

**RANCANG BANGUN *SISTIM MONITORING* VOLUME DI
TANGKI BAHAN BAKAR GENERATOR SECARA *WIRELESS*
BERBASIS LORA ESP32**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan pelatihan pelaut diploma III

ALIF MAULANA PUTRA KOSWARA

NIT:07 19 005 1 24

ELEKTRO PELAYARAN

**PROGRAM DIPLOMA III PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023**

**RANCANG BANGUN *SISTIM MONITORING* VOLUME DI
TANGKI BAHAN BAKAR GENERATOR SECARA *WIRELESS*
BERBASIS LORA ESP32**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan pelatihan pelaut diploma III

ALIF MAULANA PUTRA KOSWARA

NIT:07 19 005 1 24

ELEKTRO PELAYARAN

**PROGRAM DIPLOMA III PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alif Maulana Putra Koswara

Nomer induk taruna : 07.19.005.1.24

Program diklat : Elektro pelayaran

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

RANCANG BANGUN *SISTIM MONITORING VOLUME* DI TANGKI BAHAN BAKAR GENERATOR SECARA *WIRELESS* BERBASIS LORA ESP32

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang ditetapkan oleh politeknik pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 14 April 2023



Alif Maulana Putra Koswara

NIT 07.19.005.1.24

PERSETUJUAN SEMINAR

KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : **RANCANG BANGUN *SISTIM MONITORING VOLUME* DI TANGKI BAHAN BAKAR GENERATOR SECARA *WIRELESS* BERBASIS LORA ESP32**

Nama Taruna : Alif Maulana Putra Koswara

NIT : 07.19.005.1.24

Program Diklat : Elektro Pelayaran

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

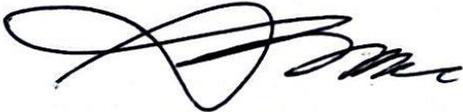
Surabaya, .. April 2023

Menyetujui :

Pembimbing I		Pembimbing II
		
<u>Edi Kurniawan, S.ST., M.T.</u>		<u>Romanda Annas Amrullah, S.ST, MM</u>
Penata Muda Tk.I (III/b)		Penata (III/c)
NIP. 198312022019021001		NIP. 198406232010121005

Mengetahui :

Ketua Jurusan Elektro



Ahmad Kasan Gupron, M.Pd

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 198005172005021003

PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN

RANCANG BANGUN *SISTIM MONITORING VOLUME* DI TANGKI BAHAN BAKAR GENERATOR SECARA *WIRELESS* BERBASIS LORA ESP32

Disusun dan Diajukan oleh:

ALIF MAULANA PUTRA KOSWARA

07.19.005.1.24
Electro Technical Officer

Telah di pertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan Politeknik
Pelayaran Surabaya
Pada tanggal, 14 April 2023

Menyetujui:

Penguji I



DIANA ALIA, S.T., M.Eng.

Penata Muda TK.I (III/b)
NIP.199106062019022003

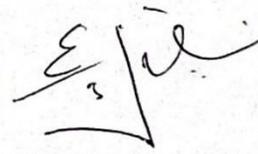
Penguji II



ELLY KUSUMAWATI, S.H., M.H

Penata TK.I (III/d)
NIP.198111122005022001

Penguji III



EDI KURNIAWAN, SST, MT.

Penata Muda TK.I (III/b)
NIP.198312022019021001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Elektro



Ahmad Kasan Gupron, M.Pd

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 198005172005021003

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas karunia-Nya saya dapat menyelesaikan karya ilmiah yang berjudul :

RANCANG BANGUN *SISTIM MONITORING VOLUME* DI TANGKI BAHAN BAKAR GENERATOR SECARA *WIRELESS* BERBASIS LORA ESP32

Walaupun beberapa hambatan yang saya alami selama proses pengerjaannya, tapi saya berhasil menyelesaikan karya ilmiah ini tepat waktu. Dan tidak luput saya sampaikan terimakasih kepada dosen pembimbing, yang telah ikut serta membantu dan membimbing saya dalam mengerjakan karya ilmiah.

Saya pun menyadari didalam penulisan karya ilmiah ini masih sangat jauh dari kata sempurna, maka saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat positif untuk mencapai sempurnanya karya ilmiah ini. Semoga bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan perkembangan teknologi kedepannya.

Surabaya 14 April 2023



Alif Maulana Putra Koswara

ABSTRAK

ALIF MAULANA PUTRA KOSWARA, Rancang Bangun *Sistim Monitoring* Volume bahan bakar generator Secara *Wireless* Berbasis LoRa esp32 Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Edi Kurniawan, S.ST., M.T. dan Romanda Amrullah, S.ST,MM

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana alat ini dapat membaca volume bahan bakar sesuai dengan volume bahan bakar sebenarnya pada tangki dan bagaimana alat ini agar dapat berkomunikasi secara wireless. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode eksperimen. Dimana pada metode ini dilakukan dengan cara pengujian alat. Pada pengujian pembacaan volume dilakukan sebanyak 2x dimana pada pengujian pertama menggunakan media air sedangkan pengujian kedua menggunakan media bahan bakar dengan jenis pertalite, Selain itu ada pengujian komunikasi secara wireless dalam pengujian ini dilakukan 2x dengan adanya penghalang atau tidak.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan data pengujian pada media air memiliki *error* rata rata 0% sedangkan pada media bahan bakar memiliki rata rata *error* 10%. Selain itu pada pengujian kounikasi dengan adanya penghalang saat berada pada penghalang 3 lapis data tidak dapat diterima *receiver* dan dengan tidak adanya penghalang data tidak dapat diterima oleh *receiver* pada jarak 500 m. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan mengganti sensor ultrasonik yang lebih kompatibel dengan media bahan bakar dan mengganti ic LoRa dengan kualitas yang lebih tinggi.

Kata kunci : Sistem monitoring, Bahan bakar, Esp 32, LoRa, *Ultrasonik*

ABSTRACT

ALIF MAULANA PUTRA KOSWARA, Design Remote Water Volume Monitoring System Wirelessly Based LoRa esp32 Applied Scientific Work, Polytechnic Shipping Surabaya. Guided by Edi Kurniawan, S.ST., M.T. and Romanda Amrullah, S.ST,MM

This study aims to find out how this tool can read the volume of fuel according to the actual volume of fuel in the tank and how this tool can communicate wirelessly. This research was conducted using the experimental method. Where in this method is done by testing the tool. In the volume reading test, it was carried out 2x where in the first test it used water media while the second test used pertalite type fuel media.

Based on the results of the study, it was found that the test data on water media had an average error of 0%, while the fuel media had an average error of 10%. Apart from that, in the communication test, in the presence of an obstacle when it is in a 3-layer barrier, the data cannot be received by the receiver, and in the absence of a data barrier, it cannot be received by the receiver at a distance of 500 m. To overcome this, it is necessary to replace the ultrasonic sensor which is more compatible with fuel media and replace the LoRa IC with a higher quality.

Keywords : Monitoring System, Fuel, Esp 32, LoRa, Ultrasonic

Daftar isi

PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PERSETUJUAN SEMINAR	iv
PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
Daftar isi.....	ix
Daftar gambar.....	xi
Daftar tabel.....	xii
BAB I	13
PENDAHULUAN	13
A. Latar Belakang	13
B. Rumusan Masalah	14
C. Batasan Masalah.....	15
D. Tujuan Penelitian.....	15
E. Manfaat Penelitian	15
BAB II.....	17
TINJAUAN PUSTAKA	17
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya.....	17
B. Landasan Teori	21
1. Pengertian <i>Wireless</i>	21
2. Pengertian <i>Mikrokontroler</i>	21
3. Sensor <i>Ultrasonik</i> HC SR04.....	21
4. ESP32	23
5. Long Range (LoRa).....	23
6. OLED	25
7. Tangki Bahan Bakar	26
8. Keandalan Alat	26
Bab III	28
METODOLOGI PENELITIAN	28
A. Perancangan <i>Sistem</i>	28

B.	Perancangan Alat.....	29
1.	Flowchart sistem.....	29
2.	Perangkat Keras.....	31
3.	Perangkat Lunak.....	33
4.	Rangkaian <i>Transmitter</i>	34
5.	Rangkaian <i>Receiver</i>	36
C.	Rencana Pengujian.....	37
BAB IV.....		39
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		39
A.	Hasil Penelitian.....	39
1.	Sensor <i>Ultrasonik</i>	39
2.	LoRa.....	41
3.	Oled.....	42
B.	Penyajian Data.....	43
1.	Pengujian jarak.....	43
2.	Pengujian Keandalan Alat.....	45
C.	Analisis Data.....	49
BAB V.....		50
PENUTUP.....		50
D.	Kesimpulan.....	50
E.	Saran.....	50
Daftar Pustaka.....		51

Daftar gambar

Gambar 2. 1 Sensor <i>Ultrasonik</i>	22
Gambar 2. 2 <i>Mikrokontroler</i> ESP32	23
Gambar 2. 3 LoRa	24
Gambar 2. 4 Oled	26
Gambar 3. 1 Flowchart <i>Sistem Komunikasi Antara Transmitter Dan Receiver</i> ...	29
Gambar 3. 2 Block Diagram Sistem	30
Gambar 3. 3 Sensor <i>Ultrasonik</i>	31
Gambar 3. 4 <i>Mikrokontroler</i> Esp32	32
Gambar 3. 5 LoRa	33
Gambar 3. 6 <i>Software</i> Arduino	34
Gambar 3. 7 Rangkaian <i>Transmitter</i>	34
Gambar 3. 8 Rangkaian <i>Receiver</i>	36
Gambar 3. 9 Prototype Tangki Bahan Bakar	38
Gambar 4. 1 Pengujian sensor Ultrasonik.....	40
Gambar 4. 2 Pengujian LoRa	41
Gambar 4. 3 Pengujian oled	42
Gambar 4. 4 Pengujian Jarak Alat pada kapal latih dan pada sawah.....	44
Gambar 4. 5 Pengujian kehandalan alat dengan media air	46
Gambar 4. 6 Pengujian kehandalan alat dengan media bahan bakar	48

Daftar tabel

Tabel 2.1 Pin Pada Sensor <i>Ultrasonik</i>	22
Tabel 2. 2 Pin Pada LoRa.....	24
Tabel 2. 3 Pin Pada Oled.....	26
Tabel 3. 1. Pin pada LoRa ke <i>Mikrokontroler</i>	35
Tabel 3. 2 Pin pada sensor <i>Ultrasonik</i> ke <i>Mikrokontroler</i>	35
Tabel 3. 3 Pin pada LoRa ke <i>Mikrokontroler</i>	36
Tabel 3. 4 Pin pada Oled ke <i>Mikrokontroler</i>	37
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Jarak Alat Pada Kapal Latih	45
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Jarak Alat Pada Sawah	45
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Keandalan Alat Menggunakan Media Air.....	47
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Keandalan Alat Menggunakan Media Bahan Bakar	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal adalah kendaraan air yang dirancang untuk berlayar di atas permukaan air dan digunakan untuk transportasi laut. Kapal telah digunakan sejak zaman kuno untuk menjelajahi dan berdagang di seluruh dunia (Rafiek, M, 2011). Kapal modern dibangun dengan berbagai ukuran dan jenis, dari kapal barang besar yang dapat mengangkut ribuan ton kargo. Kapal juga digunakan untuk keperluan militer, penjelajahan bawah air, riset ilmiah, dan penangkapan ikan. Kapal dapat dijalankan dengan berbagai cara, seperti dengan tenaga manusia, angin, atau mesin. Kapal juga dilengkapi dengan berbagai peralatan navigasi, komunikasi, dan keselamatan untuk memastikan keamanan selama pelayaran. Meskipun teknologi transportasi modern seperti pesawat terbang telah berkembang pesat, kapal masih tetap menjadi sarana transportasi penting dalam perdagangan internasional dan eksplorasi laut.

Kapal pada dasarnya memiliki penggerak sendiri maupun penggerak yang dibantu oleh angin. Pada jaman sekarang kebanyakan kapal sudah jauh berkembang yakni mempunyai penggerak sendiri yang bisa disebut sebagai mesin, dan mesin pun dibagi menjadi dua yaitu mesin utama dan mesin bantu (Rudolf Christian Karl Diesel Diesel, 1893). Mesin bantu adalah mesin yang bekerja untuk menghasilkan kelistrikan di kapal, mesin bantu memerlukan bahan bakar untuk bekerja. Jika mesin bantu atau bisa kita sebut generator kehabisan bahan bakar maka akan terjadi *blackout* atau matinya kelistrikan di

kapal. Saat ini cara untuk memonitoring bahan bakar generator yaitu melalui melihat secara langsung volume tangki bahan bakar melalui gelas duga, cara ini mempunyai kemungkinan menimbulkan *human error* saat memonitoringnya. Cara mengatasi *human error* tersebut maka dibuatlah alat untuk memonitoring volume tangki bahan bakar secara *wireless*. Alat ini bekerja dengan cara membaca volume tangki melalui sensor dan akan dikirim dari *Transmitter* dan akan ditampilkan pada *receiver* dalam bentuk data pada layar

Jadi pada penelitian ini akan meneliti bagaimana cara memonitoring level pada tangki bahan bakar *generator* secara *wireless* agar meminimalisir terjadinya *human error* saat memonitoring volume tangki bahan bakar. Pada saat proses monitoring secara *wireless* alat ini tidak membutuhkan biaya tambahan karena alat ini memakai *sinyalradio* untuk pengiriman datanya. Proses monitoring ini bertujuan agar kita mengetahui volume tangki saat ini supaya tidak sampai kehabisan bahan bakar agar tidak terjadi *blackout*

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, permasalahan yang muncul ketika merancang *sistem* tersebut adalah :

1. Bagaimana kehandalan *sistem* dapat membaca volume bahan bakar sesuai dengan bahan bakar yang ada di dalam tangki?
2. Bagaimana *sistem* dapat berkomunikasi secara *wireless*?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian dapat terselesaikan, maka perlu adanya batasan – batasan masalah. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Sistem* disimulasikan pada *prototype* tangki di kapal. Dengan ukuran 7cm x 7cm x20cm
2. Pembacaan volume bahan bakar pada tangki menggunakan satu sensor *ultrasonic* HC – SR04
3. Komunikasi menggunakan *Mikrokontroler* ESP32
4. Komunikasi *data* dari *Mikrokontroler Transmitter* ke *receiver*
5. Hasil pembacaan volume bahan bakar pada tangki ditampilkan di layar oled
6. Media bahan bakar yang digunakan pada tangki yaitu bahan bakar jenis pertalite

D. Tujuan Penelitian

Setelah menentukan rumusan masalah dan batasan masalah maka dapat ditentukan tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat *sistem* yang dapat membaca volume bahan bakar sesuai dengan volume bahan bakar yang sebenarnya pada tangki.
2. Membuat *sistem* yang dapat berkomunikasi secara *wireless*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pada Karya Tulis Ilmiah ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para pembaca yaitu:

1. Untuk dapat menerapkan teori tentang penggunaan sensor pada

Mikrokontroler yang diperoleh pada pembelajaran di kampus serta menambah pengetahuan bagi pembaca.

2. Menambah informasi dan ilmu bagi pembaca tentang memanfaatkan kegunaan dari teknologi *wireless* jarak jauh LoRa.
3. Memaksimalkan keefektifan bagi pekerja untuk *memonitoring* volume minyak pada tangki.
4. Mengurangi *human error* pada pembacaan volume bahan bakar tangki.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Review* Penelitian Sebelumnya

Di dalam bab ini, *review* penelitian sebelumnya sangat bermanfaat untuk mengetahui apa hasil dan perbedaan dari penelitian sebelumnya. Oleh karena itu penulis membutuhkan beberapa informasi dari beberapa penelitian terdahulu, berikut *review* penelitian terdahulu yang digunakan di dalam penelitian ini adalah:

Sumber	Judul	Hasil	Perbedaan penelitian
Adhitya Permana (2015)	Rancang Bangun <i>Sistim Monitoring Volume Dan Pengisian Air</i> Menggunakan Sensor <i>Ultrasonik</i> Berbasis <i>Mikrokontroler AVR ATMEGA8</i>	<i>Sistem monitoring</i> ketinggian air dengan sensor <i>Ultrasonik</i> berbasis <i>Mikrokontroler AVR ATMEGA8</i> adalah <i>sistem</i> yang dapat mengetahui ketinggian air secara otomatis. <i>Interface sistem</i> ini menggunakan <i>handphone</i> yang dihubungkan dengan <i>bluetooth</i> . <i>Handphone</i> difungsikan sebagai perangkat untuk menampilkan ketinggian air dalam bentuk <i>animasi</i> .	Jika penelitian sebelumnya meneliti tentang <i>Sistem monitoring</i> ketinggian air dengan sensor <i>Ultrasonik</i> berbasis <i>Mikrokontroler AVR ATMEGA8</i> dengan jarak yang masih pendek karena menggunakan teknologi <i>bluetooth</i> sedangkan penelitian ini sudah bisa menempuh jarak yang jauh yakni menggunakan teknologi LoRa

<p>Rausan (2015)</p> <p>Fikri</p>	<p>Rancang Bangun <i>Sistem Monitoring Ketinggian Permukaan Air</i> Menggunakan <i>Mikrokontroler ATMEGA328P</i> Berbasis <i>Web service</i></p>	<p><i>sistem monitoring</i> ketinggian permukaan air dengan menggunakan <i>Mikrokontroler ATmega328P</i> berbasis <i>web service</i>. <i>Sistem</i> perangkat secara garis besar terdiri atas <i>Mikrokontroler ATmega328P</i>, sensor <i>Ultrasonik HC-SR04</i>, sensor suhu dan kelembaban <i>DHT-11</i>, modul <i>bluetooth HC-05</i> dan modul <i>ethernet ENC28J60</i>. Setelah dilakukan pengujian, alat ini memiliki keakuratan rata-rata sebesar 96,48% dalam menentukan ketinggian permukaan air. Hasil dari pengukuran dapat diakses secara online dan <i>realtime</i> pada sebuah halaman <i>web</i> yang ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel.</p>	<p>Jika penelitian sebelumnya meneliti tentang <i>sistem monitoring</i> ketinggian permukaan air dengan menggunakan <i>Mikrokontroler ATmega328P</i> berbasis <i>web service</i>, dengan membutuhkan biaya untuk internet service providernya melalui teknologi <i>wifi</i> sedangkan penelitian ini tidak perlu memakan biaya internet service provider dengan menggunakan teknologi <i>LoRa</i></p>
<p>Erick Sorongan, Qory Hidayati, Kuat Priyono (2018)</p>	<p>ThingSpeak sebagai <i>Sistem Monitoring Tangki</i> SPBU</p>	<p>Hasil dari penelitian ini yaitu pada pengujian flow sensor pembacaan</p>	<p>Jika penelitian sebelumnya meneliti tentang ThingSpeak sebagai <i>Sistem</i></p>

	Berbasis Internet of Things	memiliki rata rata <i>error</i> 2% dan pada pengiriman data melalui internet of things(iot) data terkirim dengan baik jika internet lancar dan tidak putus putus jika internet ada masalah maka data tidak akan terkirim ke iot	Monitoring Tangki SPBU membutuhkan tambahan biaya untuk membeli data internet yang akan digunakan pada internet of things(iot). Pada penelitian ini tidak dibutuhkan biaya lebih karena menggunakan LoRa
Saputro, Firman Agus (2019)	Purwarupa Monitoring Bahan Bakar Minyak Pada Tangki Pendam Spbu Menggunakan Sensor HC-SR04 Dan Nodemcu DEVKIT Berbasis Web Yang Terintegrasi Dengan MQTT Server	Hasil dari penelitian ini yaitu pada pengujian monitoring bahan bakar menggunakan sensor ultrasonik memiliki <i>error</i> 10%	Jika penelitian sebelumnya meneliti tentang Purwarupa Monitoring Bahan Bakar Minyak Pada Tangki Pendam Spbu Menggunakan Sensor HC-SR04 Dan Nodemcu DEVKIT Berbasis Web Yang Terintegrasi Dengan MQTT Server membutuhkan tambahan biaya untuk membeli data internet yang akan digunakan pada internet of things(iot). Pada penelitian ini tidak dibutuhkan biaya lebih karena menggunakan LoRa
Indra Kurniawan, Hendro	Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Bahan Bakar	Hasil dari penelitian ini yaitu pada pengujian	Jika penelitian sebelumnya meneliti tentang Purwarupa

Priyatman, Ade Elbani (2015)	Minyak (BBM) Dan Temperatur Pada Generator Menggunakan SMS Berbasis Pengendali Mikro	monitoring bahan bakar menggunakan sensor ultrasonik memiliki rata rata <i>error</i> 0% dan pada pengujian suhu memiliki rata rata <i>error</i> 2%, pada pengujian pengiriman data melalui sms data diterima dengan bagus saat 2 komponen <i>transmitter</i> dan <i>receiver</i> mempunyai sinyalyang cukup	Monitoring Bahan Bakar Minyak Pada Tangki Pendam Spbu Menggunakan Sensor HC-SR04 Dan Nodemcu DEVKIT Berbasis Web Yang Terintegrasi Dengan MQTT Server membutuhkan tambahan biaya untuk membeli pulsa sms sedangkan tidak dibutuhkan tambahan biaya karena menggunakan LoRa,pada pengujian sensor ultrasonik memiliki <i>error</i> 0% karena pada penelitian tersebut sensor ultrasonik di progam hanya untuk menampilkan volume BBM dalam rentang 4cm sedangkan pada penelitian ini sensor ultrasonik menampilkan volume secara real/ tidak ada rentang jarak
------------------------------	--	---	---

B. Landasan Teori

1. Pengertian *Wireless*

Wireless adalah sebuah komunikasi atau hubungan secara langsung tanpa melalui perantara seperti kabel (Molisch, Andreas 2005). Teknologi *wireless* sekarang sudah berkembang pesat seperti contoh sekarang sudah banyak sambungan internet dengan kecepatan dan kategori berbeda seperti jaringan internet 1G, 2G, 3G, 4G, dan sekarang akan dirilis jaringan 5G. Di sini saya menggunakan jaringan *wireless* tipe wifi.

2. Pengertian *Mikrokontroler*

Mikrokontroler merupakan chip mikrokomputer yang terdiri dari beberapa komponen komputer yang dijadikan satu yaitu *prosesor*, *ram*, *graphic card*, dan *clock* (Dharmawan, A., 2017).

Mikrokontroler berisikan bagian-bagian utama yaitu *Central Processing Unit* (CPU), *Random-Access Memory* (RAM), *Read-Only Memory* (ROM) dan port I/O . bagian bagian lainnya yaitu dapat sebagai pemancar signal, interupsi signal, dan pembaca signal. *Mikrokontroler* tertentu bahkan menyertakan *Analog-To-Digital Converter* (ADC), *USB controller*, *Controller Area Network* (CAN) dll.

3. Sensor *Ultrasonik HC SR04*

Sensor *Ultrasonik HC-SR04* menggunakan suara untuk menentukan jarak benda yang diukur. Sensor ini bekerja dengan cara menghitung waktu dikirimnya suara sampai diterima untuk mengukur jarak benda (Christianto, Tjahyadi., 2021). Sensor ini dapat bekerja meskipun tidak

ada cahaya. Sensor ini memiliki jarak minimum untuk diukur yaitu 2 cm – 400 cm dengan resolusi 0.3 cm, serta jangkauan sudut kurang dari 15 derajat.

Sensor HC-SR04 membutuhkan arus kurang lebih 15 mA dengan daya 5V. Contoh gambar ilustrasi sensor *Ultrasonik* dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Sensor *Ultrasonik*

Sumber: christianto.tjahyadi.com (2020)

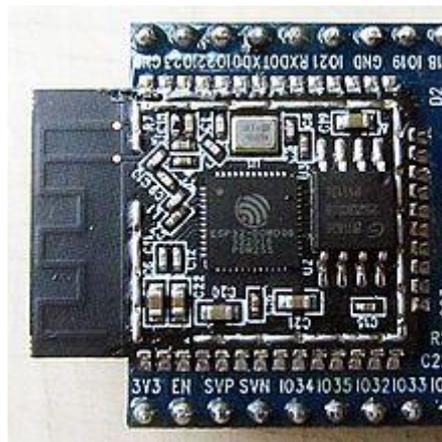
Sensor *Ultrasonik* memiliki 4 buah pin yang dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Pin Pada Sensor *Ultrasonik*

Vcc	5V Power Supply. Pin sumber tegangan positif sensor.
Trig	Trigger/Penyulut. Pin ini digunakan untuk memancarkan suara.
Echo	Receive/Indikator. Pin ini digunakan untuk menerima signal suara.
Gnd	Ground

4. ESP32

ESP32 adalah serangkaian *mikrokontroler* yang sudah dilengkapi dengan wifi dan bluetooth mikrokontroler ini membutuhkan daya yang rendah dalam pengoperasiannya (Setyawan, Nurfiana, Syahputri, Nurjoko., 2022). ESP32 menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 dalam variasi *dual-core* dan *single-core* atau mikroprosesor RISC-V satu inti dan mencakup sakelar antena bawaan, RF balun, *power amplifier*, *amplifier* penerima kebisingan rendah, *filter*, dan modul manajemen daya. Contoh gambar LoRa dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Mikrokontroler ESP32

Sumber: wikipedia.org (2020)

5. Long Range (LoRa)

LoRa adalah teknik modulasi jaringan area lebar berdaya rendah. Ini menggunakan teknik modulasi *spektrum spread* yang berasal dari teknologi CSS (*chirp spread spectrum*). Ini dikembangkan oleh Cycleo dari perusahaan Grenoble, Prancis dan diakuisisi oleh *Semtech*, anggota pendiri Aliansi LoRa dan dipatenkan (Kurniawan, A., 2019). LoRa termasuk di jaringan dengan tingkat jangkauan diantara teknologi

jaringan, yang pertama sinyal rf, kemudian wifi, dan yang terakhir yaitu LoRa. Contoh gambar ilustrasi untuk LoRa dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2. 3 LoRa

Sumber: sonoku.com (2023)

LoRa memiliki 4 buah pin yang dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2. 2 Pin Pada LoRa

Pin 1	ANT	untuk antena
Pin 2,9,16	GND	untuk <i>grounding</i>
Pin 3	3.3V	untuk <i>power supply</i>
Pin 4	Reset	untuk reset module
Pin 5	D0	untuk kostumisasi data yang akan dikirim
Pin 6	D1	
Pin 7	D2	
Pin 8	D3	

Lanjutan Tabel 2.2 Pin Pada LoRa

Pin 10	D4	
Pin 11	D5	
Pin 12	SCK	untuk <i>clock pulse</i> saat komunikasi spi
Pin 13	MISO	untuk pengiriman data
Pin 14	MOSI	untuk penerimaan data
Pin 15	NSS	untuk <i>mentringger</i> miso dan mosi

6. OLED

misi besi semua perangkat OLED — baik dari molekul kecil atau keluarga polimer—dapat dijelaskan dengan prinsip yang sama. Melalui rekombinasi elektron-lubang, keadaan molekul berenergi tinggi terbentuk. Keadaan ini disebut exciton, karena berperilaku seperti molekul tunggal dengan energi tinggi (Tsujimura, T. 2012:8). Exciton ini menghasilkan cahaya setelah masa exciton seumur hidup Gbr. 2.1). Jenis lain dari emisi, disebut photoluminescence (PL) emisi, disebabkan oleh eksitasi molekuler yang diinduksi oleh cahaya (misalnya, UV).|

Panjang gelombang emisi cahaya ini sesuai dengan energi exciton, sehingga dimungkinkan untuk mengontrol warna emisi dengan menyesuaikan molekul lar desain pusat warna. Fitur ini sangat menguntungkan untuk OLED menampilkan aplikasi.

Dalam percobaan menggunakan crystals antrasena yang didoping tetrasen dan material als, emisi OLED telah diamati sebelum apa yang disebut OLED. Namun, tegangan dan tingkat efisiensi tidak cukup untuk aplikasi yang sebenarnya. Skenario digambarkan pada Gambar. 2.2 dan dijelaskan dalam kertas Tang Van Slyke (5) mewakili mengirimkan konsep lanjutan yang tetap berlaku hingga saat ini. Contoh hambar ilustrasi untuk oled dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2. 4 Oled

Sumber: *protosupplies.com* (2020)

Oled mempunyai 4 buah pin dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2. 3 Pin Pada Oled

Vcc	Power pada <i>Mikrokontroler</i>
Gnd	<i>Ground</i>
Scl	Pin scl pada <i>Mikrokontroler</i>
Sda	Pin sda pada <i>Mikrokontroler</i>

7. Tangki Bahan Bakar

Sebuah tangki bahan bakar adalah alat penyimpanan untuk cairan yang mudah terbakar. Tangki bahan bakar terbuat dari baja karena tangki bahan bakar harus tahan untuk menerima tekanan tinggi dari uap yang dihasilkan bahan bakar (Putra, A , Qiram, I., 2019:30) . pada umumnya/kebanyakan tangki bensin ditempatkan dibelakang kendaraan agar saat terjadi benturan dari depan tidak terlalu besar tekannya

8. Kehandalan Alat

Kehandalan dan keterawatan peralatan pada kegiatan monitoring merupakan tolak ukur daya tahan (*endurance*) alat untuk dapat

digunakan tanpa ada masalah ,dan tingkat ketepatan alat saat mengukur sesuatu dengan tingkat *error* yang rendah Repair (Widyawati, N. 2018).

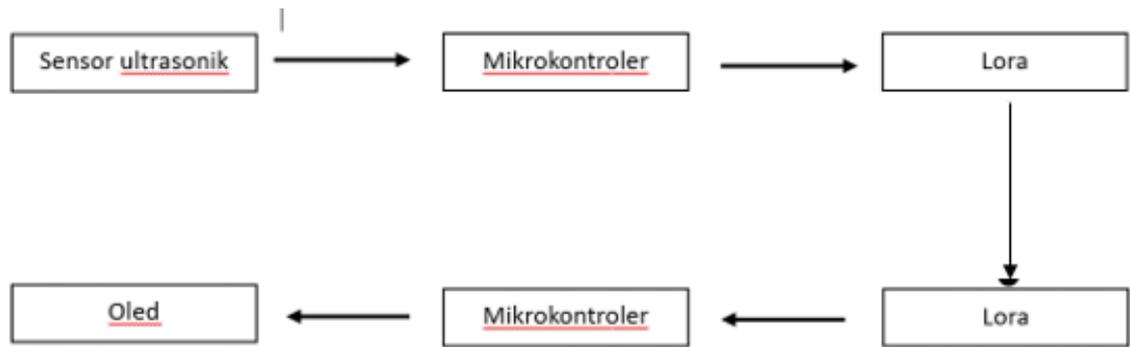
Bab III

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu metode yang bertujuan untuk menguji pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain atau menguji bagaimana hubungan sebab akibat antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya. (Francis Bacon ,1561)

A. Perancangan Sistem

Orientasi produk yang dihasilkan dituntut untuk berkualitas, menarik, murah, bobot ringan dan tentunya tepat sasaran. Dalam hal ini produk yang akan dihasilkan adalah Rancang bangun *Sistim Monitoring* Volume bahan bakar generator secara *Wireless* Berbasis LoRa ESP 32. Alat ini sangat menarik dan bermanfaat yaitu karena dapat diakses dimana saja dan kapan saja tanpa biaya. Dalam bidang teknik, model produk harus disertai dengan ukuran , bahan, akurasi, dan tingkat toleransi. Alat ini dibuat untuk mengurangi kesalahan pembacaan yang disebabkan oleh kelalaian manusia. Cara kerja alat tersebut akan dijelaskan pada perancangan *sistem*. Perancangan *sistem* adalah membangun model *sistem* berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah agar tujuan dari penelitian dapat tercapai. Model *block diagram sistem* yang akan dibangun seperti pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Flowchart *Sistem* Komunikasi Antara *Transmitter* Dan *Receiver*

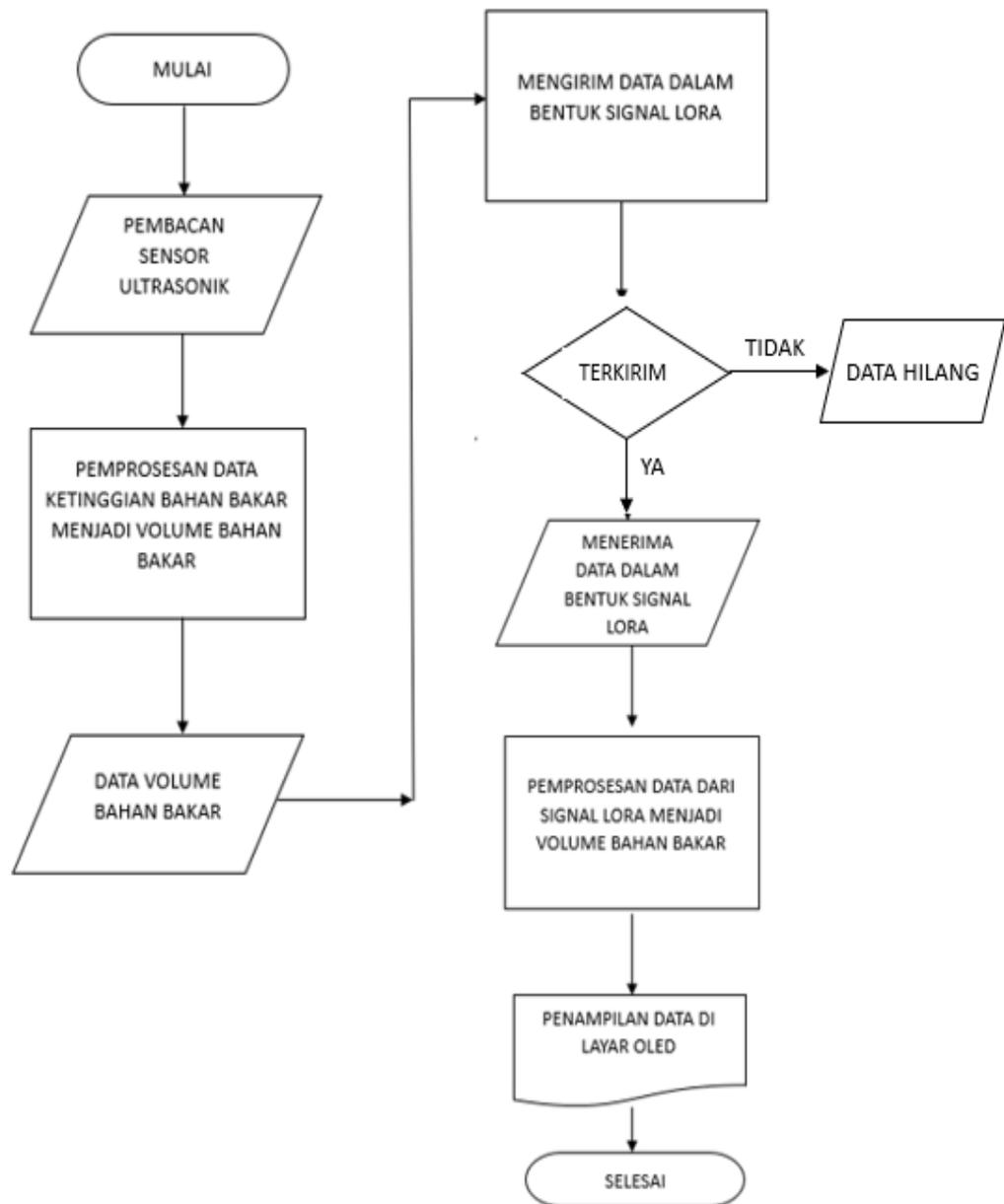
Sumber: Gambar pribadi (2021)

Cara kerja *sistem* dari alat ini yaitu pertama sensor *Ultrasonik* akan membaca volume tangki bahan bakar dan data tersebut akan diproses oleh *Mikrokontroler* yang akan dikirim menggunakan *LoRa*. Setelah itu data yang dikirim dari *Transmitter* akan diterima oleh *receiver* dan data tersebut akan ditampilkan di layar *oled*.

B. Perancangan Alat

1. Flowchart sistem

Flowchart adalah diagram yang menampilkan tahap tahap dalam melakukan pengujian alat, flowchart berbentuk seperti diagram dan dihubungkan dengan garis garis tertentu. Flowchart yang akan dibangun pada alat ini dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3. 2 Block Diagram Sistem

Sumber: dokumen pribadi (2023)

2. Perangkat Keras

a) Sensor *Ultrasonik* HC SR04

Sensor Ultrasonik HC-SR04 menggunakan suara untuk menentukan jarak benda yang diukur. Sensor ini bekerja dengan cara menghitung waktu dikirimnya suara sampai diterima untuk mengukur jarak benda (Christianto, Tjahyadi., 2021). Sensor ini dapat bekerja meskipun tidak ada cahaya. Sensor ini memiliki jarak minimum untuk diukur yaitu 2 cm – 400 cm dengan resolusi 0.3 cm, serta jangkauan sudut kurang dari 15 derajat. Contoh gambar sensor *Ultrasonik* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. 3 Sensor *Ultrasonik*

Sumber: christianto.tjahyadi.com (2020)

sinyal rf, kemudian wifi, dan yang terakhir yaitu LoRa. Contoh gambar LoRa dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 5 LoRa

Sumber: wikipedia.org (2019)

d) Oled

Dioda pemancar cahaya organik (OLED atau LED organik), juga dikenal sebagai *dioda elektroluminescent* organik. adalah dioda pemancar cahaya (LED) di mana lapisan *elektroluminescent* emissif adalah film senyawa organik yang memancarkan cahaya sebagai *respons* terhadap arus listrik.

3. Perangkat Lunak

Software Arduino Uno adalah software yang digunakan untuk memprogram *Mikrokontroler* arduino uno. Software tersebut adalah Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) yang berfungsi untuk menulis *program*, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory mikrokontroler* (Feri Djuandi,2011:2). Contoh gambar software arduino dapat dilihat pada Gambar 3.4

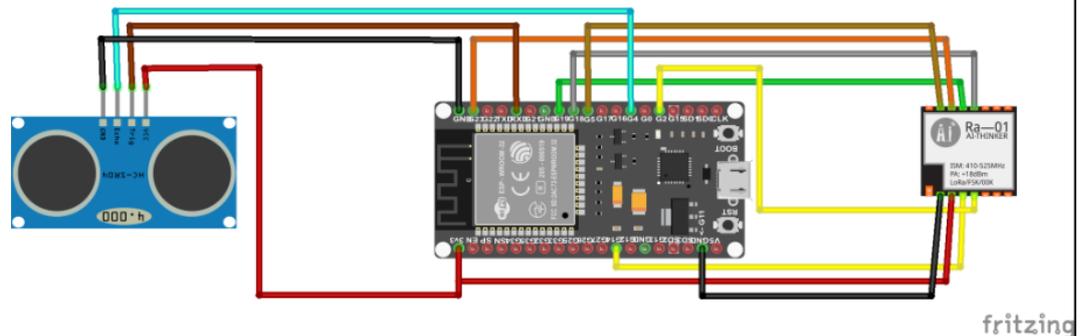


Gambar 3. 6 .Software Arduino

Sumber: Gambar Pribadi (2021) Rancangan *sistem*

4. Rangkaian *Transmitter*

Rangkaian di bawah ini adalah rangkaian *transceiver* yang terdiri dari Esp32, LoRa, Oled. Berikut gambar *wiring* dari rangkaian *Transmitter* :



Gambar 3. 7 Rangkaian *Transmitter*

Sumber: Gambar pribadi(2021)

Berdasarkan gambar rangkaian di atas, untuk pin pada Arduino dan komponen lainnya dapat diperhatikan pada tabel 3.1 sampai dengan tabel 3.2

a) Pin pada LoRa ke *Mikrokontroler*

Tabel 3. 1. Pin pada LoRa ke *Mikrokontroler*

Pin I2C	Pin Mikrokontroler
VCC	3.7 V
GND	GND
ANT	
MISO	D19
<i>RESET</i>	D14
DIO 0	D2
SCK	D18
MOSI	D23
NSS	D5

b) Pin pada Sensor *Ultrasonik* ke *Mikrokontroler*

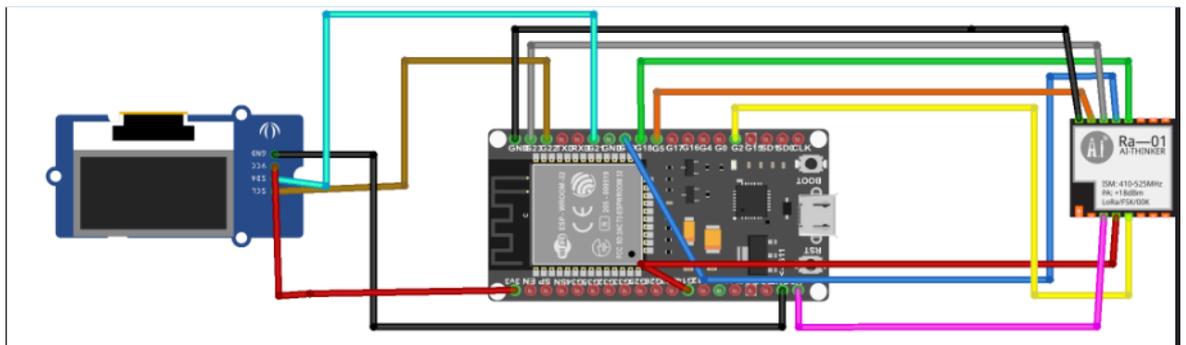
Tabel 3. 2 Pin pada sensor *Ultrasonik* ke *Mikrokontroler*

Pin Sensor Ultrasonik	Pin Mikrokontroler
VCC 1	5 V
GND 1	GND
<i>Trig</i>	3

Echo	4
------	---

5. Rangkaian Receiver

Rangkaian di bawah ini adalah rangkaian *receiver* yang terdiri dari Esp32, LoRa, Oled. Gambar wiring rangkaian *receiver* dapat dilihat pada Gambar 3.7



Gambar 3. 8 Rangkaian *Receiver*

Sumber: Gambar Pribadi (2021)

Berdasarkan Gambar 3.7 pada rangkaian tersebut, untuk pin pada Arduino dan komponen lainnya dapat diperhatikan pada Tabel 3.3 sampai dengan Tabel 3.4

a) Pin LoRa ke *Mikrokontroler*

Tabel 3. 3 Pin pada LoRa ke *Mikrokontroler*

Pin I2C	Pin <i>Mikrokontroler</i>
VCC	3.7 V
GND	GND
ANT	

MISO	D19
RESET	D14
DIO 0	D2
SCK	D18
MOSI	D23
NSS	D5

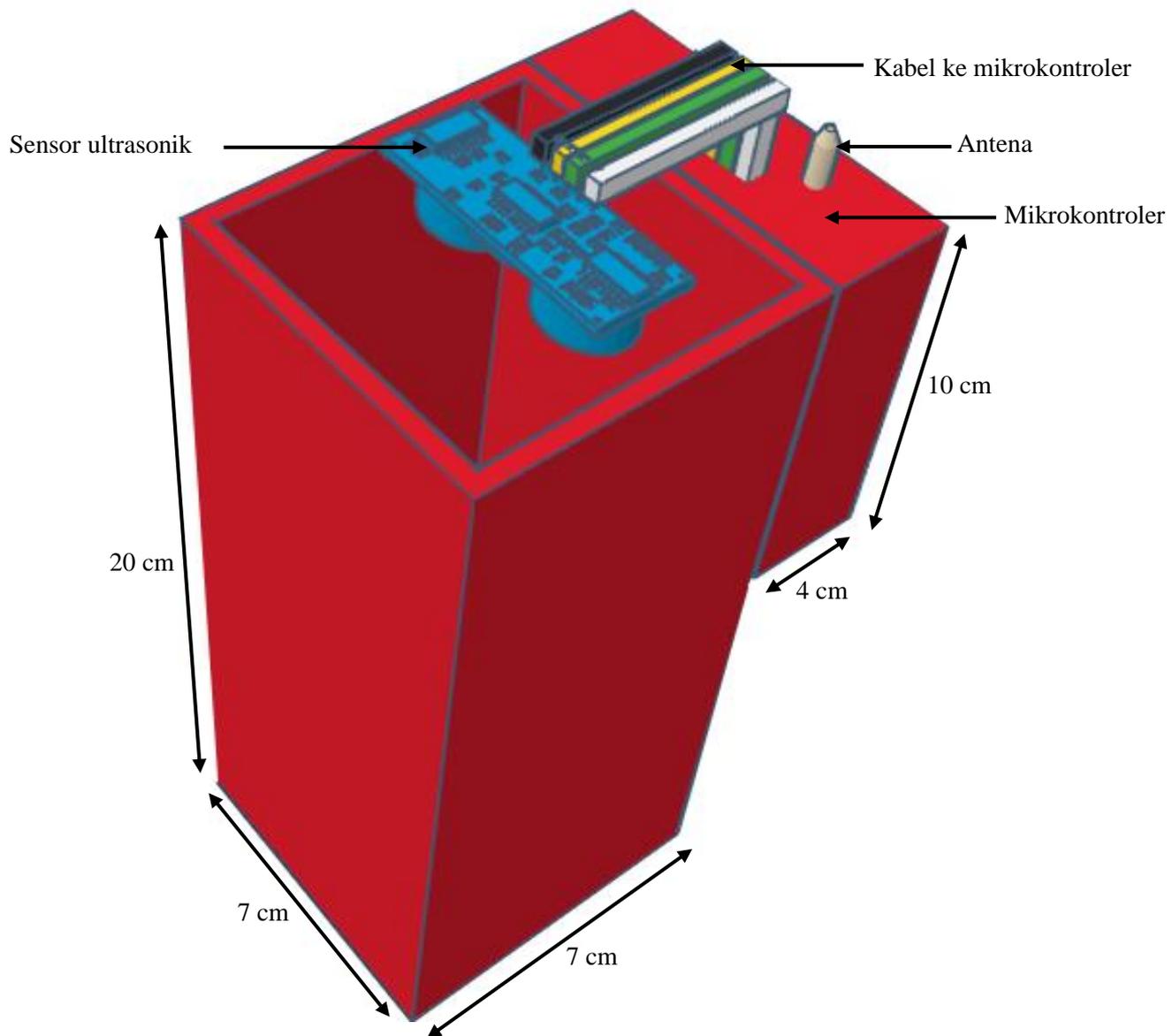
b) Pin Oled ke *Mikrokontroler*

Tabel 3. 4 Pin pada Oled ke *Mikrokontroler*

Scl	D21
Sda	D22
Vcc	3.3v
Gnd	Gnd

C. Rencana Pengujian

Rancang pengujian pada penelitian ini adalah dengan cara memasang sensor *ultrasonic* di *prototype* tangki bahan bakar yang berukuran 7 cm x 7 cm x 20 cm. Untuk pengukuran kehandalan ini dilakukan dengan mengukur akurasi alat dengan 2 media yaitu media air dan media bahan bakar Hasil pengukuran tersebut di tulis di dalam tabel contoh gambar desain *prototype* tangki bahan bakar dapat dilihat pada Gambar 3.8



Gambar 3. 9 Prototype Tangki Bahan Bakar

Sumber: Gambar Pribadi (2022)

Pada pengujian dilakukan 2x yang pertama dengan media air yang kedua dengan media bahan bakar yang dimasukan kedalam prototype tangki.