

***MONITORING KETINGGIAN DAN VOLUME AIR PADA
TANDON DI INTEGRATED LABORATORY FAKULTAS SAINS
DAN TEKNOLOGI BERBASIS INTERNET OF THINGS
MENGUNAKAN BOT TELEGRAM***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Dalam Ilmu Teknologi Informasi



Oleh : **BAGUS SETIAWAN**

NIM : 1808096008

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI WALISONGO SEMARANG
2022**

HALAMAN JUDUL

***MONITORING KETINGGIAN DAN VOLUME AIR PADA
TANDON DI INTEGRATED LABORATORY FAKULTAS SAINS
DAN TEKNOLOGI BERBASIS INTERNET OF THINGS
MENGUNAKAN BOT TELEGRAM***

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Dalam Ilmu Teknologi Informasi**



Oleh : BAGUS SETIAWAN

NIM : 1808096008

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI WALISONGO SEMARANG**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Bagus Setiawan
NIM : 1808096008
Jurusan : Teknologi Informasi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

MONITORING KETINGGIAN DAN VOLUME AIR PADA TANDON DI INTEGRATED LABORATORY FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN BOT TELEGRAM

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 18 Oktober 2022
Pembuat Pernyataan,



Bagus Setiawan
NIM : 1808096008



LEMBAR PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **MONITORING KETINGGIAN DAN VOLUME AIR PADA TANDON DI INTEGRATED LABORATORY FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN BOT TELEGRAM**

Nama : **Bagus Setiawan**

NIM : **1808096008**

Jurusan : **Teknologi Informasi**

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar dalam ilmu Teknologi Informasi.

Semarang, 26 Oktober 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Nur Cahyo H. W, S.T.,M.Kom.

NIP. 19731222 200604 1 001

Penguji II,

Khotibul Umam, M.Kom.

NIP. 19790827201101 1 007

Penguji III,

Masy Ari Ulinuha, M.T.

NIP.198108122 01101 1 007

Penguji IV,

Mokhammad Iklil M, M.Kom.

NIP. 19880807 201903 1 010

Pembimbing I,

Khotibul Umam, ST.,M.Kom.

NIP. 19790827 20110 1 1007

Pembimbing II,

Adzhal Arwani M, M.Kom.

NIP. 19910703 201903 1 006



NOTA DINAS

Semarang, 18 Oktober 2022

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan;

Judul : *MONITORING KETINGGIAN DAN VOLUME AIR PADA TANDON DI INTEGRATED LABORATORY FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN BOT TELEGRAM*

Penulis : **Bagus Setiawan**

NIM : 1808096008

Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Pembimbing I,



Khotibul Umam M.Kom.

NIP : 19790827 201101 1 007

NOTA DINAS

Semarang, 18 Oktober 2022

Yth. Ketua Program Studi Teknologi Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan;

Judul : *MONITORING KETINGGIAN DAN VOLUME AIR PADA TANDON DI INTEGRATED LABORATORY FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN BOT TELEGRAM*

Penulis : **Bagus Setiawan**

NIM : 1808096008

Jurusan : Teknologi Informasi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Pembimbing II,



Adzhal Arwani Mahfudh
S.Kom., M.Kom.

NIP : 19910703 201903 1 006

**MONITORING KETINGGIAN DAN VOLUME AIR PADA
TANDON DI *INTEGRATED LABORATORY* FAKULTAS SAINS
DAN TEKNOLOGI BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
MENGUNAKAN BOT TELEGRAM**

Nama : Bagus Setiawan

NIM : 1808096008

ABSTRAK

Air merupakan sumber kehidupan manusia, namun air bersih merupakan sumber daya alam yang terbatas. dalam kehidupan sehari-hari penyimpanan air pada tandon selama ini masih mengalami beberapa masalah di antaranya, masih banyak air yang terbuang dalam pengisian dan juga tidak adanya sistem pemantauan isi air di tandon. Oleh karena penelitian ini bertujuan untuk mengontrol dan memantau kondisi air pada tandon. Dalam perancangan sistem monitoring tandon ini digunakan metode penelitian dan pengembangan yang merupakan modifikasi model dari Borg and Gall. Pada system monitoring ini digunakan sensor ultrasonik berfungsi sebagai pengukur ketinggian air dalam tandon, sensor *water flow* berfungsi untuk mengetahui jumlah air yang sudah terpakai dalam satuan Liter, nodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai mikrokontroler pengolah data dan aplikasi telegram sebagai tampilan pemantauan dan mengontrol tandon air oleh pengguna. Sensor ultrasonik mengukur ketinggian air dan sensor *water flow* mengukur penggunaan air lalu mengirimkan data ke mikrokontroler untuk di proses, data yang dihasilkan dapat diakses melalui aplikasi telegram. Hasil penelitian ini yaitu alat dapat memantau ketinggian dan penggunaan air dengan lebih fleksibel dan efisien. Hasil validasi alat mendapatkan skor sebesar 90% dengan kriteria “sangat layak”. Hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 mendapatkan rata-rata akurasi sebesar 99,46%, hasil

pengujian sensor *water flow* YF-S201 mendapatkan rata-rata akurasi sebesar 99,72%.

Kata kunci: *Sistem monitoring, Ketinggian air, Volume air, nodeMCU ESP8266, Ultrasonik HC-SR04, Water flow sensor YF-S201, Internet of Things.*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. wr.wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan hidayat, rahmat, dan ridho-NYA serta kemudahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Monitoring Ketinggian Dan Volume Air Pada Tandon Di *Integrated Laboratory* Fakultas Sains Dan Teknologi Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Bot Telegram**” ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita dapat mendapatkan syafaatnya di dunia dan juga di akhirat. Amin.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknologi Informasi. Harapannya penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan meskipun masih jauh dari kata sempurna.

Selama penyusunan skripsi penulis telah banyak menerima bantuan, kerja sama dan sumbang pikiran dari berbagai pihak. sehingga penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa menyayangi, menjaga, menolong, membimbing, memberikan kesehatan serta merahmati penulis dalam setiap keadaan.
2. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag. Rektor UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi.
4. Bapak Khotibul Umam. S.T., M.Kom. serta Bapak Adzhal Arwani Mahfudh, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang membimbing dengan sabar, memberi masukan dan koreksi pada skripsi ini.

5. Bapak Masy Ari Ulinuha, S.T., M.T. selaku validator instrument.
6. Bapak Khotibul Umam. S.T., M.Kom. selaku dosen wali yang telah membantu, serta membimbing selama masa perkuliahan.
7. Segenap Guru maupun Dosen serta pegawai dan seluruh Civitas akademik di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo terkhusus program studi Teknologi Informasi.
8. Kedua orang tua penulis tersayang dan tercinta Bapak Sugiyono dan Ibu Hindun yang senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun materi serta doa dan kasih sayang.
9. Seluruh keluarga besar HMJ Teknologi Informasi serta civitas intra kampus FST pada umumnya yang banyak memberikan pengalaman dan rasa kekeluargaan yang erat.
10. Teman-teman "*Awan Hitam*", "*Sindik Management*", "*Korp Galaksi*" yang telah banyak memberi dukungan, pengalaman, pembelajaran, aspirasi serta penguatan mental selama berjuang di Semarang.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	vi
NOTA DINAS	viii
NOTA DINAS	x
ABSTRAK	xii
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian	5
E. Batasan Masalah	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Kajian Teori.....	7
1. Tandon	7
2. Integrated Laboratory FST	9
3. IoT.....	10
4. Arduino IDE.....	11
5. NodeMCU	14
6. Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	16

7. Bot Telegram	18
8. Relay Modul	19
9. <i>Water flow</i> Sensor YF-S201	21
10. Modul LCD 16x2 I2C	22
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Alat dan Bahan Penelitian.....	29
B. Jenis Penelitian	31
C. Analisis Data	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
A. Validasi Desain.....	57
B. Revisi Desain	58
C. Uji Coba Produk.....	59
1. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	59
2. Hasil Pengujian Sensor <i>Water flow</i> YF-S201	61
3. Hasil Pengujian Relay Modul	63
4. Hasil Pengujian Komunikasi Data.....	66
D. Revisi Produk	70
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	71
A. Simpulan	71
B. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	77
RIWAYAT HIDUP	113

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	18
Tabel 2.2	Spesifikasi Sensor Water flow YF-S201	22
Tabel 2.3	Spesifikasi LCD 16x2 I2C	24
Tabel 3.1	Daftar Alat	28
Tabel 3.2	Daftar Bahan	29
Tabel 3.3	Daftar Komponen	30
Tabel 3.4	Pedoman Skor Penilaian	53
Tabel 3.5	Kriteria Kelayakan Produk	54
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Sensor Ultrasonik HC-SR04 Pada Mistar	61
Tabel 4.2	Hasil Ujicoba Pengukuran Sensor Water flow YF-S201	63
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Modul Relay	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tandon Air	7
Gambar 2.2	Interface Arduino IDE	12
Gambar 2.3	Skematik Pin NodeMCU	15
Gambar 2.4	Sensor Ultrasonik HC-SR04	16
Gambar 2.5	Relay Modul	20
Gambar 2.6	Sensor Water flow YF-S201	21
Gambar 2.7	Modul LCD 16x2 I2C	23
Gambar 3.1	Metode Penelitian	32
Gambar 3.2	Rangkaian Sistem Alat Monitoring Ketinggian dan Volume air pada Tandon Berbasis IoT	35
Gambar 3.3	Skema Komponen	35
Gambar 3.4	Blok Diagram Sistem	37
Gambar 3.5	Flowchart Sistem Kerja Alat	39
Gambar 3.6	Flowchart Koneksi WiFi	41
Gambar 3.7	Flowchart Komunikasi Data	42
Gambar 3.8	Alur Kerja Alat	43
Gambar 3.9	Skema Desain Alat	45
Gambar 3.10	Desain Akhir Alat Monitoring Tandon Air	47
Gambar 3.11	Desain Box Alat	47
Gambar 3.12	Rancangan Tampilan Bot Telegram	50
Gambar 4.1	Rangkaian Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	60
Gambar 4.2	Proses Pengujian Sensor Ultrasonik	60
Gambar 4.3	Rangkaian Pengujian sensor water flow YF-S201	62
Gambar 4.4	Proses Pengujian Sensor Water flow	62
Gambar 4.5	Rangkaian Pengujian Modul Relay	64
Gambar 4.6	Proses Pengujian Modul Relay	64
Gambar 4.7	Pengujian Modul Relay dengan Bot Telegram	65

Gambar 4.8	Serial Monitor Komunikasi Data pada WiFi yang Sudah Tersimpan	67
Gambar 4.9	Serial Monitor Komunikasi Data pada WiFi yang Belum Tersimpan	68
Gambar 4.10	Tampilan Captive Portal	69
Gambar 4.11	Captive Portal Setelah Configurasi WiFi pada Captive Portal	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Pengesahan Proposal	77
Lampiran 2a	Lembar Bimbingan Tugas Akhir	78
Lampiran 2b	Lembar Bimbingan Tugas Akhir	79
Lampiran 3a	Lembar Nilai Bimbingan Skripsi	80
Lampiran 3b	Lembar Nilai Bimbingan Skripsi	81
Lampiran 4	Hasil Instrumen Validasi Angket	82
Lampiran 5	Hasil Angket Penilaian Kelayakan	85
Lampiran 6	Datasheet Sensor	87
Lampiran 7	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	94
Lampiran 8	Hasil Pengujian Sensor <i>Water flow</i> YF-S201	95
Lampiran 9	Gambar Alat <i>Monitoring</i> Ketinggian dan Volume Air Pada Tandon	96
Lampiran 10	Cara Penggunaan Alat	99
Lampiran 11	<i>Source Code Monitoring</i> Ketinggian dan Volume Air pada Tandon	105

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air sebagai sumber utama yang terbilang penting bagi kehidupan manusia. terlebih pada penggunaan air di rumah tangga, tempat umum, perkantoran dan juga di sekolah maupun perkuliahan. Sehari-hari air digunakan untuk mencuci, memasak, mandi, menyiram dan lain sebagainya (Maulidin et al., 2020). QS An Nahl ayat 10 menjelaskan manfaat air:

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً ۖ لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ

Artinya :

“Dialah, Yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebagiannya menjadi minuman dan sebagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang spada (tempat tumbuhnya) kamu menggembalakan ternakmu.” (QS. An Nahl: 10)

Sistem pemantauan (*monitoring*) merupakan sebuah sistem yang dibutuhkan dalam sebuah aplikasi dan berfungsi sebagai pemberi data yang akan diproses selanjutnya, seperti yang sudah diketahui bahwa tubuh manusia itu sebagian besar adalah air sehingga perlu adanya penjagaan untuk ketersediaan air sehingga kita dapat hidup dengan normal (Gunawan et al., 2020).

Air disalurkan oleh badan penyedia air maupun dari sumur yang kemudian dialirkan dan disimpan pada bak penyimpanan atau yang biasa disebut dengan tangki air atau tandon air. Secara tradisional pengecekan ketersediaan air pada tandon dengan datang dan melihat langsung kondisi air pada tandon merupakan metode atau cara yang mudah dan murah, namun akan menjadi sulit jika tandon air berada pada lokasi yang jauh dan sulit untuk dijangkau sehingga perlu adanya alat bantu untuk memudahkan memantau (*monitoring*) maupun mengontrol (*controlling*) secara lebih mudah dan efisien (Yuliaminuddin et al., 2020)..

Allah memperingatkan kepada umatnya untuk menghemat, bukan hanya dalam penghematan harta, namun pada penggunaan air. Allah berfirman pada surat Al-Isra' Ayat 27 bahwa perilaku pemborosan itu adalah saudara dari syaiton.

إِنَّ الْمُبَذِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيْطَانِ ۖ وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا

Artinya :

“Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-saudara syaitan dan syaitan itu adalah sangat ingkar kepada Tuhannya.” (QS al-Isra': 27).

Integrated Laboratory merupakan Gedung perkuliahan yang berlokasi di kampus 3 Universitas Islam Negeri

Semarang yang terdiri dari 4 lantai yang mencakup laboratorium sains (Biologi, Fisika dan Kimia), *microteaching*, *mini bank*, laboratorium bahasa, laboratorium komputer dan multimedia (Humas FST 2021, diakses 25 Juni 2022).

Perkembangan teknologi dan internet yang semakin pesat menghasilkan suatu solusi untuk mengintegrasikan teknologi dalam kehidupan sehari-hari, salah satu teknologi yang di kembangkan ialah *Internet of Things* (IoT) yang menggunakan mikrokontroler dan sensor-sensor sebagai proses input (Gunawan et al., 2020). Mikrokontroler disebut sebagai *single chip microcomputer* karena seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC yang di dalamnya berisi CPU, *memori*, *timer*, saluran komunikasi serial dan parallel, Port I/O dan ADC. Mikrokontroler mempunyai beragam jenis, salah satunya adalah nodeMCU. NodeMCU merupakan sebuah board mikrokontroler berbasis *chip* ESP8266 dengan kemampuan yang dapat terkoneksi dengan internet (WiFi) juga terdapat pin I/O sehingga bisa dimanfaatkan sebagai salah satu pilihan mikrokontroler untuk proyek *Internet of Things* (IoT) (Dewi et al., 2019). NodeMCU dalam pengembangan mikrokontroler pada IoT juga memiliki keunggulan sebagai

alat ukur dan otomatisasi dengan layer LCD secara digital (Jayanti et al., 2020).

Berdasarkan uraian di atas pada proyek tugas akhir ini akan dilakukan rekayasa bagaimana pemanfaatan teknologi IoT dan juga Mikrokontroler dapat digunakan sebagai alat pemantau dan pengontrol ketinggian dan volume air pada tandon air yang dengan menggunakan *Water Level Control* yang dikonversikan dan dikirim melalui bot telegram.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan bagaimana mengembangkan sistem berbasis *Internet of Things* untuk memonitor ketinggian dan volume air tandon pada *Integrated Laboratory* Fakultas Sains dan Teknologi.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah di atas, maka penelitian bertujuan untuk :

1. Memantau ketinggian dan volume air pada tandon di *integrated laboratory* Fakultas Sains dan Teknologi berbasis *Internet of Things* menggunakan bot Telegram.
2. Mengontrol pompa air pada tandon air di *integrated laboratory* Fakultas Sains dan Teknologi berbasis *Internet of Things* menggunakan Bot Telegram.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa digunakan sebagai rujukan bagi pengembangan ilmu pengetahuan terkait *Internet of Things* menggunakan jaringan WiFi yang diintegrasikan melalui bot telegram.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Program Studi

- 1) Memberikan sumbangsih yang positif terhadap kemajuan Teknologi Informasi.
- 2) Sebagai alat pembelajaran praktikum pada penggunaan mikrokontroler berbasis *Internet of Things*.

b. Bagi Kampus

Penelitian yang dilaksanakan diharapkan mampu meningkatkan prestasi Program Studi Teknologi Informasi UIN Walisongo khususnya pada mata kuliah Mikrokontroler..

c. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana yang bermanfaat dalam mengimplementasikan pengetahuan peneliti tentang mikrokontroler dan *Internet of Things*.

E. Batasan Masalah

Supaya dalam penyusunan proposal ini tidak keluar dari pokok pembahasan yang telah ditentukan, maka ruang lingkup pembahasan dibatasi pada :

1. Penelitian yang dilakukan berupa prototipe.
2. Pengujian di *Integrated Laboratory* Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Pengukuran ketinggian menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04.
4. Pengukuran volume air menggunakan sensor *water flow* YF-S201.
5. Aplikasi interface menggunakan Bot Telegram.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Tandon

Tandon merupakan suatu tempat untuk menampung air bersih untuk kebutuhan air rumahan maupun kantor dalam jumlah tertentu sesuai besar tangki air (Yuliaminuddin et al., n.d.).



Gambar 2.1 Tandon Air
(Yuliaminuddin et al., 2020)

Gambar 2.1 menunjukkan tandon air yang berbentuk tabung sebagai penampung air, pengukuran ketinggian air dengan sensor ultrasonik dapat diukur dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Jarak} = \frac{\text{Kecepatan Gelombang} \times \text{waktu}}{2} \text{ (cm) } \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan kecepatan gelombang = 340 m/s dan waktu dalam satuan detik dan waktu perambatan gelombang bisa dicari dengan persamaan :

$$waktu = \frac{2 \times jarak(cm)}{Kecepatan Gelombang} (detik) \dots\dots\dots(2.2)$$

Untuk jarak 1 cm, waktu perambatan gelombang adalah :

$$waktu = \frac{2 \times 10^{-2} \times 1cm}{340 m/s} = 58,14 \times 10^{-6} \text{ detik}$$

sehingga perhitungan untuk menentukan tinggi air dalam tandon dengan membandingkan waktu pantulan per centimeter, menggunakan waktu dan dikali dengan 1 cm, ketinggian air maksimal pada tandon dikurangi dengan jarak pembacaan air oleh sensor (Ramadan et al., 2021).

Pengukuran volume air menggunakan sensor *water flow* yang ditempatkan pada jalur keluar air dari tandon, sensor *water flow* menggunakan efek Hall dimana pembacaan sinyal tegangan berupa pulsa yang nantinya dikirimkan ke mikrokontroler. Air yang melewati sensor membuat rotor bergerak dan menghasilkan kecepatan tertentu (Ramadhan et al., 2019). Volume air dapat diukur menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Volume = \frac{\frac{Q}{60}}{1000} \dots\dots\dots(2.3)$$

Di mana :

Volume = Jumlah volume air yang terukur m^3

Q = Debit air (m^3/s)

60 = Detik (s)

1000 = Pembagian nilai ke m^3

Sedangkan kecepatan air dari sensor *water flow* dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut :

$$Q = \frac{jum \quad pulsa/menit}{7,5} \dots\dots\dots(2.4)$$

Di mana konstanta nilai 7,5 adalah konstanta frekuensi yang didapat dari datasheet sensor.

2. **Integrated Laboratory FST**

Integrated Laboratory (Laboratorium Terpadu) merupakan Gedung perkuliahan yang berada pada Fakultas Sains dan Teknologi yang terdiri dari 4 lantai yang mencakup laboratorium sains (Biologi, Fisika dan Kimia), *microteaching*, *mini bank*, laboratorium bahasa serta laboratorium komputer dan multimedia. Gedung ini telah diresmikan pada hari Senin, 22 Maret 2021 (Humas FST 2021, diakses 25 Juni 2022).

3. IoT

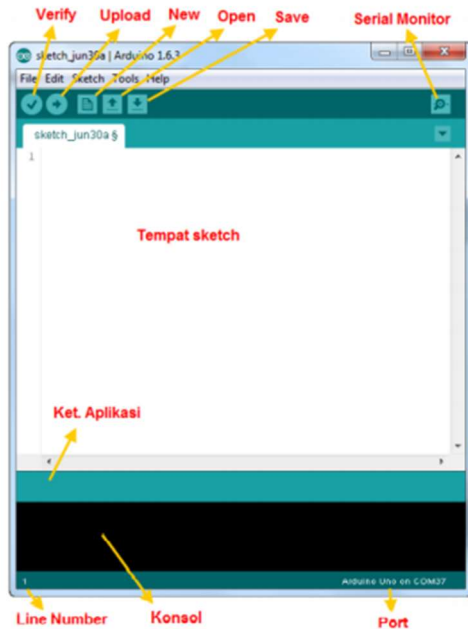
IoT (*Internet of Things*) merupakan semua aktivitas yang dilakukan dengan menggunakan internet dan terdapat interaksi di antara pelakunya. IoT (*Internet of Things*) terdiri atas dua kata kunci yaitu *Internet* dan *Things*. *Internet* merupakan akronim dari *interconnection-networking* yang memiliki arti sebagai suatu jaringan komputer yang terhubung menggunakan protocol TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) agar dapat terkoneksi antara satu dengan yang lain. Sedangkan arti kata dari *Things* adalah objek yang digunakan sehari-hari yang mempunyai informasi dan informasi tersebut diambil melalui sensor. Sensor tersebut membaca keadaan sekitar dengan tanpa adanya intervensi manusia dan diambil pada saat itu juga atau (*real time*). Contohnya adalah temperatur ruangan dan kelembaban udara (Gunawan et al., 2020). Pada penerapannya, IoT (*Internet of Things*) banyak dijumpai pada berbagai aktivitas contohnya seperti *e-commerce*, *live streaming*, transportasi *online*, *elearning*, pemesanan tiket secara *online*, dan lain-lain, selain itu juga terdapat banyak alat yang membantu manusia pada bidang tertentu seperti GPS *tracking*, *temperature sensor*, *remote*, dan alat lainnya yang memanfaatkan IoT

(*Internet of Things*) atau menggunakan internet atau jaringan agar dapat digunakan (Prasetio et al., 2020).

4. **Arduino IDE**

Arduino IDE atau *Arduino Integrated Development Environment* diperlukan dalam pembuatan dan pengembangan *sketch* program sebuah *project* yang berbasis mikrokontroler. Beberapa perangkat mikrokontroler yang bisa diprogram memakai Arduino IDE ini adalah semua jenis mikrokontroler dari Arduino, mikrokontroler dengan basis chip ESP8266, mikrokontroler berbasis chip ESP32 dan lain sebagainya. *Software* ini dapat di unduh pada laman *website* Arduino.cc secara gratis (Kadir, 2018).

Proses kompilasi pada Arduino IDE diawali dengan pengecekan kesalahan sintaksis pada *script* yang telah dibuat, kemudian dikompilasikan menjadi berkas *object* lalu digabungkan oleh Pustaka Arduino menjadi bentuk *biner* (Berlianti & Fibriyanti, 2020).



Gambar 2.2 Interface Arduino IDE
(Santoso, 2015)

Interface Arduino IDE memiliki beberapa tombol yang tampak pada gambar 2.2 :

- a. Verify berfungsi untuk memverifikasi *script* yang sudah dibuat apakah terdapat *error* atau tidak sebelum siap untuk di *upload* ke mikrokontroler.
- b. Upload berfungsi untuk memasukkan *script* atau *sketch* ke mikrokontroler. Tombol upload juga berfungsi untuk verifikasi *script* namun jika ada

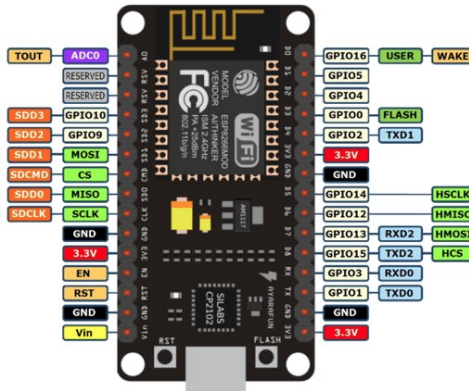
- kesalahan akan tetap dimasukkan ke mikrokontroler.
- c. *New Sketch* berfungsi untuk membuka lembar kerja baru atau *sketch* baru.
 - d. *Open* berfungsi untuk membuka lembar kerja yang sebelumnya pernah disimpan.
 - e. *Save* berfungsi untuk menyimpan *script* atau *sketch* yang sudah dibuat.
 - f. Serial Monitor berfungsi untuk menampilkan komunikasi serial mikrokontroler.
 - g. Keterangan aplikasi berfungsi untuk menampilkan pesan seperti verifikasi sukses atau *done uploading*.
 - h. Konsol berfungsi untuk menampilkan proses ketika sedang melakukan *upload* maupun *verify*, kesalahan pada *script* juga ditampilkan pada konsol.
 - i. Beris *Sketch* berfungsi untuk menunjukkan baris pada kursor yang sedang aktif.
 - j. Informasi *Port* berfungsi untuk menampilkan *port* yang sedang digunakan (Santoso, 2015).

5. NodeMCU

NodeMCU merupakan suatu pengembangan kit yang beberapa baris skrip Lua nya membantu dalam pembuatan prototipe produk IoT (*Internet of Things*), nodeMCU merupakan sebuah *platform open source* IoT (*Internet of Things*) dan *Open-source firmware* serta bahasa yang digunakan dari NodeMCU adalah Lua, hal tersebut berdasarkan pada proyek Elua dan dibuat menggunakan banyak proyek *open source* seperti lua-cison dan dibuat di atas ESP8266 SDK 1.4 (Ashari & Lidyawati, 2019). Hal tersebut mencakup pada perangkat keras yang didasarkan pada ESP-12 modul dan *firmware* yang berjalan pada WiFi SoC ESP8266. NodeMCU menyediakan spesifikasi berupa *Open source*, telah diprogram, sederhana, WIFI diaktifkan, interaktif, biaya rendah, dan *Smart* (Hakim et al., 2018).

NodeMCU bisa di program menggunakan Arduino IDE. Logika dan susunan pemrograman lua sama dengan Bahasa c, namun berbeda pada sintak yang digunakan. Penggunaan lua uploader dan lua loader diperlukan untuk memasukkan script ke nodeMCU. Perbedaan penggunaan Arduino IDE dan Lua adalah arduino IDE memerlukan software keluaran dari Ai-thinker yang sudah *support* dengan *AT Command*, sedangkan tool Lua

Loader dan Lua Uploader digunakan *firmware* nodeMCU. Memasukkan programnya menggunakan USB *port* yang berupa USB micro (Ashari & Lidyawati, 2019).



Gambar 2.3 Skematik Pin NodeMCU
(Nyebarilmu.com, 2017)

NodeMCU mempunyai beberapa varian board yaitu V1, V2 dan V3. Chip yang digunakan pada tiap versi berbeda, V1 menggunakan ESP-12 dimana IC USB to *Serial* berupa CP2102. V2 menggunakan ESP-12E menggunakan IC USB CHG340 (Satriadi & Yuli Christiyono, 2019). NodeMCU 1.0 adalah pengembangan dari versi sebelumnya yaitu versi 0.9, versi 1.0 menggunakan ESP8266 tipe ESP-12E yang dianggap lebih stabil dari versi ESP-12 dan juga ukuran dari versi 1.0 yang diperkecil sehingga lebih kompatibel saat

digunakan pada proyek di *breadboard* (Odhie Prasetio et al., 2020).

6. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang berfungsi untuk mengubah bunyi atau besaran fisis menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Sensor ultrasonik adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran magnetis, sinar, mekanis, kimia, dan panas menjadi arus listrik dan tegangan. Pada saat pengendalian atau pengukuran, sensor sering digunakan untuk pendeteksian. *Input element* merupakan fungsi dari sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik akan memancarkan sinyal ke permukaan penghalang dan sinar tersebut terpantul dari permukaan penghalang. Kemudian sensor penerima menerima sinyal pantulan tersebut dan dipindahkan ke ADC (Manurung et al., 2016).



Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04
(Gunawan et al., 2020)

Gambar 2.4 adalah sensor ultrasonic HC-SR04 yang menggunakan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara menjadi dasar dari cara kerja sensor ultrasonik ini sehingga sensor ini dapat digunakan untuk mencari jarak suatu benda dengan frekuensi tertentu dengan cara mengeluarkan suara yang akan memantul ketika mengenai halangan dan kembali diterima oleh sensor ultrasonik, frekuensi yang digunakan sensor ultrasonik adalah 40 Khz, sensor ultrasonik (Yuliaminuddin et al., 2020).

Sensor ultrasonik mempunyai dua komponen khusus untuk melakukan hal tersebut yaitu *Echo* dan *Trig*. *Echo* berfungsi untuk menerima gelombang yang dipantulkan oleh suatu benda, sedangkan *Trig* berfungsi untuk memancarkan gelombang ultrasonik. Sehingga untuk menghitung jarak sebuah objek yang memantulkan gelombang dapat dengan rumus di mana lama waktu yang dibutuhkan untuk menerima gelombang dari *trig* dikali dengan kecepatan gelombang suara yang biasanya bernilai 340 m/s lalu *echo* dibagi dua (Gunawan et al., 2020). Persamaan yang diperoleh sebagai berikut:

$$s = \frac{v.t}{2} \dots\dots\dots(2.5)$$

Di mana :

$$s = \text{Jarak(meter)}$$

v = Kecepatan suara (344m/detik)

t = Waktu tempuh(detik)

(Arasada & Suprianto, 2017).

Penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengukur ketinggian air yang ada pada tandon sehingga bisa menentukan batas minimal dan maksimal isi dan melakukan otomatisasi pengisian air. Berikut spesifikasi sensor ultrasonik HC-SR04 :

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04
(Arasada & Suprianto, 2017)

Parameter	<u>Spesifikasi</u>
<u>Dimensi</u> Module	24mm x 20mm x 17mm (PxLxT)
<u>Arus Kerja</u>	30-50mA
<u>Jangkauan</u> Sensor	3cm – 3m
<u>Tegangan Kerja</u>	3.3 DCV – 5 DCV
<u>Sensitivitas</u>	<u>Deteksi objek</u> diameter 3cm jarak >1m

7. Bot Telegram

Bot Telegram adalah bot yang sangat populer di kalangan pengembang saat ini. Dengan munculnya Telegram *Messenger*, semakin banyak orang yang mengatur dan menggunakannya untuk percakapan sehari-hari mereka. Aplikasi Telegram dipilih karena bersifat gratis, *portable* dan *cross-platform*, telegram

masih memiliki Bot API lengkap dan terus berkembang, sehingga banyak pengembang yang menggunakannya (Maulidin et al., 2020).

Minimal spesifikasi perangkat yang bisa menggunakan telegram pada IOS (9.0 atau ke atas), Android (6.0 atau ke atas). Serta dapat berjalan secara *universal desktop* pada windows, macOS, dan Linux. Telegram memberikan kebebasan pada telegram API sehingga pengembang bisa menggunakannya untuk membuat aplikasi untuk *platform* yang lain (Telegram. diakses pada 24 Agustus 2022).

8. Relay Modul

Relay adalah perangkat listrik yang digunakan untuk membuat saklar pada peralatan listrik, *relay modul* adalah saklar otomatis yang menggunakan motor listrik dan terdiri dari dua komponen elektro mekanis yaitu coil atau kumparan sebagai komponen elektromagnetik dan seperangkat *contact* sebagai fungsi mekanis (Efendi, 2018).



Gambar 2.5 Relay Modul
(Gunawan et al., 2020)

Gambar 2.5 merupakan gambar relay dengan kumparan, atau gulungan, yang dibentuk oleh gulungan kabel yang dihubungkan oleh arus listrik, dan kontaknya adalah sakelar otomatis yang hidup atau mati tergantung pada apakah ada di dalam kumparan. *Relay modul* memiliki dua kontak: NO (Dua selalu terbuka) dan NC (Selalu tertutup) (Satriadi & Yuli Christiyono, 2019), NOT keadaan pertama sebelum relai dibuka atau tidak ada daya yang digunakan, dan NC diaktifkan dalam keadaan terbuka atau terbuka. Keadaan pertama relai sebelum tegangan diterapkan pada posisi tertutup atau tertutup. Sederhananya, *relay modul* bekerja ketika tegangan diterapkan ke koil, yang menghasilkan gaya elektromagnetik yang menarik armatur berpegas, dan kontak akan menutup (Efendi, 2018).

9. *Water flow* Sensor YF-S201



Gambar 2.6 *Sensor Water flow YF-S201*
(Yuliaminuddin et al., 2020)

Water flow Sensor YF-S201 merupakan alat yang berfungsi sebagai pengukur besaran atau laju air yang mengalir melalui pipa, prinsip yang digunakan adalah prinsip faraday yaitu Ketika *fluida* atau cairan konduktif melalui tabung transduser, fluida tersebut berfungsi sebagai penggerak medan magnet yang ada pada sensor *water flow* kemudian menghasilkan kumparan elektromagnetik, transduser membuat tegangan induksi (Maulidin et al., 2020).

Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Water flow YF-S201
(Putra Arief Rachman Hakim et al., 2018)

<i>Working Voltage</i>	5 to 18V DC
<i>Max Current Draw</i>	15 mA @5V
<i>Output Type</i>	5V TTL
<i>Working Flow Rate</i>	1 to 30 Liters/Minute
<i>Working Temperature Range</i>	-25°C to +80°C
<i>Working Humidity Range</i>	35% - 80% RH
<i>Accuracy</i>	±10%
<i>Maximum Water Pressure</i>	2.0 MPa
<i>Output Duty Cycle</i>	50% ± 10%
<i>Output Rise Time</i>	0.04us
<i>Output Fall Time</i>	0.18us
<i>Flow Rate Pulse Characteristics</i>	Frequency (Hz) = 7.5*Flow Rate (L/Min)
<i>Pulse Per Liter</i>	450
<i>Durability</i>	Minimum 300.000 cycles
<i>Cable Length</i>	15 cm

10. Modul LCD 16x2 I2C

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan di berbagai bidang, misalnya dalam alat-alat elektronik, seperti televisi, kalkulator ataupun layar komputer. Pada LCD berwarna semacam *monitor*, terdapat banyak sekali titik cahaya (pixel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai suatu titik cahaya. (Mandari & Pangaribowo, 2016).



Gambar 2.7 Modul LCD 16x2 I2C
(Sam et al., 2020)

Gambar 2.7 merupakan gambar LCD 16x2 yang menggunakan modul I2C. I2C atau *inter Integrated Circuit* merupakan standar komunikasi serial dua arah, I2C menggunakan dua saluran yang dibuat khusus untuk mengirim ataupun menerima data. Pembawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya menggunakan saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*). Cara menggunakan modul ini dengan menghubungkan pin pada I2C dengan pin modul LCD (Sam et al., 2020).

Tabel 2.3 Spesifikasi LCD 16x2 I2C
(Dewi Hendrawati & Zatnika, 2021)

Power	DC 5V
<u>Kontrol Pin</u>	SDA dan SCL
<u>Built-in potensio</u>	Adjust brightness
<u>Built-in jumper</u>	<u>Menonaktifkan backlight</u>
<u>Dimensi</u>	40mm x 18mm
<u>Berat</u>	20g

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian ini membutuhkan rujukan sebagai bahan informasi lain guna mendukung penelitian, beberapa penelitian yang sudah dilakukan yang relevan dengan penelitian ini adalah:

Judul Penelitian	Penelitian
<i>Monitoring Water Level Controlling</i> Berbasis Arduino Uno Menggunakan LCD LM016L (Ahmadil Amin)	Penelitian tersebut membuat sistem <i>controlling</i> bak mandi otomatis dengan menggunakan Arduino dan sensor ultrasonik sebagai pengirim data, konsep yang digunakan adalah <i>water leveling control</i> di mana ketika sensor mendapat data <i>LOW</i> atau kondisi air dalam bak penampung air kosong maka akan menghidupkan relay dan pompa pengisi. Sebaliknya jika sensor mendapatkan data <i>HIGH</i> atau kondisi air dalam bak penampungan air penuh lalu mengirim data ke Arduino uno dan mematikan relay dan pompa pengisi, hasil yang di dapat akan di

	<p>tampilkan dalam LCD LM016L. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan kali ini adalah penggunaan sensor ultrasonik sebagai sensor ketinggian air. Terdapat perbedaan juga, pada penelitian ini hanya menggunakan data yang dikirim pada LCD LM016L sebagai <i>output</i> tampilan data, tidak adanya sistem komunikasi real time dengan pengguna melalui jaringan wifi, Bluetooth maupun SIM GSM.</p>
<p>Prototipe Penerapan <i>Internet of Things</i> (Iot) pada <i>Monitoring Level Air Tandon</i> Menggunakan NodeMCU Esp8266 dan Blynk (Gunawan, I., Akbar, T., & Ilham, M. G.)</p>	<p>jurnal tersebut menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak yang dihubungkan dengan NodeMCU sebagai modul pengolah dan pengirim sinyal yang akan diteruskan ke aplikasi Blynk. Para jurnal tersebut peneliti menggunakan konsep <i>Internet of Things</i> yang menggunakan nodeMCU yang terdapat komponen esp8266 yang merupakan modul wifi. Persamaan jurnal tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penggunaan nodeMCU Esp8266 sebagai pengolah dan pengirim data dari dan penggunaan sensor ultrasonik sebagai pembaca data ketinggian air, sedangkan perbedaannya adalah pada jurnal tersebut menggunakan aplikasi Blynk sebagai antar muka pengguna sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan bot telegram.</p>

<p>Perancangan Sistem <i>Monitoring Air PAM Berbasis Iot Bot Telegram</i> (Maulidin, M. A. R., Ali, T. N., & Mustofa, M. I)</p>	<p>penelitian tersebut melakukan perhitungan pada volume air menggunakan sensor <i>Water Flow</i>. Lalu data yang di dapat akan di proses menggunakan arduino Uno dan dikirim ke user melalui bot Telegram. Penerapan Iot pada penelitian tersebut menggunakan modul wifi esp8266 yang dihubungkan dengan Arduino uno. Terdapat persamaan pada penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penggunaan modul wifi esp8266 sebagai pengirim data dan bot telegram sebagai penerima data yang ditampilkan kepada user. Terdapat juga perbedaan yaitu peneliti yang akan dilakukan menggunakan modul NodeMCU sebagai pusat pemrosesan data sekaligus pengirim ke <i>output</i> hasil pada bot telegram.</p>
---	---

<p>Sistem Pengendali Air Tower Rumah Tangga Berbasis Android (Odhie Prasetyo, M., Setiawan, A., Dedi Gunawan, R., & Abidin, Z).</p>	<p>Penelitian mereka membuat alat pengendali air tower rumah tangga berbasis android. Pemanfaatan <i>Internet of Things</i> sebagai pemantau jarak jauh sehingga air tower rumah bisa dipantau kapan saja dan dimana saja. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada <i>output</i> menggunakan aplikasi berbasis android yang dibuat sendiri sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan aplikasi telegram. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penggunaan nodeMCU sebagai pengontrol semua kinerja alat dan penghubung ke jaringan internet.</p>
---	---

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan gambaran langkah-langkah secara sistematis yang digunakan peneliti untuk memecahkan permasalahan yang diangkat, jadi metode penelitian ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam penelitian tugas akhir

A. Alat dan Bahan Penelitian

Berikut alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini membutuhkan alat, bahan dan komponen elektronika sebagai berikut :

Tabel 3.1 Daftar Alat

No	Nama	<u>Spesifikasi</u>	<u>Keterangan</u>
1	Laptop	HP-14	<u>Untuk</u> <u>Desain</u> <u>Alat</u> <u>dan</u> <u>membuat</u> <u>program</u>
2	Solder	-	<u>Untuk</u> <u>memasang</u> <u>komponen</u>
3	<u>Martil</u>	-	<u>Menancapkan</u> <u>paku</u>
4	Obeng	-	<u>Memasang</u> <u>sekrup</u>
5	Multimeter	-	<u>Mengukur</u> <u>tegangan</u> <u>dan</u> <u>sambungan</u> <u>kabel</u>

Tabel 3.2 Daftar Bahan

No	Nama	<u>Spesifikasi</u>	<u>Keterangan</u>
1	Bot Telegram	-	<u>Untuk Monitoring dan Controlling Alat</u>
2	Arduino IDE	-	<u>Memprogram Alat</u>
3	<i>Box</i>	-	<u>Wadah komponen</u>
4	Kabel USB	<i>Micro USB</i>	<u>Untuk Upload Program</u>
5	<i>Power Supply</i>	3,3-5V DC	<u>Pemberi tegangan alat</u>
6	Kabel	-	<u>Menyambung komponen</u>
7	Kabel USB	<i>Micro USB</i>	<u>Untuk Upload Program</u>
8	<u>Papan kayu</u>	-	<u>Tatakan alat</u>
9	<u>Timah</u>	-	<u>Perekat sambungan elektronik</u>
10	<u>Papan PCB</u>	<u>Lubang</u>	<u>Menghubungkan komponen</u>

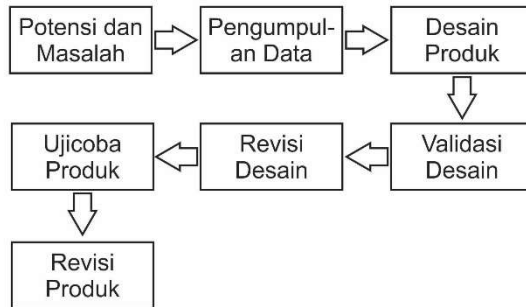
Tabel 3.3 Daftar Komponen

No	Nama	Spesifikasi	Keterangan
1	Sensor Ultrasonik	HC-SR04	Mengukur Jarak
2	Sensor Water flow	YF-S201	Mengukur debit dan volume air
3	Relay Modul	-	Memutus dan menghubungkan arus tegangan
4	NodeMCU	ESP8266	Pusat pengolah data
5	LCD 16x2 I2C	16x2	Penampil data <i>real time</i>
6	Pompa air	-	Untuk memompa air ke penyimpanan air

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D), R&D merupakan sebuah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk atau pengembangan suatu produk yang sudah ada dan juga untuk menguji keefektifan produk tersebut (Devitasari & Kartika, 2020). Ada beberapa proses yang dibutuhkan dalam model penelitian R&D, seperti mengembangkan ide-ide, memilih ide yang potensial, riset pasar, mewujudkan ide, membuat alat *Prototype*, pengujian alat, produksi secara massal dan pengenalan produk pada umum (Mahfudh et al., 2021). Alur penelitian yang akan

digunakan peneliti untuk mengembangkan sistem *monitoring* ketinggian dan volume air pada tandon menggunakan modifikasi metode dari Borg dan Gall (2016).



Gambar 3.1 Metode Penelitian

1. Potensi dan Masalah

Potensi adalah segala hal yang mempunyai daya guna yang apabila dikembangkan dapat menghasilkan nilai tambah (Devitasari & Kartika, 2020). Masalah juga bisa dijadikan sebagai potensi jika dapat menggunakan dan mengembangkan produk dengan tepat.

Seperti halnya dengan pemantauan tandon air, perlu adanya pemerhati yang bertujuan untuk penggunaan air yang efisien dan juga memudahkan dalam upaya pengecekan tandon air. Peneliti ingin memberikan solusi dengan merancang sistem pemantauan ketinggian dan volume air tandon berbasis *Internet of Things* menggunakan Bot Telegram yang dapat diakses dimana saja. Permasalahan yang

terjadi adalah sulitnya menjangkau tandon air yang berada di atap Gedung untuk pemantauan. Potensi yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah produk berupa alat pemantau dan pengontrol ketinggian dan volume air pada tandon berbasis IoT yang dapat diakses dimana saja yang apabila diterapkan akan menghasilkan nilai guna dan dapat menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

Pengontrolan berupa ketinggian air ada di dalam tandon dengan menampilkan pada Modul LCD maupun aplikasi *interface* berupa angka atau prosentase. Sehingga dapat dibuat sistem otomatisasi pompa air yang akan hidup ketika air dalam tandon habis dan akan mati ketika tandon penuh. Pengontrolan yang berupa pengguna yang dapat mematikan atau menghidupkan pompa secara mandiri lewat aplikasi.

2. Pengumpulan Data

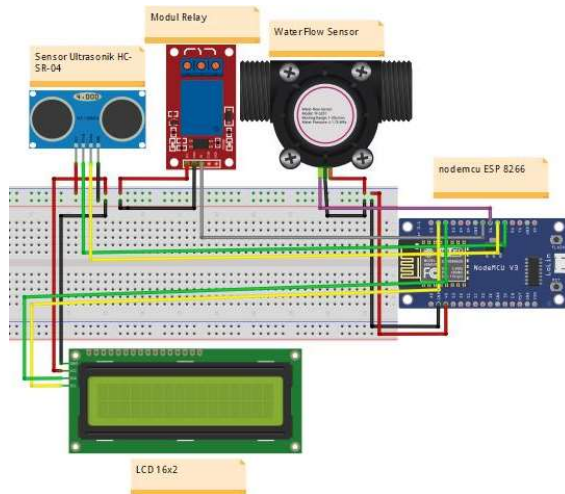
Pada penelitian ini, proses pengumpulan data menggunakan studi literatur atau referensi terkait yang sesuai dengan penelitian ini. pencarian literatur didapat dari buku-buku, jurnal penelitian dan karya ilmiah yang berhubungan dengan pengukuran ketinggian dan volume air yang menggunakan sensor ultrasonik dan sensor *water flow*, nodeMCU ESP8266,

penggunaan Bot Telegram, dan *Internet of Things* (IoT). Penelitian terdahulu juga digunakan sebagai bentuk evaluasi kekurangan sehingga bisa menjadikan penelitian lebih baik. Studi literatur juga digunakan untuk mencari langkah-langkah yang paling tepat dalam pengembangan produk (Devitasari & Kartika, 2020).

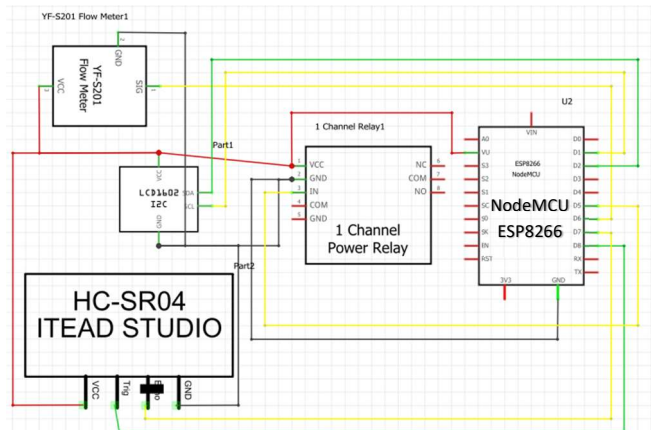
3. Desain Produk

a. Rangkaian Sistem

Rangkaian sistem adalah koneksi antara komponen-komponen yang tidak dapat berdiri sendiri dalam satu ruang lingkup yang dapat terhubung dan berinteraksi satu dengan yang lain supaya menjadi satu kesatuan untuk mencapai sasaran dan tujuan dari dibangunnya sistem tersebut (Devitasari & Kartika, 2020). Berikut adalah rangkaian sistem *monitoring* ketinggian dan volume air di tandon air berbasis IOT :



Gambar 3.2 Rangkaian Sistem Alat Monitoring Ketinggian dan Volume air pada Tandon Berbasis IoT



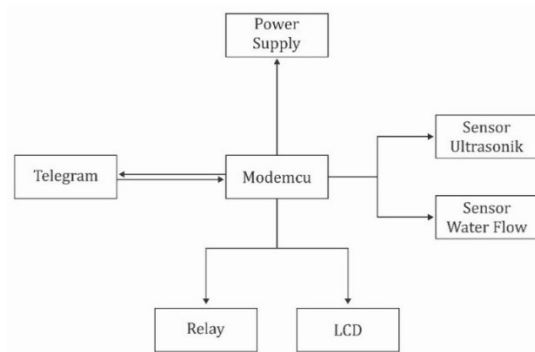
Gambar 3 3 Skema Komponen

Pada gambar 3.2 ditunjukkan skema rangkaian penyambungan kabel atau pin dari alat *monitoring* ketinggian dan volume air tandon. NodeMCU ESP8266 sebagai pusat pengolah data utama. data diperoleh dari sensor-sensor.

Pin *Trig* dan *Echo* pada sensor ultrasonik dihubungkan ke pin D8 dan D7 pada nodeMCU. Pin input pada sensor *water flow* dihubungkan ke pin D6 pada nodeMCU. Pin IN pada *relay modul* dihubungkan ke pin D5 pada pin nodeMCU dan SDA serta SCL dari Modul LCD 16x2 I2C dihubungkan pada D2 dan D1 pada nodeMCU. Pin Vcc dan Gnd pada masing-masing alat dijadikan satu dan dihubungkan pada sumber daya.

b. Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem digunakan sebagai acuan dalam proses pembuatan sistem dan juga sebagai alat identifikasi agar sesuai dengan tujuan pembuatan.



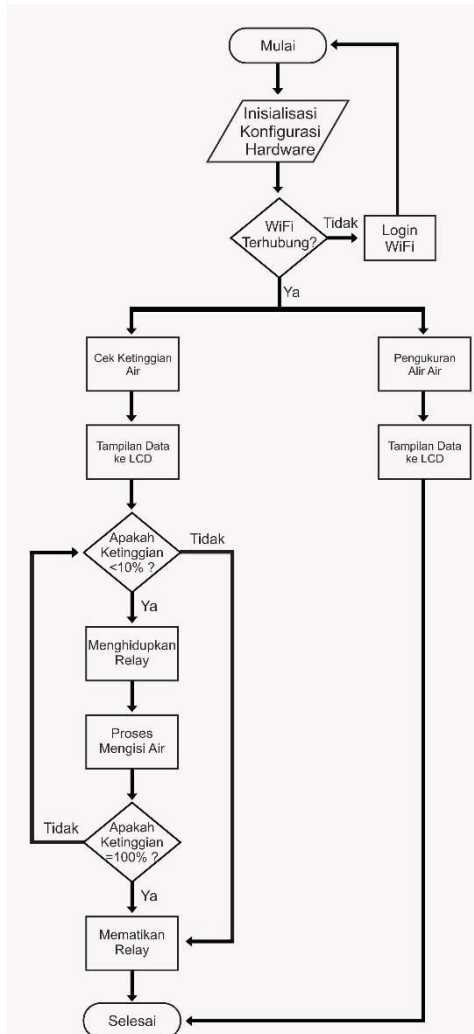
Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem

Berdasarkan dari blok diagram pada gambar 3.4 tersebut menjelaskan bahwa *power supply* berfungsi sebagai pemberi tegangan pada nodeMCU, sensor ultrasonik, *relay modul*, *water flow sensor*, besaran daya yang diberikan adalah 5V dari *micro USB*. Sensor ultrasonik dan sensor *water flow* memberikan data *input* kepada nodeMCU berupa sinyal analog. Selanjutnya, nodeMCU mengirim data ke modul LCD dan *relay modul* sebagai *output* yang berupa data ketinggian air yang tersedia dalam tandon, debit serta volume air yang berupa angka, *relay modul* berfungsi sebagai saklar otomatis untuk menghidupkan atau mematikan pompa air. Telegram berfungsi sebagai tampilan *output* untuk memantau ketinggian dan volume air, selain sebagai *output*, Telegram juga

berfungsi sebagai *input* untuk mengambil data yang diinginkan pengguna, disertai juga tombol yang disediakan seperti tombol Pompa *ON*, Pompa *OFF*, Ketinggian dan Volume air dan Debit air atau bisa juga manual dengan mengetik pada pesan chat.

c. Flowchart

Flowchart digunakan sebagai panduan untuk pembuatan program dan memudahkan kebenaran logika produk. Karena pada penelitian harus memperhatikan aturan logika yang benar pada saat pembuatan program, jika logika dalam program salah maka berakibat pada hasil dari keluaran program atau tidak sesuai dengan hasil yang diinginkan. Berikut *Flowchart* sistem kerja alat yang digunakan :



Gambar 3.5 Flowchart Sistem Kerja Alat

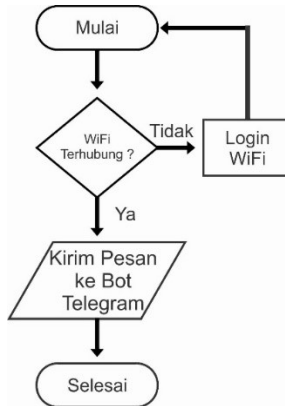
Gambar 3.5 menunjukkan proses kerja sistem yang dibuat. Pada saat alat dihidupkan maka akan mencari koneksi berupa WiFi, jika tidak

ditemukan maka akan membuka *portal web* untuk memilih WiFi yang akan digunakan pada akses jaringan oleh pengguna. Ketika sudah terhubung ke jaringan, sensor ultrasonik akan mengukur ketinggian air pada tandon, jika air berada pada kondisi *minimal* atau habis maka akan mengirimkan data ke nodeMCU yang akan menampilkan data yang diperoleh pada modul LCD serta menghidupkan *relay modul* untuk menghidupkan pompa air untuk mengisi tandon air.

Pengukuran aliran air menggunakan sensor *water flow* berada pada jalur keluar dari tandon sehingga yang diukur adalah air yang digunakan atau air yang keluar dari tandon air. Pengukuran tersebut ditampilkan pada modul LCD secara *realtime* secara terus menerus dalam bentuk angka.

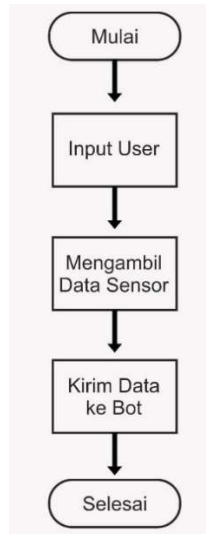
Pada saat alat dinyalakan maka akan melakukan konfigurasi nodeMCU dengan WiFi yang tersambung. Ketika konfigurasi WiFi gagal maka nodeMCU akan berubah menjadi pemancar WiFi lalu menampilkan SSID dan membuat akses WiFi untuk pengguna mengkonfigurasi dengan

WiFi yang tersedia, *flowchart* pengkonfigurasian WiFi dapat dilihat pada gambar 3.6 ;



Gambar 3.6 Flowchart Koneksi WiFi

Proses alir komunikasi data ditunjukkan oleh gambar 3.6.



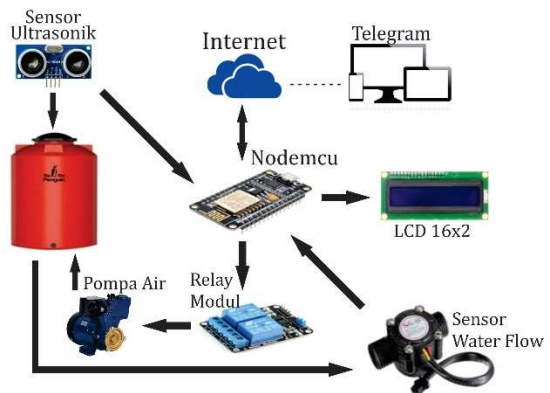
Gambar 3.7 Flowchart Komunikasi Data

Telegram Bot berfungsi sebagai *interface* dan penghubung antara alat dengan pengguna secara daring. Pada telegram bot pengguna memasukkan perintah yang akan dikirimkan ke nodeMCU untuk meminta data yang diinginkan. Selain mengetik perintah secara manual, pengguna juga bisa memilih tombol yang sudah disediakan. Tombol yang disediakan berupa tombol Pompa *ON*, Pompa *OFF*, Ketinggian, Debit dan Volume. Setelah pengguna mengirimkan perintah, nodeMCU akan memproses dan mengirimkan kembali data yang diinginkan ke telegram bot pengguna.

d. Desain alat

Desain dan perancangan yang peneliti buat masih bersifat hipotetik atau masih dalam pengujian karena efektivitasnya belum terbukti. Berikut desain alat *monitoring* ketinggian dan volume air pada tandon :

1) Perancangan perangkat keras



Gambar 3.8 Alur Kerja Alat

Desain sistem pembuatan alat pemantauan ketinggian dan volume air tandon air dapat dilihat pada gambar 3.7.

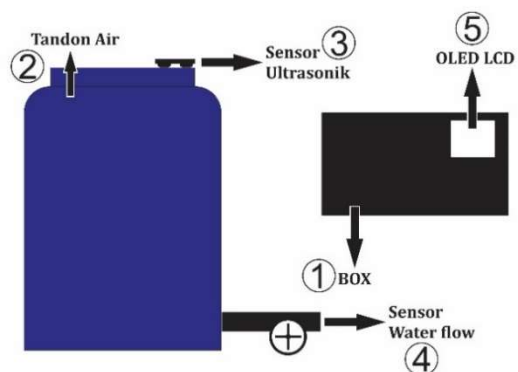
Penjelasan tiap komponen sebagai berikut :

- a) NodeMCU digunakan sebagai pusat pemrosesan data yang didapatkan dari sensor-sensor yang terhubung seperti data masukan dari sensor ultrasonik

yang akan di tampilkan ke modul LCD. Serta sebagai penghubung antara *hardware* dengan aplikasi dengan menggunakan koneksi internet.

- b) Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan sebagai alat pengukur ketinggian air lalu data tersebut dikirimkan dan diolah pada mikrokontroler dan hasilnya akan dilakukan *output* pada modul LCD dan aplikasi atau melakukan suatu tindakan tertentu yang sudah di tentukan oleh program.
- c) Relay digunakan sebagai tindakan untuk mengaktifkan pompa air ketika mendapat masukan dari mikrokontroler.
- d) Pompa air digunakan untuk menyalurkan atau mengisi air pada tandon air.
- e) Sensor *water flow* YF-S201 berfungsi sebagai pembaca aliran air yang digunakan kemudian data tersebut akan dikirimkan ke mikrokontroler untuk diolah dan dikirim ke modul LCD dan aplikasi.

- f) Modul LCD 16x2 I2C digunakan sebagai tampilan alat untuk memperlihatkan data yang di dapat seperti ketinggian air dalam tangki. debit dan volume air.
- g) Internet digunakan sebagai penghubung antara mikrokontroler dengan aplikasi yang digunakan user.
- h) Telegram digunakan sebagai aplikasi *interface* pengguna untuk mendapatkan data atau melakukan perintah yang diinginkan seperti menghidupkan pompa, mengecek ketinggian air dalam tandon dan mengecek volume air yang telah digunakan.
- i) Tandon air digunakan sebagai alat penyimpan air.

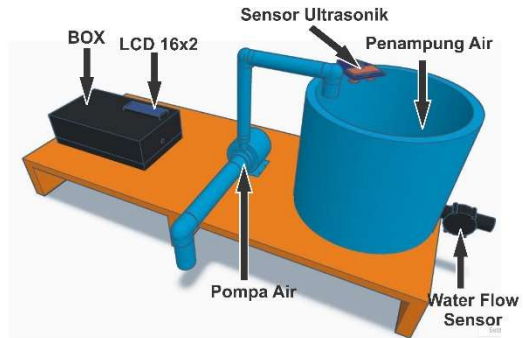


Gambar 3.9 Skema Desain Alat

Desain alat pemantauan ketinggian dan volume air pada tandon air yang dirancang sebagai berikut :

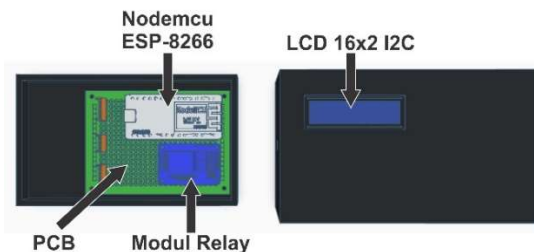
1. Box yang digunakan sebagai tempat mikrokontroler dan relay sekaligus untuk melindungi perangkat elektronik dari konsleting.
2. Tandon air yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan air.
3. Sensor ultrasonik berada di atas tandon air yang berhadapan dengan permukaan air berfungsi untuk mengukur ketinggian air dalam tandon.
4. Sensor *water flow* berada di bawah tandon pada arah keluar air berfungsi sebagai pengukuran debit dan volume air yang telah keluar dari tandon.
5. Setelah data dari sensor ultrasonik dan sensor *water flow* kemudian data dikirim ke mikrokontroler untuk diolah dan ditampilkan pada modul LCD.

Desain akhir dari alat *monitoring* ketinggian dan volume air pada tandon dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.10 Desain Akhir Alat Monitoring Tandon Air

Pada gambar 3.9 box yang berisi mikrokontroler sebagai pusat pengolahan data. Sensor *water flow* berada di bawah untuk mengukur volume air yang telah keluar dari penampung air.



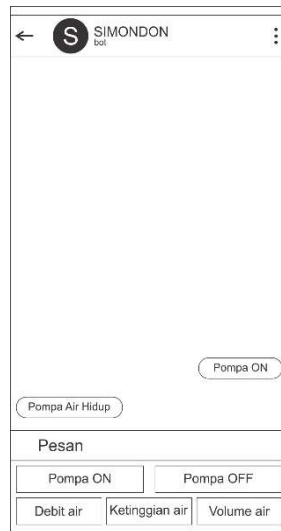
Gambar 3.11 Desain Box Alat

Pada gambar 3.10 menjelaskan rangkaian alat pada box. Box berisi mikrokontroler sebagai pusat pengolahan data yang didapat dari sensor ultrasonik dan sensor *water flow*. Modul relay yang digunakan sebagai pemutus dan penghubung tegangan pada pompa air. LCD 16x2 I2C yang berfungsi untuk menampilkan nilai hasil dari pengolahan data yang di dapat dari sensor ultrasonik dan sensor *water flow*, tampilan LCD menampilkan nilai ketinggian air, volume dan debit. Papan PCB digunakan untuk menghubungkan komponen elektronik.

2) Perancangan perangkat lunak

Aplikasi telegram merupakan salah satu aplikasi yang bisa digunakan sebagai IoT. Aplikasi tersebut dapat diunduh secara gratis untuk perangkat android, IOS maupun PC. Penggunaan aplikasi tersebut relatif mudah untuk pemula. Setelah aplikasi telegram diunduh dan diinstal kemudian melakukan registrasi untuk membuat akun dengan menggunakan nomor ponsel.

Setelah berhasil membuat akun kemudian membuat bot telegram menggunakan layanan dari *BotFather*, *BotFather* memberikan kebebasan dalam pemberian nama bot, setelah memberikan nama bot yang diinginkan kemudian akan mendapatkan token yang berupa kalimat acak yang terdiri dari angka dan huruf berfungsi sebagai *authentication* atau penghubung perangkat mikrokontroler dengan bot telegram yang telah dibuat. Desain aplikasi bot telegram untuk *monitoring* ketinggian dan volume air dapat dilihat pada gambar 3.9 berikut :



Gambar 3.12 Rancangan Tampilan Bot Telegram

Aplikasi telegram bot yang dibuat dilengkapi dengan tombol perintah sebagai memudahkan pengguna untuk mengirim perintah ke nodeMCU sehingga pengguna tidak perlu mengetik perintah yang diinginkan.

4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan penilaian terhadap rancangan produk yang dibuat, validasi berupa rancangan yang baru lebih efisien dari yang lama atau tidak dan validasi ini dilakukan oleh pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman (Sugiyono, 2013).

Hasil validasi yang didapatkan bersifat penilaian yang berdasarkan penilaian rasional, belum fakta yang ada di lapangan. Selain dengan menghadirkan pakar, validasi dapat dilakukan dalam forum diskusi dengan mempresentasikan desain yang dibuat (Sasmoko et al., 2017).

5. Revisi Desain

Setelah dilakukan validasi desain dengan pakar, ahli, ataupun forum diskusi, kemudian peneliti melakukan perbaikan pada rancangan desain berdasarkan kekurangan dan kelemahan yang sudah diketahui (Sugiyono, 2013).

6. Ujicoba Produk

Setelah perbaikan desain, desain produk yang sudah dibuat tidak langsung di ujicoba namun, harus dibuat terlebih dahulu dalam model prototipe, prototype tersebut yang diujicoba (Sugiyono, 2013). Proses pengujian dilakukan dengan eksperimen laboratorium untuk menguji keefektifan dan keefisienan produk (Fransisca et al., 2019).

Pengujian dilakukan untuk menguji sistem dari sisi *Hardware* maupun *Software*. Pada sisi *hardware* yang diuji meliputi sensor ultrasonik, sensor *water flow* dan

modul LCD. Pengujian *software* meliputi komunikasi data dan tombol pada bot Telegram.

a. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pengujian pada sensor ultrasonik HC-SR04 ini melakukan pengujian karakteristik sensor untuk mengetahui karakteristik sensor ultrasonik HC-SR04 yang dibandingkan dengan dataset, uji kalibrasi sensor agar data yang didapat sesuai, kalibrasi ini berdasarkan *datasheet*, *output* modul LCD dan pengukuran manual.

b. Pengujian Sensor *Water flow* YF-S201

Pengujian sensor *water flow* YF-S201 sama seperti pada pengujian sensor ultrasonik HC-SR04. Pengujian karakteristik sensor dengan *datasheet* kemudian dilakukan kalibrasi sensor *water flow* YF-S201 berdasarkan *datasheet*, *output* modul LCD dan pengukuran manual.

c. Pengujian Relay Modul

Pengujian *relay modul* dilakukan supaya *modul relay* bisa berfungsi secara semestinya. *relay modul* digunakan sebagai saklar menghidupkan atau mematikan pada pompa air yang mengisi tandon air.

d. Pengujian Komunikasi Data

Pengujian ini dilakukan untuk menguji koneksi nodeMCU dengan jaringan internet, pengujian ini sangat penting karena sebagai penghubung antara pengguna dengan sistem. Pengujian ini menggunakan dua tahap. Tahap pertama pengujian koneksi dengan SSID WiFi yang sudah tersimpan pada nodeMCU. Tahap kedua pengujian koneksi secara manual menggunakan *captive portal*.

7. Revisi Produk

Prototipe yang sudah diujicobakan dan mendapatkan hasil, kemudian dilakukan revisi jika terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki sehingga bisa membuat alat yang lebih efisien. Pada proses ini menggunakan pengamatan instrumen yang valid.

C. Analisis Data

Proses analisa melibatkan pakar untuk menganalisis dan memverifikasi data, Analisa data menggunakan ukuran skala likert. Skala likert berfungsi sebagai pengukuran sikap, pendapat ahli media mengenai produk yang akan dihasilkan .

Skala likert yang didapat dari pakar yang berupa huruf kemudian diubah menjadi bentuk angka pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.4 Pedoman Skor Penilaian

<u>Pilihan Jawaban</u>	<u>Skor</u>
<u>Sangat Baik (SB)</u>	5
<u>Baik (B)</u>	4
<u>Cukup (C)</u>	3
<u>Tidak Baik (TB)</u>	2
<u>Sangat Tidak Baik (STB)</u>	1

Penggunaan skala likert untuk menganalisis hasil dari penilaian verifikator, rumus yang digunakan untuk menghitungnya sebagai berikut:

$$x_i = \frac{\sum s}{x_{max}} \cdot 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

Di mana :

- xi = Nilai kelayakan angket tiap aspek
- $\sum s$ = Jumlah skor
- X_{max} = Jumlah maksimal

Setelah menghitung persentase dari analisis, kemudian diubah menjadi kalimat kualitatif. Kriteria yang dinyatakan layak dilakukan dengan cara tabel dibawah ini:

Tabel 3.5 Kriteria Kelayakan Produk

<u>Pilihan Jawaban</u>	<u>Skor</u>
81%-100%	<u>Sangat layak</u>
61%-80%	<u>Layak</u>
41%-60%	<u>Cukup layak</u>
21%-40%	<u>Tidak layak</u>
0%-20%	<u>Sangat tidak layak</u>

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat *monitoring* ketinggian dan volume air menggunakan bot Telegram berbasis *Internet of Things* ini bertujuan untuk pengelolaan dan pemantauan air pada tandon agar lebih efisien dan akses yang mudah.

A. Validasi Desain

Validasi desain adalah penilaian dari pakar terhadap kelayakan, keefisienan dan kemudahan dari penggunaan alat yang di desain. Tahap ini peneliti meminta kepada dosen yang berkompeten untuk menilai. Validasi media dinilai oleh bapak Masyari Ulin Nuha, S.T., M.Kom. selaku dosen Teknologi Informasi di UIN Walisongo Semarang.

1. Validasi Instrumen Angket

Validasi instrumen angket yang digunakan untuk menilai kelayakan angket yang digunakan untuk validasi. Penilaian dilakukan oleh pakar dengan menggunakan skala likert, hasil dari perhitungan validasi instrumen angket dibawah ini:

$$x_i = \frac{\sum s}{x_{max}} \cdot 100\%$$

$$x_i = \frac{52}{55} \times 100\%$$

$$x_i = 94,55\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, validasi instrumen angket memiliki kriteria kelayakan diantara 81% - 100% dengan skor yang terbilang sangat layak digunakan tanpa revisi sehingga bisa digunakan untuk menilai kelayakan desain.

2. Hasil Validasi

Nilai dari hasil validasi oleh pakar dengan menggunakan skala likert ditampilkan dalam perhitungan dibawah ini :

$$x_i = \frac{\sum s}{x_{max}} \cdot 100\%$$

$$x_i = \frac{27}{30} \times 100\%$$

$$x_i = 90\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, desain alat monitoring ketinggian dan volume air tandon memiliki kriteria kelayakan diantara 81% - 100% dengan skor yang terbilang sangat layak digunakan tanpa revisi.

B. Revisi Desain

Setelah dilakukan penilaian oleh pakar terkait kelayakan desain dari alat yang akan dibuat. Penilaian yang

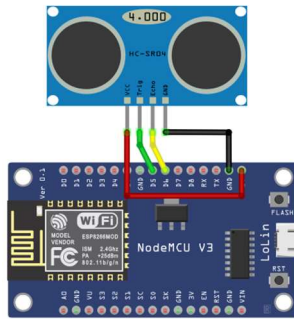
didapatkan memperoleh skor yang terbilang sangat layak digunakan dan tanpa ada revisi dari pakar.

C. Uji Coba Produk

Pada uji coba produk ini untuk mencari akurasi dari sensor-sensor yang digunakan, pengolahan data serta komunikasi data antara *Hardware* dan *Software* sehingga bisa mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan.

1. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pengujian sensor ultrasonik digunakan untuk mengetahui akurasi sensor dalam pengukuran ketinggian air pada alat pemantauan ketinggian air tandon. Pada pengujian ini nilai pengukuran sensor akan dilakukan menggunakan mistar untuk membandingkan dengan nilai yang didapat dari sensor. Rangkaian pengujian sensor ultrasonik dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Rangkaian Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pada pengambilan data untuk pengujian sensor ultrasonik dengan menaruh penghalang sejajar dengan sensor sebagai objek pemantul kemudian nilai yang didapat dibandingkan dengan hasil pengukuran menggunakan mistar. Rentang pengukurannya berjarak 2 cm tiap pengujian, jarak pengukuran yaitu 3 cm hingga 29 cm. proses pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Proses Pengujian Sensor Ultrasonik

Setelah dilakukan ujicoba sensor ultrasonik HC-SR04 dengan pengukuran jarak terhadap mistar didapatkan hasil dan rincian hasil pengujian dapat dilihat di lampiran

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Sensor Ultrasonik HC-SR04 Pada Mistar

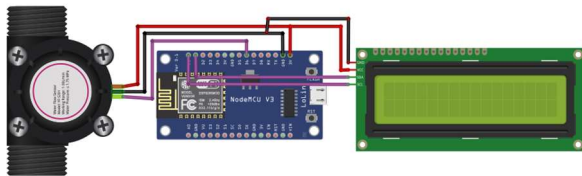
No	<u>Mistar</u> (cm)	<u>Ultrasonik</u> HC-SR04 (cm)
1.	3	2,95
2.	5	4,97
3.	7	6,94
4.	9	8,90
5.	11	10,92
6.	13	12,98
7.	15	14,96
8.	17	16,93
9.	19	18,91
10.	21	20,90
11.	23	22,95
12.	25	24,97
13.	27	26,96
14.	29	28,91

Hasil yang diperoleh terdapat perbedaan yang tidak terlalu signifikan, pengujian menggunakan bilangan desimal untuk mengetahui keakuratan dari sensor.

2. Hasil Pengujian Sensor *Water flow* YF-S201

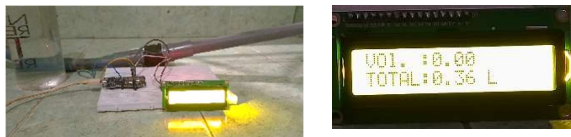
Pengujian sensor *water flow* YF-S201 berfungsi untuk mengetahui apakah pembacaan dari sensor

sesuai atau tidak. Pengujian sensor *Water flow* menggunakan air yang dialirkan sebesar 500 mL dan dibandingkan dengan hasil pembacaan sensor pada LCD. Rangkaian pengujian sensor *water flow* dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Rangkaian Pengujian sensor water flow YF-S201

Proses pengujian sensor *water flow* YF-S201 dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Proses Pengujian Sensor Water flow

Setelah dilakukan ujicoba sensor *water flow* dengan membandingkan pengukuran air secara manual dan dibandingkan dengan hasil yang di dapat pada LCD didapatkan hasil dan rincian sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Ujicoba Pengukuran Sensor Water flow YF-S201

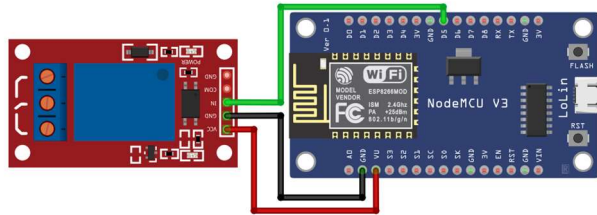
No	<u>Pengukuran Manual</u> (mL)	<u>Pembacaan LCD</u> (mL)
1.	500	564
2.	500	560
3.	500	548
4.	500	550
5.	500	549

Hasil pengujian pada Tabel 4.2 dapat diketahui adanya selisih pengukuran antara pengukuran manual dan pembacaan pada LCD. Perbedaan ini disebabkan karena adanya *delay* pada sensor *water flow*. Hasil dari pembacaan LCD lebih besar dari pengukuran manual yang dikarenakan ketika air yang mengalir pada sensor berhenti keluar, namun rotor pada sensor masih berputar, sehingga sensor akan tetap menghitung volume.

3. Hasil Pengujian Relay Modul

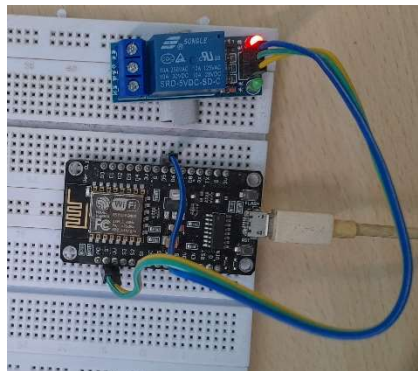
Pengujian *relay modul* bertujuan untuk mengetahui apakah berfungsi dengan baik sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan tegangan pada pompa air. Pengujian *relay modul* menggunakan nodeMCU ESP8266 dan aplikasi telegram. NodeMCU digunakan untuk memberikan logika menyalakan (HIGH) dan mematikan (LOW).

Aplikasi telegram digunakan pemberi perintah untuk mengontrol pin nodeMCU dalam memberikan perintah logika *high* atau *low* pada *relay modul*. Rangkaian pengujian dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.5 Rangkaian Pengujian Modul Relay

Relay modul yang digunakan untuk mengontrol pompa air dengan pin in pada *relay modul* dihubungkan dengan pin D6 pada nodeMCU. Proses pengujian *relay modul* dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.6 Proses Pengujian Modul Relay

Setelah dilakukan pengujian *modul relay* dengan menggunakan pesan bot telegram untuk mengontrol menghidupkan atau mematikan modul relay.



Gambar 4.7 Pengujian Modul Relay dengan Bot Telegram

Hasil dari pengujian *relay modul* dengan menggunakan pesan bot telegram yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Modul Relay

No	<u>Logika Bot Telegram</u>	<u>Logika NodeMCU</u>	Relay
1.	<u>Pompa ON</u> <u>Pompa OFF</u>	HIGH LOW	Relay ON Relay OFF

Hasil dari pengujian yang ditunjukkan pada tabel 4.2 dapat dijelaskan, ketika logika bot Telegram “Pompa ON” maka nodeMCU akan mengaktifkan *modul relay*, ketika logika bot Telegram “Pompa OFF” maka nodeMCU akan mematikan *modul relay*.

4. Hasil Pengujian Komunikasi Data

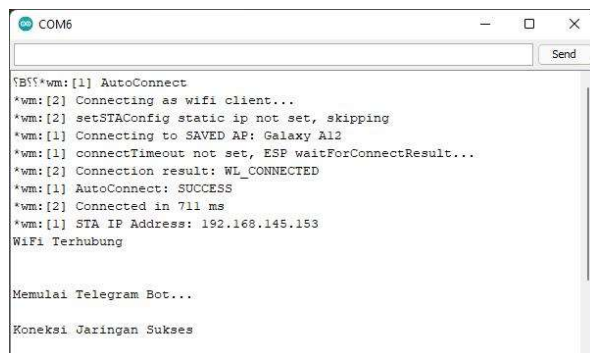
Tujuan dari pengujian komunikasi data untuk mengetahui nodeMCU dapat terhubung dengan jaringan WiFi. kemudian nodeMCU akan terhubung dengan bot telegram, sehingga hasil dari pengelolaan yang dilakukan oleh nodeMCU dapat diakses menggunakan aplikasi bot telegram untuk memantau maupun mengontrol *hardware*. Pada pengujian komunikasi data menggunakan aplikasi telegram seluler maupun PC atau laptop.

Pengujian nodeMCU pada jaringan WiFi menggunakan dua kondisi yaitu, WiFi yang belum tersimpan pada memori nodeMCU sehingga menghubungkan secara manual dengan SSID

“Simondon” dan password “12345678”. kondisi kedua yaitu SSID WiFi sudah tersimpan pada nodeMCU sehingga terhubung secara otomatis. Pengujian komunikasi data melalui *serial monitor* pada Arduino IDE.

a. Pengujian Komunikasi Data pada WiFi yang Sudah Tersimpan

Pada pengujian ini menghubungkan nodeMCU ESP8266 pada WiFi menggunakan koneksi WiFi yang sudah tersimpan atau sudah pernah terhubung. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada gambar 4.7.



```
COM6
Send

{B$*wm:[1] AutoConnect
*wm:[2] Connecting as wifi client...
*wm:[2] setSTAConfig static ip not set, skipping
*wm:[1] Connecting to SAVED AP: Galaxy A12
*wm:[1] connectTimeout not set, ESP waitForConnectResult...
*wm:[2] Connection result: WL_CONNECTED
*wm:[1] AutoConnect: SUCCESS
*wm:[2] Connected in 711 ms
*wm:[1] STA IP Address: 192.168.145.153
WiFi Terhubung

Memulai Telegram Bot...

Koneksi Jaringan Sukses
```

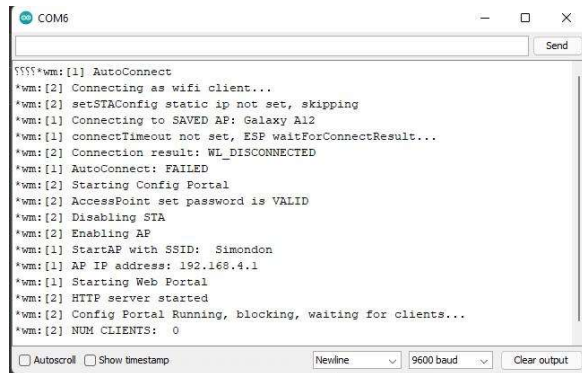
Gambar 4.8 Serial Monitor Komunikasi Data pada WiFi yang Sudah Tersimpan

Pada gambar 4.7 menunjukkan nodeMCU ESP8266 berhasil terkoneksi pada WiFi yang

sudah tersimpan yaitu Galaxy A12 sehingga nodeMCU tidak membuat *access point* untuk menghubungkan WiFi secara manual.

b. Pengujian Komunikasi Data Melalui *Captive Portal*

Pengujian ini menghubungkan nodeMCU ESP8266 pada koneksi WiFi yang tidak tersimpan pada nodeMCU yaitu dengan menghubungkan koneksi WiFi secara manual melalui *captive portal*.



```

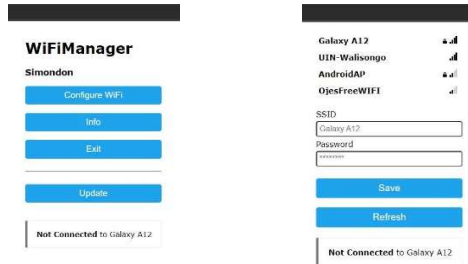
COM6
Send
#####*wm:[1] AutoConnect
*wm:[2] Connecting as wifi client...
*wm:[2] setSTAConfig static ip not set, skipping
*wm:[1] Connecting to SAVED AP: Galaxy A12
*wm:[1] connectTimeout not set, ESP waitForConnectResult...
*wm:[2] Connection result: WL_DISCONNECTED
*wm:[1] AutoConnect: FAILED
*wm:[2] Starting Config Portal
*wm:[2] AccessPoint set password is VALID
*wm:[2] Disabling STA
*wm:[2] Enabling AP
*wm:[1] StartAP with SSID: Simondon
*wm:[1] AP IP address: 192.168.4.1
*wm:[1] Starting Web Portal
*wm:[2] HTTP server started
*wm:[2] Config Portal Running, blocking, waiting for clients...
*wm:[2] NUM CLIENTS: 0
Autoscroll Show timestamp Newline 9600 baud Clear output

```

Gambar 4.9 Serial Monitor Komunikasi Data pada WiFi yang Belum Tersimpan

Pada gambar 4.8 menunjukkan nodeMCU gagal menghubungkan pada SSID Galaxy A12, kemudian nodeMCU membuat *access point* agar

pengguna bisa menghubungkan koneksi WiFi yang lain.



Gambar 4.10 Tampilan Captive Portal

Tampilan *captive portal* berisi konfigurasi WiFi untuk memasukkan SSID WiFi yang ingin digunakan seperti pada gambar 4.10. Info untuk melihat *hardware* yang digunakan, Exit untuk keluar dari *captive portal* dan *update* untuk *update library* dari *captive portal*.

```

nodeMCU -> request redirected to captive portal
*wm: [2] <- Request redirected to captive portal
*wm: [2] NUM CLIENTS: 1
*wm: [2] <- HTTP Wifi save
*wm: [2] processing save
*wm: [2] Connecting as wifi client...
*wm: [2] setSTAConfig static ip not set, skipping
*wm: [1] Connecting to NEW AP: Galaxy A12
*wm: [1] connectTimeout not set, ESP waitForConnectResult...
*wm: [2] Connection result: WL_CONNECTED
*wm: [1] Connect to new AP [SUCCESS]
*wm: [1] Got IP Address:
*wm: [1] 192.168.145.153
*wm: [2] shutdownConfigPortal
*wm: [2] restoring usermode STA
*wm: [2] wifi status: WL_CONNECTED
*wm: [2] wifi mode: STA
*wm: [2] configportal closed
*wm: [1] config portal exiting
WiFi Terhubung

Memulai Telegram Bot...

Koneksi Jaringan Sukses
Autoscroll Show timestamp Newline 9600 baud Clear output

```

Gambar 4.11 Captive Portal Setelah Configurasi WiFi pada Captive Portal

Gambar 4.10 menunjukkan nodeMCU ESP8266 yang berhasil terhubung dengan WiFi yang dihubungkan melalui *captive portal*. Setelah terhubung nodeMCU berhenti untuk membuat *access point*.

D. Revisi Produk

Setelah dilakukan uji coba pada sensor ultrasonik HC-SR04, sensor *water flow* YF-S201, uji coba komunikasi data dan uji coba secara keseluruhan, mendapatkan hasil alat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Setelah dilakukan penilaian pada pakar, tidak diperlukan revisi terhadap alat yang dibuat.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan oleh peneliti, maka dapat dapat disimpulkan :

A. Simpulan

1. Penelitian monitoring ketinggian dan volume air pada tandon yang berupa prototipe dapat di akses melalui bot telegram mobile maupun PC berbasis *internet of things* (IoT). Artinya pengguna dapat mengakses alat dimanapun dan kapanpun dengan syarat prototipe alat dan *device* terdapat koneksi jaringan internet. Pengguna dapat memantau kondisi air pada tandon dari jarak jauh. Pengguna dapat mengambil data ketinggian air yang tersisa pada tandon, dan juga dilengkapi otomatisasi mengisi air ketika air pada tandon habis dan mematikan pengisian air ketika air pada tandon sudah penuh. Dilengkapi juga pengukuran penggunaan air yang telah keluar dari tandon. Selain dapat memantau alat, pengguna juga bisa mengontrol pompa air untuk menghidupkan atau mematikan melalui bot telegram. Terdapat LCD yang menampilkan data ketinggian dan volume air pada alat yang dibuat untuk pengecekan secara manual.

2. Hasil ujicoba yang dilakukan pada sensor ultrasonik yang dibandingkan dengan pengukuran menggunakan mistar diperoleh nilai akurasi rata-rata sebesar 99.46%, hasil dari pengujian sensor *water flow* dengan dibandingkan dengan pengukuran manual mendapatkan nilai akurasi rata-rata sebesar 99.72%.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan, untuk membuat alat yang lebih efektif, saran yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Penambahan antena pada nodeMCU untuk mendapatkan jangkauan sinyal WiFi yang lebih jauh dan lebih kuat dalam menangkap sinyal.
2. Membuat Server untuk mengirim data ke mikrokontroler agar penempatan sensor tidak terbatas oleh kabel.

DAFTAR PUSTAKA

- Arasada, B., & Suprianto, B. (2017). Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(2), 137-145.
- Ashari, M. A., & Lidyawati, L. (2019). IOT BERBASIS SISTEM SMART HOME MENGGUNAKAN NODEMCU V3. *Ejournal Kajian Teknik Elektro*, 3(2), 138-149.
- Berlianti, R., & Fibriyanti. (2020). Perancangan Alat Pengontrolan Beban Listrik Satu Fasa Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Mega. *SainETIn (Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri)*, 5(1), 17-26.
- Devitasari, R., & Kartika, K. P. (2020). RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN KUCING OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). *ANTIVIRUS: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 14(2), 152-164.
- Dewi Hendrawati, T., & Zatnika, M. Z. (2021). SISTEM KONTROL SUHU DAN KELEMBABAN RUMAH JAMUR MENGGUNAKAN BLYNK BERBASIS IOT. In *Prosiding SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan)*.
- Dewi, N. H. L., Rohmah, M. F., & Zahara, S. (2019). *PROTOTYPE SMART HOME DENGAN MODUL NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)* [Thesis]. Universitas Islam Majapahit.
- Efendi, Y. (2018). INTERNET OF THINGS (IOT) SISTEM PENGENDALIAN LAMPU MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS MOBILE. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(1), 19-26. <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>
- Fransisca, S., Putri, N., & Kom, M. (2019). PEMANFAATAN TEKNOLOGI RFID UNTUK PENGELOLAAN INVENTARIS SEKOLAH DENGAN METODE (R&D) (Studi Kasus : SMK Global Pekanbaru). *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi*, 1(1), 72-75.

- FST, H. (2021). *Laboratorium Terpadu FST Jadi Pusat Penelitian Pendidikan, Sains Dan Teknologi UIN Walisongo Semarang – Fakultas Sains dan Teknologi*. Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Walisongo. <https://fst.walisongo.ac.id/laboratorium-terpadu-fst-jadi-pusat-penelitian-pendidikan-sains-dan-teknologi-uin-walisongo-semarang/>
- Gunawan, I., Akbar, T., & Ilham, M. G. (2020a). Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk. *Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 3(1), 1–7.
- Gunawan, I., Akbar, T., & Ilham, M. G. (2020b). *Prototipe Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk*. 3(1), 1–7.
- Hakim, D. P. A. R., Budijanto, A., & Widjanarko, B. (2018). *Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID*. 9–18. <https://doi.org/10.31284/j.ipitek.2018.v22i2>
- Jayanti, T. A. D., Sudarmanto, A., & Faqih, M. I. (2020). Cold Smoking Equipment Design of Smoked Fish Products with Closed Circulation Using Temperature and Concentration Monitoring System Based on Arduino Uno. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 846(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/846/1/012025>
- Kadir, A. (2018). *Dasar pemrograman internet untuk proyek berbasis arduino* (Giovanny, Ed.; Cetakan 1, Vol. 234). Yogyakarta : Andi.
- Mahfudh, A. A., Ramadhani, S., & Fathoni, M. A. R. (2021). Sistem Keamanan Ruang Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Sensor PIR dan Fingerprint. *Walisongo Journal of Information Technology*, 3(2), 95–106. <https://doi.org/10.21580/wjit.2021.3.2.9616>
- Mandari, Y., & Pangaribowo, T. (2016). Rancang Bangun Sistem Robot Penyortir Benda Padat Berdasarkan Warna

- Berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 7(2), 106–113.
- Manurung, A. M., Tarihoran, Y., & Wagiu, E. (2016). Aplikasi Peringatan Dini Ketinggian Air Pada Bak Penampungan Air Di Universitas Advent Indonesia Menggunakan Mikrokontroler AVR Mega 32. *TelKA*, 6(1), 53–68.
- Maulidin, M. A. R., Ali, T. N., & Mustofa, M. I. (2020). PERANCANGAN SISTEM MONITORING PENGGUNAAN AIR PAM BERBASIS IOT DENGAN BOT TELEGRAM. *Indonesian Journal of Technology, Informatics and Science (IJTIS)*, 2(1), 46–50.
<https://doi.org/10.24176/ijtis.v2i1.5627>
- Nyebartilmu.com. (2017). *Apa itu Module NodeMCU ESP8266?* Nyebartilmu.Com. <https://www.nyebartilmu.com/apa-itu-module-nodemcu-esp8266/>
- Odhie Prasetyo, M., Setiawan, A., Dedi Gunawan, R., & Abidin, Z. (2020). SISTEM PENGENDALI AIR TOWER RUMAH TANGGA BERBASIS ANDROID. *JTIKOM*, 1(2), 53–58.
- Prasetyo, M. O., Setiawan, A., Gunawan, R. D., & Abidin, Z. (2020). *SISTEM PENGENDALI AIR TOWER RUMAH TANGGA BERBASIS ANDROID*. 1(2), 53–58.
- Putra Arief Rachman Hakim, D., Budijanto, A., Widjanarko, B., Teknik, F., Teknik Elektro, J., Widya Kartika, U., & Sutorejo Prima Utara, J. I. (2018). Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID. *Jurnal IPTEK*, 22(2), 9–18.
<https://doi.org/10.31284/j.iptek.2018.v22i2>
- Ramadan, D. N., Hadiyoso, S., & Irawati, I. D. (2021). Sistem Monitoring Ketersediaan Air pada Perangkat Cuci Tangan Portable berbasis IoT. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 9(2), 455. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v9i2.455>
- Ramadhan, A. B., Sumaryo, S., & Priramadhi, R. A. (2019). DESAIN DAN IMPLEMENTASI PENGUKURAN DEBIT AIR MENGGUNAKAN SENSOR WATER FLOW BERBASIS IoT

- DESIGN AND IMPLEMENTATION OF WATER DISCHARGE MEASUREMENTS USING An IoT-BASED WATER FLOW SENSOR. *E-Proceeding of Engineering*, 6(2), 1–8.
- Sam, N. N., Rifaldi, M., Wibowo, N. R., Nur, M., & Bosowa, P. (2020). Rancang Bangun Modul Praktik Load Cell dengan Kapasitas 20 Kg Berbasis Arduino Nano. *Mechatronics Journal in Professional and Entrepreneur*, 2(1), 21–26.
- Santoso, H. (2015). *Panduan Praktis Arduino untuk Pemula*. 2015.
- Sasmoko, D., Arief Wicaksono, Y., Informatika, M., & Tinggi Elektronika dan Komputer Semarang, S. (2017). Implementasi Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Monitoring Infus Menggunakan ESP 8266 dan Web Untuk Berbagi Data. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 2(1), 90–98.
- Satriadi, A., & Yuli Christiyono, dan. (2019). PERANCANGAN HOME AUTOMATION BERBASIS NodeMCU. *TRANSIENT*, 8(1), 64–71.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient>
- Sugiyono. (2013). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN R&D*.
- Telegram. (n.d.). *Telegram FAQ*. Retrieved August 24, 2022, from <https://telegram.org/faq#q-which-devices-can-i-use>
- Yuliaminuddin, V., Krimes, & Bintoro, J. (n.d.). *PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING PADA TANGKI AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS*.
- Yuliaminuddin, V., Krimes, & Bintoro, J. (2020). PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING PADA TANGKI AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Jurnal Autocracy*, 7(1), 27–34.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Pengesahan Proposal

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal skripsi berikut ini:

Judul : Monitoring Ketinggian dan Volume Air Pada Tandon di *Integritas Laboratory* Fakultas Sains dan Teknologi Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Bot Telegram

Nama : Bagus Setiawan

NIM : 1808096008

Jurusan : Teknologi Informasi

Telah diujikan dalam Ujian Komprehensif oleh Dewan Penguji Jurusan Teknologi Informasi dan dapat dilanjutkan untuk dilakukan penelitian.

Semarang,2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I,



Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T.,M.Kom.

NIP. 19731222 200604 1 001

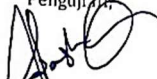
Penguji II,



Adzhal Arwani Mahfudh, M.Kom.

NIP. 19910703 201903 1 006

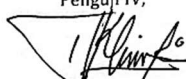
Penguji III,



Wenty Dwi Yuniarti, S.Pd.,M.Kom.

NIP.19770622 200604 2 006

Penguji IV,



Mokhammad Ikil Mustofa, M.Kom.

NIP. 19880807 201903 1 010

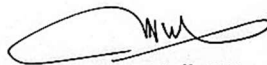
Pembimbing I,



Khoirul Umam, ST.,M.Kom.

NIP. 19790827 20110 1 1007

Pembimbing II,



Adzhal Arwani Mahfudh, M.Kom.

NIP. 19910703 201903 1 006

Lampiran 2a: Lembar Bimbingan Tugas Akhir

LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Bagus Setiawan

NIM : 1808096008

Judul : Monitoring Ketinggian Dan Volume Air Pada Tandon Di *Integrated Laboratory* Fakultas Sains Dan Teknologi Berbasis Internet Of Things Menggunakan Bot Telegram

Dosen : Khotibul Umam M.Kom.

Pembimbing I

No	Tanggal Bimbingan	Rincian Kegiatan Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	10-3-22	Bimbingan BAB I	
2	28-3-22	Bimbingan BAB II	
3	20-4-22	Bimbingan BAB III	
4	28-7-22	Proposal	
5	7-6-22	Revisi Proposal	
7	6-7-22	Bimbingan BAB IV	
8	10-8-22	Bimbingan BAB V	
9	28-9-22	Bimbingan Masukan	
10	14-10-22	Bimbingan Masukan	

Lampiran 2b: Lembar Bimbingan Tugas Akhir

LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

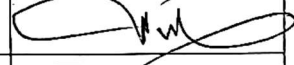
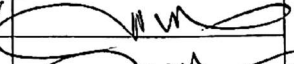
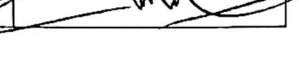
Nama : Bagus Setiawan

NIM : 1808096008

Judul : Monitoring Ketinggian Dan Volume Air Pada Tandon Di *Integrated Laboratory* Fakultas Sains Dan Teknologi Berbasis Internet Of Things Menggunakan Bot Telegram

Dosen : Adzhal Arwani Mahfudh S.Kom., M.Kom.

Pembimbing II

No	Tanggal Bimbingan	Rincian Kegiatan Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	18-3-22	Bimbingan BAB I	
2	28-3-22	Bimbingan BAB II	
3	21-4-22	Bimbingan BAB III	
4	27-4-22	Bimbingan BAB I-III	
5	8-6-22	Bimbingan Media	
7	7-7-22	Bimbingan Media	
8	11-8-22	Bimbingan BAB IV	
9	27-9-22	Bimbingan BAB V	
10	14-10-22	Bimbingan Media	

Lampiran 3a: Lembar Nilai Bimbingan Skripsi

NILAI BIMBINGAN SKRIPSI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN WALISONGO

Nama : Bagus Setlawan
 NIM : 1808096008
 Judul : Monitoring Ketinggian Dan Volume Air Pada Tandon Di *Integrated Laboratory* Fakultas Sains Dan Teknologi Berbasis Internet Of Things Menggunakan Bot Telegram

NO	Aspek Penilaian	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
1	Kesopanan dan kedisiplinan		15	15
2	Kepatuhan dan Ketaatan		20	15
3	Intensitas Bimbingan		25	20
4	Penguasaan Materi skripsi		40	40
TOTAL NILAI				90
NILAI AKHIR				9
SIMBOL				A

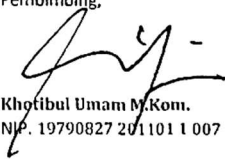
Keterangan:

1. Skor dibuat pada skala 0 - 100
2. Nilai adalah (skor x bobot) : 100
3. Total nilai dibuat pada skala 0 - 100
4. Total nilai **dikonversi** menjadi Nilai Akhir sesuai dengan ketentuan Pedoman Akademik 2020

Tabel Konversi Nilai

Total Nilai	Nilai Akhir	Simbol	Total Nilai	Nilai Akhir	Simbol
≥ 80	4	A	69	2.9	C+
79	3.9	B+	68	2.8	C+
78	3.8	B+	67	2.7	C+
77	3.7	B+	66	2.6	C+
76	3.6	B+	65	2.5	C+
75	3.5	B+	64	2.4	C
74	3.4	B	63	2.3	C
73	3.3	B	62	2.2	C
72	3.2	B	61	2.1	C
71	3.1	B	60	2	C
70	3	B			

Semarang, 19 Oktober 2022
 Pembimbing,


 Khofibul Umam M. Kom.
 NIP. 19790827 201101 1 007

Lampiran 3b: Lembar Nilai Bimbingan Skripsi

NILAI BIMBINGAN SKRIPSI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN WALISONGO

Nama : Bagus Setiawan
 NIM : 1808096008
 Judul : Monitoring Ketinggian Dan Volume Air Pada Tandon Di *Integrated Laboratory* Fakultas Sains Dan Teknologi Berbasis Internet Of Things Menggunakan Bot Telegram

NO	Aspek Penilaian	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
1	Kesopanan dan kedisiplinan		15	15
2	Kepatuhan dan Ketaatan		20	15
3	Intensitas Bimbingan		25	20
4	Penguasaan Materi skripsi		40	40
TOTAL NILAI				90
NILAI AKHIR				4
SIMBOL				A

Keterangan:

1. Skor dibuat pada skala 0 - 100
2. Nilai adalah (skor x bobot) : 100
3. Total nilai dibuat pada skala 0 - 100
4. Total nilai dikonversi menjadi Nilai Akhir sesuai dengan ketentuan Pedoman Akademik 2020

Tabel Konversi Nilai

Total Nilai	Nilai Akhir	Simbol	Total Nilai	Nilai Akhir	Simbol
≥ 80	4	A	69	2.9	C+
79	3.9	B+	68	2.8	C+
78	3.8	B+	67	2.7	C+
77	3.7	B+	66	2.6	C+
76	3.6	B+	65	2.5	C+
75	3.5	B+	64	2.4	C
74	3.4	B	63	2.3	C
73	3.3	B	62	2.2	C
72	3.2	B	61	2.1	C
71	3.1	B	60	2	C
70	3	B			

Semarang, 19 October 2020
 Pembimbing,



Adzhal Arwani Mahfudh S.Kom.,
 M.Kom.
 NIP. 19910703 201903 1 006

Lampiran 4: Hasil Instrumen Validasi Angket

INSTRUMEN VALIDASI ANGKET

*"Monitoring Ketinggian dan Volume Air pada Tandon di Integrated Laboratory
Fakultas Sains dan Teknologi Berbasis Internet of Things Menggunakan Bot
Telegram"*

Nama Validator : MASYARI ULINILHA
 NIP : 198108122011011007
 Jabatan : Sekprodi TI
 Instansi : UIN Walisongo
 Tanggal Pengisian : 7 Oktober 2022

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap angket validitas desain produk yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberi tanda cek (√) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.

1 = Sangat Tidak Layak,	4 = Layak,
2 = Tidak Layak,	5 = Sangat Layak.
3 = Cukup Layak,	
- Bapak/Ibu di mohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Kejelasan	1. Kejelasan judul lembar angket					√	
	2. Kejelasan butir pernyataan				√		

	3. Kejelasan petunjuk pengisian angket					✓	
Ketepatan isi	4. Ketepatan pernyataan dengan jawaban yang diharapkan					✓	
Relevansi	5. Pernyataan berkaitan dengan tujuan penelitian					✓	
	6. Pernyataan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai					✓	
Kevalidan isi	7. Pernyataan mengungkapkan informasi yang benar					✓	
Tidak ada bias	8. Pernyataan berisi satu gagasan yang lengkap					✓	
Ketepatan Bahasa	9. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓	
	10. Bahasa yang digunakan efektif					✓	
	11. Penulisan sesuai dengan EYD					✓	

D. KOMENTAR UMUM DAN SARAN

.....

.....

.....

.....

.....

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, lembar instrument validasi angket ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk validasi tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk validasi setelah revisi
3. Tidak layak digunakan untuk digunakan untuk validasi

Mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 7 Oktober 2022

Validator



Masy Ari Ulinuha

NIP. 198108122011011007

Lampiran 5: Hasil Angket Penilaian Kelayakan

ANGKET PENILAIAN KELAYAKAN

"Monitoring Ketinggalan dan Volume Air pada Tandon di *Integrated Laboratory*
Fakultas Sains dan Teknologi Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Bot
Telegram"

Nama : MASY'ARI LILISUHA.....
Instansi : IAIN WALISONGO.....
Tanggal Pengisian : 7 OKTOBER 2022.....

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap kelayakan pada desain produk yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberi tanda cek (√) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.

1 = Sangat Tidak Layak,	4 = Layak,
2 = Tidak Layak,	5 = Sangat Layak.
3 = Cukup Layak,	
- Bapak/Ibu di mohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

C. PENILAIAN

No.	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Keefektifan desain tampilan				√		
2	Kemudahan pengoperasian alat					√	
3	Memiliki bentuk yang ergonomis				√		
4	Komponen-komponen ditampilkan dengan jelas					√	

5	Keamanan rangkaian alat bagi pengguna				√	
6	Fungsi alat monitoring ketinggian dan volume air tandon sesuai				√	

D. KOMENTAR UMUM DAN SARAN

Teks pada gambar desain harap diperbesar dan diperjelas.

.....

.....

.....

E. KESIMPULAN

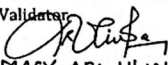
Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, angket penilaian kelayakan desain ini dinyatakan:

- Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
- Tidak layak digunakan untuk digunakan untuk uji coba

Mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 7 Oktober 2022

Validator


MASY ARI ULINUHA

NIP. 198108122011011007



Lampiran 6: Datasheet Sensor

HC-SR04 Ultrasonic Sensor

Elijah J. Morgan

Nov. 16 2014

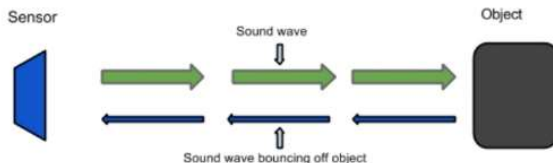
The purpose of this file is to explain how the HC-SR04 works. It will give a brief explanation of how ultrasonic sensors work in general. It will also explain how to wire the sensor up to a microcontroller and how to take/interpret readings. It will also discuss some sources of errors and bad readings.

1. How Ultrasonic Sensors Work
2. HC-SR04 Specifications
3. Timing chart, Pin explanations and Taking Distance Measurements
4. Wiring HC-SR04 with a microcontroller
5. Errors and Bad Readings



1. How Ultrasonic Sensors Work

Ultrasonic sensors use sound to determine the distance between the sensor and the closest object in its path. How do ultrasonic sensors do this? Ultrasonic sensors are essentially sound sensors, but they operate at a frequency above human hearing.



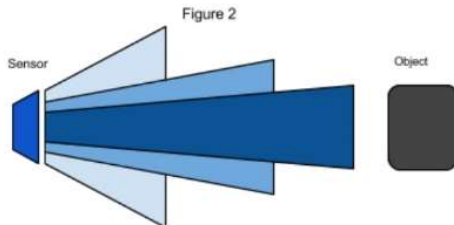
The sensor sends out a sound wave at a specific frequency. It then listens for that specific sound wave to bounce off of an object and come back (Figure 1). The sensor keeps track of the time between sending the sound wave and the sound wave returning. If you know how fast something is going and how long it is traveling you can find the distance traveled with equation 1.

Equation 1. $d = v \times t$

The speed of sound can be calculated based on the a variety of atmospheric conditions, including temperature, humidity and pressure. Actually calculating the distance will be shown later on in this document.

It should be noted that ultrasonic sensors have a cone of detection, the angle of this cone varies with distance, Figure 2 show this relation. The ability of a sensor to

detect an object also depends on the objects orientation to the sensor. If an object doesn't present a flat surface to the sensor then it is possible the sound wave will bounce off the object in a way that it does not return to the sensor.



2. HC-SR04 Specifications

The sensor chosen for the Firefighting Drone Project was the HC-SR04. This section contains the specifications and why they are important to the sensor module. The sensor modules requirements are as follows.

- Cost
- Weight
- Community of hobbyists and support
- Accuracy of object detection
- Probability of working in a smoky environment
- Ease of use

The HC-SR04 Specifications are listed below. These specifications are from the Cytron Technologies HC-SR04 User's Manual (source 1).

- Power Supply: +5V DC
- Quiescent Current: <2mA
- Working current: 15mA
- Effectual Angle: <15°
- Ranging Distance: 2-400 cm
- Resolution: 0.3 cm
- Measuring Angle: 30°
- Trigger Input Pulse width: 10uS
- Dimension: 45mm x 20mm x 15mm
- Weight: approx. 10 g

The HC-SR04's best selling point is its price; it can be purchased at around \$2 per unit.

3. Timing Chart and Pin Explanations

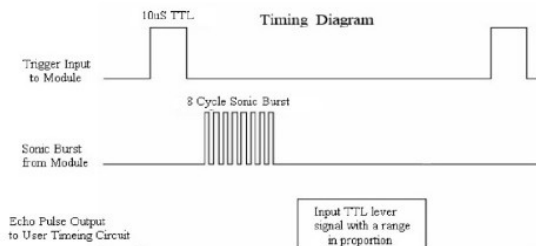
The HC-SR04 has four pins, VCC, GND, TRIG and ECHO; these pins all have different functions. The VCC and GND pins are the simplest -- they power the HC-SR04. These pins need to be attached to a +5 volt source and ground respectively. There is a single control pin: the TRIG pin. The TRIG pin is responsible for sending the ultrasonic burst. This pin should be set to HIGH for 10 μ s, at which point the HC-SR04 will send out an eight cycle sonic burst at 40 kHz. After a sonic burst has been sent the ECHO pin will go HIGH. The ECHO pin is the data pin -- it is used in taking distance measurements. After an ultrasonic burst is sent the pin will go HIGH, it will stay high until an ultrasonic burst is detected back, at which point it will go LOW.

Taking Distance Measurements

The HC-SR04 can be triggered to send out an ultrasonic burst by setting the TRIG pin to HIGH. Once the burst is sent the ECHO pin will automatically go HIGH. This pin will remain HIGH until the the burst hits the sensor again. You can calculate the distance to the object by keeping track of how long the ECHO pin stays HIGH. The time ECHO stays HIGH is the time the burst spent traveling. Using this measurement in equation 1 along with the speed of sound will yield the distance travelled. A summary of this is listed below, along with a visual representation in Figure 2.

1. Set TRIG to HIGH
2. Set a timer when ECHO goes to HIGH
3. Keep the timer running until ECHO goes to LOW
4. Save that time
5. Use equation 1 to determine the distance travelled

Figure 3
Source 2



Source 2

To interpret the time reading into a distance you need to change equation 1. The clock on the device you are using will probably count in microseconds or smaller. To use equation 1 the speed of sound needs to be determined, which is 343 meters per second at standard temperature and pressure. To convert this into more useful form use equation 2 to change from meters per second to microseconds per centimeter. Then equation 3 can be used to easily compute the distance in centimeters.

$$\text{Equation 2. Distance} = \frac{\text{Speed}^2}{170.15 \text{ m}} \times \frac{\text{Meters}}{100 \text{ cm}} \times \frac{1e6 \mu\text{S}}{170.15 \text{ m}} \times \frac{58,772 \mu\text{S}}{\text{cm}}$$

$$\text{Equation 3. Distance} = \frac{\text{time}}{58} = \frac{\mu\text{S}}{\mu\text{S/cm}} = \text{cm}$$

4. Wiring the HC-SR04 to a Microcontroller

This section only covers the hardware side. For information on how to integrate the software side, look at one of the links below or look into the specific microcontroller you are using.

The HC-SR04 has 4 pins: VCC, GND, TRIG and ECHO.

1. VCC is a 5v power supply. This should come from the microcontroller.
2. GND is a ground pin. Attach to ground on the microcontroller.
3. TRIG should be attached to a GPIO pin that can be set to HIGH.
4. ECHO is a little more difficult. The HC-SR04 outputs 5v, which could destroy many microcontroller GPIO pins (the maximum allowed voltage varies). In order to step down the voltage use a single resistor or a voltage divider circuit. Once again this depends on the specific microcontroller you are using, you will need to find out its GPIO maximum voltage and make sure you are below that.

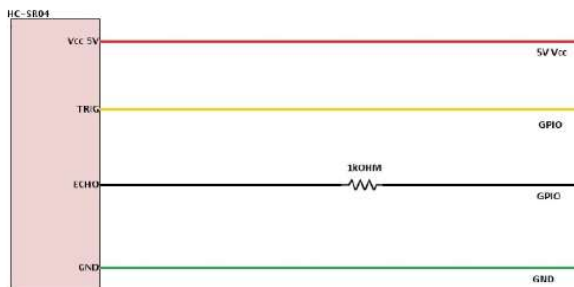
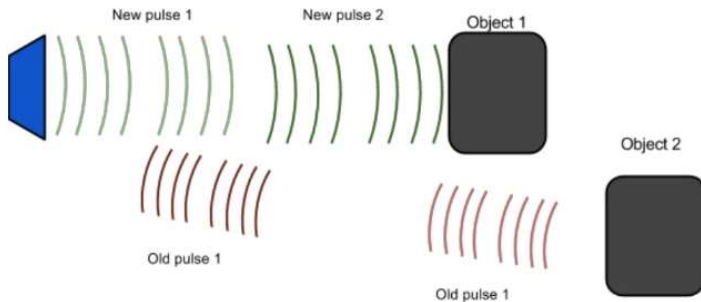


Figure 4

5. Errors and Bad Readings

Ultrasonic sensors are great sensors -- they work well for many applications where other types of sensors fall short. Unfortunately, they do have weaknesses. These weaknesses can be mitigated and worked around, but first they must be understood. The

first weakness is that they use sound. There is a limit to how fast ultrasonic sensors can get distance measurements. The longer the distance, the slower they are at reporting the distance. The second weakness comes from the way sound bounces off of objects. In enclosed spaces it is possible, if not probable that there will be unintended echos. The echos can very easily cause false short readings. In Figure 2 a pulse was sent out. It bounced off of object 1 and returned to the sensor. The distance was recorded and then a new pulse was sent. There was another object farther away, so that when the new pulse reaches object 1, the first signal will reach the sensor. This will cause the sensor to think that there is an object closer than is actually true. The old pulse is smaller than the new pulse because it has grown weaker. The longer the pulse exists the weaker it grows until it is negligible. If multiple sensors are being used, the number of echos will increase along with the number of errors. There are two main ways to reduce the number of errors. The first is to provide shielding around the sensor. This prevents echos coming in from angle outside what the sensor should actually pick up. The second is to reduce the frequency at which pulses are sent out. This gives more time for the echos to dissipate.



Works Cited

Source 1.

"HC-SR04 User's_Manual." *docs.google*. Cytron Technologies, May 2013 Web. 5 Dec. 2009.

<https://docs.google.com/document/d/1Y-yZnNhMYy7rwhAgyL_pfa39RsB-x2qR4vP8saG73rE/edit>

Source 2.

"Attiny2313 Ultrasonic distance (HR-SR04) example." *CircuitDB*. n.a. 7 Sept. 2014

Web. 5 Dec. 2014. <<http://www.circuitdb.com/?p=1162>>

Links

These are not formatted; you will need to copy and paste them into your web browser.

Want to learn about Ultrasonic Sensors in general?

<http://www.sensorsmag.com/sensors/acoustic-ultrasound/choosing-ultrasonic-sensor-proximity-or-distance-measurement-825>

All about the HC-SR04

- <http://www.circuitdb.com/?p=1162>
- <http://www.micropik.com/PDF/HCSR04.pdf>
- <http://randomnerdtutorials.com/complete-guide-for-ultrasonic-sensor-hc-sr04/>
- <http://www.ezdenki.com/ultrasonic.php>
(^fantastic tutorial, explains a lot of stuff)
- <http://www.elecrow.com/hcsr04-ultrasonic-ranging-sensor-p-316.html>
(^ this one has some cool charts)

MODEL: YF-S201

Description:

Water flow sensor consists of a plastic valve body, a water rotor, and a hall-effect sensor. When water flows through the rotor, rotor rolls. Its speed changes with different rate of flow. The hall-effect sensor outputs the corresponding pulse signal. This one is suitable to detect flow in water dispenser or coffee machine. We have a comprehensive line of water flow sensors in different diameters. Check them out to find the one that meets your need most.

Features:

- Compact, Easy to Install
- High Sealing Performance
- High Quality Hall Effect Sensor
- RoHS Compliant

Specifications:

- Working Voltage: DC 4.5V~24V
- Normal Voltage: DC 5V~18V
- Max. Working Current: 15mA (DC 5V)
- Load capacity: ≤ 10 mA (DC 5V)
- Flow Rate Range: 1~30L/min
- Load Capacity: ≤10mA (DC 5V)
- Operating Temperature: +80°C
- Liquid Temperature: ≤120°C
- Operating Humidity: 35%~90%RH
- Allowing Pressure: ≤1.75MPa
- Storage Temperature: -25~+ 80°C
- Storage Humidity: 25%~95%RH
- Electric strength: 1250V/min
- Insulation resistance: ≥100MΩ
- External threads: 1/2"
- Outer diameter: 20mm
- Intake diameter: 9mm
- Outlet diameter: 12mm



Application:

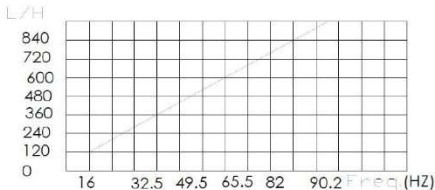
Water heaters, credit card machines, water vending machine, flow measurement device

Circuit:

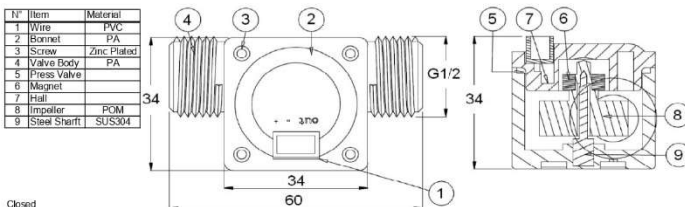
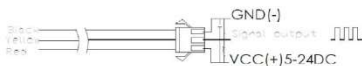
- Red: Positive
- Black: GND
- Yellow: Output signal

Flow Range: 100L/H~1900H-L/H

Flow (L/H)	Freqz (Hz)	Erro range
120	16	
240	32.5	
360	49.5	±10
480	65.5	5%
600	82	
720	99.2	



Connection method:



Closed

Lampiran 7: Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

No.	SM (cm)	SS (cm)	Si (cm)	Error (%)	Akurasi (%)
1.	3	2,95	0.05	1.7	98.3
2.	5	4.97	0.03	0.6	99.4
3.	7	6.94	0.06	0.86	99.14
4.	9	8.90	0.1	1.1	98.9
5.	11	10.92	0.08	0.73	99.27
6.	13	12.98	0.02	0.15	99.85
7.	15	14.96	0.04	0.27	99.73
8.	17	16.93	0.07	0.41	99.59
9.	19	18.91	0.09	0.47	99.53
10.	21	20.90	0.1	0.48	99.52
11.	23	22.95	0.05	0.22	99.78
12.	25	24.97	0.03	0.12	99.88
13.	27	26.96	0.04	0.15	99.85
14.	29	28.91	0.09	0.31	99.69
Total				7.57	1392.43
Rata-rata				0.54	99.46

$$Error = \frac{Si}{SM} \times 100\%$$

$$Akurasi = 100\% - Error$$

Di mana :

- SM : Pengukuran pada mistar (cm)
- SS : Pengukuran dengan sensor (cm)
- Si : Selisih pengukuran antara sensor dengan pembacaan LCD(cm)
- Error : Kesalahan relative sensor (%)
- Akurasi : Nilai ketelitian sensor (%)

Lampiran 8: Hasil Pengujian Sensor *Water flow* YF-S201

No	SM (mL)	SS (mL)	Si (mL)	Error (%)	Akurasi(%)
1.	500	564	64	0.13	99.87
2.	500	560	60	0.12	99.88
3.	500	548	48	0.96	99.04
4.	500	550	50	0.1	99.9
5.	500	549	49	0.098	99.902
Total				1.408	498.592
Rata-rata				0.28	99.7184

$$Error = \frac{Si}{SM} \times 100\%$$

$$Akurasi = 100\% - Error$$

Di mana :

- SM : Pengukuran pada mistar (cm)
- SS : Pengukuran dengan sensor (cm)
- Si : Selisih pengukuran antara sensor dengan pembacaan LCD(cm)
- Error : Kesalahan relative sensor (%)
- Akurasi : Nilai ketelitian sensor (%)

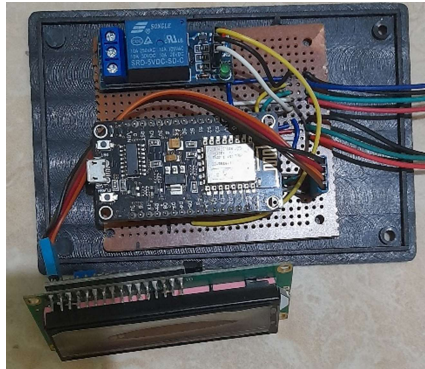
Lampiran 9: Gambar Alat *Monitoring* Ketinggian dan Volume Air Pada Tandon



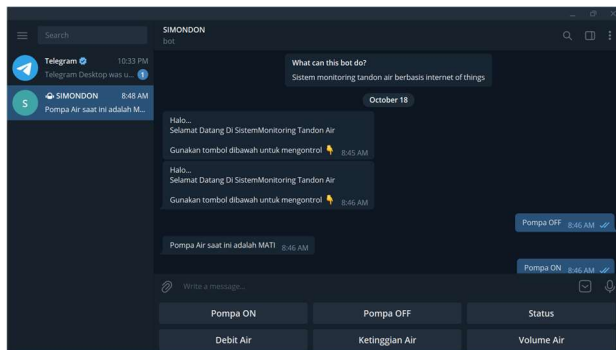
Gambar 0.1. Prototipe Alat Monitoring Ketinggian dan Volume air



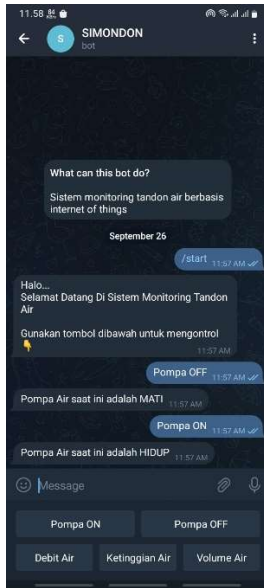
Gambar 0.2. Tampilan LCD 16x2



Gambar 0.3. Implementasi Perangkat Keras



Gambar 0.4. Tampilan Bot Telegram Pada PC



Gambar 0.5. Tampilan Bot Telegram Pada *Smartphone Android*

Lembar 10: Cara Penggunaan Alat

**PETUNJUK PENGGUNAAN ALAT *MONITORING*
KETINGGIAN DAN VOLUME AIR PADA TANDON DI
INTEGRATED LABORATORY FAKULTAS SAINS DAN
TEKNOLOGI BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
MENGUNAKAN BOT TELEGRAM**



Oleh : **BAGUS SETIAWAN**
NIM : 1808096008

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI WALISONGO SEMARANG**

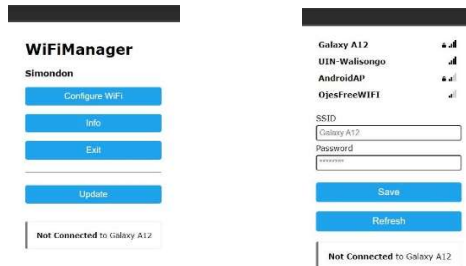


Gambar Prototipe Alat Monitoring Ketinggian Dan Volume Air Berbasis Iot Menggunakan Bot Telegram

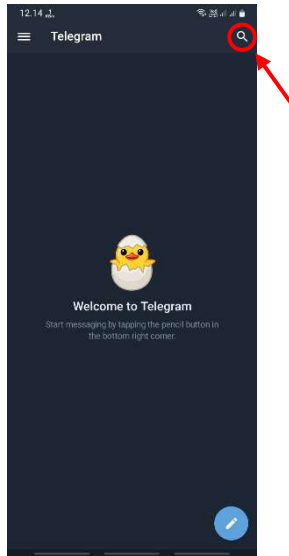
CARA KERJA DAN PENGGUNAAN

1. Hubungkan sensor ultrasonik pada soket 4 pin ada alat.
2. Hubungkan sensor *water flow* pada soket 3 pin ada alat.
3. Hubungkan kabel pompa air pada pin yang sudah disediakan pada *box packaging*.
4. Posisikan sensor ultrasonik pada bagian atas tandon air.
5. Posisikan sensor *water flow* pada pipa arah keluar pada tandon air.
6. Hubungkan alat pada tegangan listrik 5 DCV.
7. Nyalakan router atau WiFi.
8. Hubungkan ponsel atau PC pada SSID “Simondon” Password “12345678”.
9. Konfigurasi WiFi melalui browser dengan mengetikkan “192.168.1.1”.

10. Pilih menu konfigurasi WiFi lalu masukkan SSID dan password WiFi yang ingin digunakan.



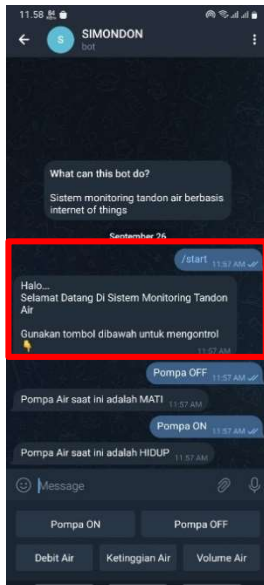
11. Konfigurasi WiFi berhasil saat SSID “Simondon” hilang dan LCD menampilkan data pembacaan sensor.
12. Download aplikasi Telegram pada play store, App Store atau <https://web.telegram.org> untuk PC.
13. Membuat akun dengan memasukkan nomor ponsel.
14. Akun telegram berhasil dibuat.
15. Search SIMONDON pada kolom pencarian di Telegram.



16. Klik START.



17. Alat dan bot telegram terkoneksi tandanya akan ada balasan pesan pada bot Telegram.



18. Gunakan tombol yang disediakan pada bot telegram untuk mengirim perintah.



Lampiran 11: *Source Code Monitoring Ketinggian dan Volume Air pada Tandon*

```

1  #include <ESP8266WiFi.h>
2  #include <Wire.h>
3  #include <WiFiManager.h>
4  |
5  //def pin sensor ultrasonik
6  #define triggerPin 15
7  #define echoPin 13
8
9  //Inialisasi LCD 16x2
10 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
11 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
12
13 //Bot Telegram
14 #include "CTBot.h"
15 CTBot myBot;
16 CTBotReplyKeyboard Tbl;
17
18 bool TampilkanTombol;
19
20 //Setting API Tele
21 String token = "5373002436:AAGdDQda7hZMLqf2sdeYwAoBvG3FIrBe3fQ";
22
23 //Inialisasi pin Relay untuk pompa
24 const int relayPompa = D5; //relay = D5
25
26 //sensor water level (diganti sensor ultrasonik)
27 int air = A0; //inisial sensor ketinggian air
   masuk pin A0
28
29 //define pin Sensor flow
30 #define PULSE_PIN D6 //pin sensor water flow
31
32 volatile long pulseCount = 0;
33 float calibrationFactor = 2.37;
34 float flowRate;
35 unsigned int flowMilliLitres;
36
37 unsigned long totalMilliLitres;
38 unsigned long volumeperjam1;
39 float totalLitres;
40 float volumeperjam2;
41 unsigned int volumeperjam;
42 unsigned long oldTime;
43 unsigned int frac;

```

```

44
45 int tinggiAir;
46 int distance;
47 int duration;
48
49 void ICACHE_RAM_ATTR pulseCounter()
50 {
51     pulseCount++;
52 }
53
54 void setup() {
55     //start set Koneksi
56     lcd.begin();
57     lcd.backlight();
58
59     WiFi.mode(WIFI_STA);
60     Serial.begin(9600);
61
62     WiFiManager wm;
63     bool res;
64     res = wm.autoConnect("Simondon", "12345678"); // password
        protected ap
65
66     if (!res) {
67         Serial.println("WiFi Gagal Terhubung");
68         Serial.println("\n");
69         // ESP.restart();
70     }
71
72     else {
73         //if you get here you have connected to the WiFi
74         Serial.println("WiFi Terhubung");
75         Serial.println("\n");
76     }
77     //end set Koneksi
78
79     pinMode(air, INPUT); //input sensor water level
80
81     Wire.begin(4, 5); //Setting wire (5 untuk SDA dan 4
        untuk SCL)
82
83     pulseCount = 0;
84     flowRate = 0.0;
85     flowMillilitres = 0;
86     totalMillilitres = 0;
87     oldTime = 0;

```

```

88     pinMode(PULSE_PIN, INPUT);
89     attachInterrupt(PULSE_PIN, pulseCounter, FALLING);
90
91     lcd.setCursor(4, 0);
92     lcd.print("SIMONDON");
93     lcd.setCursor(0, 1);
94     lcd.print("Memulai Koneksi");
95     delay(1500);
96     lcd.clear();
97
98     Serial.println("Memulai Telegram Bot...");
99
100    // set telegram bot token
101    myBot.setTelegramToken(token);
102
103    // cek koneksi jaringan
104    if (myBot.testConnection())
105        Serial.println("\nKoneksi Jaringan Sukses\n");
106    else
107        Serial.println("\nKoneksi Jaringan Gagal\n");
108
109    // set the pin connected to the relay to act as output pin
110    pinMode(relayPompa, OUTPUT);
111    digitalWrite(relayPompa, HIGH);
112
113    // tombol pada bot telegram
114    Tbl.addButton("Pompa ON");
115    Tbl.addButton("Pompa OFF");
116    Tbl.addRow();
117    Tbl.addButton("Debit Air");
118    Tbl.addButton("Ketinggian Air");
119    Tbl.addButton("Volume Air");
120    Tbl.enableResize();
121    TampilkanTombol = false;
122
123    //dec pin
124    pinMode(triggerPin, OUTPUT);
125    pinMode(echoPin, INPUT);
126 }
127

```

```

128 void loop() {
129     {
130         if ((millis() - oldTime) > 500) // Only process counters
            once per second
131         {
132             digitalWrite(triggerPin, HIGH);
133             delayMicroseconds(1000);
134             digitalWrite(triggerPin, LOW);
135             duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
136
137             //rumus jarak
138             distance = ( duration / 2) / 29.1;
139             tinggiAir = 22 - distance; //angka 100 diambil dari
            tinggi tandon
140
141             //start pengukur ketinggian
142             if ( (distance > 0) && (distance <= 3.5) ) //Level High
143             {
144                 digitalWrite(relayPompa, LOW); //Pompa kondisi Mati
145
146                 lcd.setCursor(0, 0);
147                 lcd.print("Isi Tangki :100% ");
148                 Serial.print("Isi Tangki : 100% ");
149             }
150             else if ( (distance > 3.5) && (distance <= 5.5) ) //Level
            High
151             {
152                 lcd.setCursor(0, 0);
153                 lcd.print("Isi Tangki : 75% ");
154                 Serial.print("Isi Tangki : 75% ");
155             }
156             else if ( (distance > 5.5) && (distance <= 11) ) //Level
            High
157             {
158                 lcd.setCursor(0, 0);
159                 lcd.print("Isi Tangki : 50% ");
160                 Serial.print("Isi Tangki : 50% ");
161             }
162             else if ( (distance > 11) && (distance <= 16.5) ) //Level
            Low
163             {
164                 lcd.setCursor(0, 0);
165                 lcd.print("Isi Tangki : 25% ");
166                 Serial.print("Isi Tangki : 25% ");
167             }
168             else if ( distance >= 21) //Level High
169             {

```

```

170     digitalWrite(relayPompa, HIGH); //Pompa Kondisi Hidup
171     lcd.setCursor(0, 0);
172     lcd.print("Isi Tangki : 0% ");
173     Serial.print("Isi Tangki : Habis% ");
174 }
175
176 Serial.print("Ketinggian Air: ");
177 Serial.println(tinggiAir);
178 lcd.setCursor(0, 1);
179 lcd.print("Tinggi : ");
180 lcd.print( tinggiAir);
181 lcd.print(" cm");
182
183 delay(1000);
184 lcd.clear();
185 //end pengukur ketinggian
186
187 //rumus debit dan volume
188 detachInterrupt(PULSE_PIN);
189 flowRate = ((500.0 / (millis() - oldTime)) * pulseCount) /
calibrationFactor;
190 oldTime = millis();
191
192 volumeperjam = (((flowRate / 240) * 1000) * 2.48);
193 volumeperjam1 += volumeperjam;
194 volumeperjam2 = volumeperjam1 * 0.01;
195 flowMillilitres = (((flowRate / 240) * 1000) * 2.48);
196 totalMillilitres += flowMillilitres;
197 totalLitres = totalMillilitres * 0.01;
198
199 Serial.print("flowrate: ");
200 Serial.print(flowRate); // Print the integer part of the
variable
201 Serial.print(" L/min");
202 Serial.print(" Debit Air: "); // Output
separator
203 Serial.print(flowMillilitres);
204 Serial.print(" mL/Sec");
205 Serial.print(" Volume Air: "); // Output
separator
206 Serial.print(totalLitres);
207 Serial.println(" L");
208
209 //tampilan debit dan volume air pada lcd
210 lcd.setCursor(0, 0);
211 lcd.print("Debit:");
212 lcd.print(flowRate);
213 lcd.print(" L/min");
214 lcd.setCursor(0, 1);

```

```

215     lcd.print("Total:");
216     lcd.print(totalLitres);
217     lcd.print(" L");
218
219     pulseCount = 0;
220     attachInterrupt(PULSE_PIN, pulseCounter, FALLING);
221 }
222 }
223
224 TBMesssage msg;
225 // Jika mendapatkan pesan...
226 if (myBot.getNewMessage(msg)) {
227     if (msg.text.equalsIgnoreCase("/Start")) {
228         myBot.sendMessage(msg.sender.id,"Halo...\nSelamat Datang Di
                Sistem Monitoring Tandon Air\n\nGunakan tombol dibawah
                untuk mengontrol 📡", Tbl);
229         TampilkanTombol = true;
230     }
231     else if (msg.text.equalsIgnoreCase("Pompa ON")) {
232         digitalWrite(relayPompa, HIGH);
233         myBot.sendMessage(msg.sender.id, " 📡 Pompa Air saat ini
                HIDUP 🟢");
234     }
235     else if (msg.text.equalsIgnoreCase("Pompa OFF")) {
236         digitalWrite(relayPompa, LOW);
237         myBot.sendMessage(msg.sender.id, " 📡 Pompa Air saat ini MATI
                🔴");
238     }
239
240     else if (msg.text.equalsIgnoreCase("Debit air")) {
241         String debit = " 💧 Debit (L/m) : ";
242         debit += float(flowRate);
243         debit += " \n";
244         myBot.sendMessage(msg.sender.id, debit, "");
245     }
246     else if (msg.text.equalsIgnoreCase("Ketinggian air")) {
247         if ( (distance > 0) && (distance <= 3.5) ) //Level
                High
248         {
249             myBot.sendMessage(msg.sender.id, " 📡 Isi Tangki : 100%");
250         }
251         else if ( (distance > 3.5) && (distance <= 5.5) )
252         {
253             myBot.sendMessage(msg.sender.id, " 📡 Isi Tangki saat ini :
                75%");
254         }
255     }

```

```
254     else if ( (distance > 5.5) && (distance <= 11) )
255     {
256         myBot.sendMessage(msg.sender.id, "📡 Isi Tangki saat ini :
257         50%"); //Level Mid
258     }
259     else if ( (distance > 11) && (distance <= 16.5) )
260     {
261         myBot.sendMessage(msg.sender.id, "📡 Isi Tangki saat ini :
262         25%");
263     }
264     else if ( distance > 21) //Level Low
265     {
266         myBot.sendMessage(msg.sender.id, "📡 Isi Tangki saat ini :
267         Habis");
268     }
269     String tinggi = "💧 Ketinggian Air (cm) saat ini: ";
270     tinggi += tinggiAir;
271     myBot.sendMessage(msg.sender.id, tinggi, "");
272 }
273
274 else if (msg.text.equalsIgnoreCase("Volume air")) {
275     String volume = "💧 Volume (L) : ";
276     volume += float(totalLitres);
277     volume += " \n";
278     myBot.sendMessage(msg.sender.id, volume, "");
279 }
280 }
```


RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Bagus Setiawan
2. Tempat & Tanggal Lahir : Jepara, 11 April 1998
3. Alamat : Sowan Lor 14/04 Kedung
Jepara
4. HP : 08983617841
5. E-mail : Dimbagus11@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. Madrasah Ibtidaiyah Matholi'ul Huda Bugel
 - b. Madrasah Tsanawiyah Matholi'ul Huda Bugel
 - c. Madrasah Aliyah Matholi'ul Huda Bugel

Semarang, 18 Oktober 2022

Bagus Setiawan

NIM : 1808096008