

**RANCANG BANGUN ALAT SISTEM PEMANTAUAN LEVEL
KETINGGIAN AIR PADA TANDON BERBASIS *BLYNK*
*INTERNET OF THINGS***

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR S1 PADA PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG



DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD AMALUL IHSAN

NIM 30601700024

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2021

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF WATER LEVELS
MONITORING SYSTEM IN WATER TANK BASED ON
BLYNK INTERNET OF THINGS**

FINAL PROJECT REPORT

PROPOSED TO COMPLETE THE REQUIREMENT TO OBTAIN A
BACHELOR'S DEGREE (S1) AT DEPARTEMENT OF ELECTRICAL
ENGINEERING, FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY, SULTAN
AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY, SEMARANG



ARRANGED BY :

MUHAMMAD AMALUL IHSAN

NIM 30601700024

**MAJORING OF ELECTRICAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2021

LEMBARAN PENGESAHAN PEMBIMBING

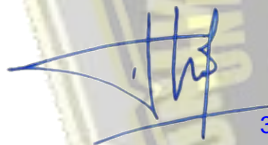
Laporan Tugas Akhir dengan Judul “**RANCANG BANGUN ALAT SISTEM PEMANTAUAN LEVEL KETINGGIAN AIR PADA TANDON BERBASIS BLYNK INTERNET OF THINGS**” ini disusun oleh :

Nama : Muhammad Amalul Ihsan
NIM : 30601700024
Program Studi : Teknik Elektro

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 21 Desember 2021

Pembimbing I



30/12/21

Jenny Putri Hapsari, ST., MT.

NIDN.0607018501

Pembimbing II



Munaf Ismail, ST., MT.

NIDN. 0613127302

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



30/12/21

Jenny Putri Hapsari, ST., MT.

NIDN. 0607018501

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

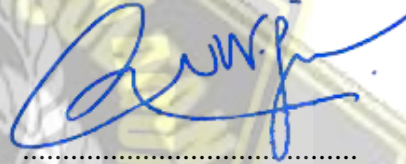
Laporan Tugas Akhir dengan judul “**RANCANG BANGUN ALAT SISTEM PEMANTAUAN LEVEL KETINGGIAN AIR PADA TANDON BERBASIS *BLYNK INTERNET OF THINGS***” ini telah dipertahankan di depan Penguji sidang Tugas Akhir pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 21 Desember 2021

Tim Penguji

Tanda Tangan

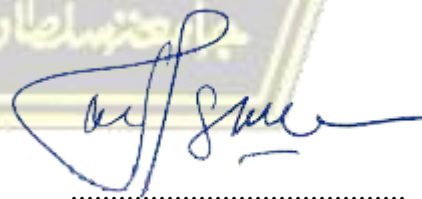
Bustanul Arifin, ST., MT.
NIDN : 0614117701
Ketua



Ir. Agus Adhi Nugroho, MT.
NIDN : 0628086501
Penguji I



Muhammad Khosyi'in, ST., MT.
NIDN : 0625077901
Penguji II



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Amalul Ihsan
NIM : 30601700024
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri UNISSULA Semarang dengan judul **“RANCANG BANGUN ALAT SISTEM PEMANTAUAN LEVEL KETINGGIAN AIR PADA TANDON BERBASIS BLYNK INTERNET OF THINGS”** adalah hasil karya sendiri, tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain maupun ditulis dan diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam daftar pustaka. Tugas Akhir ini adalah milik saya segala bentuk kesalahan dan kekeliruan dalam Tugas Akhir ini adalah tanggung jawab saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, Desember 2021




METERAI
TEMPEL
01955XFF065340191
5000
ENAM RIBU RUPIAH

Muhammad Amalul Ihsan

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Amalul Ihsan
NIM : 30601700024
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri
Alamat Asal : Desa Prambatan Kidul RT 02/03 Kaliwungu, Kudus
No. HP / Email : 082138666518 / amalihsan12@std.unissula.ac.id

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan Judul :

RANCANG BANGUN ALAT SISTEM PEMANTAUAN LEVEL KETINGGIAN AIR PADA TANDON BERBASIS INTERNET OF THINGS

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non_Eksklusif untuk disimpan, dialih mediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan di Internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penyusun sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta / Plagiatisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, Desember 2021

Yang Menyatakan



Muhammad Amalul Ihsan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Persembahan :

Pertama,

Allah SWT yang telah memberikan rahmat taufik dan hidayah serta kasih sayang Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas saya dalam melewati setiap ujian dan cobaan-Nya

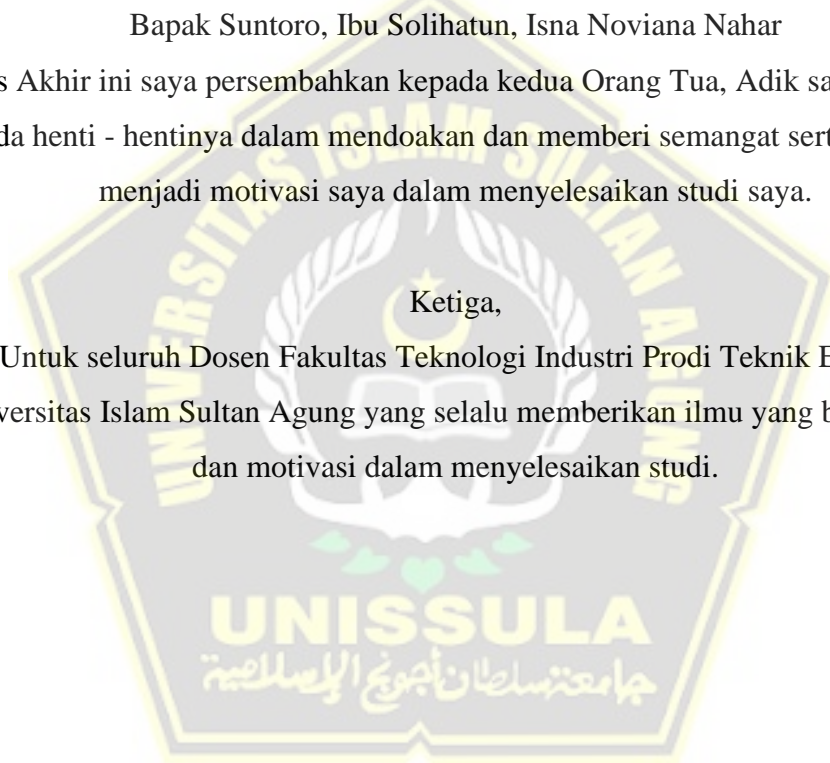
Kedua,

Bapak Suntoro, Ibu Solihatun, Isna Noviana Nahar

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua Orang Tua, Adik saya yang tak ada henti - hentinya dalam mendoakan dan memberi semangat serta selalu menjadi motivasi saya dalam menyelesaikan studi saya.

Ketiga,

Untuk seluruh Dosen Fakultas Teknologi Industri Prodi Teknik Elektro Universitas Islam Sultan Agung yang selalu memberikan ilmu yang bermanfaat dan motivasi dalam menyelesaikan studi.



HALAMAN MOTTO

“Hari ini sulit bahkan esok lebih sulit, tapi lusa akan indah”

(Jack Ma)

“Barang siapa yang tidak bisa menahan rasa lelahnya belajar, maka dia akan menanggung rasa perihnya kebodohan”

(Imam Syafi’i)

“Nikmatilah setiap langkah proses dalam hidupmu, meskipun tidak mudah menerima kenyataan tetapi Tuhan tidak selalu memberikan kesedihan kepada hambanya, percayalah suatu saat kesuksesan akan kamu dapat setelah melewati masa - masa sulit tangisanmu dalam kehidupan”

(Ahmad Rifai Rif'an)



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Nikmatnya sehingga masih berkesempatan untuk menuntut ilmu dalam keadaan sehat wal'afiat. Shalawat serta salam semoga selalu tersurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, semoga kelak kita mendapatkan syafaatnya. Amiin Ya Robbalalamin.

Penyusunan Tugas Akhir ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknologi Industri di Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Dalam penulisan Tugas Akhir ini tentunya banyak pihak yang memberikan bantuan secara moril maupun materil. Oleh karena itu penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada hingganya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridhonya serta memberikan ketabahan, kesabaran dan kelapangan hati serta pikiran dalam menimba ilmu.
2. Kedua orang tua saya, bapak Suntoro dan ibu Solihatun yang telah memberikan dukungan baik materil maupun non materil dan tidak pernah berhenti mendo'akan disetiap sujudnya.
3. Bapak Drs. H. Bedjo Santoso, MT., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. Ibu Dr. Novi Marlyana, ST., MT. sebagai Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
5. Ibu Jenny Putri Hapsari, ST., MT. selaku ketua jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
6. Bapak Muhammad Khosyi'in, ST., MT. selaku koordinator Tugas Akhir jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
7. Ibu Jenny Putri Hapsari, ST., MT. dan Bapak Munaf Ismail, ST., MT. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang memberikan ilmu yang

bermanfaat, memberikan banyak arahan, dan dengan sabar membimbing kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

8. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang atas ilmu, bimbingan, dan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.
9. Kepada sahabat saya Muhammad Faishol dan Taufik Arif Saputra yang telah menjadi teman dalam membantu terselesainya tugas akhir ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu atas segala dukungan, semangat, ilmu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa didalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk mencapai hasil yang lebih baik. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak pada terutama Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Islam Sultan Agung Semarang dan dapat menambah wawasan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Semarang, Desember 2021



Muhammad Amalul Ihsan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
FINAL PROJECT	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Pengertian Air.....	7
2.2.2 Tandon Air.....	8
2.2.3 Internet of Things	9
2.2.4 Cloud Computing	10
2.2.5 Aplikasi Blynk.....	10
2.2.6 Mikrokontroler ESP32 DevKit.....	13

2.2.7 Sensor Water Level	14
2.2.8 Pompa Air.....	15
2.2.9 Sensor Turbidity	15
2.2.10 Total Dissolved Solid	17
2.2.11 Relay.....	18
2.2.12 Arduino IDE	19
2.2.13 Power Supply 5 Volt	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Metodologi Penelitian	22
3.3 Flowchart Sistem	22
3.4 Blok Diagram Sistem	23
3.5 Perancangan Hardware	26
3.5.1 Perancangan Relay Pompa Air.....	27
3.5.2 Perancangan Sensor Water Level	27
3.5.3 Perancangan Box Sistem	28
3.5.1 Perancangan Komponen Elektronika sebagai Kontroler Sistem Pemantauan Level Ketinggian Air.....	29
3.6 Perancangan Software	31
3.6.1 Perancangan Software Arduino IDE	31
3.6.2 Perancangan Program pada Apps Blynk	32
3.7 Alat dan Bahan	36
3.8 Pengujian dan Pengambilan Data	36
3.8.1 Pengujian Hardware	36
3.8.2 Pengujian Software.....	37
3.8.3 Pengujian Keseluruhan Sistem	37
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	38
4.1 Pengujian Hardware	38
4.1.1 Pengujian Sensor Water Level dalam Tandon Air	38
4.1.2 Pengujian Respon Relay Pompa Air Terhadap Sensor	40
4.1.3 Pengujian Perubahan Volume Pengisian Air	41
4.1.4 Pengukuran Tegangan Mikrokontroler ESP32.....	42

4.1.5 Pengujian Beban Pada Modul Internet of Things.....	43
4.2 Pengujian Software.....	44
4.2.1 Pengujian Setiap Sensor Water Level Terhadap Perubahan Tampilan Level pada Apps Blynk	45
4.2.1.1 Pengujian Sensor Water Level 1	47
4.2.1.2 Pengujian Sensor Water Level 2	50
4.2.1.3 Pengujian Sensor Water Level 3	51
4.2.1.4 Pengujian Sensor Water Level 4	52
4.2.2 Pengujian Button Kendali Pompa Air pada Apps Blynk	53
4.2.3 Pengujian Respon Waktu Kendali Pompa Air pada Apps Blynk.....	54
4.2.4 Pengujian Kekeruhan Air Menggunakan Sensor Turbidity pada Apps Blynk	56
4.3 Analisa.....	57
BAB V PENUTUP.....	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN.....	



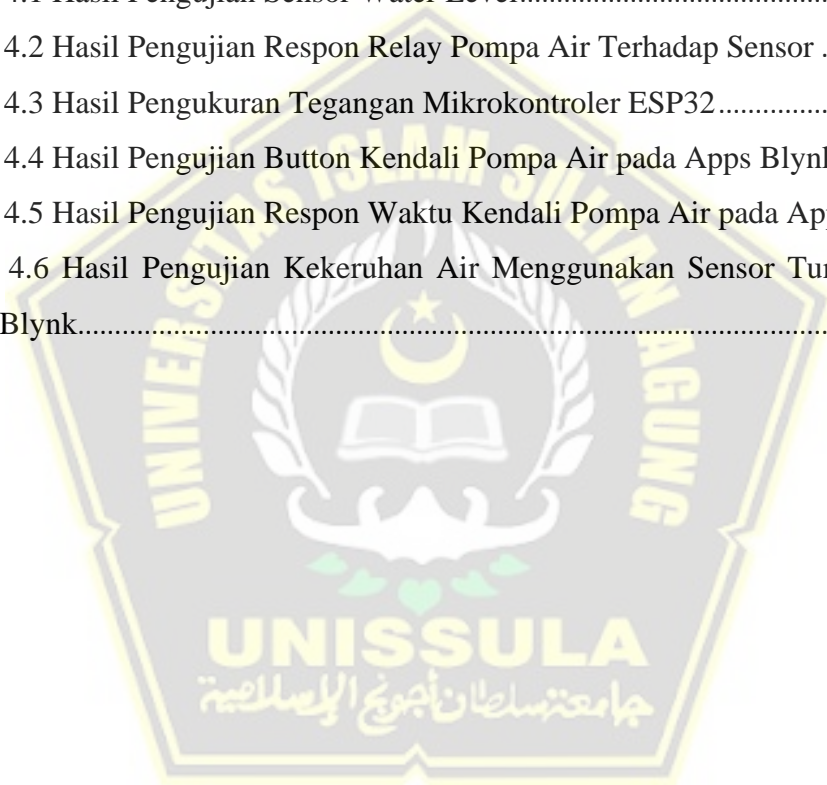
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tandon Air.....	8
Gambar 2.2 Radar Air	9
Gambar 2.3 Diagram Konsep Kerja Internet of Things	9
Gambar 2.4 Platform Cloud Computing	10
Gambar 2.5 Aplikasi Blynk dalam Playstore	11
Gambar 2.6 Aplikasi Blynk dalam Smartphone	12
Gambar 2.7 Mikrokontroler ESP32 DevKit	13
Gambar 2.8 Sensor Water Level	14
Gambar 2.9 Pompa Air	15
Gambar 2.10 Sensor Turbidity	16
Gambar 2.11 Hubungan Tegangan dan Kekeruhan Sensor Turbidity	17
Gambar 2.12 Relay	18
Gambar 2.13 Arduino IDE	19
Gambar 2.14 Power Supply 5 Volt.....	19
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	21
Gambar 3.2 Flowchart Sistem Pemantauan Level Ketinggian Air.....	22
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem Pemantauan Level Ketinggian Air.....	23
Gambar 3.4 Perancangan Relay Pompa Air	27
Gambar 3.5 Perancangan Sensor Water Level dan Turbidity	28
Gambar 3.6 Perancangan Box Sistem	29
Gambar 3.7 Rangkaian Schematic Sistem Pemantauan Level Ketinggian Air..	30
Gambar 3.8 Penulisan Program pada Arduino IDE	31
Gambar 3.9 Tampilan Fitur New Project	33
Gambar 3.10 Tampilan Fitur Create New Project.....	33
Gambar 3.11 Tampilan Fitur Select Your Hardware	34
Gambar 3.12 Tampilan Kode Token	35
Gambar 3.13 Tampilan Pemantauan Level Ketinggian Air pada Aplikasi Blynk	35
Gambar 4.1 Grafik Pengujian Sensor Water Level	38

Gambar 4.2 Pengukuran Ketinggian Air dalam Tandon Menggunakan Meteran	38
Gambar 4.3 Pengukuran Tegangan pada Sensor Water Level	39
Gambar 4.4 Pengukuran Tegangan pada Sensor Turbidity	40
Gambar 4.5 Pengukuran Tegangan pada Relay	41
Gambar 4.6 Tampilan Apps Blynk pada saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 1	42
Gambar 4.7 Tampilan Tandon Air pada saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 1	44
Gambar 4.8 Tampilan Apps Blynk pada saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 2	45
Gambar 4.9 Tampilan Tandon Air pada saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 2	47
Gambar 4.10 Tampilan Apps Blynk pada saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 3	48
Gambar 4.11 Tampilan Tandon Air pada saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 3	49
Gambar 4.12 Tampilan Apps Blynk pada saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 4	50
Gambar 4.13 Tampilan Tandon Air pada saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 4	51
Gambar 4.14 Tampilan Button ON Apps Blynk	52
Gambar 4.15 Tampilan Button OFF Apps Blynk	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi dari Mikrokontroler ESP32	12
Tabel 2.2 Spesifikasi dari Sensor Water Level	13
Tabel 2.3 Spesifikasi dari Sensor Turbidity.....	13
Tabel 3.1 Data Sensor Level Ketinggian Air.....	19
Tabel 3.2 Keterangan Konfigurasi Pin	26
Tabel 3.3 Keterangan Alat dan Bahan.....	32
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Water Level.....	35
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Respon Relay Pompa Air Terhadap Sensor	35
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tegangan Mikrokontroler ESP32.....	38
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Button Kendali Pompa Air pada Apps Blynk	44
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Respon Waktu Kendali Pompa Air pada Apps Blynk	45
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kekeruhan Air Menggunakan Sensor Turbidity pada Apps Blynk.....	46



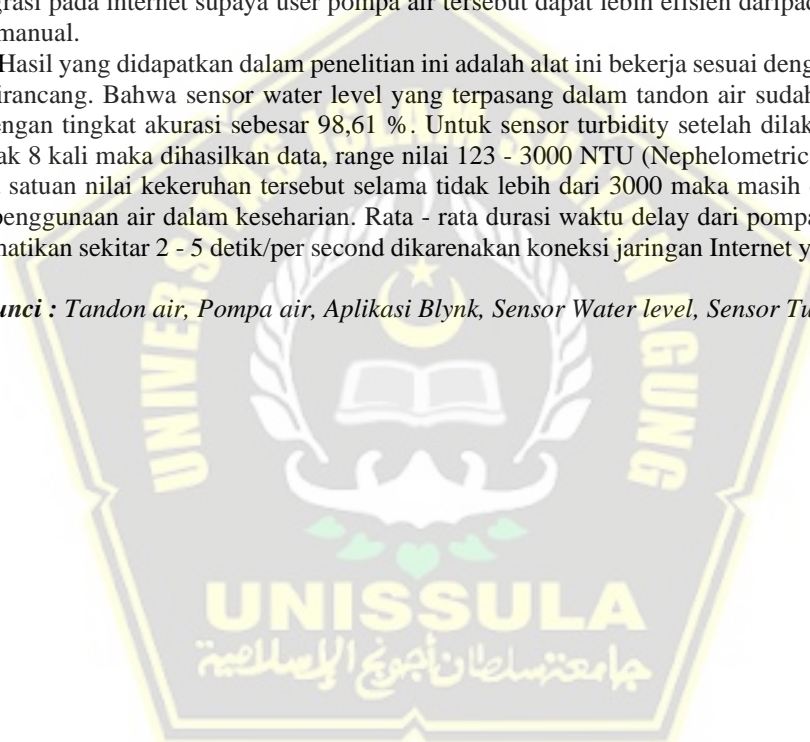
ABSTRAK

Dalam keseharian, pengisian air penampungannya masih menggunakan tandon. Dengan begitu beberapa permasalahan muncul ketika level ketinggian air dalam tandon tidak diketahui, kemungkinan kondisi dalam tandon dapat berupa kosong atau meluap karena kurangnya pemantauan. Selain itu, jika air keruh karena disebabkan oleh padatan tersuspensi, seperti pasir dan lumpur tanah yang mengendap terlalu lama dalam tandon air. Maka akan bertumbuh jamur, lumut dan bakteri akibatnya dalam penggunaan air sehari - hari secara langsung tubuh telah terjangkit penyakit karena kurangnya pemantauan dalam tandon air untuk dibersihkan.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dirancang sistem alat yang dapat melakukan pemantauan level ketinggian air pada tandon secara otomatis dengan menggunakan aplikasi Blynk. Pemantauan pengontrolan level ketinggian air dilakukan menggunakan smartphone yang sudah terkoneksi dalam jaringan Internet dengan mikrokontroler ESP32, sensor yang digunakan adalah water level untuk mendeteksi level ketinggian air dan sensor turbidity untuk mendeteksi kekeruhan dalam air, aplikasi pada smartphone sebagai notifikasi untuk mengetahui kondisi air dalam tandon. Aplikasi blynk merupakan pengendali pompa air yang dapat digunakan secara online atau terintegrasi pada internet supaya user pompa air tersebut dapat lebih efisien daripada pengendalian secara manual.

Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini adalah alat ini bekerja sesuai dengan prinsip kerja yang dirancang. Bahwa sensor water level yang terpasang dalam tandon air sudah bekerja secara baik dengan tingkat akurasi sebesar 98,61 %. Untuk sensor turbidity setelah dilakukan pengujian sebanyak 8 kali maka dihasilkan data, range nilai 123 - 3000 NTU (Nephelometric Turbidity Unit) dimana satuan nilai kekeruhan tersebut selama tidak lebih dari 3000 maka masih dikatakan layak untuk penggunaan air dalam keseharian. Rata - rata durasi waktu delay dari pompa air dinyalakan dan dimatikan sekitar 2 - 5 detik/per second dikarenakan koneksi jaringan Internet yang tidak stabil.

Kata kunci : Tandon air, Pompa air, Aplikasi Blynk, Sensor Water level, Sensor Turbidity



ABSTRACT

In everyday, the water tank is still filled with water. Thus some problems arise when the water level in the water tank is not known, it is possible that the condition in the water tank can be empty or overflow due to lack of monitoring. In addition, if the water is cloudy because it is caused by suspended solids, such as sand and soil silt that has been sitting too long in the water tank. Then will grow fungus, moss and bacteria as a result in the everyday use of water the body directly has contracted the disease due to lack of monitoring in the water tank to be cleaned.

Therefore, in this study, a tool system was designed that can monitoring the water level in the water tank automatically using the Blynk application. Monitoring of water level control is carried out using a smartphone that is connected to the Internet network with an ESP32 microcontroller, the sensor used is a water level to detect the water level and a turbidity sensor to detect turbidity in the water, an application on a smartphone as a notification to determine the condition of the water in the reservoir. The blynk application is a water pump controller that can be used online or integrated on the internet so that the water pump user can be more efficient than manual control.

The results obtained in this study is that this tool works according to the designed working principle. That the water level sensor installed in the water tank is working with accuracy 98,61 %. For the turbidity sensor, after being tested 8 times, data is generated, a value range of 123 - 3000 NTU (Nephelometric Turbidity Unit) where the unit value for turbidity is not more than 3000, it is still said to be feasible for everyday use water. The average duration of delay time from turning the water pump on and off is about 2 - 5 seconds/per second due to unstable Internet network connection.

Keyword : *Water tank, Water pump, Blynk Application, Water level Sensor, Turbidity Sensor*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah bagian yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan sehari - hari hampir setiap makhluk hidup pasti membutuhkan air untuk memenuhi kehidupan, seiring dengan perkembangan pertumbuhan penduduk dan wilayah maka kebutuhan air bersih juga akan semakin meningkat [1]. Salah satu masalah yang dihadapi adalah masih banyak masyarakat yang menyepelekan tentang pemeliharaan air bersih. Air keruh terjadi akibat perubahan cuaca atau lingkungan sekitar penampungan, Oleh karena itu pemeliharaan sistem pemantauan kualitas dan pelayanan air bersih merupakan hal penting yang perlu diupayakan.

Dalam keseharian, sebagian besar air yang digunakan penampungannya menggunakan tandon. Dengan begitu beberapa permasalahan muncul ketika level ketinggian air dalam tandon tidak diketahui, kemungkinan kondisi dalam tandon dapat berupa kosong atau meluap karena kurangnya pemantauan. Selain itu, jika air keruh disebabkan oleh padatan tersuspensi, seperti pasir dan lumpur tanah yang mengendap terlalu lama dalam tandon air, cahaya memantulkan partikel - partikel yang membuat air dalam tandon terlihat keruh maka akan bertumbuh jamur, lumut dan bakteri akibatnya dalam penggunaan air sehari - hari untuk mandi, memasak air dan sikat gigi secara langsung tubuh telah terjangkit penyakit karena kurangnya pemantauan dalam tandon air untuk dibersihkan [2].

Dari permasalahan diatas maka diperlukan alat yang dapat mengontrol level ketinggian dan kekeruhan air dalam tandon. Salah satu metode adalah dengan adanya pemantauan level ketinggian air dalam tandon, level tersebut bertujuan supaya dapat membedakan ketinggian air dalam tandon ketika akan digunakan

yaitu adalah ketika kosong kemudian penggunaan batas aman dan saat sudah penuh. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi level ketinggian adalah *water level* yang terdiri dari empat tingkatan level, sensor dipasang secara vertikal dalam tandon, sensor mempunyai prinsip kerja mengaktifkan dan menonaktifkan batang *reed switch*. Ketika tandon kosong, katup magnet dari sensor tingkatan level satu terbuka secara otomatis mikrokontroler akan memberikan *output relay* untuk menghidupkan pompa air. Pada saat pengisian air dalam tandon mulai naik, katup magnet dari sensor menutup batang *reed switch* untuk mengaktifkan sensor. Selain itu terdapat sensor Turbidity untuk mendeteksi tingkat kekeruhan dalam air, prinsip kerjanya adalah fotodiode sebagai *detector* sangat berpengaruh terhadap perubahan intensitas cahaya yang ditembakkan diode dalam air, semakin banyak partikel dapat dikategorikan air sangat keruh. Intensitas cahaya yang diterima oleh fotodiode akan dikonversi menjadi sinyal tegangan. Keluaran dari sinyal tegangan menunjukkan nilai tegangan yang sebanding dengan tingkat kekeruhan dan data akan dikirim oleh mikrokontroler ke aplikasi *blynk* menggunakan komunikasi jaringan Internet untuk memberikan informasi kepada user pada saat pemantauan menggunakan *smartphone* dan didalam *blynk* juga terdapat *button* untuk mengendalikan pompa air, dengan tujuan supaya lebih efisien tanpa harus melakukan pemantauan manual di lokasi. Dengan demikian, alat ini dapat membantu menyelesaikan permasalahan untuk pemantauan level ketinggian air dalam tandon.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diambil beberapa pokok permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang sistem pemantauan level ketinggian air menggunakan aplikasi *blynk*?
2. Bagaimana cara merancang sistem pemantauan untuk nilai tingkat kekeruhan pada air menggunakan aplikasi *blynk*?
3. Bagaimana cara mengaplikasikan algoritma sistem pemantauan level ketinggian air pada tandon menggunakan aplikasi *blynk*?

4. Bagaimana pengiriman komunikasi sensor pada tandon berbasis *Internet of Things*?

1.3 Pembatasan Masalah

Supaya penelitian dilakukan dapat lebih difokuskan, penyusun melihat permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi beberapa variabelnya. Oleh sebab itu, membatasi masalah sebagai berikut :

1. Menggunakan ESP32 DevKit Board sebagai mikrokontroler.
2. Menggunakan sensor *water level* sebagai pendeteksi ketinggian level air dan sensor Turbidity untuk mendeteksi kekeruhan air.
3. Sistem kendali menggunakan aplikasi *blynk*.
4. Pada sistem kendali pompa air ini hanya dapat digunakan dengan koneksi jaringan Internet dalam artian tidak dapat digunakan ketika disuatu lokasi jaringan Internet tersebut tidak ada.
5. Adapun pengaplikasian ini hanya menggunakan satu objek tandon air untuk uji coba alat.
6. Tidak membahas tentang pompa air.
7. Hanya dapat memanfaatkan *smartphone* sebagai pengujian sistem pemantauan level ketinggian air dalam tandon menggunakan aplikasi *blynk*.
8. Adapun pengujian menggunakan tandon air berkapasitas 650 Liter.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui prinsip kerja perancangan alat sistem pemantauan level ketinggian air dalam tandon berbasis *Internet of Things*.
2. Dapat mengimplementasikan algoritma pemrograman menjadi bentuk sistem pemantauan level ketinggian air dalam tandon berbasis *Internet of Things*.
3. Dapat merealisasikan sistem pemantauan level ketinggian air pada tandon menggunakan aplikasi *blynk*.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan fleksibilitas dan efektivitas pemantauan level ketinggian air pada tandon.
2. Terciptanya pengembangan teknologi tentang sistem pemantauan level ketinggian air pada tandon berbasis *Internet of Things* supaya kedepannya bisa dikembangkan untuk skala lebih besar.
3. Ikut berpartisipasi dalam penelitian bidang teknologi *Internet of Things*.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun penulisan laporan tugas akhir ini, menggunakan sistematika penulisan terbagi menjadi 5 bab. Sistematika penulisan tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini membahas rujukan - rujukan dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan tugas akhir yang dibuat. Selain itu bab ini juga berisikan berbagai teori dan konsep yang mendukung dalam pembuatan tugas akhir ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan dan memaparkan mengenai metode penelitian yang digunakan, tempat dan teknik pengumpulan data, rancangan penelitian dan tahapan untuk dapat merancang sistem pemantauan ketinggian air dalam tandon berbasis *Internet of Things*.

BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisikan pemaparan mengenai pengujian dan analisa hasil pada rancang bangun sistem pemantauan level ketinggian air pada tandon berbasis *Internet of Things*.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran. Dari pembahasan dan hasil analisa, maka ditarik suatu kesimpulan dari penelitian. Selain itu diberikan juga beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dirujuk dari penelitian sebelumnya yaitu mengenai “Rancang Bangun Kontrol dan *Monitoring* Meteran Air PDAM Berbasis *Internet Of Things*” oleh Ferry Andrie Aryanto dari STIKOM Surabaya Tahun 2019. Pada setiap rumah yang menggunakan PDAM dipasang meteran air, Alat ini menggunakan *water flow sensor* G 1/2 sebagai sensor yang mendeteksi debit aliran air dan diubah menjadi penghitung pemakaian air PDAM, Wemos sebagai pusat kendali sensor, dan internet untuk menampilkan tampilan data yang sudah dikonversikan dari output sensor. Dengan meteran air yang dibuat, meteran air memiliki koneksi langsung ke *database* pusat sehingga monitor dan kontrol disetiap rumah dapat lebih mudah. Modul *water flow sensor* air dapat diambil datanya dengan selisih ketepatan air yang mengalir sebesar 90%. Waktu rata - rata pengiriman atau penerimaan data dari meteran air ke server dan sebaliknya adalah <400 ms. Meteran ini juga memiliki keunggulan yaitu *valve* yang bisa ditutup atau dibuka secara otomatis lewat *database* [1].

Pada penelitian selanjutnya tentang “Rancang Bangun Sistem Kendali Pompa Air Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk” oleh Muhammad Ridho Bangun dari Universitas Pembangunan Panca Budi Medan Tahun 2019. Sistem kendali pompa air jarak jauh merupakan suatu alat yang dapat memonitoring air didalam sebuah wadah dan pompa air dapat dikendalikan hidup dan mati ketika telah mengetahui jumlah air tersebut menggunakan *smartphone* dan juga dikendalikan secara otomatis. Aplikasi blynk merupakan pengendali pompa air dari jarak jauh yang dapat digunakan secara *online* atau terintegrasi pada internet agar pengguna pompa air tersebut dapat lebih efisien dari pada pengendalian pompa air secara manual. Alat ini akan berfungsi setelah terhubung ke internet melalui NodeMCU ESP8266

yang dapat mengakses jaringan WiFi secara otomatis. Perangkat terdiri dari NodeMCU ESP8266 untuk pengendali utama, aplikasi *blynk* sebagai pengendali pompa air tersebut, dan pompa air 5 volt sebagai pompa yang digunakan. Berdasarkan hasil yang direncanakan alat ini bekerja sesuai prinsip kerja yang sudah dirancang. Hal ini membahas dengan bekerjanya aplikasi *blynk* dalam mengendalikan memonitoring jumlah airnya dan selanjutnya dapat dikendalikan jumlah air sesuai dengan yang diinginkan [3].

Pada penelitian lain “Sistem *Monitoring* Distribusi Air Menggunakan Android Blynk”, Dedi Gunawan dari STMIK Widya Utama melakukan penelitian ini pada Tahun 2018. Kajian tersebut membahas tentang pemantauan dan pengendalian konsumsi air, pendeteksian kebocoran, dan penghitungan biaya air. Hasil pengujian gelas ukur dan pembacaan sensor terkalibrasi tidak jauh berbeda. Sensor *water flow* meter YF - B1 akurasi rata - rata $\pm 91.00\%$ dan error pembacaan $\pm 9\%$ sedangkan selenoid *valve* ZE - 4F180 dapat bekerja dengan diameter kabel minimal 1 mm² [4].

Penelitian yang akan dilakukan adalah rancang bangun alat sistem pemantauan level ketinggian air pada tandon berbasis *Internet of Things*. Perbedaan dengan penelitian yang sudah dibuat sebelumnya yaitu penelitian ini akan menerapkan sistem pemantauan menggunakan aplikasi *blynk* berbasis *Internet of Things* sehingga data yang diperoleh dapat dipantau secara *realtime* menggunakan *smartphone* dan diaplikasikan secara langsung dalam tandon air.

2.2 Landasan Teori

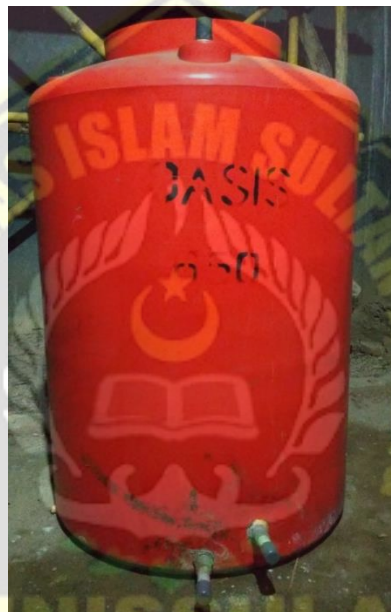
2.2.1 Pengertian Air

Air adalah bagian dari kehidupan biologis, air bukanlah hal baru karena tanpa air tidak ada kehidupan, air juga dianggap sebagai hal yang tak terpisahkan dalam kehidupan manusia, air tersusun atas unsur - unsur kimia yaitu ion hidrogen dan ion oksigen. Unsur - unsur ini kemudian membentuk H₂O (air) [5]. Air merupakan komponen utama untuk makhluk hidup. Salah satunya tubuh manusia terdiri dari 60 - 70% air. Zat makanan diangkut tubuh dalam bentuk larutan dengan air sebagai pelarutnya. Sebagian besar kebutuhan air sehari - hari berasal dari air tanah dan

sumber air sungai, sehingga kuantitas dan kualitas sungai sebagai sumber air harus dijaga.

2.2.2 Tandon Air

Tandon air dipasang di tempat yang membutuhkan air. Fungsi dari tandon adalah untuk menampung air di dalam tanah yang dipompa keluar oleh pompa air [6]. Ukuran tandon air tergantung dari kapasitas jumlah penggunaan yang dibutuhkan. Berikut bentuk tandon air pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tandon Air

Adapun volume tandon air dapat dihitung dengan dengan diameter tandon air dan tinggi dari centimeter diubah menjadi meter dan dirumuskan pada persamaan 2.1.

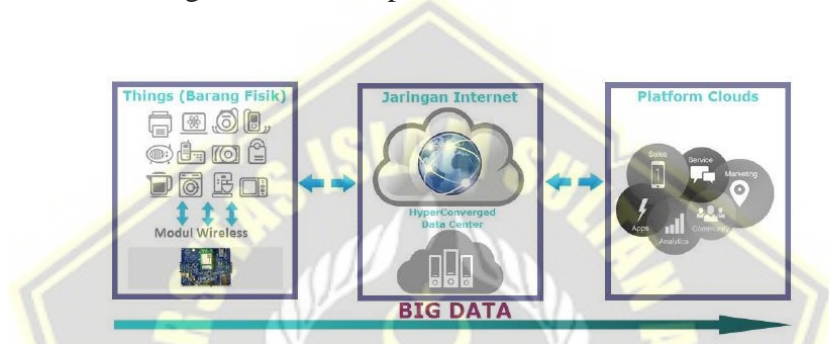
$$\text{volume} = \text{jari} - \text{jari} \times \text{jari} - \text{jari} \times \text{tinggi} \times \pi \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

- jari - jari = diameter tandon air.
- tinggi = ketinggian sensor yang terpasang dalam tandon.
- π (Pi) = $\frac{22}{7}$ / 3, 14.

2.2.3 Internet of Things

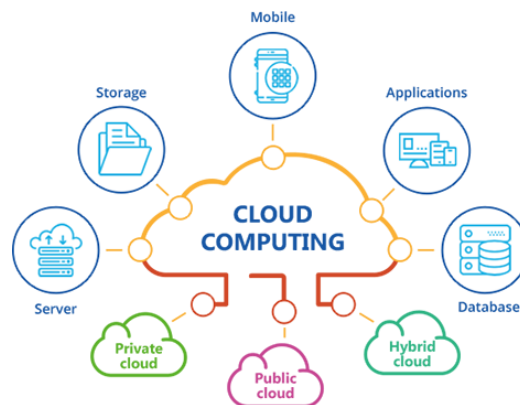
Konsep *Internet of Things* sebenarnya mengacu pada prinsip kerja terpusat pada tiga elemen utama, yaitu objek fisik yang dilengkapi dengan modul *Internet of Things*, dan kemudian perangkat yang dapat menghubungkan ke Internet seperti Router jaringan dan *cloud* (penyimpanan awan) untuk menyimpan aplikasi dan data [7]. Penggunaan Internet sudah mengalami kemajuan sangat pesat dengan adanya teknologi *Internet of Things*. Tidak hanya perangkat komunikasi dan komputer, tetapi semua perangkat elektronik akan dapat terhubung dan dikendalikan melalui Internet. Berikut diagram arsitektur pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Diagram Konsep Kerja *Internet of Things* [7]

2.2.4 Cloud Computing

Komputasi awan terdiri dari dua kata, yaitu awan dapat adalah Internet, dan komputasi adalah proses komputasi. Komputasi awan adalah pengembangan terbaru dari server klien. Aplikasi dari file yang disimpan di *cloud* terdiri dari jutaan komputer yang terhubung dalam *autonomos system*. Komputasi awan adalah teknologi yang menggunakan layanan Internet untuk menggunakan server pusat virtual untuk memelihara aplikasi dan data [8]. Berikut bentuk dari arsitektur *platform cloud computing* pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Platform Cloud Computing [8]

Komputasi awan menggunakan komputer server yang sangat cepat dan efisien, dan sekarang banyak vendor yang menyediakan server media yang menyediakannya dengan fokus meminimalkan dana dan menempatkan server. Contoh aplikasi berbasis *cloud* adalah *blynk*, *dropbox*, *google drive*.

2.2.5 Aplikasi Blynk

Aplikasi *Blynk* merupakan *platform* server yang digunakan membuat *project Internet of Things* layanan server ini hanya mencakup area pengguna ponsel Android sebagai pengendali. *Blynk* dapat di *download* dalam *playstore* merupakan *dashboard* digital dengan antarmuka grafis untuk membuat *project*, setelah *project* dibuat maka akan ditawarkan beberapa fasilitas dalam *blynk* seperti fitur *widget* tampilan nilai analog maupun digital sebagai penunjang kebutuhan *project* [7]. *Blynk* dibuat supaya dapat mengontrol dan melakukan pemantauan perangkat keras dari jarak jauh menggunakan Internet maupun Intranet. Berikut ini merupakan komponen utama proses komunikasi dalam *blynk* adalah sebagai berikut : [9]

1. *App Blynk* : digunakan membuat *project* dengan menggunakan berbagai variasi *widget* yang disediakan. Namun, penggunaan untuk satu akun dibatasi dengan kapasitas maksimal penggunaan 2000 *energy*. *Energy* dapat ditingkatkan dengan membeli di Google Play.

2. *Server Blynk* : digunakan untuk memproses *item* dalam *blynk* serta komunikasi *smartphone* dengan *hardware* untuk *project* yang sudah dibuat. *Blynk server* juga bisa menggunakan jaringan lokal.
3. *Libraries Blynk*, digunakan untuk memfasilitasi komunikasi perantara *hardware* dengan server dan semua proses *input output*.

Berikut tampilan aplikasi *blynk* dalam *playstore* pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Aplikasi *Blynk* dalam *Playstore*

Berikut merupakan tampilan dari aplikasi *blynk* pada *smartphone* yang sudah terinstall pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Aplikasi *Blynk* dalam *Smartphone*

Berikut ini merupakan fitur - fitur yang disediakan *blynk* yaitu diantaranya sebagai berikut :

1. *Application Programming Interface* dan *User Interface* yang sama supaya dapat mendukung *hardware* dan *device*.
2. Jaringan Internet dengan *cloud* menggunakan: WiFi, kabel jaringan, dan 4G/LTE.
3. Fasilitas penggunaan *widget*.
4. Program virtual pin tanpa kode.
5. Terintegrasi menggunakan pin virtual.
6. Riwayat pemantauan.
7. *Interface* menggunakan *widget*.
8. Fitur menampilkan notifikasi peringatan, dan *push button*.

2.2.6 Mikrokontroler ESP32 DevKit

ESP32 DevKit adalah papan mikrokontroler yang mempunyai *processor dual core 32 - bit*, menggunakan protokol WiFi jaringan 802.11 b/g/n, dengan frekuensi 2,4 GHz [10]. ESP32 merupakan modul perangkat elektronik yang dapat digunakan dengan platform Arduino IDE. ESP32 berbeda dengan modul WiFi

lainnya, karena dapat diprogram melalui port serial, sehingga modul dapat diselesaikan tanpa pemrograman tambahan. Berikut adalah bentuk mikrokontroler pada Gambar 2.6.



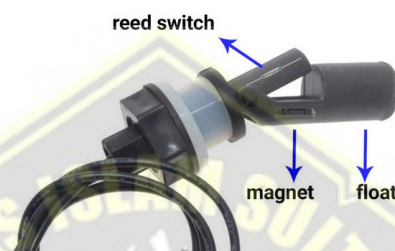
Gambar 2.6. Mikrokontroler ESP32 DevKit

Berikut Tabel 2.1. spesifikasi dari mikrokontroler ESP32 [10].

Voltage	5 VDC
Current	80 mA
Processor	Xtensa Dual - Core 32 - Bit LX6 with 600 DMIPS
Dimension	59.76 x 28.05 x 12.60 mm
WiFi	802.11 b/g/n
Bluetooth	Tipe 4.2 dan BLE
Memory	448 KB ROM, 520 KB SRAM, 16 KB SRAM
Frequency	160 M Hz
Resolution ADC	12 Bit
GPIO	34
SPI	4
UART	2
I2C	2

2.2.7 Sensor Water Level

Prinsip dari kerja sensor ini adalah dengan menggunakan batang *reed switch* serta magnet pelampung pada area batang. Ketika ketinggian air dalam wadah sudah mulai naik maka pelampung terangkat, magnet otomatis akan membuka dan menutup *reed switch* [11]. *Water Level* merupakan sensor yang bekerja dalam wadah untuk mendeteksi ketinggian air dalam titik tertentu sesuai dengan penempatan sensor. Berikut bentuk sensor pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7. Sensor Water Level [11]

Berikut Tabel 2.2 Spesifikasi Dari Sensor Water Level [11].

Rate Contract Max	10 W
Switching Power Max	110 V DC
Current Min	0.5 A
Current Max	1 A
Dimension	8 x 3 x 2 cm
Long Cable	40 cm

2.2.8 Pompa Air

Pompa air merupakan peralatan elektronik yang mempunyai prinsip kerja dapat mengubah energi mekanik menjadi energi tekanan pada zat cair, pada dasarnya pompa dipakai memindahkan suatu air dari satu wadah ke wadah lain yang lebih tinggi tempatnya dengan tekanan lebih besar.

Pada prinsipnya, pompa air menghasilkan tarikan hisap dan drainase melalui poros yang berputar (*impeler*), dan pemompaan akan terus memompa air dari dasar

sumur dan mengalir ke pipa outlet. Kemudian pada pipa outlet, impeler mendorong air ke tangki air atau pembuangan [3]. Oleh karena itu, pompa air biasa dipasang pada posisi tengah antara tandon dan sumur, sehingga gaya tarik dan dorong dapat digunakan secara optimal. Berikut bentuk pompa air pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Pompa Air

2.2.9 Sensor Turbidity

Turbidity berfungsi mengukur tingkat kekeruhan layak dan tidaknya air tersebut digunakan dengan cara menggunakan cahaya untuk mendeteksi partikel dalam air yang berubah dengan jumlah total padatan tersuspensi dalam air. Ketika jumlah total padatan tersuspensi meningkat, maka tingkat kekeruhan cairan meningkat. Sensor ini menyediakan mode keluaran sinyal analog dan digital.

Prinsip kerja dari sensor kekeruhan mempunyai dua bagian yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kekeruhan zat cair, yaitu *transmitter* dan *receiver*. *Transmitter* berfungsi untuk mengirimkan cahaya yang akan diterima oleh *receiver*, fotodiode sebagai *detector* sangat berpengaruh terhadap perubahan intensitas cahaya yang ditembakkan dioda dalam air, semakin banyak partikel dapat dikategorikan air sangat keruh. Intensitas cahaya yang diterima oleh *receiver* akan dikonversi menjadi sinyal tegangan. Keluaran dari sinyal tegangan menunjukkan nilai tegangan yang sebanding dengan tingkat kekeruhan [12]. Bentuk dari sensor Turbidity dapat dilihat pada Gambar 2.9.



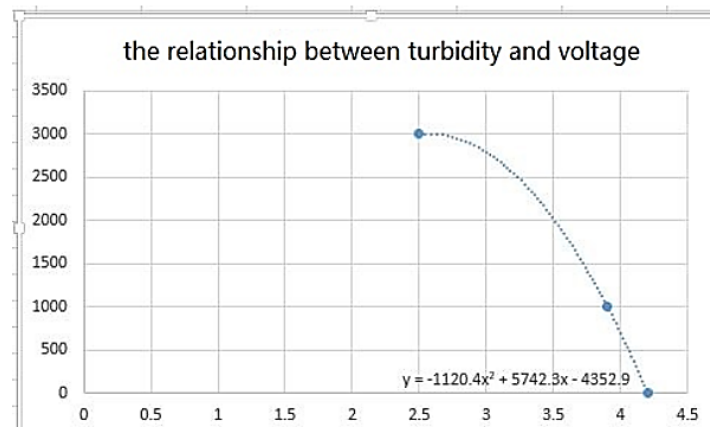
Gambar 2.9. Sensor Turbidity

Berikut Tabel 2.3 Spesifikasi Dari Sensor Turbidity [12].

Operating Voltage	5 V DC
Operating Current	40 mA (max)
Response Time	<500 ms
Insulation Resistance	100 MΩ
Operating Temperature	5 - 90 °Celcius
Analog Output	0 - 4.5 V
Digital Output	HIGH or LOW, adjustable threshold
Weight	30 gram
Adapter Dimension	38 mm * 28 mm * 10 mm

Hubungan antara tegangan hasil pembacaan (volt) dengan kekeruhan NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) pada sensor bergantung pada jumlah partikel padat yang terlarut. Hubungan dari tegangan output dengan nilai Turbidity diberikan pada persamaan (2.2) dan gambar 2.10.

$$\text{Turbidity NTU} = -1120,4(\text{Vout})^2 + 5742,3(\text{Vout}) - 4352,9 \dots \dots \dots (2.2)$$



Gambar 2.10. Hubungan Tegangan dan Kekeruhan Sensor Turbidity [12]

2.2.10 Total Dissolved Solid (TDS)

Total Dissolved Solid adalah benda padat yang terlarut seperti mineral, garam, logam, serta kation anion yang terlarut dalam air. Termasuk semua yang terlarut diluar molekul air murni (H₂O). Secara umum, konsentrasi benda-benda padat terlarut merupakan jumlah antara kation dan anion didalam air. *Total Dissolved solid* terukur dalam satuan *Parts per Million* (ppm) atau perbandingan rasio berat ion terhadap air.

Benda padat di dalam air tersebut berasal dari banyak sumber organik seperti lumpur, plankton, serta limbah industri dan kotoran. Sedangkan, sumber anorganik berasal dari batuan dan udara yang mengandung kalsium bikarbonat, nitrogen, besi fosfor, sulfur, dan mineral lain

Prinsip dasar *Total Dissolved Solid* adalah parameter yang menunjukkan kandungan padatan terlarut dalam air yang termasuk didalamnya, semakin tinggi nilai *Total Dissolved Solid* maka semakin keruh kualitas air yang diukur, nilai *Total Dissolved Solid* yang paling baik untuk digunakan adalah 0 [12].

2.2.11 Relay

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar otomatis yang dikendalikan arus listrik, dalam hal ini dimana katub penggerak yang dapat mengaktifkan dan menonaktifkan arus yang masuk melalui *input* ke arus *output relay* [3]. *Relay* berfungsi untuk mengendalikan tegangan beda sumber yaitu

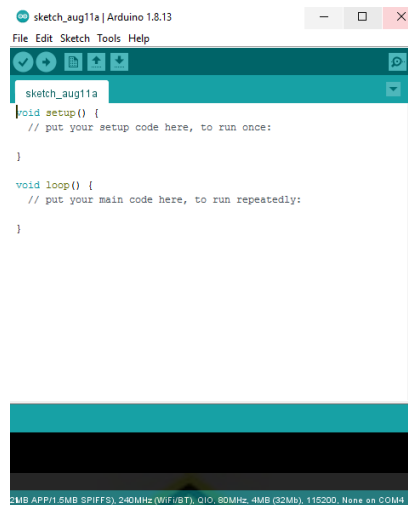
tegangan yang ada pada rangkaian kontrol dan yang ada pada beban. jika *input* kontrol mikrokontroler yang masuk sebesar 5 volt maka *output* dapat mengendalikan beban yang mempunyai tegangan tinggi hingga 220 volt. Berikut bentuk *relay* pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11. *Relay*

2.2.12 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan perangkat lunak digunakan untuk menuliskan program bahasa pemrograman C untuk menjalankan sebuah rangkaian [3]. Arduino IDE dilengkapi berbagai *library* yang bisa ditambahkan sesuai dengan papan mikrokontroler yang dibutuhkan. Penulisan program pada aplikasi ini disebut dengan *sketch*. File ekstensi *sketch* adalah *.ino* terdapat menu memeriksa penulisan program yang memudahkan untuk mencari jika ada kesalahan dalam penulisan program. Berikut tampilan Arduino IDE pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12. Tampilan Arduino IDE

2.2.13 Power Supply 5 Volt

Power supply merupakan rangkaian listrik dengan prinsip kerja dapat merubah tegangan AC menjadi tegangan DC untuk memberikan *supply* tegangan pada beban, *power supply* ini dapat men *supply* arus hingga 5 ampere [13]. Pada pembuatan alat ini, tegangan yang digunakan 5 volt untuk *receiver* pada mikrokontroler. *Power supply* mengubah tegangan AC 220 volt dari sumber daya listrik PLN menjadi tegangan DC 5 volt yang kemudian digunakan untuk tegangan *input* oleh mikrokontroler ESP32. Berikut bentuk *power supply* pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13. Power Supply 5 Volt

2.2.14 Daya Listrik

Daya listrik adalah jumlah energi yang dihasilkan dalam rangkaian listrik. Sumber energi tegangan listrik menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung akan menyerap beban listrik. Daya listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam sebuah rangkaian listrik. Rumus yang digunakan untuk menghitung daya listrik dalam sebuah rangkaian listrik adalah :

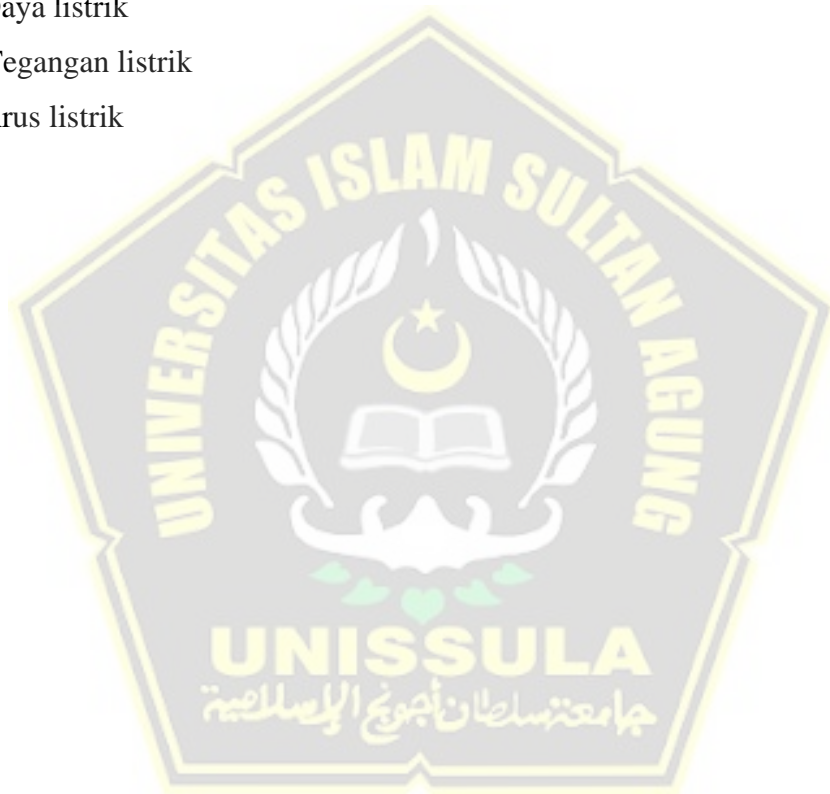
$$P = V \times I \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

P = Daya listrik

V = Tegangan listrik

I = Arus listrik



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini mempunyai beberapa tahapan metodologi penelitian yaitu waktu dan tempat penelitian, metodologi penelitian, alat dan bahan, rancangan alat tersebut, dan prosedur penelitian. Prosedur penelitian melakukan beberapa pengujian supaya mengetahui kinerja dari rangkaian sistem pemantauan level ketinggian air dalam tandon menggunakan aplikasi *blynk*. Penjelasan lebih dalam adalah sebagai berikut.

3.1 Waktu dan Objek Penelitian

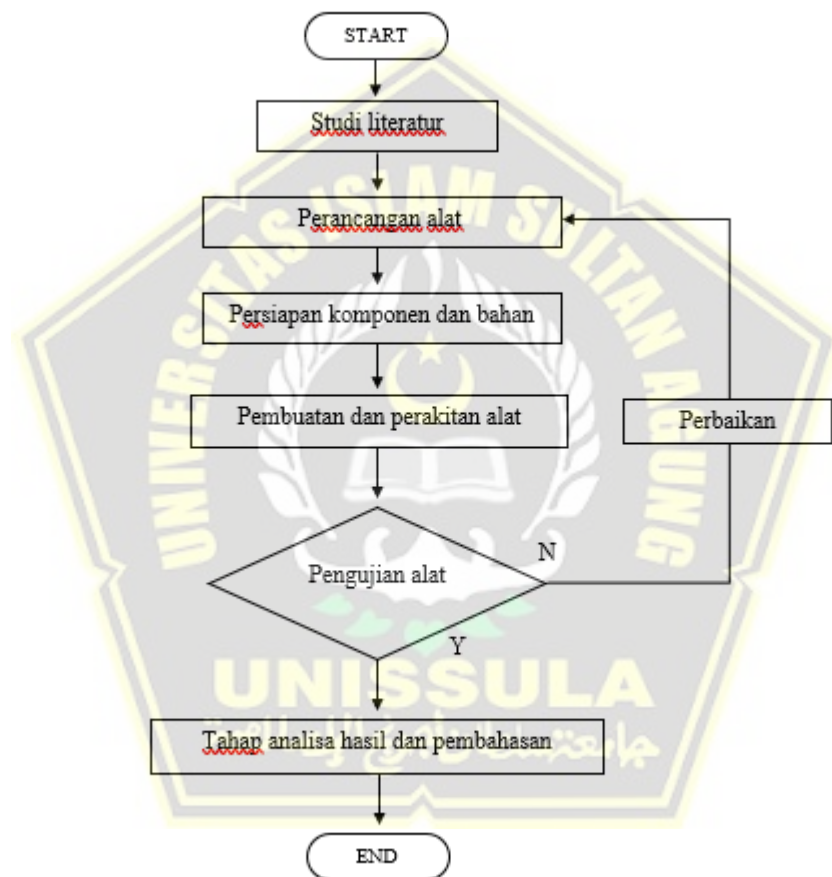
Perancangan sistem kendali pompa air menggunakan aplikasi *blynk* ini dilaksanakan pada bulan September 2021 dengan objek tandon air berkapasitas 650 Liter dan diameter tandon 88 cm serta ketinggian 120 cm.

3.2 Metodologi Penelitian

Pada metodologi penelitian merupakan salah satu syarat dalam mendapatkan studi - studi yang dilakukan sehingga penelitian tersebut dapat diselesaikan. Adapun metodologi penelitian perancangan ini yaitu sebagai berikut :

1. Mempelajari Konsep, ilmu dan teori - teori mengenai rancang bangun pemantauan level ketinggian air dalam tandon berbasis *Internet of Things* yang dapat mendukung tugas akhir. Sumber referensi diambil melalui jurnal ilmiah, *paper* maupun laporan penelitian.
2. Tahapan ini mempersiapkan perancangan sedemikian rupa untuk mendukung penelitian tugas akhir.
3. Mempersiapkan komponen dan bahan untuk mendukung penelitian tugas akhir.

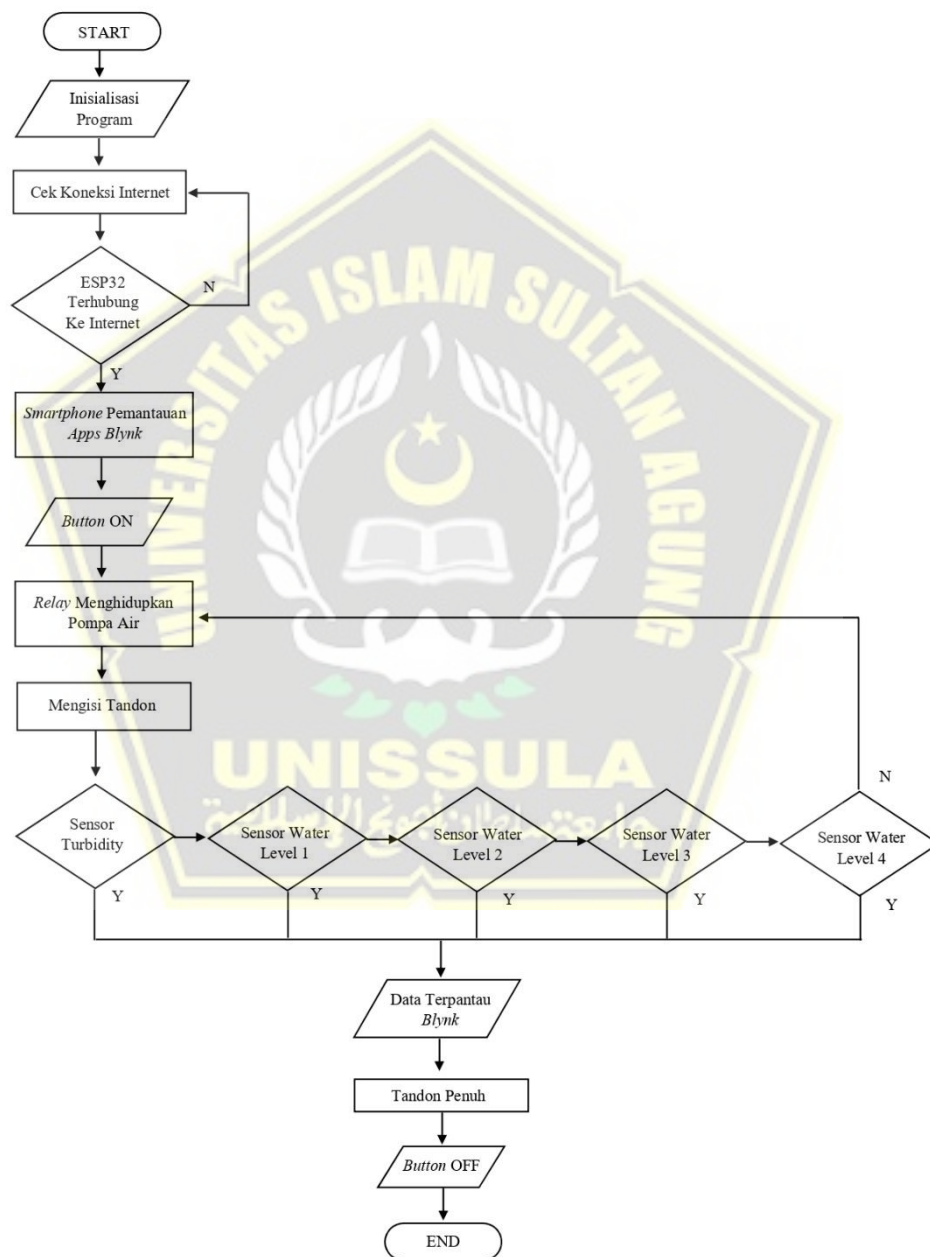
4. Tahapan pembuatan dan perakitan mulai dari membuat mekanik untuk kerja, elektronik dan program.
5. Tahapan pengujian alat untuk mengetahui supaya alat sudah bekerja sebagaimana semestinya atau tidak berdasarkan program yang telah dikonfigurasi.
6. Pengolahan data dan menganalisa hasil pengujian apakah sesuai Hipotesa serta apakah teknologi dapat dikembangkan.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.3 Flowchart Sistem

Flowchart menjelaskan tentang alur cara kerja keseluruhan sistem yang akan dirancang, berikut penjelasan tentang flowchart sistem pemantauan level ketinggian air menggunakan aplikasi *blynk* pada Gambar 3.2.

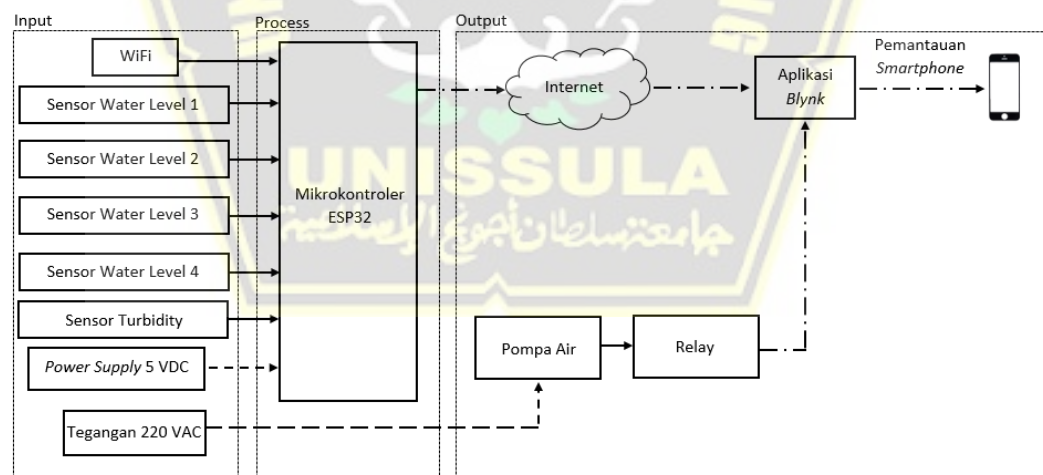


Gambar 3.2 Flowchart Sistem Pemantauan Level Ketinggian Air

Penjelasan pada rangkaian sistem tersebut hal pertama yang dilakukan adalah menghubungkan ke Internet. Hal tersebut dimaksudkan supaya aplikasi *blynk* pada *smartphone* dapat mengontrol pompa air serta memantau data ketinggian dan kekeruhan pada sensor dengan menggunakan mikrokontroler ESP32. Apabila syarat tersebut tidak terpenuhi maka sistem kendali tidak dapat digunakan. Setelah kedua peralatan elektronika tersebut sudah terhubung ke Internet maka mikrokontroler ESP32 akan secara otomatis mengetahui kondisi dari tandon. Sehingga mikrokontroler dapat memberikan notifikasi atau sebuah keterangan kepada *user* aplikasi *blynk*.

3.4 Diagram Blok Sistem

Pada perancangan sistem pemantauan level ketinggian air ini, beberapa bagian penting penyusun sistem yaitu (*input*), (*process*), dan (*output*). Tiga bagian ini yang akan menyusun keberhasilan sistem untuk dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Berikut diagram blok sistem pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem Pemantauan Level Ketinggian Air

Pada Gambar 3.3 dijelaskan tentang implementasi *Internet of Things* pada sistem pemantauan level ketinggian air dalam tandon. Diagram blok diatas

menjelaskan skema hubungan antar perangkat atau sensor yang ada dalam penelitian ini, berikut penjelasan dari bagian *input*, *process* dan *output*.

Pada bagian *input* terdapat empat sensor *water level*. Sensor akan mendeteksi ketinggian air dengan cara *reed switch* pada sensor akan menutup NC (*normally close*) pada saat air dalam tandon mulai terisi. Sensor akan ditempatkan didalam tandon dan dipasang secara vertikal dengan masing - masing garis batas antar sensor untuk mendeteksi ketinggian level, selain itu terdapat sensor turbidity untuk mendeteksi kekeruhan dalam air, selanjutnya WiFi berfungsi memancarkan koneksi jaringan Internet di *connect* kan ke mikrokontroler dan *smartphone* supaya data hasil pembacaan sensor dapat diolah mikrokontroler dan dikirimkan *smartphone* dalam kesatuan jaringan. Selain itu terdapat *Power Supply* 5 volt untuk men *supply* tegangan pada mikrokontroler. Untuk tegangan 220 volt digunakan men *supply* pompa air supaya dapat dikontrol dan mengalirkan air.

Bagian *process*, Semua informasi atau data dari hasil pembacaan sensor akan diproses oleh mikrokontroler. Tahap proses merupakan tahap terpenting karena dalam tahap ini hasil pembacaan sensor akan diolah sehingga menghasilkan output yang sesuai. Pada sensor *water level* menggunakan pin analog pada mikrokontroler ESP32 sehingga nilai sinyal analog perlu di terjemahkan ke nilai keluaran digital atau proses ini di sebut dengan ADC, resolusi ADC yang digunakan ialah 10 bit yang memungkinkan terdapat 1024 nilai biner yang muncul. Pada sensor turbidity fotodiode dari sensor memancarkan sinar kemudian laju partikel yang tersuspensi dalam air dipantulkan kedalam sensor. Hasil konversi tersebut nantinya digunakan sebagai logika program yang menghasilkan output berupa tindakan yang berbeda tergantung kondisi. Sensor *water level* bekerja berdasarkan *reed switch* didalam batang dan magnet didalam pelampung. Saat air mengangkat katup maka magnet akan membuka dan menutup *reed switch*. Sedangkan hasil pemrosesan akan mengoperasikan *relay*.

Bagian *output*, terdapat *output* dalam sistem ini yaitu menampilkan informasi di *platform blynk* dan mengendalikan *on / off* kan pompa air. Informasi yang di tampilkan di *platform blynk* berupa level ketinggian air, lcd virtual serta *button*

kendali pompa air. Berikut ini merupakan fungsi dari masing - masing komponen pendukung diagram blok sistem pada Gambar 3.3.

1. WiFi

WiFi berfungsi sebagai penghubung *smartphone* dan juga mikrokontroler pada jaringan Internet.

2. Sensor Water Level

Sensor *water level* merupakan alat pengendali level air yang dapat mendeteksi ketinggian air pada tandon air dan digunakan untuk menjaga ketinggian air dalam wadah penampungan agar tidak melebihi dan kurang dari batas yang diinginkan.

3. Sensor Turbidity

Blok sensor Turbidity merupakan alat untuk mendeteksi tingkat kekeruhan dalam air, ketika NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) atau satuan tingkat kekeruhan air pada nilai tertentu maka dapat diidentifikasi bahwa air tersebut dapat berupa jernih atau keruh dan layak serta tidak layak digunakan.

4. Power Supply 5 Volt DC

Power Supply 5 volt DC berfungsi untuk men *supply* daya dari mikrokontroler dan sensor sistem.

5. Tegangan 220 Volt AC

Tegangan 220 volt AC berfungsi untuk men *supply* daya dari pompa air supaya dapat dikendalikan mikrokontroler menggunakan aplikasi *blynk*.

6. Blok Mikrokontroler ESP32

Blok Mikrokontroler ESP32 merupakan sebuah pengendali *input* maupun *output* dari sensor serta sudah *support* piranti tambahan modul WiFi yang dapat terhubung ke Internet.

7. Internet

Internet merupakan sebuah *platform* suatu *Autonomos System* teknologi komputasi awan dimana semua pengguna perangkat digital dapat saling berkomunikasi dalam satu ruang dengan menggunakan IP Address.

8. Relay

Relay berfungsi sebagai saklar otomatis untuk pompa air dan dapat di kendalikan oleh aplikasi *blynk* melalui mikrokontroler supaya pompa air dapat hidup dan mati secara otomatis atau dikontrol menggunakan *smartphone*.

9. Aplikasi Blynk

Aplikasi *blynk* merupakan *platform* IOS maupun Android yang dimanfaatkan dalam mengontrol mikrokontroler Arduino, ESP32, Wemos dan sejenisnya melalui jaringan Internet.

10. Pompa Air

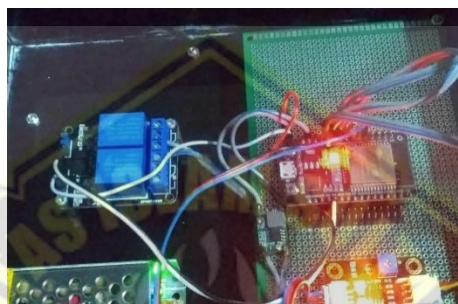
Berfungsi supaya dapat memompa air atau dapat dikatakan memindahkan air melalui sebuah ruang *suction* menuju ruang *outlet* dengan memanfaatkan *impeler*, sehingga ruang udara terisi dengan air dan menyebabkan tekanan fluida untuk ditarik dengan melalui dasar - dasar sumur menuju tandon air.

3.5 Perancangan Hardware

Perancangan perangkat sistem dibuat dengan beberapa komponen elektronik serta sensor - sensor. Basis perangkat keras adalah sebuah mikrokontroler ESP32 yang bekerja sebagai pengolah data. Terdapat beberapa sensor yang berfungsi sebagai *input* dan *output*. Berikut dibawah ini menjelaskan tentang fungsi dan kinerja dari masing - masing komponen.

3.5.1 Perancangan Relay Pompa Air

Pada perancangan yang kedua dilakukan adalah membuat *wiring* kabel pompa air yang di *supply* tegangan AC 220 V disambungkan dengan *relay*. *Relay* digunakan untuk saklar pengontrol pompa air supaya dapat bekerja secara otomatis tergantung situasi ketinggian air dalam tandon. Ketika air sudah penuh maka pompa air akan mati dan begitu sebaliknya, jika air sudah mulai berkurang di dalam tandon maka pompa air akan hidup dan mulai mengisi kembali.



Gambar 3.4 Perancangan *Relay* Pompa Air

3.5.2 Perancangan Sensor Water Level dan Sensor Turbidity

Pada perancangan yang pertama dilakukan adalah membuat sebuah mekanik dari peralon untuk sensor *water level*. Sensor digunakan sebagai mendeteksi level air. Tipe pemasangan pada sensor ada dua macam yaitu menghadap keatas dan menghadap kebawah yang pertama menghadap keatas ketika kutub magnet terbuka menandakan NC (*normally close*) dan jika kutub magnet tertutup menandakan NO (*normally open*) begitu sebaliknya jika menghadap kebawah ketika ketika kutub magnet terbuka menandakan NO (*normally open*) dan jika kutub magnet tertutup menandakan NC (*normally close*) pemasangan sensor tergantung penggunaan dan dapat di bolak - balik, untuk sensor turbidity terpasang pada bagian bawah menghadap vertikal kebawah. Untuk pemasangan dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Perancangan Sensor *Water Level* dan *Turbidity*

3.5.3 Perancangan Box Sistem

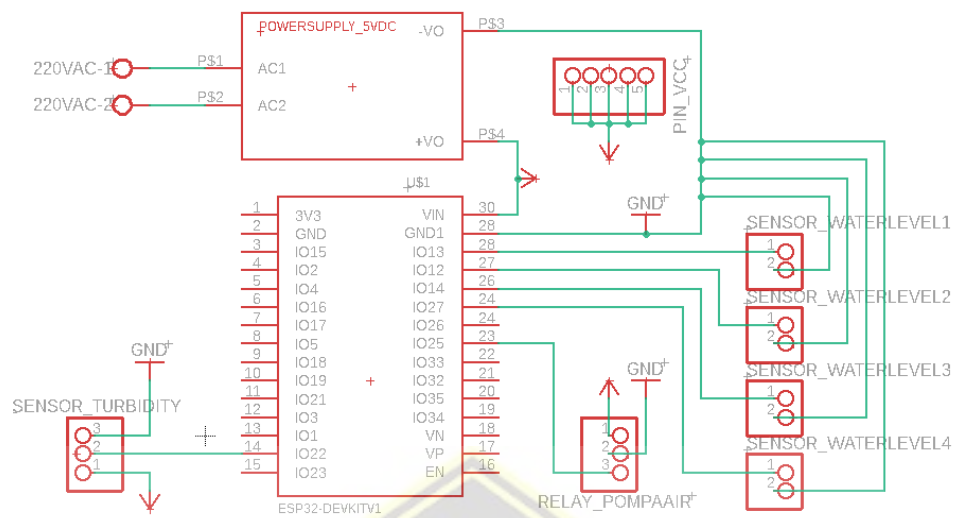
Dalam proses desain tempat sistem, bahan eksternal yang kuat diperlukan untuk mendukung berbagai peralatan mekanik dan elektronik yang diperlukan untuk membuat sistem. Bahan kedap air dan tertutup juga diperlukan untuk mencegah masuknya air, dikarenakan dapat merusak peralatan elektronik sistem. Maka *box* sistem menggunakan *acrylic* bahan ketebalan 3 mm. Bahan ini kuat sebagai penompang dan tahan air. Penempatan rangkaian elektronik dalam *box* sistem diatur sedemikian rupa dengan tujuan dapat memanfaatkan area ruang sebaik - baiknya. Berikut bentuk *box* sistem pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Perancangan Box Sistem

3.5.4 Perancangan Komponen Elektronika sebagai Kontroler Sistem Pemantauan Level Ketinggian Air

Pada Gambar 3.7 adalah rangkaian keseluruhan sistem pemantauan level ketinggian air dalam tandon berbasis *Internet of Things*. Sistem terdiri dari beberapa sensor yang telah disebutkan diatas. Semua sensor dihubungkan pada masukan mikrokontroler. Semua masukan diolah oleh program yaitu membaca, mengkalibrasi, dan mengirim *output* ke mikrokontroler ESP32 melalui serial port. Data kemudian diteruskan ke akses internet melalui jaringan WiFi / hotspot. Hotspot adalah modem internet yang bekerja mengirim dan menerima data dari Internet. Jika ada user yang mengakses aplikasi *blynk*, maka data yang terbaca oleh kontroler akan disalurkan ke server *blynk* sehingga data dapat dibaca oleh user.



Gambar 3.7 Rangkaian *Schematic* Sistem Pemantauan Level Ketinggian Air

Gambar 3.7 merupakan wiring dari sistem pemantauan level ketinggian air. Untuk konfigurasi pin dalam mikrokontroler ESP32 pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Keterangan Konfigurasi Pin

Komponen	Pin Mikrokontroler ESP32
Sensor <i>Water Level</i> 1	D14
Sensor <i>Water Level</i> 2	D27
Sensor <i>Water Level</i> 3	D26
Sensor <i>Water Level</i> 4	D25
Sensor Turbidity	D22
<i>Relay</i>	D4
VCC	5V
GND	GND
VIN	VIN

3.6 Perancangan Software

Dalam perancangan *software* akan digunakan beberapa perangkat lunak yang diperlukan diantaranya adalah dengan menggunakan Arduino IDE dan aplikasi *blynk* yang dibutuhkan dalam pembuatan perancangan sistem pemantauan level ketinggian air tersebut. Berikut ini merupakan tahapan - tahapan dalam perancangan *software* dalam pembuatan sistem tersebut.

3.6.1 Perancangan Software Arduino IDE

Merupakan perangkat lunak digunakan untuk menulis pemrograman yaitu *Software* Arduino IDE. Program ditulis untuk mengolah hasil data pada sensor *float water level* dan mengirim hasil data ke *Smartphone* melalui mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan jaringan internet. Sebelum menulis program, terlebih dahulu harus memilih *board* ESP32 pada menu *board manager*. Hasil dari penulisan program Arduino IDE ditunjukkan pada Gambar 3.8.



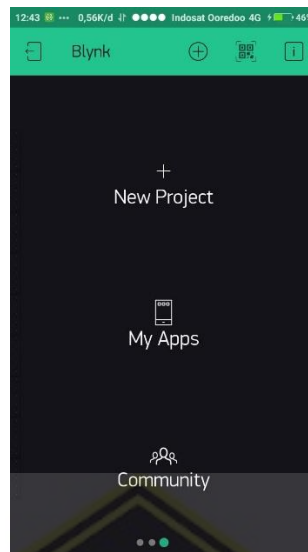
Gambar 3.8 Penulisan Program pada Arduino IDE

Sebelum mengunggah *sketch* program pada Arduino IDE, terlebih dahulu melakukan *verify* untuk mengecek apakah program tidak ada *error* penulisan dan *function*. Setelah proses *verify* dan tidak ada *error* pada *sketch* program, maka bisa dilakukan proses *upload* program ke Arduino IDE. Sebelum mengunggah program pastikan mikrokontroler ESP32 sudah terkoneksi dengan laptop. Program lengkap yang dibuat dapat dilihat pada lampiran.

3.6.2 Perancangan Program pada Apps *Blynk*

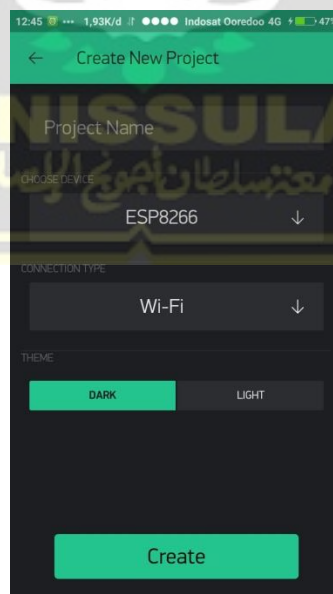
Perancangan program pada *Smartphone* menggunakan aplikasi *Blynk* yang ditunjukkan pada Gambar 3.9 sampai Gambar 3.13. Perancangan meliputi membuat proyek baru, penambahan *display* pada proyek dan mengatur pin pada setiap *display*. Setelah membuat proyek baru *Blynk* akan memberikan auth token yang dikirimkan ke akun gmail yang telah didaftarkan pada *Blynk*. Auth token berfungsi sebagai kode untuk proyek yang dibuat, token dimasukan pada program yang dibuat di Arduino IDE.

1. Dalam merancang *software* pada aplikasi *blynk* untuk dapat memantau level ketinggian air pada aplikasi, langkah pertama yang dilakukan yaitu pembuatan aplikasi tersebut. Pembuatan aplikasi tersebut dengan cara men - *download* aplikasi *blynk* pada *playstore* dengan menggunakan *smartphone* Android.
2. Langkah selanjutnya adalah memiliki fitur *New Project* yang telah tersedia. Gambar 3.9 berikut ini merupakan gambar fitur *New Project* pada Aplikasi *blynk* tersebut.



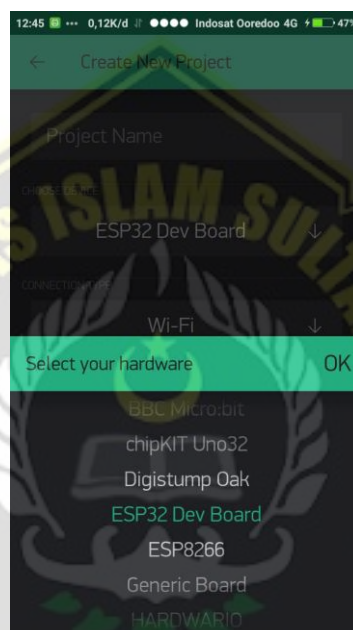
Gambar 3.9 Tampilan Fitur *New Project*

3. Langkah selanjutnya adalah memilih ESP32 pada kolom *choose device*, pilih warna tema yang sebagai tampilan aplikasi *blynk* tersebut yang tertera pada kolom *Themes*, dan pada kolom *Project Name* merupakan kolom sebagai keterangan pada proyek kita tersebut. Pada Gambar 3.10 tampilan pada aplikasi *blynk* tersebut.



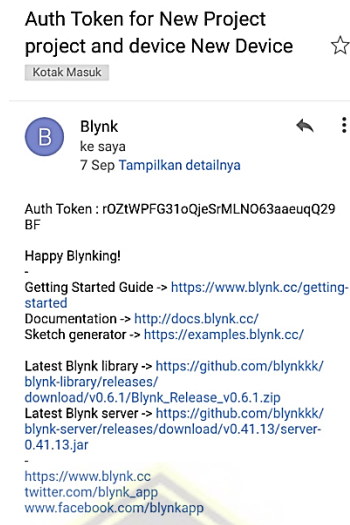
Gambar 3.10 Tampilan Fitur *Create New Project*

4. Setelah klik tombol *create* maka akan muncul keterangan untuk memilih dari beberapa pilihan pada kolom *select your hardware* Yang berarti memilih mikrokontroler yang ingin digunakan. Pada kolom tersebut maka pilih ESP32 Dev Board dikarenakan pada penelitian ini menggunakan Mikrokontroler ESP32 Dev Board. Gambar 3.11 berikut ini merupakan tampilan pada *select your hardware*.



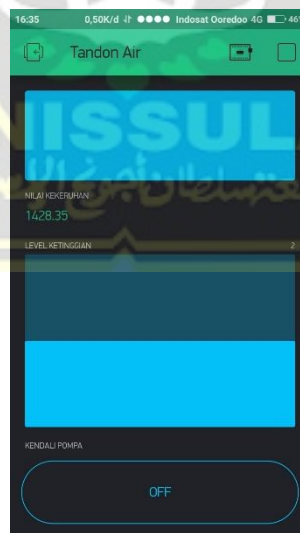
Gambar 3.11 Tampilan Fitur *Select Your Hardware*

5. Selanjutnya kita diperintahkan untuk membuat sebuah token. Token dapat disebut juga dengan *IP Address* yang merupakan sebuah kode yang digunakan dalam sebuah perangkat lunak. Dalam memperoleh sebuah kode token diperlukannya email yang aktif, email tersebut digunakan untuk menerima kode token yang sudah dikirim tersebut. Gambar 3.12 berikut ini merupakan tampilan token tersebut.



Gambar 3.12 Tampilan Kode Token

6. Langkah selanjutnya adalah kita membuat sistem kendali pompa air tersebut. Dalam pemantauan jumlah air tersebut mengambil empat tingkatan dalam pengisian air tersebut. Hal tersebut serupa dengan jumlah sensor yang digunakan. Gambar 3.13 berikut ini merupakan gambar pemantauan ketinggian air yang telah kerjakan.

Gambar 3.13 Tampilan Pemantauan Level Ketinggian Air Pada Aplikasi *Blynk*

3.7 Alat dan Bahan

Proses pembuatan sistem pemantauan level ketinggian air dalam tandon berbasis *Internet of Things* diperlukan alat dan bahan yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.3 Keterangan Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Laptop dengan <i>software</i> Arduino IDE	1
2.	<i>Smartphone</i> terinstal <i>software blynk</i>	1
3.	Mikrokontroler ESP32	1
4.	Sensor <i>Water Level</i>	4
5	Sensor Turbidity	1
6.	<i>Relay</i>	1
7.	<i>Power Supply</i> 5 volt	1
8.	Tandon Air	1
9.	Pompa Air	1
10.	Multimeter	1
11.	Box <i>Acrylic</i> 3mm	1

3.8 Pengujian dan Pengambilan Data

Pengujian dilakukan sebanyak 8 kali untuk dapat mengetahui fungsi dan kinerja alat yang telah dibuat apakah dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian dibagi menjadi 2 yaitu pengujian *hardware* dan *software*. Berikut pengujian yang akan dilakukan :

3.8.1 Pengujian Hardware

Pengujian *hardware* dilakukan supaya dapat mengetahui kinerja dari *hardware* yang digunakan. Pengujian terdiri dari pengujian sensor *water level* dan *relay* kontrol pompa air. Pengujian yang pertama dilakukan adalah melihat sensor *water level* yang dipasang sudah berfungsi dengan semestinya atau belum, kemudian diamati setiap perubahan ketinggian level dalam air. Pengujian yang kedua dilakukan adalah mengontrol pompa air dengan *relay* tujuannya ketika

ketinggian air berada pada sensor batas bawah maka pompa air secara otomatis akan menyala, menandakan air habis. Kemudian ketika ketinggian air berada pada sensor batas atas maka pompa air secara otomatis akan mati, menandakan air sudah penuh..

3.8.2 Pengujian Software

Pengujian *software* ini bertujuan untuk mengamati respon dan kontrol dari program *Apps Blynk* yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan cara mengkoneksikan antara mikrokontroler ESP32 dengan *smartphone* dalam jaringan Internet yaitu berupa WiFi atau hotspot. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *Apps Blynk* yang sudah diprogram antara lain tampilan level ketinggian air dan tombol *on* dan *off* untuk mengontrol pompa air serta tingkat kekeruhan dalam air. Data yang diamati adalah perubahan tampilan dalam tandon dan dalam *Blynk* serta respon kontrol jarak dan *button* pompa air.

3.8.3 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian ini dilakukan supaya dapat mengetahui respon dari kesalahan keseluruhan sistem dan apakah sudah bekerja sesuai dengan semestinya atau belum. Berikut beberapa parameter yang diujikan adalah :

- a. Perbandingan level ketinggian air dalam tandon dengan tampilan dalam *Apps Blynk*.
- b. Perbandingan nilai tingkat kekeruhan dalam air dengan tampilan dalam *Apps Blynk*.
- c. Respon kontrol tombol pompa air dalam *Apps Blynk* dengan kondisi dalam tandon.

BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini disajikan data analisa dari data hasil pengamatan pada pengujian sensor *water level* serta respon dari *Apps Blynk*. Tahapan pengujian dilakukan dengan 2 tahap yaitu *hardware* dan *software*.

4.1 Pengujian Hardware

Pengujian ini dilakukan supaya dapat mengetahui kinerja dari *hardware* yang sudah dibuat. Pengujian bertujuan untuk mengetahui sensor *water level* yang dipasang sudah berfungsi dengan semestinya atau belum, kemudian diamati setiap perubahan ketinggian level dalam air. Pengujian ini juga dilakukan pengontrolan pompa air dengan *relay* dengan tujuan ketika ketinggian air berada pada sensor batas bawah maka pompa air otomatis akan menyala. Kemudian ketika ketinggian air berada pada sensor batas atas maka pompa air otomatis akan mati.

4.1.1 Pengujian Sensor *Water Level* dalam Tandon Air

Pengujian ini dilakukan dengan memasang sensor *water level* didalam tandon air dengan posisi vertikal untuk mendeteksi level ketinggian dalam air. Dalam prakteknya, meskipun tinggi tandon air memiliki ketinggian 120 cm tidak berarti menunjukkan bahwa tinggi air yang bisa ditampung dalam tandon adalah benar sama. Dikarenakan keberadaan penempatan sensor yang terpasang dalam tandon membutuhkan ruang lebih luas supaya dapat berfungsi dengan semestinya. Ukuran ketinggian yang terpakai 20 cm dari ketinggian tandon air. Berikut hasil pengujian sensor *water level* pada Tabel 4.1.

Nilai kesalahan atau error dapat dihitung dengan membandingkan hasil pengurangan nilai pembacaan alat ukur dengan nilai pembacaan sensor kemudian dibagi dengan nilai pembacaan alat ukur dan hasilnya dikalikan dengan 100. Sebagai contoh berikut.

$$\text{Error} = \frac{25-25,50}{25} \times 100 = 2\%$$

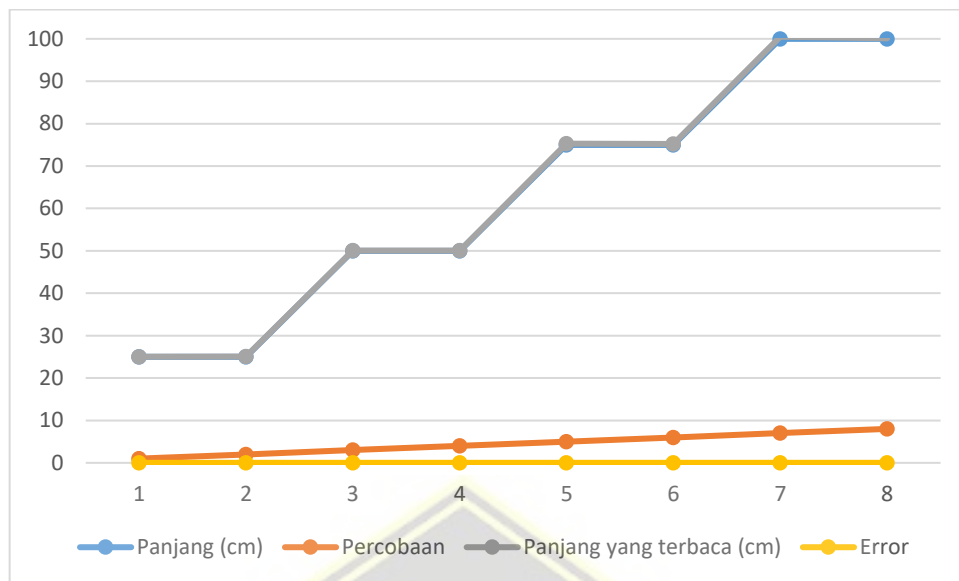
Tabel 4.1 Hasil Pengujian sensor *water level*

No.	Panjang (cm)	Percobaan	Panjang yang terbaca (cm)	Error
1.	25	1	25,50	2 %
2.	25	2	25,34	1,36 %
3.	50	3	50,65	1,30 %
4.	50	4	50,60	1,20 %
5.	75	5	75,79	1,53 %
6.	75	6	75,82	1,93 %
7.	100	7	100,88	0,88 %
8.	100	8	100,95	0,95 %
Total Error %				11,15 %
Rata - rata Error %				1,39 %

Untuk menentukan nilai akurasi dapat dihitung dengan hasil pengurangan nilai 100 dengan hasil rata - rata error sebagai contoh berikut.

$$\text{Akurasi} = 100 \% - 1,39 \% = 98,61 \%$$

Pengujian percobaan sensor *water level* ini dilakukan 8 kali dengan masing - masing percobaan 2 kali setiap sensor dengan hasil akurasi sebesar 98,61 %. Berikut adalah grafik pengujian pembacaan sensor *water level*.

Gambar 4.1 Grafik Pengujian Sensor *Water Level*

4.1.2 Pengujian Respon *Relay* Pompa Air Terhadap Sensor

Pengujian ini dilakukan supaya dapat mengetahui respon dari sensor *water level* terhadap *relay* pompa air. Dalam dilakukan adalah mengontrol pompa air dengan *relay* tujuannya ketika ketinggian air berada pada sensor batas bawah maka pompa air secara otomatis akan menyala, menandakan air habis. Kemudian ketika ketinggian air berada pada sensor batas atas maka pompa air secara otomatis akan mati, menandakan air sudah penuh. Berikut hasil pengujian respon *relay* pompa air terhadap sensor pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Respon *Relay* Pompa Air Terhadap Sensor

No.	Komponen	Pengujian	Keterangan
1.	Sensor Batas Bawah	Pompa Air Nyala	Berhasil
2.	Sensor Batas Atas	Pompa Air Mati	Berhasil

4.1.3 Pengujian Perubahan Volume Pengisian Air

Pengujian perubahan volume pengisian air dilakukan dengan tujuan melalui pengujian tersebut rangkaian - rangkaian elektronika yang telah dirancang supaya dapat terhindar dari kesalahan - kesalahan yang akan menjadi suatu masalah dalam pengendalian sistem yang telah direncanakan. Berikut ini merupakan hasil

pengukuran pompa air mengisi tandon. Pada Gambar 4.1 berikut ini merupakan ketinggian air dalam tandon yang telah diukur dengan meteran yang digunakan pada rancang bangun. Adapun diukur sebagai selisih antara volume air dengan ketinggian tandon, sebagai contoh ketika ketinggian air mencapai 100 cm pada alat ukur lalu setelah diisi air, maka dengan demikian jumlah volume air dalam tandon adalah 606 Liter. Tandon yang digunakan berdiameter 88 cm.



Gambar 4.2 Pengukuran Ketinggian Air dalam Tandon Menggunakan Meteran

Adapun volume tandon air dapat dihitung dengan dengan diameter tandon air dan tinggi diubah dari cm menjadi meter dan dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{volume} = \text{jari} - \text{jari} \times \text{jari} - \text{jari} \times \text{tinggi} \times \pi$$

Keterangan :

- jari - jari = diameter tandon air.
- tinggi = ketinggian sensor yang terpasang dalam tandon.

- $\pi (\text{Pi}) = \frac{22}{7} / 3, 14.$

Contoh :

Perhitungan volume sensor *water level* 1 Diketahui :

- diameter tandon $88 / 2 = 44 \text{ cm} = 0,44 \text{ m}$

- ketinggian sensor $25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$

$$= (0,44 \times 0,44 \times 0,25) \times 22/7$$

$$= 0,048 \times 3,14$$

$$= 0,150 \text{ m}^3$$

Kemudian, nilai hasil dari perhitungan $0,150 \text{ m}^3$ dikonversikan dalam satuan liter. yaitu $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ liter}$.

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 0,150 \times 1000 \\ &= 150 \text{ Liter} \end{aligned}$$

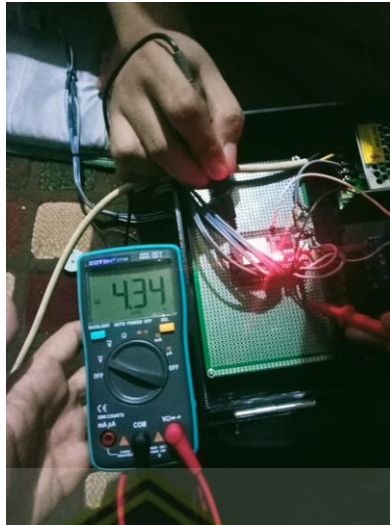
Berikut ini Tabel 4.3 hasil perhitungan volume tandon air.

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Volume Tandon Air

No.	Pengukuran Menggunakan Meteran (cm)	Liter
1.	25 cm	150 Liter
2.	50 cm	301 Liter
3.	75 cm	455 Liter
4.	100 cm	606 Liter

4.1.4 Pengukuran Tegangan Mikrokontroler ESP32

Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui apakah *output* tegangan mikrokontroler dalam batas aman ketika dikasih beban ataupun tidak ada beban. Pada saat pengujian dilakukan pengukuran dengan kabel positif *multimeter digital* menghubungkan ke pin (VIN) mikrokontroler ESP32 dan kebel negatif *multimeter digital* menghubungkan ke GND. Berikut proses pengukuran pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pengukuran Tegangan Mikrokontroler ESP32

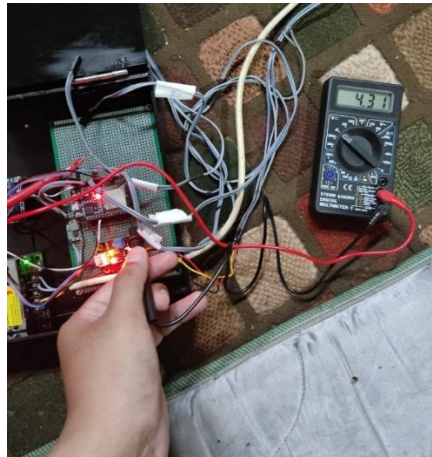
Berikut hasil data pengukuran pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Tegangan Mikrokontroler ESP32

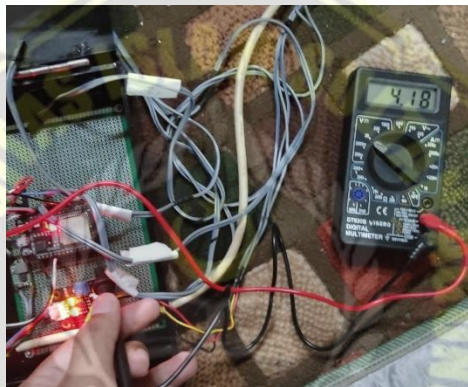
Keterangan Mikrokontroler ESP32	Pengukuran
Tanpa beban	4,30 Volt
Sensor <i>water level</i> 1	4,31 Volt
Sensor <i>water level</i> 2	4,32 Volt
Sensor <i>water level</i> 3	4,34 Volt
Sensor <i>water level</i> 4	4,36 Volt

4.1.5 Pengujian Beban Pada Modul *Internet of Things*

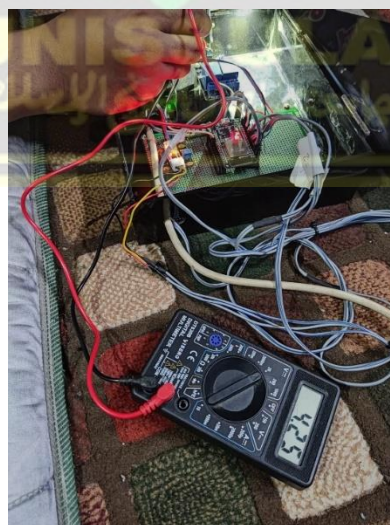
Pengujian beban dilakukan supaya dapat mengetahui berapa banyak yang digunakan pada saat modul menyala dalam sehari. Pada saat pengukuran dilakukan dengan kabel positif *multimeter digital* menghubungkan ke pin input pin sensor pada mikrokontroler dan kebel negatif *multimeter digital* menghubungkan ke GND. Berikut proses pengukuran pada Gambar 4.4 - 4.6.



Gambar 4.4 Pengukuran Tegangan pada Sensor *water level*



Gambar 4.5 Pengukuran Tegangan pada Sensor Turbidity



Gambar 4.6 Pengukuran Tegangan pada *Relay*

Tabel 4.5 Beban pada Modul *Internet of Things*

No	Komponen	Pengukuran
1.	Sensor <i>water level</i> 1	Tegangan : 4,31 Volt Arus : 0,5 Ampere
2.	Sensor <i>water level</i> 2	Tegangan : 4,32 Volt Arus : 0,5 Ampere
3.	Sensor <i>water level</i> 3	Tegangan : 4,33 Volt Arus : 0,5 Ampere
3.	Sensor <i>water level</i> 4	Tegangan : 4,34 Volt Arus : 0,5 Ampere
4.	Sensor Turbidity	Tegangan : 4,18 Volt Arus : 0,4 Ampere
5.	Relay	Tegangan : 4,25 Volt Arus : 0,5 Ampere
6.	Mikrokontroler ESP32	Tegangan : 5 Volt Arus : 0,8 Ampere

1. Untuk mencari Watt pada sensor *Water level* dapat dihitung sebagai berikut.

Diketahui :

V = 4,31 Volt

I = 0,5 Ampere

Ditanya : P...?

Jawab :

$$P = V \cdot I$$

$$P = 4,31 \cdot 0,5$$

$$P = 2 \text{ Watt}$$

2. Untuk mencari Watt pada sensor Turbidity dapat dihitung sebagai berikut.

Diketahui :

V = 4,18 Volt

I = 0,4 Ampere

Ditanya : P...?

Jawab :

$$P = V \cdot I$$

$$P = 4,18 \cdot 0,4$$

$$P = 1.6 \text{ Watt}$$

3. Untuk mencari Watt pada *Relay* dapat dihitung sebagai berikut.

Diketahui :

$$V = 4,25 \text{ Volt}$$

$$I = 0,5 \text{ Ampere}$$

Ditanya : P...?

Jawab :

$$P = V \cdot I$$

$$P = 4,25 \cdot 0,5$$

$$P = 2 \text{ Watt}$$

4. Untuk mencari Watt pada Mikrokontroler ESP32 dapat dihitung sebagai berikut.

Diketahui :

$$V = 5 \text{ Volt}$$

$$I = 0,8 \text{ Ampere}$$

Ditanya : P...?

Jawab :

$$P = V \cdot I$$

$$P = 5 \cdot 0,8$$

$$P = 4 \text{ Watt}$$

5. Untuk mencari Watt pada *Power supply* dapat dihitung sebagai berikut.

Diketahui :

$$V = 5 \text{ Volt}$$

$$I = 5 \text{ Ampere}$$

Ditanya : P...?

Jawab :

$$P = V \cdot I$$

$$P = 5 \cdot 5$$

$$P = 25 \text{ Watt}$$

Total keseluruhan =

- Sensor *Water level* 4 x (2 Watt x 24 Jam) = 192 Watt
- Sensor Turbidity (1,6 Watt x 24 Jam) = 38,4 Watt
- Relay (2 Watt x 24 Jam) = 48 Watt
- Mikrokontroler (4 Watt x 24 Jam) = 96 Watt
- *Power supply* (25 Watt x 24 Jam) = 600 Watt

Total Pemakaian = 974,4 Watt per hari

Kemudian diubah menjadi kWh dibagi 1000 :

$$= 974,4 / 1000$$

$$= 0,9 \text{ kWh}$$

Jadi didapatkan hasil akhir bahwa penggunaan beban pada modul dalam sehari sebesar 0,9 kWh.

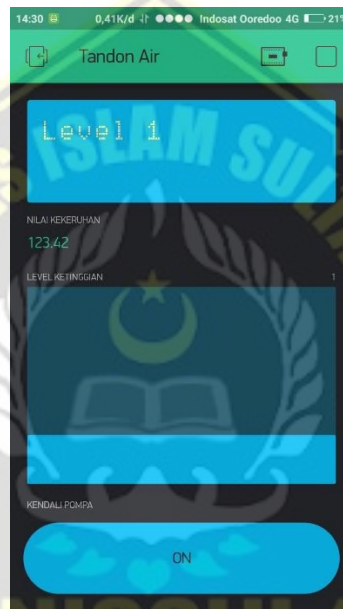
4.2 Pengujian Software

Pengujian *software* ini bertujuan untuk mengamati respon dan kontrol dari program *Apps Blynk* yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan cara mengkoneksikan antara mikrokontroler dengan *smartphone* dalam kesatuan jaringan Internet yaitu berupa WiFi atau hotspot. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *Apps Blynk* yang sudah diprogram antara lain tampilan level ketinggian air dan tombol *on* dan *off* untuk mengontrol pompa air serta tingkat kekeruhan dalam air. Data yang diamati adalah perubahan tampilan dalam tandon dan dalam *Blynk* serta respon kontrol jarak dan *button* pompa air.

4.2.1 Pengujian Setiap Sensor *Water Level* Terhadap Perubahan Tampilan Level pada *Apps Blynk*

4.2.1.1 Pengujian Sensor *Water Level* 1

Pengujian sensor *water level* 1 adalah dimana kondisi ketika air dalam tandon akan habis, maka dari itu pompa air secara otomatis akan nyala untuk mengisi air. Berikut ini merupakan tampilan pada *user Apps Blynk* saat sensor menyentuh ketinggian air level 1 atau yang paling bawah pada tandon. Berikut tampilan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tampilan *Apps Blynk* pada Saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 1

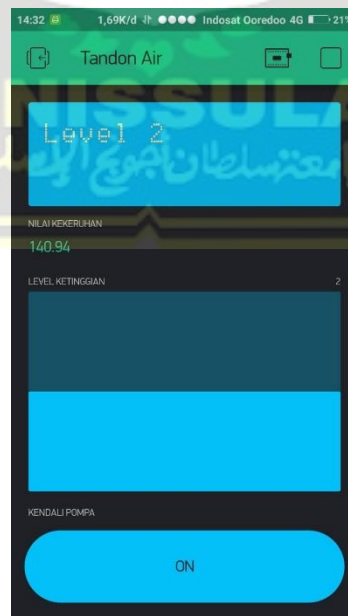
Kemudian berikut ini merupakan perbandingan tampilan keadaan pada tandon air saat sensor menyentuh level 1 atau yang paling bawah pada tandon. Berikut tampilan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Tampilan Tandon Air pada Saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 1

4.2.1.2 Pengujian Sensor *Water Level 2*

Pengujian sensor *water level 2* adalah dimana kondisi ketika air dalam tandon mulai terisi. Tahapan ini pompa air masih nyala untuk mengisi air. Berikut ini merupakan tampilan pada *user Apps Blynk* saat sensor menyentuh ketinggian air level 2 tampilan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Tampilan *Apps Blynk* pada Saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 2

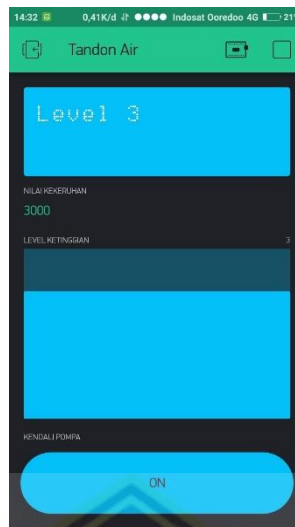
Kemudian berikut ini merupakan perbandingan tampilan keadaan pada tandon air saat sensor menyentuh level 2 pada tandon. Berikut tampilan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tampilan Tandon Air pada Saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 2

4.2.1.3 Pengujian Sensor *Water Level* 3

Pengujian sensor *water level* 3 adalah dimana kondisi ketika air dalam tandon mencapai batas aman untuk digunakan, tahapan ini pompa air masih nyala untuk mengisi air. Berikut ini merupakan tampilan pada *user Apps Blynk* saat sensor menyentuh ketinggian air level 3. Berikut tampilan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Tampilan *Apps Blynk* pada Saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 3

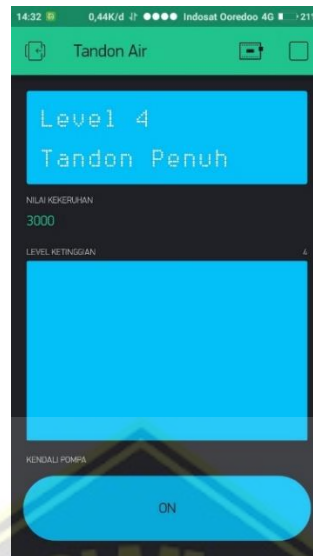
Kemudian berikut ini merupakan perbandingan tampilan keadaan pada tandon air saat sensor menyentuh level 3 pada tandon. Berikut tampilan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Tampilan Tandon Air pada Saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 3

4.2.1.4 Pengujian Sensor *Water Level 4*

Pengujian sensor *water level 4* adalah dimana kondisi ketika air dalam tandon sudah penuh, tahapan ini pompa air akan mati secara otomatis pengisian air berhenti. Berikut ini merupakan tampilan pada *user Apps Blynk* saat sensor menyentuh ketinggian air level 4. Tampilan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Tampilan *Apps Blynk* pada Saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 4

Kemudian berikut ini merupakan perbandingan tampilan keadaan pada tandon air saat sensor menyentuh level 4 pada tandon. Berikut tampilan dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Tampilan Tandon Air pada Saat Sensor Ketinggian Air Menyentuh Level 4

4.2.2 Pengujian *Button* Kendali Pompa Air pada *Apps Blynk*

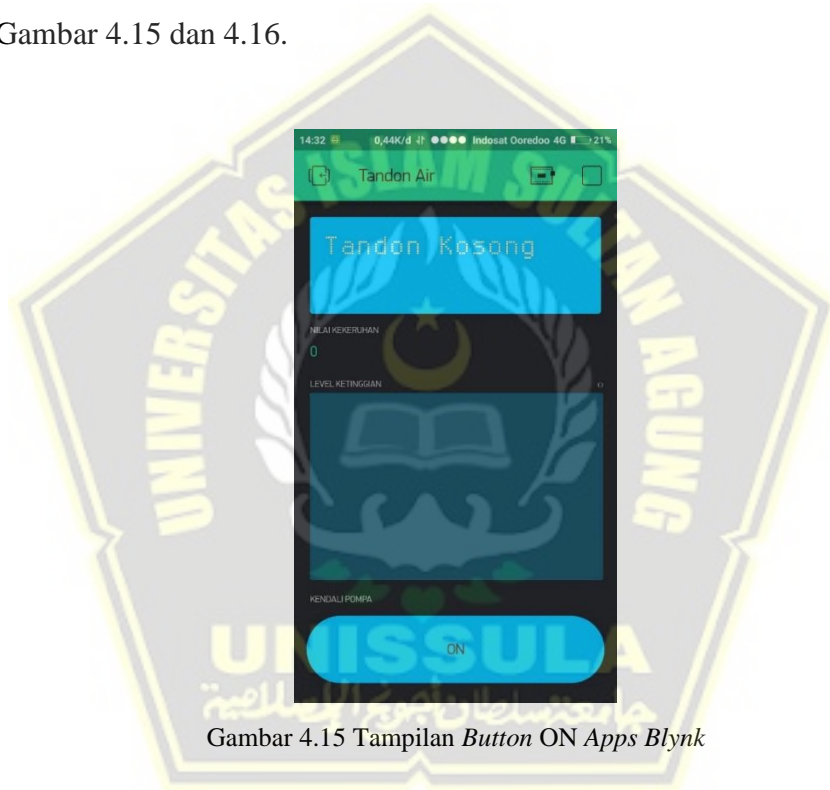
Pengujian dilakukan supaya dapat mengetahui pompa air dapat dikendalikan dengan *Apps Blynk*. Dalam pengujian koneksi kendali pompa air terdapat beberapa pengujian perintah dalam *Blynk* yang diproses mikrokontroler ESP32 *output* nya

berupa pompa air nyala dan pompa air mati. Diantaranya adalah *button* berupa perintah *on* dan *off*. Berikut data hasil pengujian pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Pengujian *Button* Kendali Pompa Air pada *Apps Blynk*

No.	<i>Apps Blynk</i>	Pengujian	Keterangan
1.	<i>Button ON</i>	Pompa Air Nyala	Berhasil
2.	<i>Button OFF</i>	Pompa Air Mati	Berhasil

Berikut tampilan menekan *button* pada *Apps Blynk* berupa perintah *on* dan *off* pada Gambar 4.15 dan 4.16.



Gambar 4.15 Tampilan *Button ON Apps Blynk*

Gambar 4.16 Tampilan *Button OFF Apps Blynk*

4.2.3 Pengujian Respon Waktu Kendali Pompa Air pada *Apps Blynk*

Pengujian dilakukan supaya dapat melihat respon waktu durasi yang dibutuhkan pada saat pengiriman data menyalakan dan mematikan pompa air, *Apps Blynk* menggunakan koneksi jaringan hotspot LTE/4G atau WiFi untuk media pengirim datanya. Penggunaan *Blynk* juga mengalami *delay* atau jeda waktu penundaan pengiriman data. Berikut hasil data pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Respon Waktu Kendali Pompa Air pada *Apps Blynk*

Percobaan	Pengukuran Waktu <i>Delay</i> Menggunakan Timer	
	Pompa Air ON	Pompa Air OFF
1	02,10 detik	02,15 detik
2	02,39 detik	02,86 detik
3	03,50 detik	03,90 detik
4	03,25 detik	03,74 detik
5	06,90 detik	06,97 detik
6	07,59 detik	08,28 detik
7	08,59 detik	10,28 detik
8	09,59 detik	09,28 detik

Dari hasil pengujian dapat ditarik kesimpulan bahwa adanya perbedaan waktu *delay* dikarenakan koneksi Internet yang tidak stabil. Jika koneksi internet dalam keadaan baik, maka waktu respon jeda pengiriman data akan cepat. Begitu pula sebaliknya, saat koneksi internet sedang buruk, maka respon waktu jeda pengiriman data pun akan lebih lama.

4.2.4 Pengujian Kekeruhan Air Menggunakan Sensor Turbidity pada Apps Blynk

Pengujian kekeruhan menggunakan sensor turbidity untuk mengetahui tingkat kekeruhan air pada pemakaian keseharian dengan dipantau dari Apps Blynk. Apakah air masih layak digunakan atau tidak berdasarkan nilai yang terukur. Berikut data hasil pengujian pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kekeruhan Air Menggunakan Sensor Turbidity pada Apps Blynk

No.	Pengujian	Nilai (<i>Nephelometric Turbidity Unit</i>)
1.	1	123
2.	2	432
3.	3	1211
4.	4	1239
5.	5	1428
6.	6	1898
7.	7	2973
8.	8	3000

Setelah dilakukan pengujian maka dihasilkan data nilai *range* 123 - 3000 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) dimana nilai berubah - ubah tergantung dari banyak partikel padatan suspensi yang di tangkap oleh sensor, NTU adalah satuan nilai kekeruhan dan selama nilai kekeruhan tidak lebih dari 3000 maka masih dikatakan layak dalam penggunaan tingkat kekeruhan air dan aman untuk digunakan dalam keseharian.

4.3 Analisa

Dari pengujian *hardware* ada beberapa hasil dari pengujian yang dilakukan adalah bahwa sensor *water level* yang terpasang dalam tandon air dapat mendeteksi ketinggian air dimana akurasi adalah nilai yang mendekati nilai pengukuran sebenarnya, dan presisi adalah perulangan pengujian yang nilainya hampir sama, nilai yang didapatkan pada pengujian 1 dan 2 didapatkan *range* 25,50 dan 25,34, kemudian pada pengujian 3 dan 4 didapatkan nilai *range* 50,65 dan 50,60, kemudian pada pengujian 5 dan 6 didapatkan nilai 75,79 dan 75,82, dan yang terakhir pada pengujian 7 dan 8 didapatkan nilai 100,88 dan 100,95. Dari hasil pengujian tersebut sensor sudah bekerja secara baik dengan didapatkan nilai tingkat akurasi 98,61 %. Ketika pengujian sensor *water level* menyentuh ketinggian air pada batas bawah maka pompa air menyala secara otomatis karena teridentifikasi tandon air kosong dan ketika ketinggian air menyentuh sensor batas atas maka pompa air akan mati menandakan tandon air sudah penuh.

Kemudian pengujian *software* ada beberapa hasil dalam pengujian diantaranya adalah tahapan - tahapan posisi sensor *water level* ditampilkan *user Blynk* perbandingan tampilan keadaan sensor dalam tandon juga menunjukkan level yang sama, pengujian *button* berupa perintah *on* dan *off* pompa air sudah bekerja sesuai yang diharapkan akan tetapi respon pengujian mempunyai jeda waktu (*delay*) tergantung dari kualitas koneksi jaringan Internet. Rata - rata durasi waktu dari pompa air dinyalakan dan dimatikan sekitar 2 - 5 detik/per *second* dikarenakan koneksi jaringan Internet yang tidak stabil. Jika koneksi jaringan Internet dalam keadaan baik, maka waktu respon jeda pengiriman data akan cepat. Begitu pula sebaliknya, saat koneksi jaringan Internet sedang buruk, maka respon waktu jeda pengiriman data pun akan lebih lama. Setelah dilakukan pengujian maka dihasilkan data nilai *range* 123 - 3000 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) dimana nilai berubah - ubah tergantung dari banyak partikel padatan suspensi yang di tangkap oleh sensor, NTU adalah satuan nilai kekeruhan dan selama nilai kekeruhan tidak lebih dari 3000 maka masih dikatakan layak dalam penggunaan tingkat kekeruhan air dan aman untuk digunakan dalam keseharian.

Pada pengujian keseluruhan dihasilkan bahwa sistem sudah bekerja dengan baik sesuai konsep rancangan awal yang sudah dirancang, dengan fungsi seluruh program yang telah sesuai dengan hasil respon program yang berjalan dengan semestinya. Meskipun apabila koneksi jaringan atau WiFi padam maka sudah dipastikan kinerja sistem kendali dan pemantauan level ketinggian air menggunakan *Apps Blynk* gagal. Karena pemrosesan dari sistem ini sangat bergantung kepada koneksi jaringan Internet.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pemantauan level ketinggian air yang dibuat dengan sensor *water level* mempunyai prinsip kerja menggunakan batang *reed switch* dan magnet pelampung mendeteksi ketinggian air. Dari hasil pengujian yang dilakukan adalah sensor *water level* yang terpasang dalam tandon air sudah bekerja secara baik dengan tingkat akurasi sebesar 98,61 %.
2. Algoritma dari sistem pemantauan yang dilakukan dengan menggunakan *blynk* pada *smartphone* dapat dilakukan dimana saja dengan ketentuan mikrokontroler harus terhubung pada jaringan Internet.
3. Waktu pengiriman komunikasi sensor *water level* sangat berpengaruh pada jaringan koneksi Internet, dikarenakan ketika koneksi Internet tidak stabil maka sistem akan mengalami *delay* pada saat pengiriman data.
4. Setelah dilakukan pengujian maka dihasilkan data nilai *range* 123 - 3000 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) dimana nilai berubah - ubah tergantung dari banyak partikel padatan suspensi yang di tangkap oleh sensor, NTU adalah satuan nilai kekeruhan dan selama nilai kekeruhan tidak lebih dari 3000 maka masih dikatakan layak dalam penggunaan tingkat kekeruhan air dan aman untuk digunakan dalam keseharian.
5. Respon waktu pengiriman data komunikasi kontrol *button* pada *blynk* diperoleh waktu tercepat pada saat *button* ON adalah 02,10 detik dan pada saat *button* OFF adalah 02,15 detik. Untuk respon waktu terlama pada saat *button* ON adalah 09,59 detik dan pada saat *button* OFF adalah 10,28 detik.

5.2 Saran

Saran yang ditarik dari hasil penelitian untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut :

Sistem ini hanya dapat diaplikasikan pada satu tandon air saja, alangkah lebih baik untuk kedepannya jika sudah dikembangkan serta diaplikasikan paralel untuk beberapa tandon air untuk pemantauan penggunaan air.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. A. Aryanto, "Ta: Rancang Bangun Kontrol Dan Monitoring Meteran Air Pdam Berbasis Internet Of Things." Institut Bisnis Dan Informatika Stikom Surabaya, 2019.
- [2] A. A. Frimasatrio, H. Ubaya, And K. J. Miraswan, "Monitoring Kekeruhan Air Menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Esp8266." Sriwijaya University, 2018.
- [3] M. R. Bangun, "Rancang Bangun Sistem Kendali Pompa Air Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk," *Kumpul. Karya Ilm. Mhs. Fak. Sains Dan Teknologi*, Vol. 1, No. 1, P. 203, 2021.
- [4] D. Gunawan, "Sistem Monitoring Distribusi Air Menggunakan Android Blynk," *ITEJ (Information Technol. Eng. Journals)*, Vol. 3, No. 2, Pp. 28–36, 2018.
- [5] M. T. Tombeng, C. A. Tedjo, And N. A. Lembang, "Implementasi Sistem Pengontrolan Tower Air Universitas Klabat Menggunakan Mikrokontroler," *Cogito Smart J.*, Vol. 4, No. 1, Pp. 60–71, 2018.
- [6] N. A. Rahman, "Sistem Kontrol Dan Pemantauan Ketinggian Air Pada Tandon Dan Daya Pompa Air Dengan Android Berbasis Arduino." Undip, 2018.
- [7] 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, Doi: 10.18502/Kss.V3i12.4128.
- [8] Y. C. Giap *Et Al.*, *Cloud Computing: Teori Dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [9] U. M. Buana, "Pelatihan Elektro 2019 Iot Using Blynk B Lynk & Nodemcu Node Mcu," 2019.
- [10] ESP, "ESP32 Series Datasheet," *Espr. Syst.*, Pp. 1–65, 2021, [Online]. Available:
https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf.

- [11] I. Instructions, "Float Switch," Pp. 1–3, 2010.
- [12] Dfrobot, "Dfrobot Turbidity Sensor," Pp. 3–5.
- [13] C. F. Saragih, "Rancang Bangun Digital Controller DC Power Supply Berbasis Mikrokontroler Atmega328," 2021.



LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Program dalam Arduino IDE

```
/*  BISMILAH PROGRAM TUGAS AKHIR
    MUHAMMAD AMALUL IHSAN - TEKNIK ELEKTRO
    UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
*/

#define BLYNK_PRINT Serial // Comment this out to disable prints and save
space
#include <SPI.h>
#include <WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <SimpleTimer.h>

WidgetLCD lcd1(V1);

int const relaypompa = 4;
int const sensorlevel1 = 14;
int const sensorlevel2 = 27;
int const sensorlevel3 = 26;
int const sensorlevel4 = 25;
int waterlevel1;
int waterlevel2;
int waterlevel3;
int waterlevel4;
float sensor;
int waterlevel;
```

```
float ntu, ntufix;
```

```
char auth[] = "MmVNeshOdUCL2n--vZA16Cp_Jya26Np5";
```

```
char ssid[] = "amal";
```

```
char pass[] = "bismilahberkah";
```

```
SimpleTimer timer;
```

```
void sendSensor()
```

```
{
```

```
    waterlevel1 = digitalRead(sensorlevel1);
```

```
    waterlevel2 = digitalRead(sensorlevel2);
```

```
    waterlevel3 = digitalRead(sensorlevel3);
```

```
    waterlevel4 = digitalRead(sensorlevel4);
```

```
    if (waterlevel1 == 1 && waterlevel2 == 1 && waterlevel3 == 1 && waterlevel4  
== 1)
```

```
    {
```

```
        waterlevel = 0;
```

```
    }
```

```
    if (waterlevel1 == 0 && waterlevel2 == 1 && waterlevel3 == 1 && waterlevel4  
== 1)
```

```
    {
```

```
        waterlevel = 1;
```

```
    }
```

```
    if (waterlevel1 == 0 && waterlevel2 == 0 && waterlevel3 == 1 && waterlevel4  
== 1)
```

```
    {
```

```
        waterlevel = 2;
```

```
    }
```



```

    if (waterlevel1 == 0 && waterlevel2 == 0 && waterlevel3 == 0 && waterlevel4
== 1)
    {
        waterlevel = 3;
    }
    if (waterlevel1 == 0 && waterlevel2 == 0 && waterlevel3 == 0 && waterlevel4
== 0)
    {
        waterlevel = 4;
    }
    Serial.println(waterlevel);
    // You can send any value at any time.
    // Please don't send more that 10 values per second.
    Blynk.virtualWrite(V7, waterlevel); //
    Blynk.virtualWrite(V4, ntufix);
}

void setup()
{
    Serial.begin(115200); // See the connection status in Serial Monitor
    Blynk.begin(auth, ssid, pass);
    pinMode(sensorlevel1 , INPUT_PULLUP);
    pinMode(sensorlevel2 , INPUT_PULLUP);
    pinMode(sensorlevel3 , INPUT_PULLUP);
    pinMode(sensorlevel4 , INPUT_PULLUP);
    pinMode (relaypompa, OUTPUT);
    timer.setInterval(1000L, sendSensor);
}

void loop()
{

```

```

lcd1.clear();
sensor = analogRead(35);
float voltage1 = (sensor / 4096) * 5;
// Serial.println(sensor);

if (voltage1 > 2.5 && voltage1 < 4.3) {
    ntu = voltage1;
    ntufix = (-1120.4 * (ntu) * (ntu)) + (5742.3 * (ntu)) - 4352.9;

}
else if (voltage1 > 4.3) {
    ntufix = 0;
}
else if (voltage1 < 2.5) {
    ntufix = 3000;
}
Serial.println(ntufix);

waterlevel1 = digitalRead(sensorlevel1);
waterlevel2 = digitalRead(sensorlevel2);
waterlevel3 = digitalRead(sensorlevel3);
waterlevel4 = digitalRead(sensorlevel4);

if (waterlevel1 == 1 && waterlevel2 == 1 && waterlevel3 == 1 && waterlevel4
== 1)
{
    digitalWrite(relaypompa, HIGH);
    delay(1000);
    lcd1.print(0, 0, "Tandon Kosong");
}

```

```

    if (waterlevel1 == 0 && waterlevel2 == 1 && waterlevel3 == 1 && waterlevel4
== 1)
    {
        delay(1000);
        lcd1.print(0, 0, "Level 1");
    }
    if (waterlevel1 == 0 && waterlevel2 == 0 && waterlevel3 == 1 && waterlevel4
== 1)
    {
        delay(1000);
        lcd1.print(0, 0, "Level 2");
    }
    if (waterlevel1 == 0 && waterlevel2 == 0 && waterlevel3 == 0 && waterlevel4
== 1)
    {
        delay(1000);
        lcd1.print(0, 0, "Level 3");
    }

    if (waterlevel1 == 0 && waterlevel2 == 0 && waterlevel3 == 0 && waterlevel4
== 0)
    {
        digitalWrite(relaypompa, LOW);
        delay(1000);
        lcd1.print(0, 0, "Level 4");
        lcd1.print(0, 1, "Tandon Penuh");
    }

    Blynk.run(); // Initiates Blynk
    timer.run(); // Initiates SimpleTimer
}

```

Lampiran 2



Gambar Lampiran 1 Prototype Rancang Bangun Alat