terisi penuh dan saat tangki kosong. Pengujian dilakukan dengan cara mengisi tangki yang kosong kemudian melihat apakah alat dapat mendeteksi perubahan ketinggian air.

#### 4.5 Pengukuran Tegangan Dan Arus

Pengukuran tegangan dan arus ini dilakukan untuk menganalisa proses kerja rangkaian pada Prototipe agar dapat diambil sebuah kesimpulan yang lebih akurat serta apakah tegangan dapat bekerja dengan baik atau tidak. Beberapa pengujian yang dilakukan yaitu pengukuran tegangan pada beberapa komponen yang terdapat dirangkaian prototipe, pengukuran tegangan dan arus pada *Water Pump* dan *Step-Down Converter to ESP32 Dev-Kit*. Berikut ini adalah Langkah-langkah pengujian tegangan dan arus komponen yang diukur adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan multimeter digital yang telah diatur.
2. Menghubungkan probe merah pada kutub positif dan probe hitam pada kutub negatif.
3. Mengukur tegangan pada saat komponen tidak aktif/*off*.
4. Mengukur tegangan pada saat komponen aktif/*on*.
5. Mencatat hasil pengujian.

Adapun pengujian yang dilakukan pada pada setiap komponen prototipe terdapat beberapa table yang dalam kondisi komponen tidak aktif/*standby* dan dalam kondisi aktif/*on*.

**Table 7** Pengukuran tegangan dan arus *water pump* (In)

Status	Pengukuran	
	Tegangan (V)	Arus(A)
<i>Aktif</i>	11.34 V	121.3 mA
<i>Standby</i>	0 V	0.47 mA

**Table 8** Pengukuran Tegangan *Step-Down* to ESP32

Status	Pengukuran	
	Tegangan (V)	Arus(A)
<i>Aktif</i>	5.222 V	50.59 mA
<i>Standby</i>	5.221 V	0.76 mA

Dari pengukuran tersebut status aktif *step-down* menghasilkan tegangan 5.222 Volt dan arus 50.59 mA dan status *standby* menghasilkantegangan 5.226 dan arus *standby* yaitu 0.76 mA.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan implementasi dan pengujian dari Prototipe Sistem Monitoring ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pada prototipe sistem monitoring ketinggian air ini dapat kita lihat bahwa prototipe dapat berjalan dengan baik dengan tingkat keakuratan pengukuran sebesar 98,2%.
- b. Pada saat ketinggian air berada pada *set point* atas, *water pump* akan secara otomatis mati, dan Ketika ketinggian air berada pada *set point* bawah, sensor *ultrasonic* akan memberikan signal kepada mikrokontroler lalu diteruskan kepada *water pump* sehingga *water pump* akan menyala sampai pada *set point* atas yang telah ditentukan sebelumnya.
- c. Data ketinggian air yang telah diolah oleh mikrokontroller langsung mengirimkan data ke aplikasi blink secara real time dan data tersebut dapat dilihat dalam bentuk grafik sebagai petunjuk informasi ketinggian air (cm) dan symbol setengah lingkaran sebagai petunjuk informasi volume air (liter) yang dapat dilihat secara online dan real time.

### 5.2 Saran

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang kedepannya dapat diperbaiki serta dilengkapi. Maka penulis mengharapkan kepada pembaca agar dapat mengembangkan lebih baik lagi aplikasi ini seperti:

- a. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya



- menggunakan sensor tipe JSN-SR04T yang memiliki jarak pengukuran yang lebih jauh, akurat dan tahan terhadap air (*waterproof*)
- b. Aplikasi blink yang digunakan sebaiknya menggunakan aplikasi yang berbayar dikarenakan pelayanan serta fitur didalam aplikasi yang diberikan lebih bagus dan respon time lebih cepat dari pada aplikasi blink gratis.

- c. Untuk penelitian selanjutnya lebih baik memiliki sumber daya alternatif seperti penambahan baterai pada prototipe atau yang lainnya, sehingga ada sumber daya pengganti apabila sumber daya utama terjadi gangguan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. d. P. Aldiaz Rasyid Ardiliansyah, "Rancang Bangun Prototipe Pompa Air Otomatis Dengan Fitur Monitoring Berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor flow meter dan sensor ultrasonic," jurnal keilmuan dan aplikasi teknik informatika, pp. 59-67, 2021.
- [2] A. K. Rindra, "Sistem Monitoring Level Ketinggian Air pada Tandon Rumah Tangga Berbasis Internet of Things (IoT)," Jurnal informatika dan teknologi, pp. 1-7, 2020.
- [3] A. Alawiah, "Sistem Kendali dan Pemantai Ketinggian Air Pada Tangki Berbasis Sensor Ultrasonik," jurnal ilmiah manajemen dan informatika dan komputer, pp. 25-30, 2017.
- [4] H. A. Dharmawan, Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis, Malang: UB press, 2017.
- [5] E. A. Prastyo, "Arsitektur dan Fitur ESP32 (Module ESP32) IoT," 11 January 2020. [Online]. Available: <https://www.edukasi-elektronika.com/2019/07/arsitektur-dan-fitur-esp32-module-esp32.html>. [Accessed 20 Mei 2022].
- [6] S. Elang, "Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya," 2015. [Online]. Available: <https://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>. [Accessed 20 Juni 2022].
- [7] wikielektronika, "Pengertian dan Fungsi Relay," 22 April 2022. [Online]. Available: <https://wikielektronika.com/relay/>. [Accessed 13 Mei 2022].
- [8] S.-D. Converter, "www.MonolithicPower.com," MPS Proprietary Information, 8 2011. [Online]. [Accessed 01 July 2022].
- [9] s. pradana, "Mengenal Framework Arduino (PlatformIO)," 2016.
- [10] E. ISLAMAY, "Cara Menghitung Volume Balok," Gramedia, [Online]. Available: <https://www.gramedia.com/literasi/cara-menghitung-volume-balok/>. [Accessed 20 July 2022].