

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGHITUNGAN HARGA AIR
BERDASARKAN *MONITORING* VOLUME AIR DALAM TANGKI
PENYIMPANAN DEPOT AIR MINERAL**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Informatika S-1 pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung



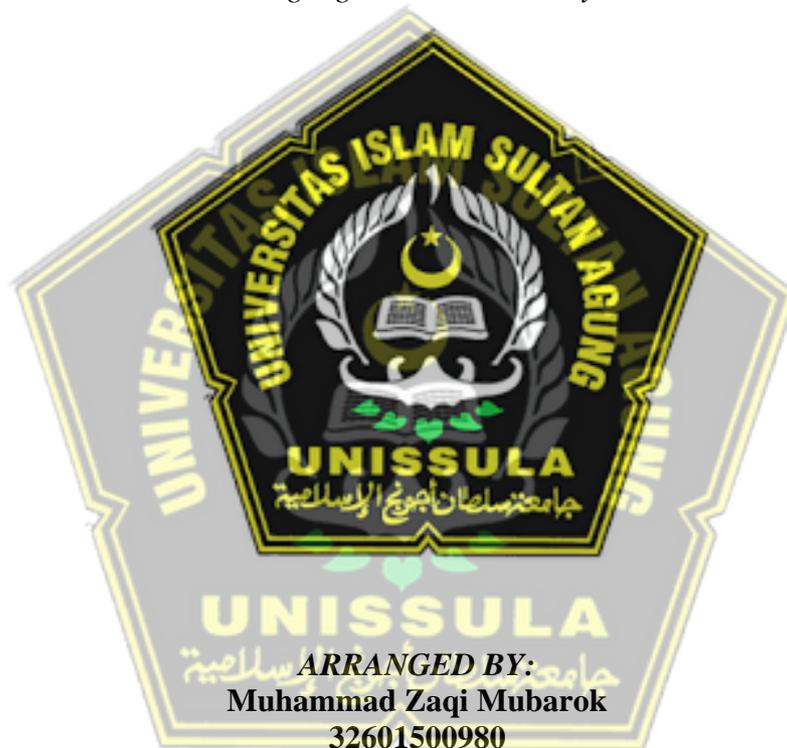
DISUSUN OLEH :

Muhammad Zaqi Mubarok
32601500980

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2022**

FINAL PROJECT
DESIGN AND CONSTRUCTION OF WATER PRICE CALCULATION
SYSTEM BASED ON MONITORING WATER VOLUME IN MINERAL
WATER DEPOT STORAGE TANK

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S- 1) at
Informatics Engineering Departement of Industrial Technology Faculty Sultan
Agung Islamic University*



MAJORING OF INFORMATICS ENGINEERING
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY SULTAN
AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY SEMARANG

2022

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM PENGHITUNGAN HARGA AIR BERDASARKAN MONITORING VOLUME AIR DALAM TANGKI**

PENYIMPANAN DEPOT AIR MINERAL” ini disusun oleh:

Nama : Muhammad Zaqi Mubarak
NIM : 32601500980
Program Studi : Teknik Informatika
Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :
Hari :
Tanggal :

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Sri Mulyono, M.Eng
NIDN.0626066601


Andi Riansyah, ST, M.Kom
NIDN. 0609108802

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Sultan Agung




Ir. Sri Mulyono, M.Eng
NIDN. 0626066601

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan tugas akhir dengan judul “**BANGUN RANCANG SISTEM MONITORING VOLUME AIR DENGAN PREDIKSI HARGA DALAM TANGKI PENYIMPANAN DEPOT AIR MINERAL**” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada:

Hari :

Tanggal :

TIM PENGUJI

Anggota I


Bagus Satrio WP, S.Kom, M.Cs
NIDN.210616051

Anggota II


M. Taufik, ST, MIT
NIDN. 0622037502

Ketua Penguji


Sam Farisa C, ST, M.Kom
NIDN: 0628028602

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Zaqi Mubarak

NIM : 32601500980

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Penghitungan
Harga Air Berdasarkan Monitoring Volume Air Dalam Tangki
Penyimpanan Depot Air Mineral

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Informatika tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapa pun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis maupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

UNISSULA

Semarang, 03 Oktober 2022

Yang Menyatakan,



Muhammad Zaqi Mubarak

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Zaqi Mubarok

NIM : 32601500980

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknik Industri

Alamat Asal : Wonokerto RT.003 Rw.001 Kecamatan
Bancak Kabupaten Semarang

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan
Judul : Bangun Rancang Sistem Monitoring Volume Air Dengan
Prediksi Harga Dalam Tangki Penyimpanan Depot Air Mineral.

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

Semarang, 03 Oktober 2022

Yang Menyatakan,



Muhammad Zaqi Mubarok

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT berkat rahmatnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **RANCANG BANGUN SISTEM PENGHITUNGAN HARGA AIR BERDASARKAN MONITORING VOLUME AIR DALAM TANGKI PENYIMPANAN DEPOT AIR MINERAL**, penulisan ini tidak dapat diselesaikan tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun material. Karena itu, penulis ini sangat ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penyusunan skripsi saya ini terutama:

1. Ibunda yang telah banyak memberikan semangat, doa keselamatan dan keberhasilan selama menempuh semua ujian.
2. Keluarga saya yang telah memberikan semangat, motivasi, doa dalam mengerjakan Tugas Akhir saya.
3. Bapak Ir. Sri Mulyono, M.Eng, Selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan memberi ilmu kepada penulis
4. Bapak Andi Riansyah, ST, M.Kom., Selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu kepada penulis.
5. Para Dosen FTI Universitas Islam Sultan Agung yang telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih terdapat kekurangan-kekurangan dari segi kualitas atau kuantitas maupun dari ilmu pengetahuan dalam menyusun laporan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritikan bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini di masa mendatang.

Semarang, 03 Oktober 2022
Penulis

Muhammad Zaqi Mubarak

DAFTAR ISI

RANCANG BANGUN SISTEM PENGHITUNGAN HARGA AIR BERDASARKAN <i>MONITORING</i> VOLUME AIR DALAM TANGKI PENYIMPANAN DEPOT AIR MINERAL.....	i
DESIGN AND CONSTRUCTION OF WATER PRICE CALCULATION SYSTEM BASED ON MONITORING WATER VOLUME IN MINERAL WATER DEPOT STORAGE TANK	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5

2.2.	Dasar Teori	7
2.2.1.	Desain Penelitian	7
2.2.2.	<i>Internet of Things (IOT)</i>	7
2.2.3.	Mikrokontroler	8
2.2.4.	NodeMCU ESP8266	8
2.2.5.	Sensor Ultrasonik HC-SR04	9
2.2.6.	Aplikasi Opensource Blynk	9
2.2.7.	<i>Protokol Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)</i>	10
2.2.8.	Flow Meter Sensor	10
2.2.9.	LCD 16x2 dan I2C	11
2.2.10.	Rumus Volume Tabung	11
2.2.11.	<i>Relay</i>	12
2.2.12.	Serial Monitor	12
BAB III.	14
METODE PENELITIAN	14
3.1.	Perancangan Arsitektur Sistem	14
3.2.	Tahap Penggunaan Blynk Apps	14
3.3.	Tahap Pengujian Alat	15
3.4.	Diagram Alur Sistem	17
3.5.	MQTT Packet Structure	19
3.6.	Perhitungan Harga	20
3.7.	Radius Sinyal Tangkap	21
3.8.	Perancangan Desain Alat	21

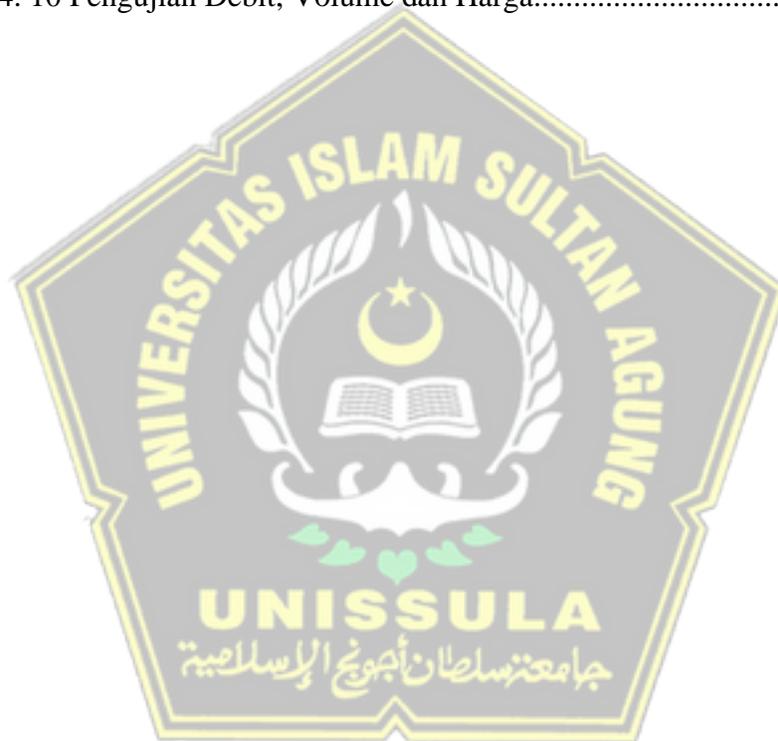
3.8.1. Desain Blynk pada <i>Smartphone</i>	21
3.8.2. Desain Blynk pada website	25
3.8.3. Alat Monitoring Volume Air.....	26
3.8.4. Rangkaian Elektronika Sistem	28
BAB IV	29
HASIL DAN ANALISA PENELITIAN	29
4.1. Hasil Implementasi Alat dan Blynk	29
4.1.1. Hasil Pengujian Level Air (Sensor Ultrasonik).....	32
4.1.2. Hasil Pengujian Debit, Volume, dan Harga	37
BAB V.....	39
KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266	9
Gambar 2. 2 HC-SR04 Sensor Modul.....	9
Gambar 2. 3 Aplikasi Blynk.....	10
Gambar 2. 4 Flow Meter Sensor	11
Gambar 2. 5 LCD 16x2 dan I2C	11
Gambar 2. 6 Contoh Bahasa C untuk Indicator Serial Monitor	13
Gambar 3. 1 Arsitektur sistem	14
Gambar 3. 2 Flowcart Alur Sistem	17
Gambar 3. 3 MQTT Client To Broker Protocol.....	19
Gambar 3. 4 Format dalam struktur paket MQTT	19
Gambar 3. 5 Grafik penghitungan harga.....	20
Gambar 3. 6 Tampilan Halaman Log in.....	22
Gambar 3. 7 Tampilan Menu Blynk yang sudah dibuat	23
Gambar 3. 8 Tampilan hasil pada blynk	24
Gambar 3. 9 Tampilan Blynk pada WebSite	25
Gambar 3. 10 Flowchart struktur Kerja Sistem	27
Gambar 3. 11 Skematik Alat.....	28
Gambar 4. 1 Rangkaian Komponen.....	29
Gambar 4. 2 Tampak Samping Alat.....	30
Gambar 4. 3 Sensor Ultrasonik	31
Gambar 4. 4 Tampilan Pertama Alat.....	31

Gambar 4. 5 Tampilan very low pada alat monitoring	32
Gambar 4. 6 Tampilan low pada alat monitoring	33
Gambar 4. 7 Tampilan medium pada alat monitoring	34
Gambar 4. 8 Tampilan high pada alat monitoring	35
Gambar 4. 9 Tampilan full pada alat monitoring	36
Gambar 4. 10 Pengujian Debit, Volume dan Harga.....	37



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jangkauan Sinyal berdasarkan Jarak Sensor	21
Tabel 3. 2 Datatream program aplikasi Blynk	26
Tabel 4. 1 Ambang batas level air.....	36
Tabel 4. 2 Hasil dari gambar 4.10.....	38



ABSTRAK

Depot pengisian air minum mineral berbasis IoT merupakan sistem yang dibuat dengan *hardware* berupa ESP8266 dengan sistem sensor *Flow Meter* untuk *monitoring* debit air, serta pengukuran volume air. Sensor ultrasonik sebagai sensor pengukur ketinggian air dari dasar tempat penampungan air sampai dengan permukaan tempat yang disediakan. Sensor terintegrasi langsung melalui ESP8266 dengan sistem kontrol Blynk. Depot pengisian air memantau data secara *real-time* dari jumlah volume air yang didapat serta debit air dan level bar yang dapat dipantau melalui perangkat *smartphone* dimana pun berada selama perangkat tetap mendapat konektivitas internet secara langsung. Terdapat level bar dengan jangkauan dari 0-56 cm dari sensor ultrasonik dengan indikator LED yang dapat dilihat secara langsung. Terdapat *switch* untuk kondisi darurat jika *hardware* dalam kondisi eror yang berfungsi untuk mematikan Motor driver/ pompa air. Akurasi sensor yang diberikan melalui *flow meter* adalah 2% dengan tekanan air maksimal yang diberikan berkisar antara 1,75 Mpa.

Kata Kunci : IoT, ESP8266, Depot air minum, *real-time*,

ABSTRACT

The IoT-based mineral water filling depot is a system made with hardware in the form of an ESP8266 with a Flow Meter sensor system for monitoring water discharge, as well as measuring water volume. Ultrasonic sensor as a sensor measuring the water level from the bottom of the water reservoir to the surface of the space provided. Sensors are integrated directly via the ESP8266 with the Blynk control system. The water filling depot monitors data in real time from the amount of water volume obtained as well as water discharge and bar level which can be monitored via smartphone devices wherever they are as long as the device still has direct internet connectivity. There is a level bar with a range from 0-56 cm from the ultrasonic sensor with an LED indicator that can be seen directly. There is a switch for emergency conditions if the hardware is in an error condition which functions to turn off the motor driver / water pump. The sensor accuracy given through the flow meter is 2% with the maximum water pressure given ranging from 1.75 Mpa.

Keywords: IoT, ESP8266, drinking water depot, real-time,

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem *monitoring* tangki penyimpanan tidak akan efektif jika ada beberapa masalah dalam memantau berapa debit dan volume air yang tersedia di dalam tangki penyimpanan. Oleh sebab itu diperlukan adanya *monitoring* tangki yang terintegrasi dengan perangkat computer melalui jaringan internet yang pada akhirnya dapat di monitor secara langsung. System monitoring yang terintegrasi dengan internet ini berguna untuk memberikan informasi mengenai volume dan debit air yang tersimpan didalam tangki penyimpanan. Konsep teknologi ini disebut dengan *internet of things* yang dapat berkomunikasi secara real-time melalui jaringan internet seperti halnya *sending* data dan juga *reciving* data dengan memanfaatkan jaringan internet. Dalam penelitian ini mempunyai tujuan yaitu merancang sistem *monitoring* tangki penyimpanan air minum isi ulang dengan menggunakan *microcontroller* ESP 8266, sensor aliran dan sensor ultrasonic. Aplikasi antar pengguna menggunakan Blynk yang mempunyai server dengan fitur real-time, sehingga pengguna dapat mengetahui berapa kapasitas ketersediaan air didalam tangki dengan mudah tanpa harus melihat kedalam tangki penyimpanan air. Dari hasil penelitian sistem ini mampu menyajikan data yang dipantau oleh sistem berupa pengiriman data volume dan debit air yang tersedia di dalam tangka secara terus menerus. Dengan adanya sistem ini di harap pengguna lebih bisa mengefisiensi waktu dan efektif dalam pengelolaan penyimpanan air isi ulang yang ada di dalam tangki.

Sistem alat yang terintegritas melalui internet ini dapat mampu meringankan pekerjaan manusia. Dengan sistem ini yang terdiri dari sensor dan mikrokontroler dapat dipantau dari mana saja dengan memanfaatkan jaringan internet, dengan demikian dapat mempermudah pemantauan sistem agar tidak terjadi kegagalan sistem manual. *Internet of Things* (IoT) dewasa ini sudah

banyak dipakai di berbagai platform aplikasi dengan harapan dapat memudahkan kebutuhan manusia. IoT adalah suatu sistem yang terdiri dari benda-benda elektronika seperti mikrokontroler, sensor dengan fungsinya masing-masing dan terintegrasi dengan *mobile* aplikasi dan web melalui jaringan internet, sistem ini juga disebut sebagai sistem jaringan yang terhubung didalam jaringan.

Sistem yang menggunakan IoT ini mempunyai fungsi untuk mengumpulkan data yang dihasilkan dari sensor-sensor yang di control melalui mikrokontroler dan terhubung ke internet untuk dapat diolah dan dianalisa menjadi informasi yang berguna, sehingga nantinya diharapkan sistem ini nanti dapat mengontrol keadaan objek yang di monitor oleh sistem ini. Perangkat yang mendukung aplikasi IoT saat ini sudah banyak bermunculan, salah satunya adalah Blynk. Blynk adalah sebuah *cloud-server* yang menyediakan layanan untuk pengaplikasian IoT. Blynk sendiri adalah layanan *cloud-server* yang berisi aplikasi bersifat *open source*.(Ullo and Sinha,2020)

Hardware NodeMCU dengan *base* Esp8266 dibutuhkan dalam perancangan sistem ini, serta sensor ultrasonik untuk mengetahui volume ketinggian pada air dan tambahan lainya seperti relay sebagai saklar.semuanya akan diolah kedalam satu sistem dan disimpan di dalam database sementara kemudian diolah oleh Blynk.

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian kali ini ialah

1. Bagaimana cara menerapkan *Monitoring* Pengisian tangki air minum jarak jauh dengan sistem *Internet of Think* (IoT).
2. Bagaimana cara pemantauan Volume dan menghitung harga air *mobile app* Blynk yang dapat menghitung harga.

1.3. Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada perancangan ini yang berupa sistem monitoring volume air adalah :

1. Sistem dapat dipantau melalui *smartphone* menggunakan aplikasi *blynk*.
2. Sistem dapat menunjukkan volume air dalam tangki menggunakan sensor ultrasonik serta menghitung harga dari sejumlah air mineral tersebut.

1.4. Tujuan

Tujuan dari alat yang akan disimulasikan adalah untuk memonitoring volume air mineral di dalam tangki melalui *smartphone* menggunakan sensor ultrasonik serta menghitung harga dari air tersebut.

1.5. Manfaat

Batasan masalah pada perancangan ini yang berupa sistem *monitoring* volume air adalah :

1. Sistem dapat dipantau melalui *smartphone* menggunakan aplikasi Blynk. Sistem dapat menunjukkan volume dan harga air dalam tangki.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah aturan baku penulisan laporan Tugas Akhir yang bertujuan untuk menyamaratakan bentuk laporan hasil penelitian. Untuk tata penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab pertama tugas akhir ini akan berisikan latar belakang yang membahas dan menjelaskan mengenai urgensi dari penelitian. Pembahasan dan penjelasan tersebut dibagi menjadi beberapa bagian yaitu, latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori

Bab dua pada penelitian ini akan berisi tinjauan Pustaka dan dasar teori. Tujuan bab ini adalah untuk menunjukkan Pustaka penelitian sebelumnya dan dasar teori yang akan digunakan pada penelitian.

BAB III Metode Penelitian

Bab ketiga membahas bagaimana metode yang akan digunakan pada penelitian. Termasuk perancangan kebutuhan yang berupa *flowchart* dan *user interface*.

BAB IV Hasil dan Analisis Penelitian

Bab ini menyajikan implementasi sistem dan algoritma, yaitu penerapan desain yang telah dibuat ke dalam aplikasi.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dibuat setelah membahas dan melakukan penelitian



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Sistem *monitoring* tangki penyimpanan air menggunakan sistem sensor. Gelombang suara atau biasa disebut dengan sensor ultrasonik yang memiliki ambang frekuensi 40KHz dan kecepatan sebesar 344m/s. Pada sensor ultrasonik ini akan bekerja berdasarkan prinsip pantulan dari objek yang akan ditembak atau di pancarkan lalu kemudian gelombang tersebut akan menangkap kembali pancaran yang diberikan. Lama waktu penangkapan saat pemancaran serta pengambilan gelombang inilah yang menjadi tolak ukur pengindraannya, dari hasil data analog sensor ultrasonik maka didapat pengolahan data analog menjadi data digital yang secara langsung terintegrasi melalui mikroprosesor. (Sinaga, 2018).

Ada studi kasus lain seperti halnya penggunaan sensor ultrasonik pada sisi medis, sensor ultrasonik dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi organ-organ pada tubuh manusia seperti untuk mendeteksi *liver*, tumor, otak dan juga dapat menghancurkan batu ginjal. sensor ultrasonik juga digunakan pada alat USG (ultrasonografi) biasanya dipergunakan oleh dokter kandungan. (Pulungan, 2018).

Pada dunia industri, sensor ultrasonik dimanfaatkan untuk mendeteksi keretakan pada besi, membersihkan makanan yang diawetkan dalam kaleng, dan mensterilkan barang yang sangat kecil. Sensor ultrasonik dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi keberadaan mineral maupun minyak bumi yang tersimpan di dalam bumi. Dalam hal pertahanan, sensor ultrasonik dimanfaatkan sebagai radar atau navigasi di darat maupun di dalam air. (Widharma et al., 2020).

Sensor ultrasonik dimanfaatkan pada kapal pemburu untuk mendeteksi keberadaan kapal selam, didalam kapal selam untuk mengetahui keberadaan

kapal yang berada di permukaan air, mengukur kedalaman palung laut, mengetahui ranjau, dan mendeteksi sekelompok ikan.(Mintoro, 2019).

Pada pengaplikasiannya untuk menghindari sistem eror perlu adanya sistem kalibrasi terhadap sensor ultrasonik, dengan melakukan pengujian terhadap bidang berupa tangki yang ingin di ukur secara *real-time*. Metode (TU) Testing Ultrasonik ini merupakan bagian dari pengujian tanpa rusak, istilah tersebut biasa disebut dengan *nondestructive test*, yang secara teknis bekerja berdasarkan pada *propagasi* gelombang ultrasonik terhadap objek tertentu atau material pengujian. Dalam pengaplikasian TU yang paling sering dilakukan adalah pengukuran gelombang pulsa ultrasonik yang sangat pendek mendekati ambang bias set *point* yang telah ditentukan *user*. Ambang bias frekuensi pusat mulai dari angka 0,1 sampai dengan 15MHz sampai 50MHZ. (Aprilia, 2018).

Setelah pengujian atau pengaplikasian TU sudah dilakukan perlunya kontrol secara nirkabel melalui platform ESP8266 yang berupa Open *source*. Perangkat keras yang disertakan menampilkan sistem ESP8266 *on-chip* ESP8266 yang menciptakan dari sistem ekspresif menggunakan bahasa pemrograman. (Ezhilarasi, 2017).

Dengan kata lain, NodeMCU umumnya bergantung sepenuhnya pada *firmware* yang digunakan pada perangkat keras yang telah tertanam di NodeMCU dan kemudian dianalogikan. NodeMCU ESP8266 tergantung pada papan yang sangat kompleks dengan fitur : WiFi yang terhubung secara serial melalui USB. Sehingga untuk pemrograman pengguna hanya perlu menggunakan kabel data USB yang sama persis dengan kabel *charger smartphone* android. Penggunaan NodeMCU untuk pengembangan sistem *Internet of Things*. Contohnya adalah ESP8266, yang membangun sistem otomasi dengan keamanan rumah dengan mengontrol perangkat di rumah. Perbedaan antara modul NodeMCU dan ESP8266 adalah bahwa NodeMCU memiliki lebih banyak *port* GPIO. Ini menguntungkan berbagai pengembangan

proyek. Di bawah adalah *pinout* dan spesifikasi untuk modul NodeMCU ESP8266.(Nurul Hidayati Lusita Dewi, 2019).

Pada penggunaannya sendiri ESP8266 sering kali digunakan sebagai alat perantara atau *controller* sistem otomatis berbasis IoT. Karena bersifat *open source* dan *develop mode*. Sehingga dapat diaplikasikan untuk beberapa proyek yang lebih luas. Bahasa pemrogramannya sendiri sangat bervariasi, karena dapat diolah melalui C, C++, *python* dan *javascrip* serta masih banyak yang lainnya lagi.(Durani, 2018).

Melalui proyek *monitoring* ini penggunaan ESP8266 merupakan komponen yang terintegritas melalui web server secara langsung. dengan harapan dapat me-*monitoring* suatu bidang penelitian. Proyek yang sama juga telah dikembangkan untuk sistem *monitoring* tangki penyimpanan bahan bakar di SPBU dengan target dapat me-*monitoring* sistem tangki secara maksimal. (Sorongan, 2018).

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Desain Penelitian

Dalam penelitian terdapat Langkah-langkah yang diperlukan pada perencanaan dan pelaksanaan dalam melakukan penelitian mulai dari tahap persiapan sampai tahap akhir penyusunan sebuah laporan.

Pada penelitian diawali dengan cara studi literatur, dengan tujuan untuk mendapatkan data yang berkaitan. Setelah itu dilakukan penelitian dengan metode pengamatan(observasi), wawancara, dokumentasi untuk menghasilkan data dan metode pengembangan yang menjadi tahap awal dalam pembangunan *Software* dan *Hardware*. Selain pembuatan aplikasi *monitoring*, merakit alat juga diperlukan. Dalam perakitan alat menggunakan mikrokontroler NodeMCU 8266, Sensor Ultrasonik HC-SR04, dan PCB.

2.2.2. *Internet of Things* (IOT)

Internet of Things merupakan kepanjangan dari singkatan IoT, IoT sendiri

ialah sebuah konsep yang memiliki tujuan untuk memanfaatkan jaringan internet secara lebih luas yang terhubung secara terus-menerus dan terhubung dengan mesin, komponen elektronika lainnya yang memanfaatkan sensor jaringan untuk memperoleh data dan diolah menjadi informasi, dan pada akhirnya dimungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan juga dapat bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. Pada intinya IoT ialah perangkat suatu sistem yang mempunyai beberapa sensor dengan fungsi untuk mengumpulkan beberapa data dan terhubung dengan internet sebagai komunikasinya antara user dengan server.(Meutia, 2015).

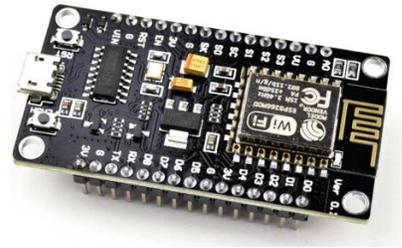
2.2.3. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu sistem komputasi fungsional pada chip yang di tanam pada sebuah prosesor, memori, input output juga menangani dengan program yang bisa ditulis dan dihapus. Mikrokontroler juga dijumpai pada sebuah pengontrol peralatan elektronik, yang bertujuan efisiensi dan efektivitas biaya yang secara harfiahnya disebut “pengendali kecil” yang mana suatu sistem elektronik yang banyak membutuhkan komponen-komponen pendukung lainnya seperti IC TTL dan CMOS dapat diperkecil dan pada akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler.(Pamungkas,2015).

2.2.4. NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan *mikrokontroller* yang dapat terhubung dengan internet menggunakan WiFi. NodeMCU yang digunakan dalam perancangan kali ini memiliki perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 yang akan menghubungkan *mikrokontroller* berupa NodeMCU ke jaringan WiFi. (Pangestu,2015).

Untuk Gambar NodeMCU dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah.



Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266

2.2.5. Sensor Ultrasonik HC-SR04

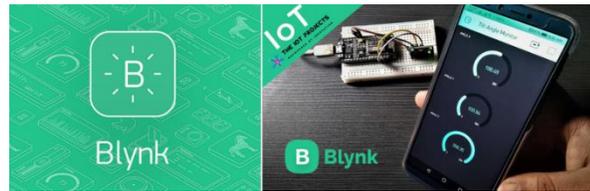
Sensor Ultrasonik adalah sebuah sensor yang bekerja dengan cara pantulan gelombang suara dan sinyal dimanfaatkan sebagai pendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya. Gambar dapat dilihat di dalam Gambar 2.2 di bawah. Terdapat 2 buah alat dimana fungsi yang diberikan berbeda. Terdapat objek untuk mengirim gelombang sinyal dan yang satunya berfungsi untuk menangkap pantulan gelombang sinyal.(Pulungan, 2018).



Gambar 2. 2 HC-SR04 Sensor Modul

2.2.6. Aplikasi Opensource Blynk

Blynk merupakan aplikasi *opensource* yang digunakan sebagai kontrol IoT secara Nirkabel. Di dalam aplikasi Blynk *user* dapat secara mudah untuk mengatur dan mendesain bentuk proyek yang diinginkan. Serta melalui aplikasi Blynk ini dapat di hubungkan oleh beberapa bahasa pemrograman.(Tamba, 2019).



Gambar 2. 3 Aplikasi Blynk

2.2.7. *Protokol Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)*

Message Queue Telemetry Transport (MQTT) merupakan protokol pesan singkat (*lightweight*) berbasis *subscribe* dan *publish* dengan menggunakan protokol TCP/IP. Untuk ukuran protokol ini terbilang ukurannya relatif kecil yaitu 2 *gigabyte* dengan penggunaan daya yang rendah. Sifat dari MQTT sendiri terbuka, sederhana dan juga mudah untuk digunakan yang dapat menangani ribuan *client* dari jarak jauh dengan memanfaatkan suatu *server*. Oleh karena itu, MQTT sering digunakan diberbagai situasi dan keadaan termasuk keterbasan lingkungan dalam hal integrasi *machine to machine (M2M)* juga dalam hal *Internet of things (IoT)* yang membutuhkan suatu kode *footprint* yang kecil atau jaringan yang terbatas. Untuk pesan *publish* dan *subscribe* membutuhkan *broker* pesan. *Broker* bertanggung jawab untuk menyampaikan pesan ke klien yang tertarik berdasarkan topik pesan. (Saputra, 2017)

2.2.8. **Flow Meter Sensor**

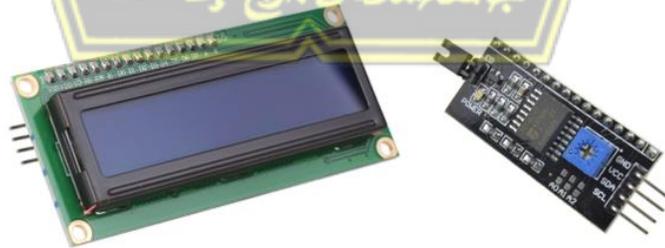
Flow meter sensor merupakan komponen elektronika yang memanfaatkan sebagai penentu keberadaan bahan yang mengalir (cair, gas, bubuk) dalam suatu aliran. Flow meter sensor bisa menyesuaikan segala aspek dalam bahan sifatnya mengalir sesuai kebutuhan dan keinginan. Bukan hanya untuk mengukur suatu aliran, namun parameter flow meter juga bisa dikirim agar mendapatkan listrik atau sinyal yang dapat digunakan sebagai input ke sirkuit kontrol atau sirkuit listrik lainnya. Dalam rancangan ini, Flow meter berfungsi sebagai mengetahui debit air yang mengalir serta perkiraan harganya. (Graha, 2017).



Gambar 2. 4 Flow Meter Sensor

2.2.9. LCD 16x2 dan I2C

Liquid Crystal Display merupakan kepanjangan dari LCD yang memanfaatkan teknologi *plane panel display*, LCD 16 x 2 ini memiliki 2 baris dan 16 kolom sehingga dapat menampung 32 karakter untuk di tampilkan dilayar monitornya, dari karakter-karakter tersebut akan dibuat dengan 5×8 (40) *Pixel Dots*. Jadi total *pixel* pada LCD 16x2 ini bisa dihitung sebagai 32×40 . tampilan 16 x memiliki ketergantungan pada LED *multi-segmen*. Dipasaran terdapat berbagai seperti 8×2 , 8×1 , 16×1 , dan 10×2 , namun, LCD 16x2 banyak digunakan di perangkat, sirkuit DIY, proyek elektronik. Untuk Gambar LED 16X2 I2C bisa dilihat pada Gambar 2.5 sebagai berikut.(Desnanjaya, 2020).



Gambar 2. 5 LCD 16x2 dan I2C

2.2.10. Rumus Volume Tabung

Volume dari tabung berasal dari perkalian ukuran luas alas dan tinggi

tabung. Perlu diketahui, alas dari tabung adalah sebuah lingkaran. Maka volume sebuah tabung bisa dirumuskan sebagai berikut:

$$V = \pi r^2 \times t \quad (1)$$

dimana,

$$V = \text{volume}$$

$$\pi = \frac{22}{7}$$

$$r = \text{jari} - \text{jari}$$

$$t = \text{tinggi tabung}$$

2.2.11. Relay

Relay atau saklar ini merupakan komponen elektronika yang dioperasikan secara listrik, saklar ini terdiri dari dua bagian yang pertama yaitu *coil* atau electromagnet dan yang kedua adalah mekanikal seperti kontak 21 *switch*. *Relay* bekerja dengan cara Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan daya arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan tinggi. Contoh, dengan *Relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. (Dickson, 2018).

2.2.12. Serial Monitor

Pada prinsipnya serial monitor terdapat 2 metode. Untuk metode yang pertama ialah mengirimkan data dari NodeMCU ke dalam PC, pada praktiknya fungsi dari PC sendiri adalah untuk menampilkan data yang dikirim NodeMCU, seperti nilai digital yang diperoleh tiap sensor yang digunakan. Pada kasus kali ini adalah menampilkan dari nilai Sensor Ultrasonik.

Selanjutnya adalah mengirimkan data dari PC ke NodeMCU,

dengan metode ini pengguna dapat men-*trigger* NodeMCU melalui PC secara langsung dengan memberikan perintah secara langsung agar NodeMCU dapat membaca perintah dari Bahasa pemrograman yang telah diatur. Agar dapat mengakses serial monitor NodeMCU dan PC harus memerlukan koneksi kabel USB secara *face to face*. Selain itu diperlukan sebuah Bahasa pemrograman untuk *trigger display* data yang ingin kita pantau dari data yang telah dikirim.

Fitur *text display* berguna untuk menampilkan data yang dikirimkan melalui NodeMCU ke dalam PC, lalu terdapat perintah auto *scroll* yang memiliki fungsi otomatis data terbaru, dengan auto *scroll* maka data dapat dilihat secara *update* dan menggeser data lama. Terdapat juga perintah baud rate yang digunakan sebagai *communication speed* atau *baud rate* antara NodeMCU ke dalam PC yang terdapat dalam perintah "*Serial.begin()*" atau *set serial.begin(baudrate)*; lalu mengirimkan data ke dalam *serial monitor* dengan menggunakan fungsi *serial.print()*, *serial.println()* dan *serial.write()* sehingga komunikasi seperti ini dilakukan saat *user* menuliskan perintah pada *text box*. (Ambarwari, 2021)

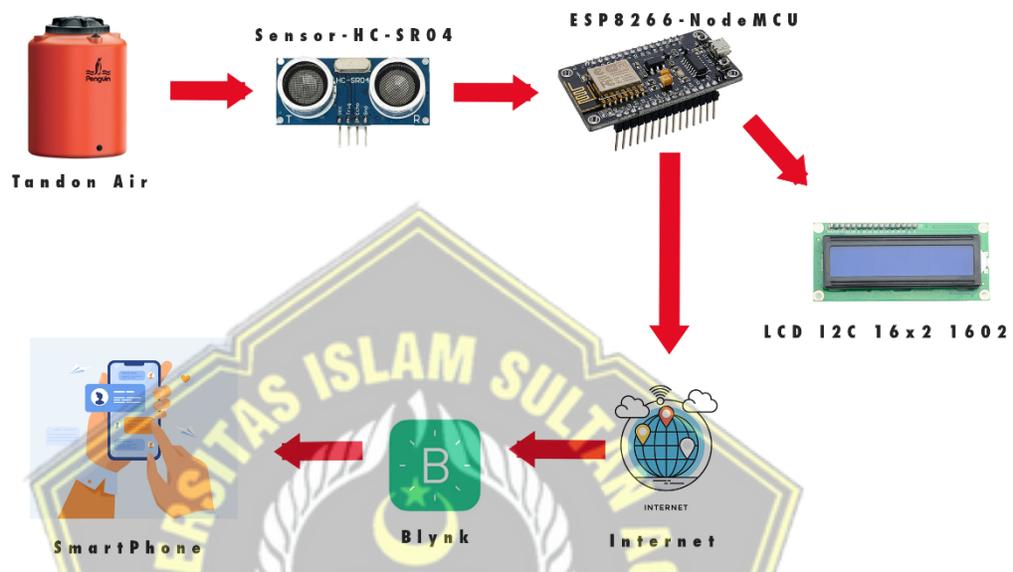
Contoh program dapat dilihat pada gambar 2.6 di bawah ini:

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  Serial.println("daniskece");
  delay(1000);
}
```

Gambar 2. 6 Contoh Bahasa C untuk Indicator Serial Monitor

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Perancangan Arsitektur Sistem



Gambar 3. 1 Arsitektur sistem

Gambar 3.1 merupakan gambaran arsitektur dari sistem penghitungan harga air berdasarkan monitoring volume air dalam tangki yang akan dibuat.

Berikut merupakan penjelasan arsitektur sistem pada Gambar 3.1 :

1. Mikrokontroler dan sensor-sensor yang terhubung mengirim nilai sensor yang didapat menuju server.
2. Blynk menerima data dari server
3. Menampilkan hasil dari data sensor berupa volume air dan harga air yang ada dalam tangki pada LCD I2C 16X2 dan aplikasi Blynk.

3.2. Tahap Penggunaan Blynk Apps

Dalam penggunaan *Apps Blynk User* perlu untuk *create new project* sebagai awalan. Maka akan secara otomatis diarahkan ke dalam menu pemilihan seperti *choose device* serta *connection type*. Dari *apps Blynk* ini

maka secara otomatis token dari proyek yang telah dibuat akan dimasukkan ke dalam Bahasa pemrograman, dengan kata lain sebagai penghubung aplikasi Blynk dengan *Hardware* NodeMCU.

3.3. Tahap Pengujian Alat

Tahap pengujian dilakukan dengan mengukur volume tangki penyimpanan air dengan sistem luas dan tinggi penyimpanan. Dengan menghitung volume air maka didapat hasil pengukuran sensor yang tepat dengan memberikan *setpoint* pada *source code*. Sensor ultrasonik menggunakan rumus kecepatan. Oleh karenanya dapat diketahui kecepatan rambat bunyi berada di kisaran 343 m/s, maka rumus untuk mengetahui jarak dengan sensor ultrasonik ialah sebagai berikut:

1. Volume air dalam tangki

$$V = \pi r^2 \times t \quad (2)$$

dimana,

$$V = \text{volume}$$

$$\pi = \frac{22}{7}$$

$$r = \text{jari} - \text{jari}$$

$$t = \text{tinggi tabung}$$

2. Jarak antara Sensor HC-SR04 dengan objek:

$$S = \text{kecepatan suara} \times \frac{T}{2} \quad (3)$$

$$S = 343 \times \frac{T}{2}$$

dimana,

$$S = \text{Jarak sensor ke objek}$$

$$\text{Kecepatan suara} = 343 \text{ m/s}$$

$$T = \text{Waktu tempuh pantulan antar sensor ke objek}$$

3. Volume air berdasarkan sensor *flow meter*

$$V = D/t \quad (4)$$

dimana

$V = volume\ air$

$D = debit\ air$

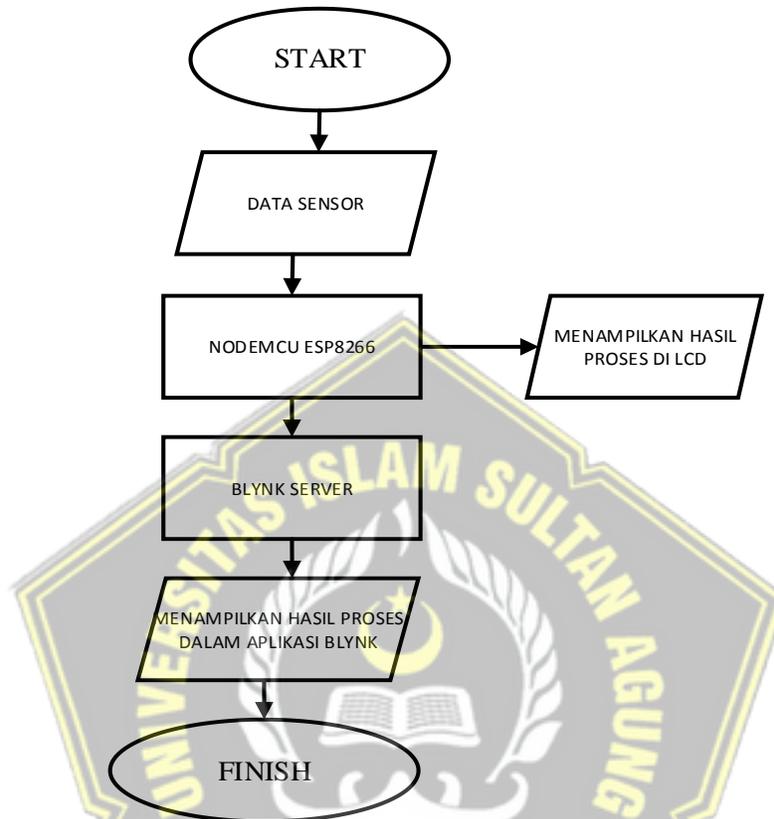
$t = waktu$

Setelah melihat data dari HCSR maka Langkah selanjutnya adalah pembacaan sinyal digital ke dalam ESP8266 untuk proses inisialisasi sistem sesuai dengan apa yang telah diatur. Display pada LCD 16x2 akan menampilkan log level dengan sistem *low mid* dan *high* serta sistem motor dalam keadaan ON/OFF yang dapat dikontrol dari jarak jauh.

Dalam proses pembacaan sensor ultrasonik kedalam LCD 16x2 juga dapat di pantau melalui aplikasi Blynk secara *real-time* dengan *datastream* yang saling terkoneksi antara perangkat *hardware* dan *software*.



3.4. Diagram Alur Sistem



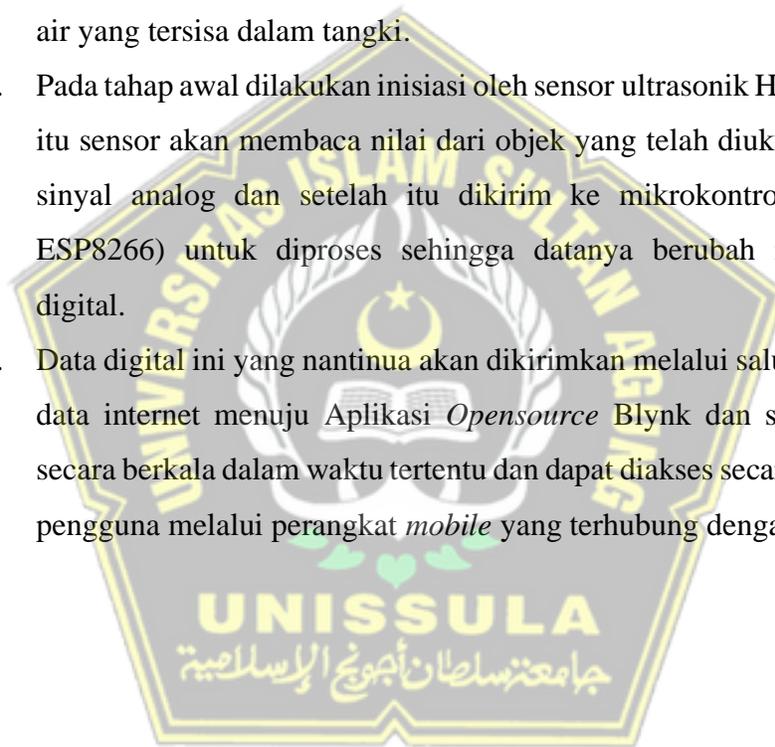
Gambar 3. 2 Flowcart Alur Sistem

Diagram alur sistem sangat bagus untuk membuat sebuah sistem yang rumit menjadi mudah dimengerti. Dalam penelitian pada tugas akhir ini sistem terdiri atas blok diagram yang terlihat pada *flowchart* Gambar 3.2 diatas.

Adapun Fungsi dari masing-masing diagram alir pada gambar 3.2 diatas adalah sebagai berikut:

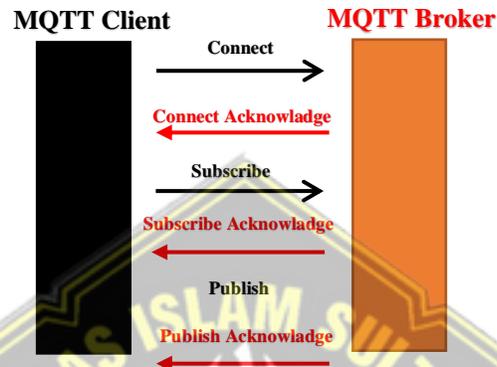
1. Inisialisasi Koneksi internet ESP8266 merupakan proses pendeteksi jaringan konektifitas kedalam NodeMCU dengan tujuan pengolahan data. Ketika proses pengambilan jaringan berhasil maka proses selanjutnya akan berjalan. Namun jika mengalami gagal koneksi maka ESP8266 akan Kembali *reconnect* kedalam jaringan WiFi.

2. Sensor HC-SR04 merupakan sebuah sensor yang membaca objek yang di tangkap. Dengan *emberian setpoint* yang sudah diatur, ketika sensor sudah membaca sinyal analog maka secara otomatis HC-SR04 akan mengolah kedalam sensor digital dan mengirimnya kedalam *web server* NodeMCU. Untuk pengolahan data kedalam ESP8266. Setelah berhasil mendapatkan data, maka langkah selanjutnya adalah menampilkan data digital kedalam LCD display 16x2 I2C yang berisi volume air dalam tangki dan harga dari air yang tersisa dalam tangki.
3. Pada tahap awal dilakukan inisiasi oleh sensor ultrasonik HC-SR04, setelah itu sensor akan membaca nilai dari objek yang telah diukur dalam bentuk sinyal analog dan setelah itu dikirim ke mikrokontroler (NodeMCU ESP8266) untuk diproses sehingga datanya berubah menjadi bentuk digital.
4. Data digital ini yang nantinoa akan dikirimkan melalui saluran komunikasi data internet menuju Aplikasi *Opensource* Blynk dan selalu diperbarui secara berkala dalam waktu tertentu dan dapat diakses secara *real-time* oleh pengguna melalui perangkat *mobile* yang terhubung dengan internet.



3.5. MQTT Packet Structure

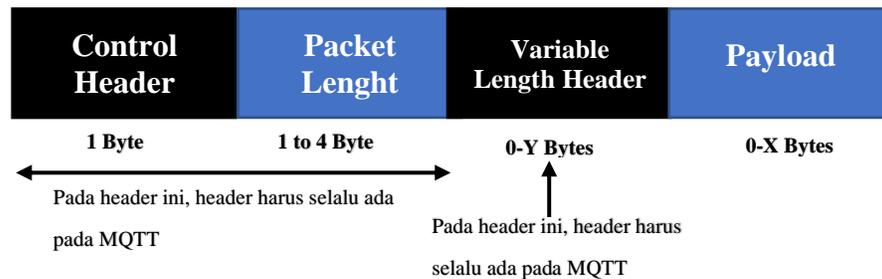
MQTT merupakan protokol yang berbasis bilangan biner dimana elemen kontrolnya menggunakan biner bukan string.



Gambar 3. 3 MQTT Client To Broker Protocol

Pada struktur MQTT *client* to server menggunakan nama topik, id *client*, username dan password yang di *encode* menggunakan UTF-8 String. untuk payload sendiri bukan termasuk protokol informasi MQTT bukan seperti client id dan yang lainnya yang menggunakan data biner serta mempunyai format yang spesifik pada sebuah aplikasi.

Paket MQTT sendiri hanya fokus pada 2 byte data pada header yang harus ada serta memiliki variabel header yang tidak harus ada juga bisa saja memiliki payload namun untuk payload sendiri adalah opsional, bukan harus selalu ada.



Gambar 3. 4 Format dalam struktur paket MQTT

Format dalam struktur paket MQTT:

- Fixed Header (bagian kontrol + panjangnya) contoh CONNACK
- Fixed Header (bagian kontrol + panjangnya) + variabel header - contoh PUBACK
- Fixed Header (bagian kontrol + panjangnya) + variabel header + payload – contoh CONNECT

3.6. Perhitungan Harga



Gambar 3. 5 Grafik penghitungan harga

Untuk mendapatkan harga dari pengeluaran air minum, maka dibutuhkan jarak antara air dengan sensor (*distance*), harga per liter, dan total harga pengeluaran air, untuk rumus perhitungannya sebagai berikut:

```

currentMillis      = millis();
if(currentMillis - previousMillis > interval) {
    pulse1Sec      = pulseCount;
    pulseCount     = 0;
    flowRate       = ((1000.0 / (millis() -
previousMillis)) * pulse1Sec) / calibrationFactor;
    previousMillis = millis();

```

```

flowMilliLitres = (flowRate / 60) * 1000;
totalMilliLitres += flowMilliLitres;
total_harga = totalMilliLitres/1000)*HARGA;

```

3.7. Radius Sinyal Tangkap

Menurut hasil *datasheet* yang didapat bahwa jangkauan sinyal dari jarak yang berbeda dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Jangkauan Sinyal berdasarkan Jarak Sensor

Jangkauan jarak 1 meter	-33dbm
Jangkauan jarak 15 meter	-59dbm

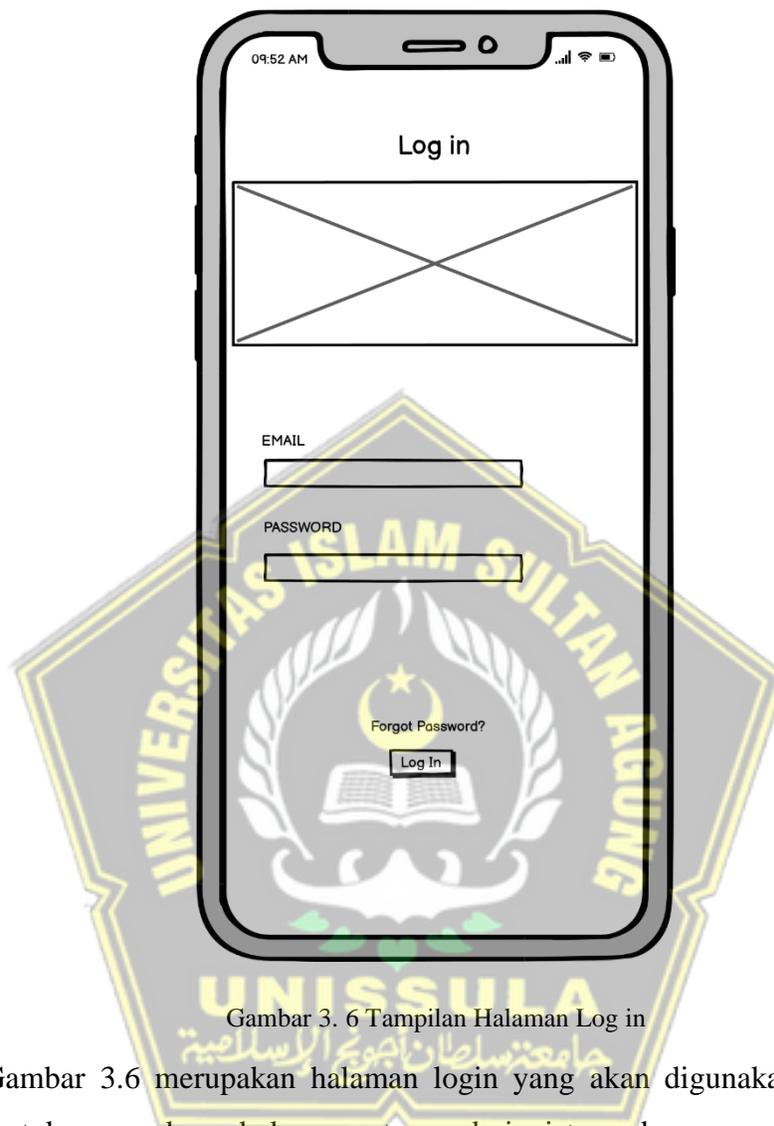
Jangkauan jarak tersebut digunakan menentukan tinggi rendahnya air yang ada dalam tangki.

3.8. Perancangan Desain Alat

3.8.1. Desain Blynk pada *Smartphone*

Gambar 3.6 merupakan halaman *login*, halaman ini difungsikan untuk admin dikarenakan halaman ini difungsikan untuk mengakses





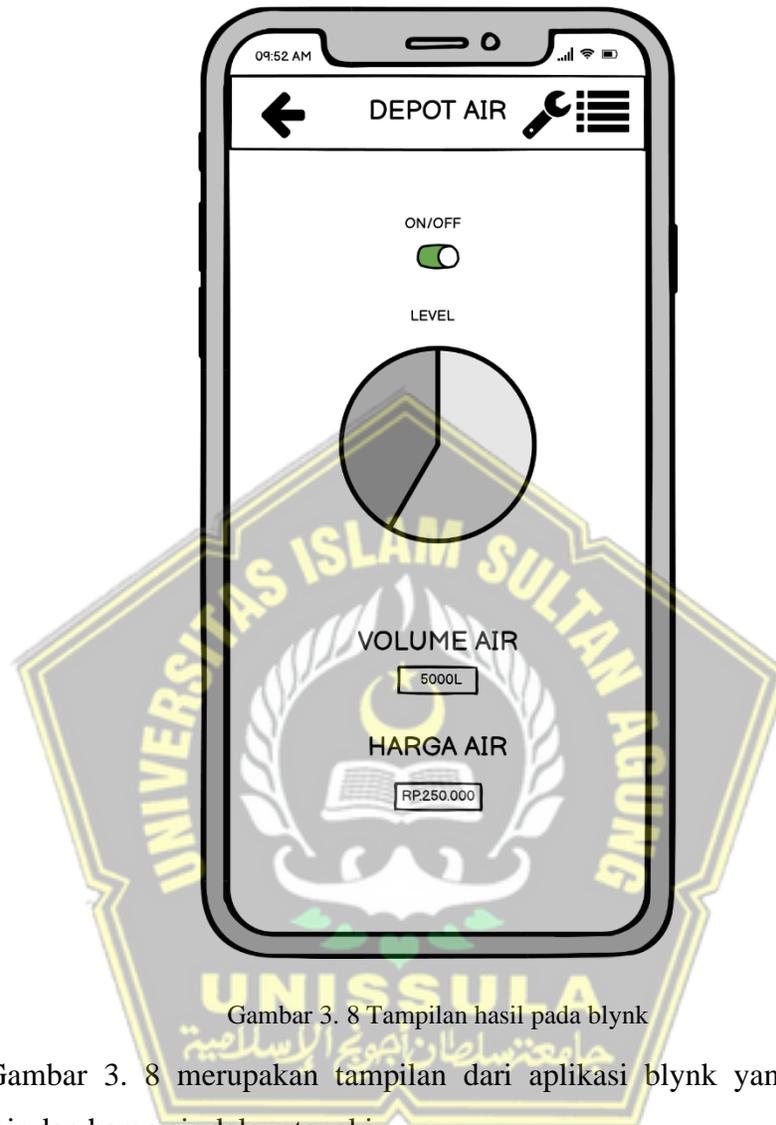
Gambar 3. 6 Tampilan Halaman Log in

Gambar 3.6 merupakan halaman login yang akan digunakan sebagai jalan masuk untuk mengakses halaman utama dari sistem dengan cara memasukkan username dan password.



Gambar 3. 7 Tampilan Menu Blynk yang sudah dibuat

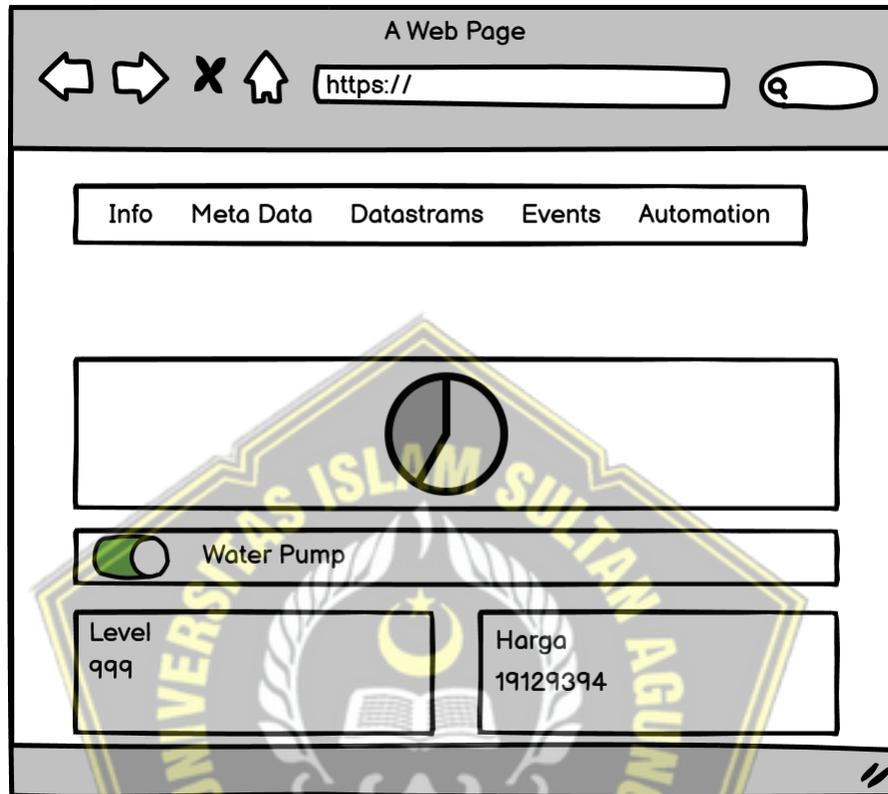
Gambar 3. 7 merupakan halaman menu Blynk yang akan ditampilkan setelah dilakukannya login.



Gambar 3. 8 Tampilan hasil pada blynk

Gambar 3. 8 merupakan tampilan dari aplikasi blynk yang menampilkan volume air dan harga air dalam tangki.

3.8.2. Desain Blynk pada website



Gambar 3. 9 Tampilan Blynk pada WebSite

Seperti yang diketahui, alat yang dibuat akan terhubung dengan *smartphone* melalui aplikasi Blynk yang tampilannya telah dirancang seperti gambar 3.9 di atas. Pada tampilan di atas, dapat terlihat ada beberapa komponen pendukung seperti tombol ON/OFF, kedua ada *gaude* yang menunjukkan level air dari 0-60 (jika di alat *monitoring* dalam bentuk keterangan ukuran air), ketiga ada label untuk debit air (*flow rate*), dan keempat ada label untuk menunjukkan harga air yang sudah ada di wadah simulasi.

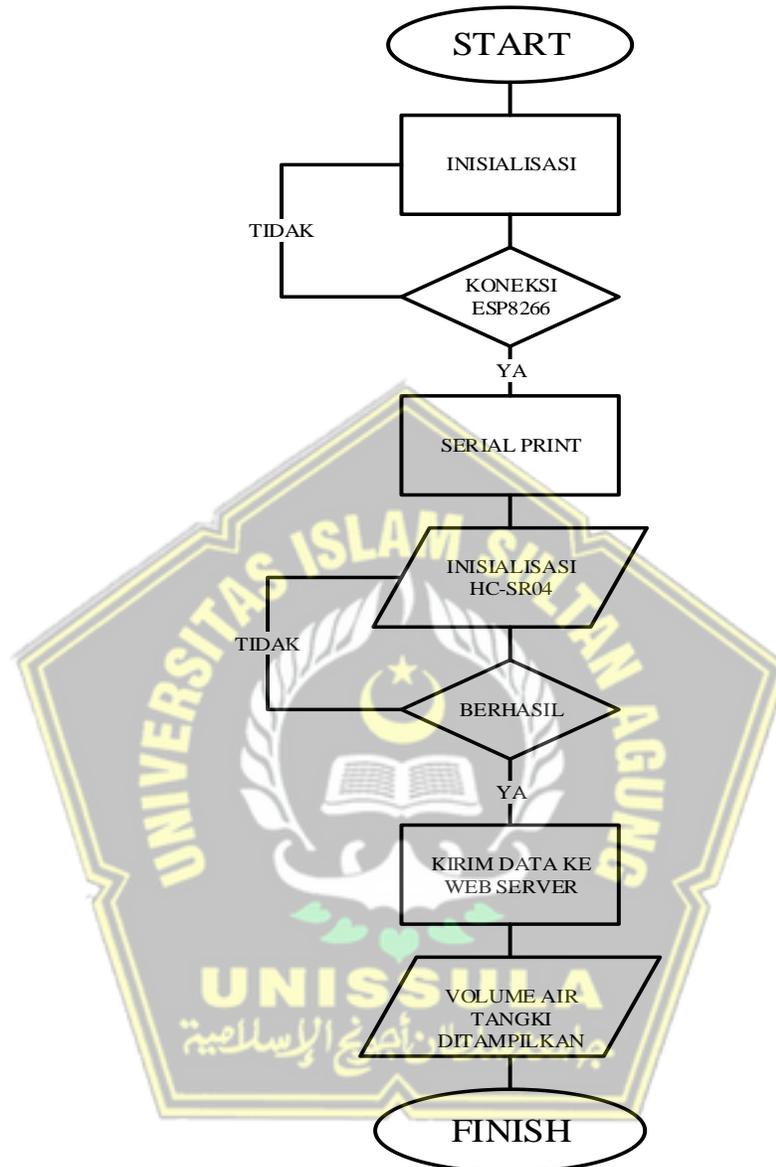
Dalam menghubungkan aplikasi dengan dengan alat *monitoring* dibutuhkan pin dan link token dari Blynk dan dihubungkan melalui program yang dipasangkan pada ESP8266. Pin yang terhubung dapat digambarkan oleh tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3. 2 Datatream program aplikasi Blynk

Komponen Blynk	Pin Program	Tipe Data
<i>Gaude Level</i>	V0	Interger
Tonbol ON/OFF	V1	Interger
<i>Flow Rate</i>	V2	Interger
Harga	V3	Double

3.8.3. Alat Monitoring Volume Air

Alat pada gambar di atas adalah rangkaian yang telah dirancang menggunakan semua alat yang telah dijelaskan pada BAB II. Pada LCD rangkaian dapat menampilkan keadaan ON/OFF alat, volume air dalam wadah, level air, dan harga. Struktur kerjanya dapat dilihat dalam *flowchart* alur di bawah ini.

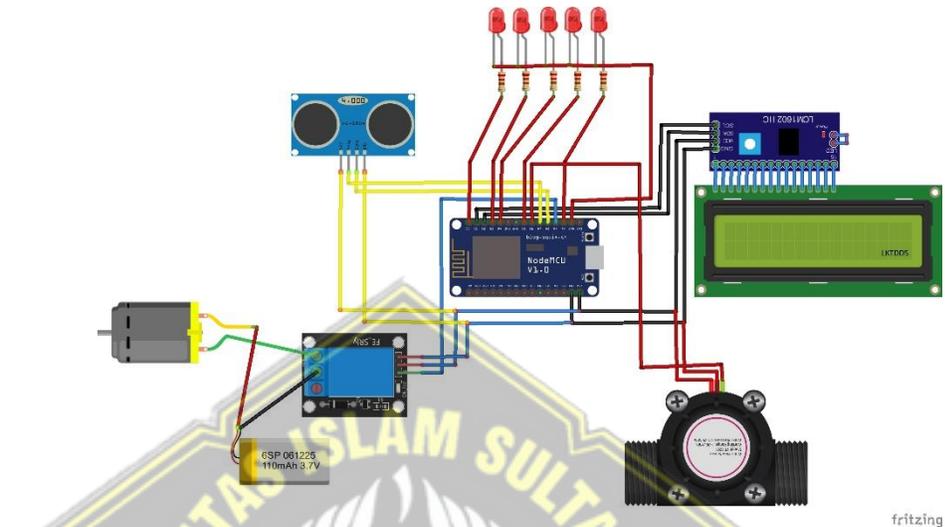


Gambar 3. 10 Flowchart struktur Kerja Sistem

Dari hasil pengujian dan analisa untuk menentukan ambang batas volume air diperlukan pengujian secara berkala agar data yang ditampilkan dapat secara akurat membaca. Skala pengujian berdasarkan 3 batasan (*Low*, *Medium*, dan *High*) sebagai ambang permukaan air didalam tangki penyimpanan air. Struktur kerja sistem dapat dilihat pada *flowchart* Gambar 3.10 di atas.

3.8.4. Rangkaian Elektronika Sistem

Skematik dari alat yang dirancang adalah sebagai berikut.



Gambar 3. 11 Skematik Alat

Gambar 3.11 merupakan rangkaian elektromika dari sistem penghitungan harga berdasarkan monitoring volume air dalam tangki. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing rangkaian yang terdapat pada Gambar 3.11

1. Sensor Ultrasonik HC-SR04 berfungsi untuk mengetahui tinggi air pada tangki.
2. Flow Meter Sensor berfungsi untuk mengukur volume air yang keluar dari tangki.
3. NodeMCU ESP8266 berfungsi untuk mengolah data yang didapat dari sensor dan kemudian mengirimnya ke server.
4. LCD 16x2 dan I2C berfungsi untuk menampilkan hasil *compile* dari hasil proses pada NodeMCU ESP8266.
5. Pompa air berfungsi untuk menunjang kerja dari flow meter sensor.
6. *Relay* berfungsi sebagai switch/ saklar dari pompa air.
7. LED berfungsi sebagai indikator ketinggian air

BAB IV HASIL DAN ANALISA PENELITIAN

4.1. Hasil Implementasi Alat dan Blynk

Pengujian simulasi alat dilakukan menggunakan alat bantu air dalam ember. Alat yang telah dirancang sesuai skematis dapat dilihat pada gambar 4.1 di bawah.



Gambar 4. 1 Rangkaian Komponen

Alat juga dapat dilihat dari samping gambar 4.2 dan sensor ultrasoniknya 4.3 sudah terpasang dengan baik. Saat pengujian, alat terlebih dahulu harus tersambung dengan WiFi yang telah didaftarkan pada program ESP8266. Jika sudah tersambung maka tampilan pertama akan seperti gambar di bawah..



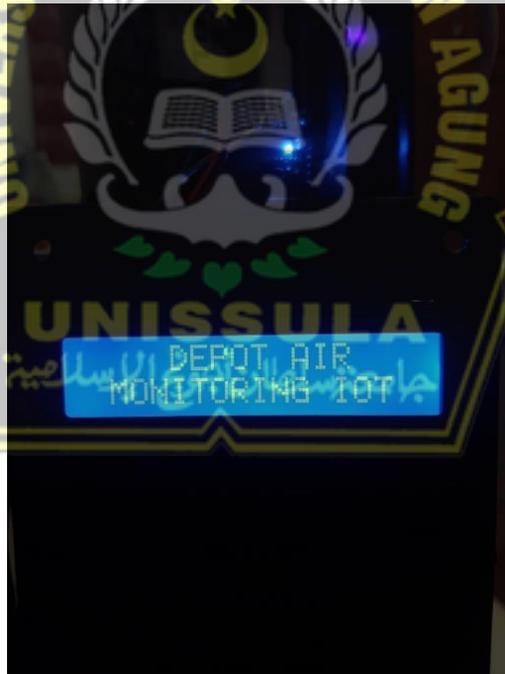
Gambar 4. 2 Tampak Samping Alat

Gambar 4.2 adalah tampilan alat yang sudah dirangkai



Gambar 4. 3 Sensor Ultrasonik

Gambar 4.3 merupakan tampilan *sensor ultrasonik* yang sudah terpasang pada *prototype*



Gambar 4. 4 Tampilan Pertama Alat

Gambar 4.4 merupakan tampilan pertama yang muncul pada LCD

Setiap komponen bekerja dalam program *Arduino* berbasis Bahasa C++. Dari hasil pengujian dan analisa untuk menentukan ambang batas volume air diperlukan pengujian secara berkala agar data yang ditampilkan dapat secara akurat membaca.

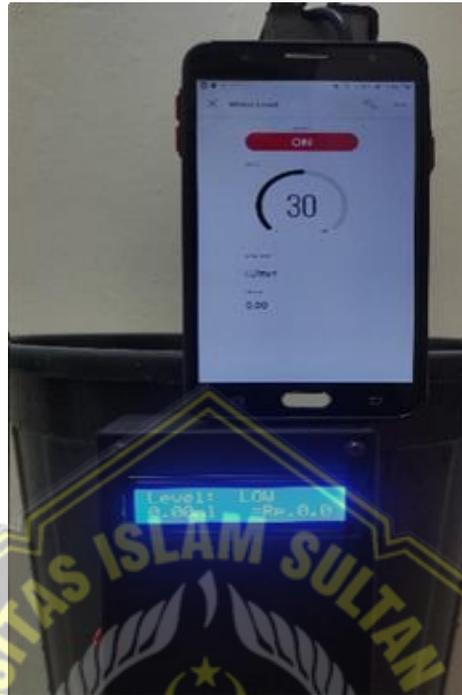
4.1.1. Hasil Pengujian Level Air (Sensor Ultrasonik)

Skala pengujian sensor ultrasonik berdasarkan 5 ambang level (*Very Low*, *Low*, *Medium*, *High*, dan *Full*) sebagai jarak permukaan air ke sensor dari dalam tangki penyimpanan air. Ambang batas tiap parameter level dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah. Simulasi dilakukan dalam satu waktu dan menghasilkan semua batasan sesuai yang diharapkan. Berikut gambar tampilan dari 5 karakter level dalam pengujian.



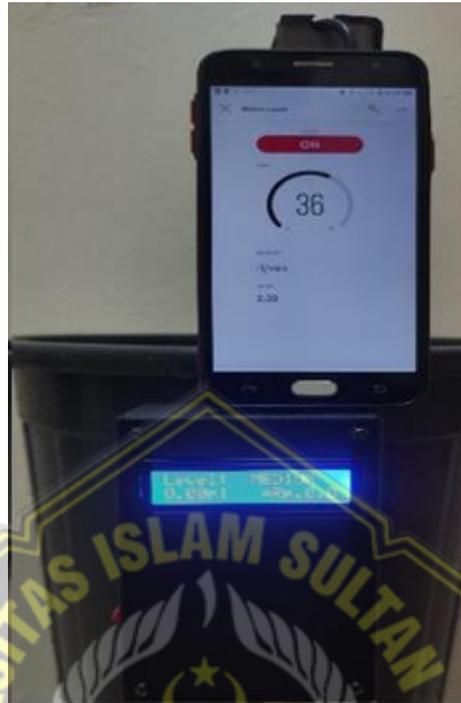
Gambar 4. 5 Tampilan *very low* pada alat monitoring

Gambar 4.5 merupakan tampilan dari aplikasi *Blynk* dan LCD pada alat yang menampilkan monitoring tangki dalam kondisi *very low*



Gambar 4. 6 Tampilan *low* pada alat monitoring

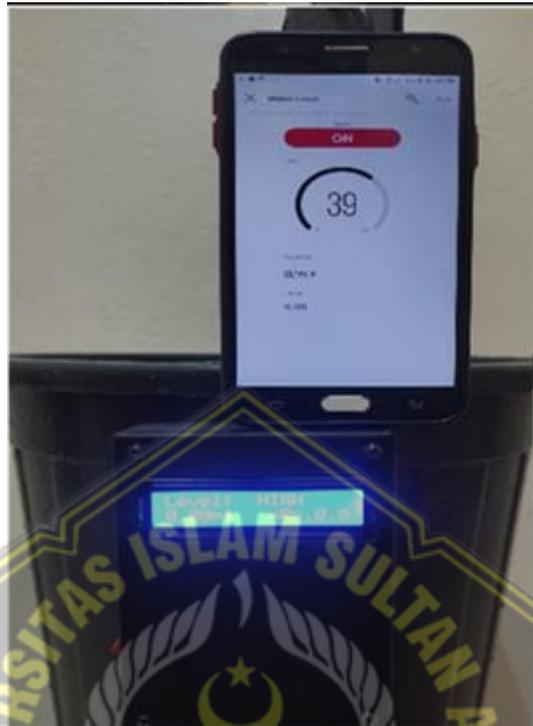
Gambar 4.6 merupakan tampilan dari aplikasi *Blynk* dan LCD pada alat yang menampilkan monitoring tangki dalam kondisi *low*



Gambar 4. 7 Tampilan *medium* pada alat monitoring

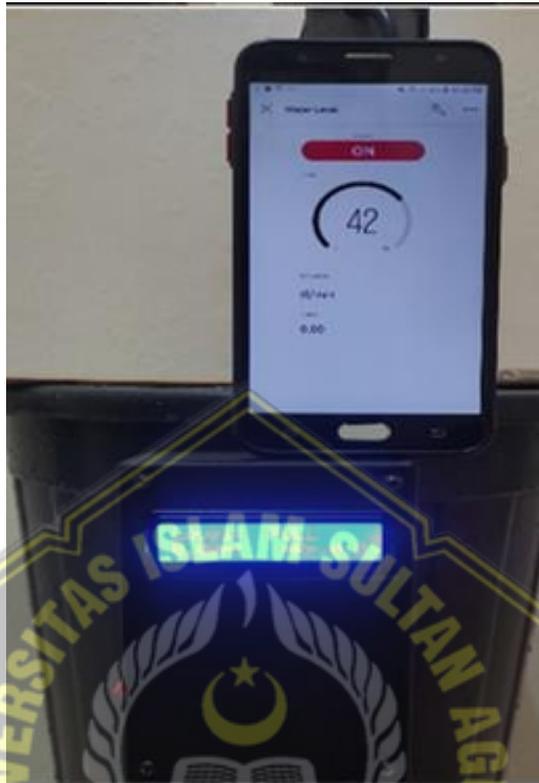
Gambar 4.7 merupakan tampilan dari aplikasi *Blynk* dan LCD pada alat yang menampilkan monitoring tangki dalam kondisi *medium*





Gambar 4. 8 Tampilan *high* pada alat monitoring

Gambar 4.8 merupakan tampilan dari aplikasi *Blynk* dan LCD pada alat yang menampilkan monitoring tangki dalam kondisi *high*



Gambar 4. 9 Tampilan *full* pada alat monitoring

Gambar 4.9 merupakan tampilan dari aplikasi *Blynk* dan LCD pada alat yang menampilkan monitoring tangki dalam kondisi *full*

Tabel 4. 1 Ambang batas level air

LEVEL LED PARAMETER BAR				
VERY LOW	LOW	MEDIUM	HIGH	FULL
0-26	27-31	32-36	37-41	42-60

4.1.2. Hasil Pengujian Debit, Volume, dan Harga



Gambar 4. 10 Pengujian Debit, Volume dan Harga

Setelah alat *monitoring* telah bekerja dengan baik, selanjutnya adalah menguji apakah aplikasi juga berjalan sejalan dengan alat *monitoring*. Sensor *Flow Meter* menampilkan volume pada *LCD Monitoring* dan menampilkan Debit (*Flow Rate*) dan harga total pada aplikasi Blynk. Pada kasus ini digunakan harga Rp 500/L, maka dari gambar 4.10 di atas, didapatkan data sebagai berikut.

Tabel 4. 2 Hasil dari gambar 4.10

Power	Level	Debit	Volume	Harga
ON	Low (29)	25L/min	2078.00ml	Rp 888.00

Dari tabel 4.2 di atas, terlihat bahwa perkiraan harga kurang akurat tetapi hampir mendekati. Hasil analisa menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan semestinya dan dapat dikontrol secara nirkabel, selama alat selalu terkoneksi ke dalam jaringan internet yang stabil. Begitu pun dengan perangkat *mobile* yang digunakan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan adalah jawaban dari rumusan permasalahan yang telah dijabarkan pada BAB I, dari hasil perancangan di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. *Monitoring* pengisian tangki air minum dapat dilakukan dengan jarak jauh menggunakan *smartphone*. Hal ini dapat dilakukan dengan menghubungkan ESP8266 dengan internet, dan program dirancang sehingga seluruh sensor dan keadaan alat dapat dipantau melalui aplikasi Blynk yang juga telah terhubung dengan ESP8266.
2. Ketika ESP8266 dan Blynk telah terhubung satu sama lain, serta mendapat koneksi internet, maka Blynk dapat menampilkan keadaan dari Kerja alat secara keseluruhan seperti yang telah disimulasikan di atas. Hasil yang ditampilkan juga sesuai dengan tampilan pada LCD rangkaian tetapi harga hanya perkiraan dan kurang akurat.

5.2. Saran

Setelah melakukan penelitian dan perancangan sistem, berikut beberapa saran untuk penelitian serta perancangan selanjutnya :

1. Untuk sensor yang digunakan, sebaiknya menggunakan *library* yang didukung oleh *device* yang digunakan serta meng-install banyak *library* pada aplikasi *arduino* dan Selalu cek serial monitor setiap kalibrasi sensor
2. Gunakan motor atau pompa yang lebih kuat agar air lebih kuat mengalir dan keakuratan flow meter lebih akurat.
3. Sebaiknya menggunakan koneksi internet yang sangat baik untuk kelancaran pengujian. Disarankan untuk menggunakan kuota internet dari *hotspot handphone* dibandingkan WiFi umum.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwari, Agus, et al. "Sistem Pemantau Kondisi Lingkungan Pertanian Tanaman Pangan Dengan NodeMCU ESP8266 Dan Raspberry Pi Berbasis IoT." *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 3, 2021, pp. 496–503.
- Aprilia, Atika Putri. *Rancang Bangun Sistem Pengontrolan Air Masuk Kolam Ikan Mas Berdasarkan Level Ketinggian Air Berbasis Mikrokontroler Atmega32*. Institut Teknologi Sepuluh November, 2018.
- Desnanjaya, I. Gusti Made Ngurah, et al. "Sistem Peringatan Ketinggian Air Dan Kendali Temuku (Pintu Air) Untuk Irigasi Sawah." *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, vol. 3, no. 1, 2020, pp. 1–12.
- Dickson, Kho. "Pengertian Relay Dan Fungsinya." Available on: [{06/03/2019}](https://Teknikelektronika.Com/Pengertian-Relay-Fungsi-Relay), 2018.
- Durani, Homera, et al. "Smart Automated Home Application Using IoT with Blynk App." *2018 Second International Conference on Inventive Communication and Computational Technologies (ICICCT)*, IEEE, 2018, pp. 393–97.
- Ezhilarasi, L., et al. "A System for Monitoring Air and Sound Pollution Using Arduino Controller with Iot Technology." *International Research Journal in Advanced Engineering and Technology (IRJAET)*, vol. 3, no. 2, 2017, pp. 1781–85.
- Graha, Denis Satya, et al. "Sistem Proteksi Kebocoran Kran Dan Pencatatan Meteran Air Digital Pada PDAM Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3." *JREC (Journal of Electrical and Electronics)*, vol. 5, no. 1, 2017, pp. 21–32.
- Meutia, Ernita Dewi. "Internet of Things–Keamanan Dan Privasi." *Seminar Nasional Dan Expo Teknik Elektro*, vol. 1, no. 1, 2015, pp. 85–89.
- Mintoro, Sigit. "Absensi Dan Kartu Parkir Mahasiswa Menggunakan Kartu Radio Frequency Identification Dengan Bahasa Pemrograman Visual Basic." *Jurnal*

- Informasi Dan Komputer*, vol. 7, no. 1, 2019, pp. 91–99.
- Nurul Hidayati Lusita Dewi, Nurul Hidayati Lusita Dewi. *Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot)*. Universitas Islam Majapahit Mojokerto, 2019.
- Pamungkas, Muchamad, et al. “Perancangan Dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya.” *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 3, no. 2, 2015, p. 120.
- Pangestu, Anggher Dea, et al. “Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266.” *Jurnal Ampere*, vol. 4, no. 1, 2019, pp. 187–97.
- Pulungan, Asrul Sani. *Sensor Ultrasonik HC-SR04 Pada Prototype Belt Conveyor*. 2018.
- Saputra, Galih Yuda, et al. “Penerapan Protokol MQTT Pada Teknologi Wan (Studi Kasus Sistem Parkir Univeristas Brawijaya).” *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 12, no. 2, Aug. 2017, p. 69, <https://doi.org/10.30872/jim.v12i2.653>.
- Sinaga, Candra. *Alat Ukur Volume Air Menggunakan Sensor Kapasitif Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*. 2018.
- Sorongan, Erick, et al. “ThingSpeak Sebagai Sistem Monitoring Tangki SPBU Berbasis Internet of Things.” *JTERA-Jurnal Teknologi Rekayasa*, vol. 3, no. 2, 2018, pp. 219–24.
- Tamba, Saut P., et al. “Pengontrolan Lampu Jarak Jauh Dengan Nodemcu Menggunakan Blynk.” *Jurnal Tekinkom (Teknik Informasi Dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, 2019, pp. 93–98.
- Ullo, Silvia Liberata, and Ganesh Ram Sinha. “Advances in Smart Environment Monitoring Systems Using IoT and Sensors.” *Sensors*, vol. 20, no. 11, 2020, p. 3113.
- Widharma, I. Gede Suputra, et al. “Sensor Ultrasonik Dalam Water Level Controller.” *No. December*, 2020, pp. 1–11.