

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KETINGGIAN AIR  
DAN MONITORING KADAR PH DAN SUHU AIR PADA  
TAMBAK BERBASIS INTERNET OF THINGS



PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MEKATRONIKA  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2023

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Informasi Ketinggian Air dan Monitoring Kadar pH dan Suhu Air Pada Tambak Berbasis *Internet of Things*” oleh Agus Hariyanto NIM 444 19 025 dan Muhammad Naufal Prayitno NIM 444 19 041 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, 12 Agustus 2023

Pembimbing I



Ir. Lewi, M.T.  
NIP. 19650913 199103 1 006

Pembimbing II



Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T.,  
PG.Dipl., M.Eng.  
NIP. 19750402 200312 1 002



Mengetahui  
Koordinator Program Studi,


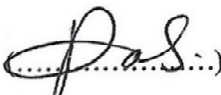

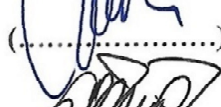
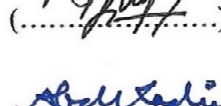
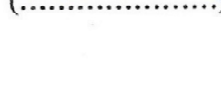
Dr. Eng. Akhmiad Taufik, S.T., M.T.  
NIP. 19760413 200812 1 003

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Selasa tanggal 15 Agustus 2023, tim penguji ujian sidang skripsi telah menerima skripsi mahasiswa: Agus Hariyanto NIM 444 19 025 dan Muhammad Naufal Prayitno NIM 444 19 041 dengan judul “Pengembangan Sistem Informasi Ketinggian Air dan *Monitoring* Kadar pH dan Suhu Air Pada Tambak Berbasis *Internet of Things*”

Makassar, 15 Agustus 2023

### Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi:

- |  |            |   |
|--|------------|---|
| 1. Dr. Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T.                      | Ketua      | (  )  |
| 2. Paisal, S.T., M.T.                                      | Sekretaris | (  ) |
| 3. Ir. Remigius Tandioga, M.Eng.Sc.                        | Anggota    | (  ) |
| 4. Dr.Eng. Baso Nasrullah, S.ST., M.T.                     | Anggota    | (  ) |
| 5. Ir. Lewi, M.T.  | Anggota    | (  ) |
| 6. Dr.Eng. Abdul Kadir Muhammad,<br>S.T., PG.Dipl., M.Eng. | Anggota    | (  ) |

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia – Nya, penulisan skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Sistem Informasi Ketinggian Air Dan *Monitoring* Kadar Ph Dan Suhu Air Pada Tambak Berbasis *Internet of Things*” dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan pada program studi Sarjana Terapan Teknik Mekatronika, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Dalam penulisan skripsi ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun dengan adanya segala dukungan, arahan, bimbingan dari berbagai pihak – pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua penulis yang selalu menjadi alasan utama penulis menyelesaikan skripsi ini dan tidak terkira seluruh cinta dan kasih yang diberikan.
2. Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Dr. Ir. Syahrudin Rasyid, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Dr. Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mekatronika, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang.



5. Bapak Ir. Lewi, M.T., sebagai pembimbing I dan Bapak Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., PG.Dipl., M.Eng., sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, perhatian, dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Seluruh dosen khususnya di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah memberikan ilmunya dengan ikhlas kepada penulis selama perkuliahan maupun praktikum.

7. Staf prodi, akademik, dan perpustakaan Politeknik Negeri Ujung Pandang. Penulis berterima kasih atas bantuannya dalam pengurusan dan pelayanan akademik dan administrasi.

8. Rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Mesin Angkatan 2019, terkhusus Mekatronika 2019 yang selalu memotivasi, menemani, serta menjadi media informasi dan diskusi dalam berbagai hal.

9. Pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak yang telah memberikan kontribusi dalam proses pengerjaan skripsi penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan kedepannya. Penulis juga meminta maaf apabila ada kesalahan penulisan dalam laporan ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi

banyak pihak termasuk bagi penulis sendiri.

Makassar, Agustus 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	hlm.
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
SURAT PERNYATAAN.....	xv
SURAT PERNYATAAN.....	xvi
RINGKASAN.....	xvii
SUMMARY.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ikan Bandeng.....	5
2.2 Tambak.....	5
2.3 Debit Air.....	6

2.4 Ketinggian Air Pada Tambak.....	7
2.5 <i>Potential of hydrogen</i> (pH) .....	8
2.6 Sistem Kontrol.....	8
2.6.1 Proportional Integral Derivative Controller .....	9
2.6.2 Tuning PID.....	11
2.7 Sistem Informasi dan <i>Internet of Things</i> .....	11
2.8 Hardware .....	12
2.8.1 ESP32.....	12
2.8.2 Sensor Ultrasonic HY-SRF05 .....	14
2.8.3 Driver IBT2-BTS7906 .....	15
2.8.4 Sensor pH.....	15
2.8.5 SIM800L V2 .....	17
2.8.6 Sensor Suhu DS18B20.....	18
2.8.7 Relay.....	18
2.8.8 Motor DC .....	19
2.8.9 <i>Thermometer</i> .....	20
2.8.10 <i>Thermometer Alkohol</i> .....	21
2.8.11 pH Meter .....	21
2.8.12 Kertas Lakmus.....	22
2.9 <i>Software</i> .....	22
2.9.1 Arduino IDE.....	23
2.9.2 Android Studio .....	23
2.9.3 Visual Studio Code.....	24
2.10 Penelitian Sebelumnya .....	24
2.11 Perbandingan Penelitian Sebelumnya .....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	30
3.2 Alat dan Bahan .....	30
3.3 Prosedur / Langkah Kerja.....	32

3.3.1 Pengembangan Mekanisme Pengatur level air dan Pendeteksi pH dan Suhu Air.....	32
3.3.2 Pengembangan Sistem Informasi.....	36
3.4 Langkah-langkah Pengujian Alat.....	38
3.4.1 Pengujian Pengukur Ketinggian Air.....	38
3.4.2 Pengujian Pendeteksi pH dan Suhu Air.....	38
3.4.3 Pengujian Modul GSM.....	39
3.4.4 Pengujian Sistem Informasi.....	39
3.5 Teknik Analisis Data.....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
4.1 Hasil Pengembangan dan Pengujian.....	40
4.1.1 Hasil Pengembangan.....	40
4.1.2 Hasil Pengujian.....	48
4.2 Pembahasan.....	56
4.2.1 Uji Performa Sensor Suhu pH.....	56
4.2.2 Uji Performa Sensor Suhu.....	57
4.2.3 Uji Performa Sistem Monitoring Ketinggian Air dan <i>Controlled PI System</i> .....	58
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>62</b>
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>67</b>

## DAFTAR TABEL

	hlm.
Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32 .....	13
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	14
Tabel 2.3 Spesifikasi driver IBT-2BTS7906 .....	15
Tabel 2.4 Spesifikasi pH Signal Conversion .....	16
Tabel 2.5 Spesifikasi Probe pH.....	16
Tabel 2.6 Spesifikasi Modul GSM SIM800L V2 .....	17
Tabel 2.7 Sensor Suhu DS18B20 Waterproof .....	18
Tabel 2.8 Spesifikasi Motor DC 12V.....	20
Tabel 2.9 Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	28
Tabel 3.1 Alat yang digunakan .....	30
Tabel 3.2 Bahan Yang Digunakan .....	31
Tabel 4.1 Pengiriman Data Menggunakan Jaringan GSM.....	48
Tabel 4.2 Pengiriman Data Menggunakan Jaringan Wi-Fi.....	49
Tabel 4.3 Perpindahan Jaringan GSM ke Wi-Fi .....	50
Tabel 4.4 Perpindahan Jaringan <i>WiFi</i> ke GSM.....	51
Tabel 4.5 Pengujian pH Meter dan Sensor pH.....	52
Tabel 4.6 Pengujian <i>Thermometer</i> Digital dan Sensor Suhu .....	52
Tabel 4.7 Pengujian <i>Thermometer</i> Alkohol dan Sensor Suhu .....	53
Tabel 4.8 Data Pengujian <i>Monitoring</i> Ketinggian Air.....	54

## DAFTAR GAMBAR

	hlm.
Gambar 2.1 Tambak Ikan.....	6
Gambar 2.2 Blok Diagram PID Kontrol .....	10
Gambar 2.3 ESP32 .....	13
Gambar 2.4 Sensor <i>Ultrasonic</i> dan cara kerjanya.....	14
Gambar 2.5 Driver IBT2-BTS7906 .....	15
Gambar 2.6 Sensor pH.....	16
Gambar 2.7 Modul GSM SIM800L ver.2.....	17
Gambar 2.8 Sensor Suhu DS18B20 Waterproof.....	18
Gambar 2.9 Modul Relay .....	19
Gambar 2.10 Motor Pompa DC 12V .....	19
Gambar 2.11 Termometer Air TP3001 .....	20
Gambar 2.12 Termometer Alkohol.....	21
Gambar 2.13 pH Meter Digital .....	22
Gambar 2.14 Kertas Lakmus .....	22
Gambar 2.15 Software Arduino IDE .....	23
Gambar 2.16 Android Studio.....	24
Gambar 2. 17 Visual Studio Code .....	24
Gambar 2.18 Robot Pelontar Pakan dan Pengatur Level Air Tahun 2019 .....	25
Gambar 2.19 Robot Pelontar Pakan dan Pengatur Level Air Tahun 2020 .....	26
Gambar 2.20 Robot Pelontar Pakan dan Pengatur Level Air Tahun 2021 .....	27
Gambar 2.21 Robot Pelontar Pakan dan Pengatur Level Air Tahun 2022 .....	28

Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Riset .....	32
Gambar 3.2 Desain Mekanisme Pengukuran level, pH, dan suhu air .....	33
Gambar 3.3 Ilustrasi Mekanisme Pengaturan Ketinggian, pH, dan Suhu Air .....	34
Gambar 3.4 Skematik Elektronik Sistem Pengatur Ketinggian, pH, dan Suhu Air (Pompa DC) .....	34
Gambar 3.5 Flowchart Sistem Pengatur Ketinggian, pH, dan Suhu Air .....	35
Gambar 3.6 Diagram Sistem Informasi Monitoring Ketinggian, pH, dan Suhu Air .....	36
Gambar 3.7 Rancangan Desain Tampilan Aplikasi .....	37
Gambar 4.1 Sistem Mekanik <i>Monitoring</i> Ketinggian Air .....	41
Gambar 4.2 Penempatan Sensor Jarak, Sensor Suhu, dan Sensor pH .....	41
Gambar 4.3 Hasil Desain Skematik Sistem Elektronik .....	42
Gambar 4.4 Hasil Desain Board Sistem Elektronik.....	42
Gambar 4.5 Tampak Atas dan Dalam Box Elektronik .....	43
Gambar 4.6 Tampak Samping Box Elektronik.....	43
Gambar 4.7 <i>Splash Screen Page</i> .....	44
Gambar 4.8 <i>Screen Page Login dan Sign Up</i> .....	45
Gambar 4.9 <i>Screen Page Login</i> .....	45
Gambar 4.10 <i>Screen Page Sign Up</i> .....	46
Gambar 4.11 <i>Screen Home Page I</i> .....	47
Gambar 4.12 <i>Screen Home Page II</i> .....	47
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Pembacaan Sensor pH dan pH Meter .....	57
Gambar 4.14 Grafik Pembacaan Sensor Suhu dan <i>Thermometer</i> Digital.....	58



Gambar 4.15 Grafik Pembacaan Sensor Suhu dan *Thermometer* Alkohol..... 58

Gambar 4.16 Grafik Kontrol PI ..... 60

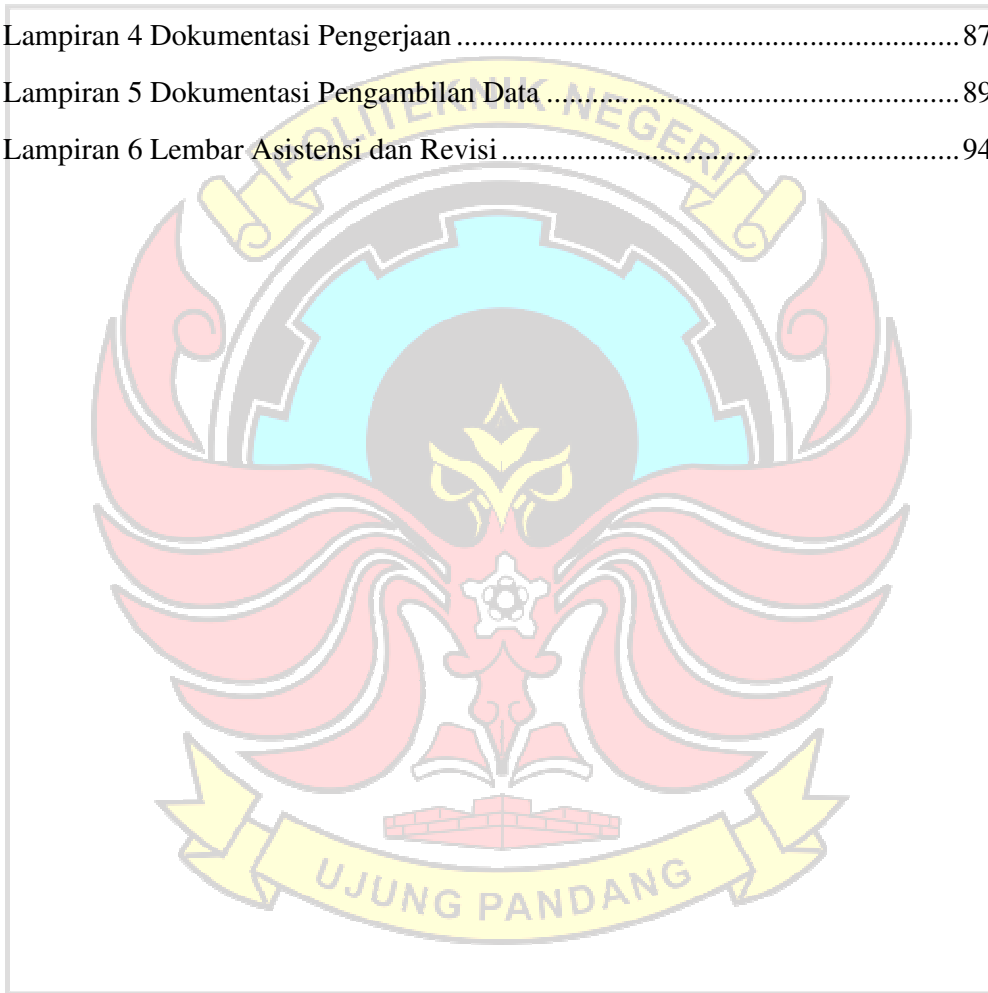


### DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	SATUAN	KETERANGAN
Q	$m^3/s$	Debit Air
V	$m^3$	Volume
t	s	Waktu
$K_p$	-	<i>Gain Proporsional</i>
$K_i$	-	<i>Gain Integral</i>
$K_d$	-	<i>Gain Derivatif</i>
e	%	<i>Error</i>
y	cm	<i>Actual Level</i>
$y_d$	cm	<i>Desired Level</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

	hlm.
Lampiran 1 Proses Pengoperasian Robot Prototipe .....	67
Lampiran 2 Program Arduino .....	67
Lampiran 3 Program Visual Studio Code .....	84
Lampiran 4 Dokumentasi Pengerjaan .....	87
Lampiran 5 Dokumentasi Pengambilan Data .....	89
Lampiran 6 Lembar Asistensi dan Revisi .....	94



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Hariyanto

NIM : 444 19 025

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Sistem Informasi Ketinggian Air dan *Monitoring* Kadar Ph dan Suhu Air Pada Tambak Berbasis *Internet of Things*” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 10 Agustus 2023

  
Agus Hariyanto  
444 19 025

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Naufal Prayitno

NIM : 444 19 041

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Sistem Informasi Ketinggian Air dan *Monitoring* Kadar Ph dan Suhu Air Pada Tambak Berbasis *Internet of Things*” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 10 Agustus 2023



Muhammad Naufal Prayitno  
444 19 041

# PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KETINGGIAN AIR DAN MONITORING KADAR PH DAN SUHU AIR PADA TAMBAK BERBASIS INTERNET OF THINGS

## RINGKASAN

Tambak merupakan salah satu metode pembudidayaan yang paling populer di Indonesia. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mencatat peningkatan nilai ekspor perikanan 10,66% pada periode januari – november 2022 dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Untuk meningkatkan hasil panen perikanan diperlukan pemanfaatan teknologi, salah satu yang menjadi masalah yaitu mengenai kualitas air, penurunan kualitas air dapat mengganggu hasil panen perikanan. Penurunan kualitas air disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kadar pH, suhu, dan tingkat ketinggian air.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu membuat aplikasi android monitoring ketinggian, pH, dan suhu air yang dikembangkan untuk membantu pembudidaya ikan untuk memantau keadaan tambaknya. Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan melakukan studi literatur dan wawancara kemudian melakukan pengembangan dari penelitian sebelumnya dengan menambahkan sensor pH, modul GSM, dan memperbaharui tampilan aplikasi serta mengoptimalkan kontrol PI pada kontrol ketinggian air. Untuk pengambilan data hasil pembacaan sensor dibandingkan dengan alat ukur yang telah teruji untuk mengetahui tingkat keakuratan dan pada sistem informasi dilakukan pengambilan data rata rata waktu yang dibutuhkan untuk mengirim data ke aplikasi.

Hasil penelitian yang didapatkan yaitu sistem informasi dan monitoring ketinggian air untuk robot prototype pengontrol level air pada tambak telah dikembangkan dengan menambahkan modul GSM sebagai alternatif pengganti jaringan Wifi dengan rata rata waktu pengiriman data 3,6 detik dan penerapan kontrol PI pada sistem pengendalian ketinggian air. Pendeteksi kadar pH air pada robot prototype pengontrol level air pada tambak telah berhasil dibuat dan diterapkan dengan memiliki rata-rata error hasil pembacaan sebesar 2,15 %. Pembacaan suhu air pada robot prototype pengontrol level air pada tambak telah berhasil dioptimalkan sehingga memiliki rata-rata error hasil pembacaan suhu sebesar 1,69 %.

# DEVELOPMENT OF WATER LEVEL INFORMATION SYSTEM AND MONITORING OF WATER PH AND TEMPERATURE LEVEL IN PONDS BASED ON THE INTERNET OF THINGS

## SUMMARY

*Ponds are one of the most popular cultivation methods in Indonesia. The Ministry of Maritime Affairs and Fisheries (KKP) recorded an increase in the value of fishery exports of 10.66% in the January – November 2022 period compared to the previous year. To increase fishery harvest yields requires the use of technology, one of the problems is regarding water quality, a decrease in water quality can disrupt fishery harvest results. The decline in water quality is caused by several factors, namely pH levels, temperature and water level.*

*The aim of this research is to create an Android application for monitoring water level, pH and temperature which was developed to help fish farmers monitor the condition of their ponds. The research method used is by conducting literature studies and interviews, then developing previous research by adding a pH sensor, GSM module, and updating the application display as well as optimizing PI control for water level control, then taking data from the sensor reading results compared with existing measuring instruments. tested to determine the level of accuracy and the information system collects data on the average time needed to send data to the application.*

*The research results obtained are that the information and water level monitoring system for a prototype robot to control water levels in ponds has been developed by adding a GSM module as an alternative to Wifi networks with an average data transmission time of 3.6 seconds and implementing PI control in the water level control system. Detecting water pH levels on a prototype robot that controls water levels in ponds has been successfully created and implemented with an average reading error of 2.15%. The water temperature reading on the prototype robot that controls water levels in ponds has been successfully optimized so that it has an average temperature reading error of 1.69%.*



## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tambak merupakan salah satu metode pembudidayaan yang paling populer di Indonesia. Hewan yang dibudidayakan merupakan hewan yang hidup di air, terutama ikan dan udang. Menurut Biggs et al (2005), tambak adalah badan air yang berukuran 1 hingga 2 hektar yang bersifat permanen atau musiman yang terbentuk secara alami atau buatan manusia. Rodriguez (2007) menambahkan bahwa tambak atau kolam cenderung berada pada lahan dengan lapisan tanah yang kurang porous. Istilah kolam biasanya digunakan untuk tambak yang terdapat di daratan dengan air tawar, sedangkan tambak untuk air payau atau air asin. Jadi berdasarkan teori diatas, dapat disimpulkan bahwa tambak itu adalah suatu lahan yang dibuat berupa kolam dan sengaja dibuat manusia sebagai tempat atau wadah budidaya hewan yang hidup di air dengan ukuran 1 hektar atau lebih.

Indonesia merupakan salah satu negara yang gencar melakukan ekspor perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mencatat peningkatan nilai ekspor perikanan 10,66% pada periode Januari - November 2022 dibanding periode yang sama tahun sebelumnya. Adapun nilai ekspor perikanan periode Januari - November 2022 mencapai USD 5,71 miliar. Sementara nilai impor di periode yang sama hanya USD 0,64 miliar. Hasil ekspor produk perikanan tersebut tidak sedikit berasal dari pembudidayaan perikanan. Banyaknya hasil produksi perikanan di Indonesia perlu dipertahankan dan dijaga. Tanpa pengelolaan dan pengawasan yang baik, maka pendapatan nasional Indonesia dari hasil laut akan mengalami penurunan (Widyaningrum dan Gusti Ranga, 2021).

Proses pembudidayaan produk perikanan di Indonesia terbilang masih tradisional. Keterbatasan dalam kemampuan pemanfaatan teknologi masih menjadi kendala bagi pihak pembudidaya perikanan. Salah satu yang menjadi masalah yaitu mengenai kualitas air. Penurunan kualitas air dapat mengganggu organisme akuatik yang dibudidayakan didalam perairan tersebut misalnya ikan lebih mudah terkena penyakit yang dapat menyebabkan produktivitas budidayanya akan mengalami penurunan. Penurunan kualitas air ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya kadar pH dalam air. PH air tambak menunjukkan kesuburan atau potensi produktivitas. pH terlalu rendah atau asam menyebabkan toksisitas dalam air meningkat yang membahayakan kehidupan. PH terlalu rendah dapat diatasi dengan pengapuran, sedangkan pH terlalu tinggi (basa) diatasi dengan penambahan larutan bersifat asam. PH yang disarankan untuk tambak yaitu berkisar antara 7.5 - 8.5.

Untuk menjaga hasil produksi perikanan diperlukan pengelolaan dan pengawasan yang benar dan tepat, sehingga Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mekatronika melakukan penelitian robot pelontar pakan ikan dan pengukur *level* air pada tambak. Penelitian tersebut dimulai pada tahun 2019 oleh Faisal Ramadhan dan Ahmad Husain. Pada tahun 2020, dikembangkan oleh Abdul Rachman H.D. dan Yapto Prawira Yuda. Pada tahun 2021, dikembangkan oleh Muslimah Widyaningrum dan Gusti Rangga.

Pada tahun 2022, dikembangkan oleh Abdul Rachman Handrisumanto Hasanuddin dan Nurul Annisa. Penelitian tersebut telah berhasil diselesaikan dan dikembangkan akan tetapi hasilnya masih harus dikembangkan terutama pada

bagian *monitoring level* air yang belum stabil dan pembacaan suhu air yang belum optimal. Selain itu, pada penelitian sebelumnya belum ada pendeteksi kadar pH untuk air tambak. Maka dari itu penelitian selanjutnya pada tahun 2023 akan dilanjutkan menjadi 3 bagian, yaitu mengoptimalkan *monitoring level* air dan pembacaan suhu air, menambahkan pendeteksi kadar pH, serta penambahan modul GSM pada robot *prototype* pengontrol *level* air pada tambak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sistem informasi dan *monitoring ketinggian* air untuk robot *prototype* pengontrol *level* air pada tambak?
2. Bagaimana merancang dan membuat pendeteksi kadar pH air pada robot *prototype* pengontrol *level* air pada tambak?
3. Bagaimana mengoptimalkan pembacaan suhu air pada robot *prototype* pengontrol *level* air pada tambak?

## 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian kami adalah sebagai berikut:

1. Sistem informasi yang dibuat berbasis aplikasi android.
2. Sistem *monitoring* kadar pH berbasis *Internet of Things* pada tambak.
3. Sistem *monitoring* ketinggian air menggunakan kontrol PID pada tambak.
4. Sistem *monitoring* suhu air berbasis *Internet of Things* pada tambak.
5. Modul GSM sebagai pengirim data ke sistem informasi aplikasi android.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yaitu:

1. Mengembangkan sistem informasi dan monitoring ketinggian air untuk robot *prototype* pengontrol *level* air pada tambak.
2. Merancang dan membuat pendeteksi kadar pH air pada robot *prototype* pengontrol *level* air pada tambak.
3. Mengoptimalkan pembacaan suhu air pada robot *prototype* pengontrol *level* air pada tambak.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Menambah pengetahuan masyarakat mengenai teknologi dibidang ilmu mekatronika.
2. Mengembangkan pengetahuan mahasiswa dibidang *Internet of Things*.
3. Memudahkan petani tambak dalam memantau ketinggian air, kadar pH dan kualitas air pada tambak.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Ikan Bandeng**

Ikan bandeng adalah salah satu hasil budidaya ikan yang hidup di air payau dan asin atau ikan yang berasal dari tambak. Ikan bandeng mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan, hal ini dikarenakan permintaan pasar yang cukup tinggi karena rasa daging yang enak, harga yang stabil dan proses pemeliharaannya yang tidak terlalu sulit. Ikan bandeng merupakan bahan pangan yang mengandung gizi yang sangat baik dan bermanfaat bagi tubuh.

Ikan bandeng dapat hidup dengan baik di tambak dengan ketinggian air berkisar antara 60cm - 100cm. Tinggi air tersebut dipertahankan agar ketersediaan makanan alami tetap terjaga hingga umur bandeng mencapai dua bulan sebelum diberikan pakan tambahan. Makanan alami ikan bandeng berupa kleap/lumut dan plankton. Selain ketinggian air, derajat keasaman air di tambak juga dapat mempengaruhi proses pertumbuhan ikan bandeng. Nilai kadar pH yang baik untuk budidaya ikan bandeng berkisar antara 6,5 hingga 9.0. Pertumbuhan pada ikan bandeng dapat terganggu jika kadar pH dalam air di luar kisaran angka tersebut, bahkan pada kadar pH 4 atau 11 dapat menyebabkan kematian pada ikan bandeng. Kadar pH air laut cenderung basa, karena itu pergantian air dapat digunakan untuk meningkatkan pH air tambak.

### **2.2 Tambak**

Tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budidaya air payau yang berlokasi di daerah pesisir. Secara umum

tambak biasanya dikaitkan langsung dengan pemeliharaan udang windu, walaupun sebenarnya masih banyak spesies yang dapat dibudidayakan di tambak misalnya ikan bandeng, ikan nila, ikan kerapu, kakap putih dan sebagainya. Sebagai salah satu contoh budidaya ikan bandeng dalam tambak dilakukan dengan penggelondongan pada petakan tambak dengan luasan > 1-2 ha sedangkan pembesaran dilakukan pada petakan-petakan yang lebih kecil 0,25 – 1 ha (Rangka, 2010)



Gambar 2.1 Tambak Ikan  
(Sumber: Abdul Rahman H.D. dan Yaptop Prawira, 2020)

### 2.3 Debit Air

Menurut Ghani (2021), debit air adalah volume zat cair yang mengalir pada suatu penampang atau yang bisa ditampung tiap satuan waktu. Secara matematis, debit dinyatakan dengan simbol Q. Debit dipengaruhi oleh volume suatu zat cair dan waktu yang dibutuhkan zat tersebut untuk mengalir.

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots (2.1)$$

Diketahui:

Q : Debit Air [ $m^3/s$ ]

V : Volume [ $m^3$ ]

$t$  : Waktu [s]

## 2.4 Ketinggian Air Pada Tambak

Menurut Timur (2001), keberhasilan kegiatan budidaya produk perikanan salah satunya dipengaruhi oleh tingkat pengelolaan air media budidaya untuk menciptakan suatu kondisi yang layak dan sesuai bagi kehidupan produk perikanan. Upaya pengelolaan air media budidaya tersebut dapat dilakukan dengan pengaturan dalam wadah budidaya, meliputi pengaturan ketinggian air dan pergantian air.

Ketinggian air merupakan salah satu parameter yang penting yang perlu dikontrol secara berkala dan rutin. Kurang terkontrolnya perubahan kualitas air menjadi salah satu penyebab banyaknya produk budidaya akan stress dan mati. Namun pemantauan kondisi air tambak masih dilakukan secara manual dan tidak dilakukan secara intens. Dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* dapat memberikan kemudahan pemilik tambak dalam memantau dan mengatur kualitas air jika terjadi perubahan secara signifikan sehingga pemantauan bisa dilakukan dimana saja tanpa harus datang ke lokasi tambak (Anwar, dan Abdurrohman, 2020).

Kualitas air pada wadah pemeliharaan produk perikanan harus dipertahankan dalam kondisi yang baik. Cara untuk memperoleh kondisi yang baik tersebut adalah dengan menjaga ketinggian air dalam wadah pemeliharaan sesuai dengan kebutuhan. Kurangnya perhatian terhadap pengaturan Ketinggian air pada tambak menjadi penyebab salah satu penyebab kegagalan dalam keberhasilan kegiatan budidaya. Pengaturan Ketinggian air pada tambak perlu perhatian khusus untuk keberhasilan kegiatan budidaya, menjaga pertumbuhan produk budidaya yang semakin berkembang, mengatasi meluapnya air pada tambak saat terjadinya hujan



terus menerus, dan menjaga kondisi air saat mengalami kekeringan dimusim kemarau.

## 2.5 *Potential of hydrogen (pH)*

*Potential of hydrogen (pH)* adalah suatu ukuran yang menguraikan derajat tingkat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan, pH diukur pada skala 0-14 (Nogroho, 2016). pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai  $pH > 7$  menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai  $pH < 7$  menunjukkan keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaan tertinggi.

Umumnya indikator sederhana yang digunakan adalah kertas lakmus yang berubah warna menjadi merah bila keasamannya tinggi dan biru bila keasamannya rendah. Selain menggunakan kertas lakmus, indikator asam basa dapat diukur dengan pH meter yang bekerja berdasarkan prinsip elektrolit suatu larutan.

## 2.6 Sistem Kontrol

Sistem kendali atau sistem kontrol (*control system*) adalah proses pengaturan/pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (variabel, parameter) sehingga berada pada suatu harga atau dalam suatu rangkuman harga (*range*) tertentu. Sistem pengendali ini merupakan sebuah sistem yang mempertahankan sebuah nilai keluaran dari suatu variabel proses sesuai dengan yang diinginkan (*set point*).

### 2.6.1 Proportional Integral Derivative Controller

Sistem kontrol yang banyak digunakan untuk menyamakan *output* terhadap *set point* adalah *Proportional Integral Derivative Controller (PID Controller)*. *PID Controller* merupakan kontroler untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan mengandalkan umpan balik dari sistem

tersebut. Penggunaan *PID controller* pada sistem industri sangat umum, namun pada umumnya optimalisasi masih menggunakan cara manual yaitu *trial* dan *error* pada *tuning gain* terhadap nilai  $K_p$ ,  $K_i$ , dan  $K_d$ . Kendala tersebut dapat diatasi dengan melakukan pendekatan fungsi dan mengaplikasikan nilai *tuning* dengan metode diferensial evolusi (Anggraini dkk. 2020). Bentuk akhir dari algoritma PID adalah:

$$u(t) = P(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(t) dt + K_d \frac{de(t)}{dt} \dots\dots\dots (2.2)$$

Diketahui:

$K_p$  : Gain Proporsional, parameter *tuning*

$K_i$  : Gain Integral, parameter *tuning*

$K_d$  : Gain Derivatif, parameter *tuning*

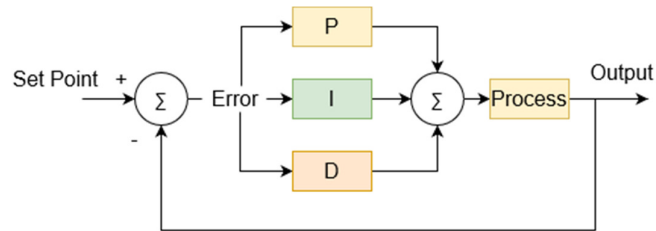
$e(t)$  : Error

$u(t)$  : Controlled signal

$t$  : Waktu

Jadi, fungsi alih pengendali PID (dalam domain  $s$ ) dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$G_c(s) = K_p + \frac{K_i}{s} + K_d s \dots\dots\dots (2.3)$$



Gambar 2.2 Blok Diagram PID Kontrol

#### 2.6.1.1 Kontrol *Proportional*

Kontrol *proportional* yang merupakan faktor kali dari nilai kesalahan saat ini (berbanding lurus), nilai ini berpengaruh langsung terhadap sensitifitas dan responsifitas suatu sistem. Jika nilai  $K_p$  dibuat lebih tinggi maka sistem menjadi lebih responsif terhadap nilai kesalahan, tetapi apabila nilai kesalahan terlalu tinggi maka sistem akan terlalu sensitif.

#### 2.6.1.2 Kontrol *Integral*

Kontrol *integral* adalah faktor kali dari nilai kesalahan sebelumnya, nilai  $K_i$  merupakan penjumlahan dari nilai-nilai kesalahan yang berfungsi untuk mempercepat sistem menuju nilai yang diinginkan. Jika nilai  $K_i$  terlalu tinggi maka dikhawatirkan sistem akan menjadi tidak stabil (*overshoot*).

#### 2.6.1.3 Kontrol *Derivative*

Kontrol *derivative* adalah faktor kali dari kemungkinan nilai kesalahan yang akan datang, nilai  $K_d$  berfungsi untuk memprediksi nilai kesalahan berikutnya disebut juga faktor redam karena nilai  $K_d$  akan

memperlambat tercapainya nilai yang diinginkan namun membuat sistem lebih stabil.

### 2.6.2 Tuning PID

Untuk keluaran yang diinginkan, pengontrol ini harus disetel dengan benar. Proses mendapatkan respon ideal dari kontroler *PID* melalui pengaturan *PID* disebut *tuning* kontroler. Setting *PID* berarti mengatur nilai *gain* optimal dari respon proporsional (*kp*), *derivative* (*kd*) dan integral (*ki*). Kontroler *PID* disetel untuk penolakan gangguan artinya tetap pada *setpoint* dan pelacakan perintah tertentu, artinya jika *setpoint* berubah, keluaran kontroler akan mengikuti *setpoint* baru. *Tuning* kontroler *PID* didasari atas tinjauan terhadap karakteristik yang diatur (*Plant*). Dengan demikian serumit apapun suatu *plant*, perilaku *plant* tersebut harus diketahui terlebih dahulu sebelum *tuning PID* itu dilakukan.

## 2.7 Sistem Informasi dan *Internet of Things*

Sistem informasi merupakan kumpulan unsur atau elemen yang bertujuan untuk mengolah data agar menjadi bentuk yang dapat dimengerti oleh penerimanya dimana bentuk tersebut menggambarkan kejadian yang nyata (Rahmat H.D. dan Yapto Prawira, 2020). Tujuannya adalah untuk memberikan informasi dalam perencanaan, memulai, pengorganisasian, operasional sebuah perusahaan yang melayani sinergi organisasi dalam proses mengendalikan pengambilan keputusan (Dini, 2015).

*Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep dalam pemanfaatan konektivitas internet yang selalu terhubung setiap saat. Seperti namanya, *Internet of Things*

bergantung pada Internet sebagai konektivitas antara sensor atau perangkat yang akan saling berkomunikasi di *cloud*. Data dari sensor yang dikirim ke *cloud* akan diproses oleh *software* yang akan menentukan *action* selanjutnya. *Action* ini bisa berbentuk pengiriman *alert*, penyesuaian jadwal, penutupan akses pada alat, atau lainnya. Penerapan IoT pada sistem monitoring diharapkan dapat menjadikan pemantauan kondisi tambak yang awalnya dilakukan secara manual berubah menjadi pemantauan secara digital (Alfiansyah dkk. 2021).

## 2.8 Hardware

Perangkat keras (*Hardware*) merupakan suatu piranti atau komponen yang dapat dilihat secara fisik dan dapat dijadikan sebagai masukan data ataupun keluaran data pada sebuah sistem. Pada sistem *water level* terdapat beberapa perangkat keras (*hardware*) yang menunjang kinerja dari keseluruhan sistem agar dapat bekerja secara maksimal.

### 2.8.1 ESP32

ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang di dalamnya terdapat modul Wifi dan modul bluetooth yang mendukung untuk pembuatan sistem *Internet of Things*, ESP32 ialah salah satu keluarga mikrokontroler yang dikenalkan dan dikembangkan oleh *Espressif System* dan ESP32 juga merupakan penerus dari ESP8266. ESP32 dapat menggunakan *software* Arduino IDE sebagai tempat pembuat program.



Gambar 2.3 ESP32  
(Sumber: Sulistio,2021)

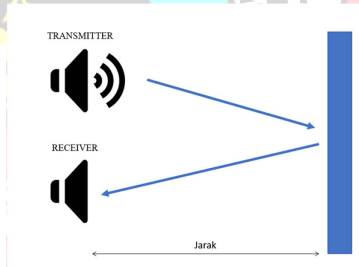
Spesifikasi dari ESP32 dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32

<b>Spesifikasi ESP32</b>	
CPU	Tensilica Xtensa LX6 32bit Dual-Core di 160/240 Mhz
SRAM	520KB
FLASH	2MB (max 64MB)
Tegangan	2,2 V sampai 3,6 V
Arus Kerja	Rata-rata 80 mA
Dapat diprogram	Ya (C, C++, Python, Lua, dll)
Open Source	Ya
Wi-Fi	802.11 b/g/n
Bluetooth	4.2BR/EDR +BLE
UART	3
GPIO	32
SPI	4
I2C	2
PWM	8
ADC	18(12-bit)
DAC	2(8-bit)

### 2.8.2 Sensor Ultrasonic HY-SRF05

Sensor *ultrasonic* HY-SRF05 merupakan suatu modul sensor yang berfungsi mengukur sebuah jarak dengan menggunakan sistem gelombang *ultrasonic*. Sensor Ultrasonik HY-SRF05 merupakan versi *low cost* dari sensor *ultrasonic* PING. Prinsip kerja dari sensor *ultrasonic* yaitu terdapat sepasang transduser *ultrasonic* yang satu berfungsi sebagai *transmitter* / pemancar gelombang suara *ultrasonic* dan yang satunya lagi berfungsi sebagai *receiver* / penerima gelombang suara *ultrasonic*. Sensor ultrasonik juga memiliki kelebihan saat mendeteksi tidak terpengaruh oleh warna dan transparansi objek.



Gambar 2.4 Sensor *Ultrasonic* dan cara kerjanya

Spesifikasi sensor *ultrasonic* HY-SRF05 dapat dilihat pada tabel 2.2

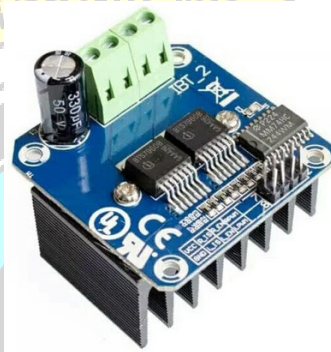
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Ultrasonic HY-SRF05

Spesifikasi HY-SRF05	
Tegangan	5 V DC
Arus Statis	<2mA
Level Output	5V – 0V
Sudut Sensor	< 15 derajat
Jarak yang dapat dideteksi	2 cm – 450 cm
Tingkat keakuratan	Sampai dengan 0,2 cm



### 2.8.3 Driver IBT2-BTS7906

Driver motor merupakan suatu sistem yang mengontrol tegangan yang akan diteruskan ke motor sehingga kecepatan motor dapat diatur dan dapat juga merubah arah putaran motor. Driver IBT2-BTS7906 merupakan driver yang dapat digunakan untuk motor DC yang bekerja dengan arus yang besar.



Gambar 2.5 Driver IBT2-BTS7906  
(Sumber: Pelito,2018)

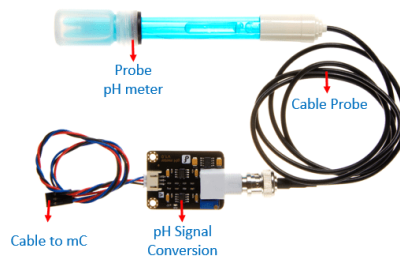
Spesifikasi dari driver IBT2-BTS7906 dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2.3 Spesifikasi driver IBT-2BTS7906

<b>Spesifikasi driver IBT2-BTS7906</b>	
Tegangan Input	5,5 – 27 V DC
Tegangan kerja	3,3 – 5 V DC
Arus Maksimal	43 A

### 2.8.4 Sensor pH

Sensor pH merupakan sebuah modul sensor yang dapat mendeteksi tingkat pH air yang dimana *output* nya berupa tegangan analog dengan *range* 0- 3 V DC dengan inputan power supply 3,3 – 5,5 V DC. Hasil dari sensor PH harus dikonversi dengan cara memasukkan rumus pada program yang dibuat.



Gambar 2.6 Sensor pH  
(Sumber: Faudin,2019)

Spesifikasi dari sensor pH *signal conversion* yaitu:

Tabel 2.4 Spesifikasi pH Signal Conversion

Spesifikasi pH Signal Conversion	
Tegangan Kerja	3,3 – 5,5 V
Output Tegangan analog	0 – 3,0 V
Jenis Konektor Probe	BNC
Tingkat Akurasi	0,1 (pada suhu pengujian 25 °C)
Signal connector	PH2,0-3P
Dimensi Board	42mm x 32mm

Spesifikasi dari sensor pH *signal conversion* yaitu:

Tabel 2.5 Spesifikasi Probe pH

Spesifikasi Probe pH	
Range deteksi pH	0 - 14
Suhu kerja	5 – 60 °C
Internal Resistance	<250 mΩ
Waktu Respon	<2 menit
Masa pakai	>0,5 tahun (tergantung frekuensi penggunaan)
Panjang kabel probe	100 cm

## 2.8.5 SIM800L V2

SIM800L V2 merupakan modul GSM/GPRS serial yang digunakan untuk mengirim dan menerima data menggunakan SMS (layanan pesan singkat) dan GPRS yang dikontrol menggunakan perintah AT. Modul ini banyak digunakan sebagai GPRS dan GSM karena modul ini sudah tidak memerlukan penurun tegangan dan dapat melakukan IoT.



Gambar 2.7 Modul GSM SIM800L ver.2  
(Sumber: Faudin,2018)

Spesifikasi dari Modul GSM SIM800L v2 yaitu:

Tabel 2.6 Spesifikasi Modul GSM SIM800L V2

<b>Spesifikasi Modul GSM SIM800L V2</b>	
<i>Chip</i>	SIM800L
<i>Power Supply</i>	5V DC
<i>Frekuensi kerja</i>	QuadBand 850 /900 /1800 /1900Mhz
<i>Transmitting Power</i>	Class 1(1W) pada 1800 dan 1900 Class 4 (2W) pada 850 dan 900
<i>Multi-slot class</i>	12 default GPRS
<i>Suhu operasi</i>	40 – 85 °C
<i>Ukuran</i>	4 cm x 2,8 cm

### 2.8.6 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 *waterproof* merupakan sebuah modul sensor yang dapat melakukan pengukuran terhadap suhu air dan dapat dihubungkan dengan mikrokontroler. Sensor ini memiliki keluaran berupa data digital. Sensor ini juga memiliki kelebihan karena anti air (*waterproof*) sehingga banyak digunakan untuk mengukur suhu air. Sensor suhu DS18B20 dapat dilihat pada

Gambar 2.8



Gambar 2.8 Sensor Suhu DS18B20 Waterproof  
(Sumber: Hestech,2020)

Spesifikasi dari sensor suhu DS18B20 dapat dilihat pada tabel 2.7

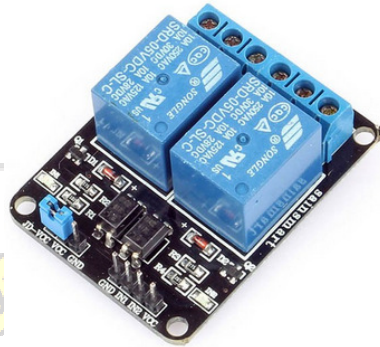
Tabel 2.7 Sensor Suhu DS18B20 Waterproof

<b>Spesifikasi DS18B20</b>	
<i>Power Input</i>	3 – 5,5 V
Akurasi	0,5 °C dari -10 sampai +85 °C
Kisaran suhu	-55 sampai +125 °C

### 2.8.7 Relay

Relay adalah saklar (Switch) yang dioperasikan secara otomatis dengan menggunakan tenaga listrik. Relay memiliki 2 bagian utama yaitu koil dan seperangkat kontak saklar / switch. Relay menggunakan prinsip

Elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan tinggi.



Gambar 2.9 Modul Relay  
(Sumber: Pradana, 2017)

#### 2.8.8 Motor DC

Motor Listrik DC atau DC Motor adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai motor arus searah. Seperti namanya, motor DC memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya.



Gambar 2.10 Motor Pompa DC 12V  
(Sumber: Lazada)

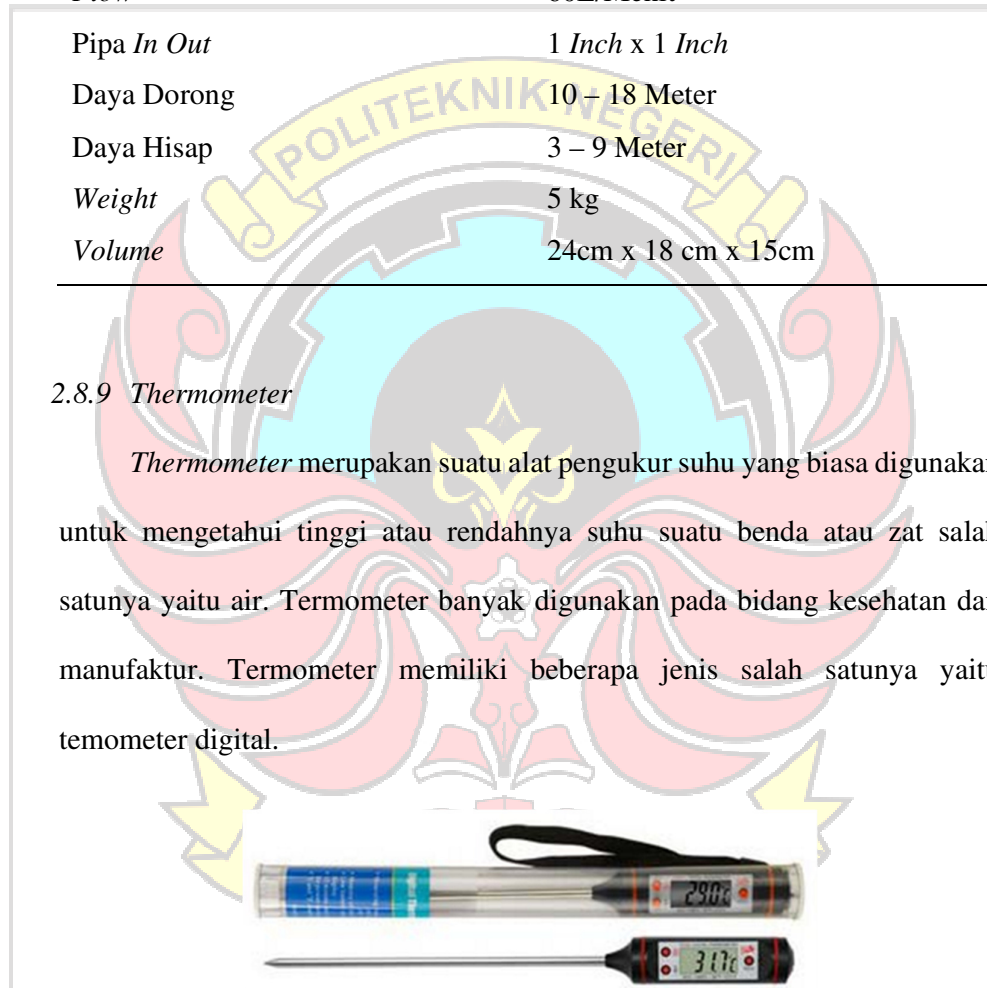
Spesifikasi dari motor DC 12V dapat dilihat pada tabel 2.8

Tabel 2.8 Spesifikasi Motor DC 12V

<b>Spesifikasi Motor DC 12V</b>	
<i>Power</i>	150 Watt
<i>Voltase</i>	DC 12 Volt
<i>Flow</i>	60L/Menit
<i>Pipa In Out</i>	1 Inch x 1 Inch
<i>Daya Dorong</i>	10 – 18 Meter
<i>Daya Hisap</i>	3 – 9 Meter
<i>Weight</i>	5 kg
<i>Volume</i>	24cm x 18 cm x 15cm

#### 2.8.9 *Thermometer*

*Thermometer* merupakan suatu alat pengukur suhu yang biasa digunakan untuk mengetahui tinggi atau rendahnya suhu suatu benda atau zat salah satunya yaitu air. Termometer banyak digunakan pada bidang kesehatan dan manufaktur. Termometer memiliki beberapa jenis salah satunya yaitu termometer digital.



Gambar 2.11 Termometer Air TP3001

#### 2.8.10 *Thermometer* Alkohol

*Thermometer* alkohol merupakan termometer yang mengandalkan alkohol sebagai media pengukur suhu, termometer ini bisa di jadikan sebagai alternatif dari termometer air raksa. Termometer alkohol dapat digunakan untuk menentukan suhu tubuh, cairan, dan uap. Termometer jenis ini digunakan dalam rumah tangga, eksperimen laboratorium, dan aplikasi industri.



Gambar 2.12 Termometer Alkohol

#### 2.8.11 pH Meter

pH meter merupakan sebuah alat ukur yang berfungsi untuk mengukur suatu kadar keasamaan atau kebasaan suatu larutan. pH meter biasanya digunakan untuk mengetahui keasamaan dari suatu larutan seperti air bersih, air minum, air sungai, air tambak, dan lain sebagainya. Bentuk fisik dari pH meter dapat dilihat pada Gambar 2.13



Gambar 2.13 pH Meter Digital  
(Sumber: Lazada)

#### 2.8.12 Kertas Lakmus

Kertas lakmus adalah sebuah kertas dari bahan kimia yang dapat berubah warna jika dicelupkan ke dalam cairan asam atau basa. Untuk menentukan tingkat keasaman suatu larutan air ditentukan oleh konsentrasi ion hidrogen atau disebut power of hydrogen (pH). Kertas lakmus mampu memberikan hasil yang sangat cepat ketika menguji suatu larutan air



Gambar 2.14 Kertas Lakmus

## 2.9 Software

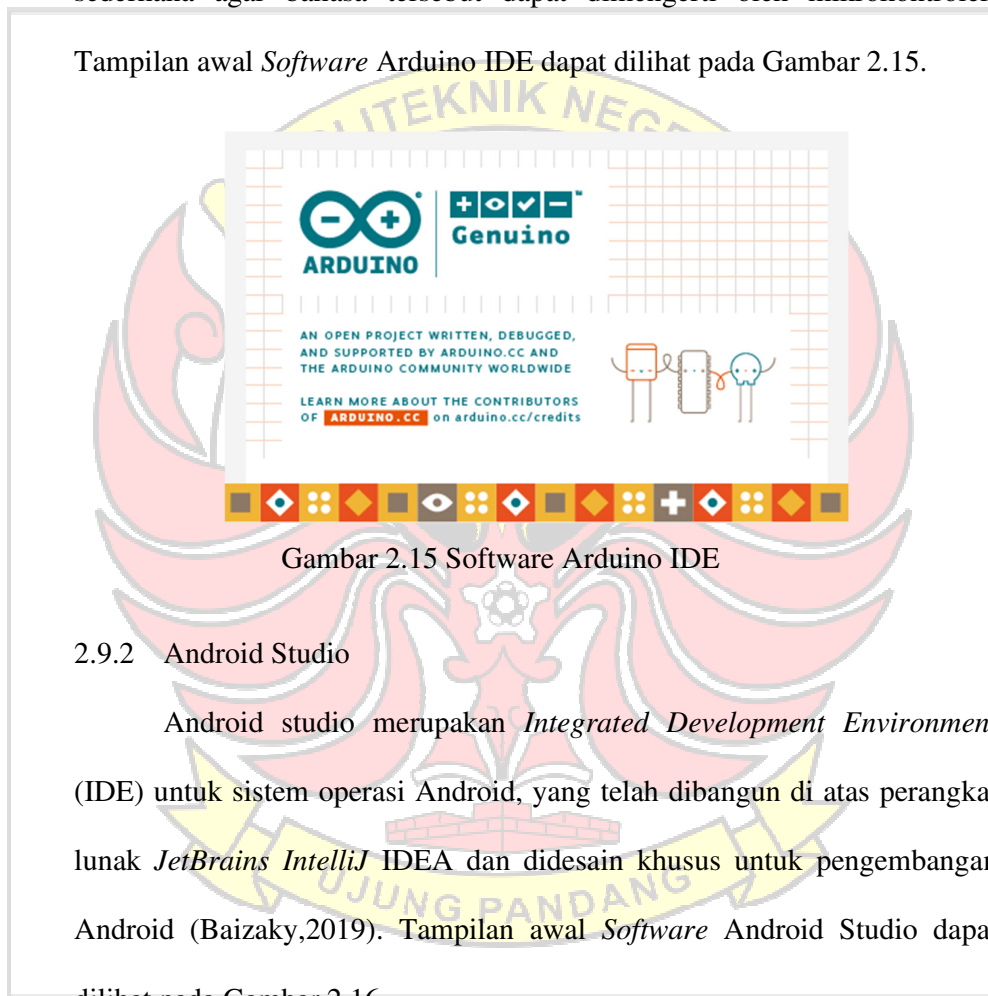
Perangkat Lunak (*Software*) merupakan suatu piranti atau aplikasi yang tidak dapat dilihat secara fisik dan dapat dijadikan sebagai tempat untuk melakukan pemrograman agar *hardware* dapat bekerja secara maksimal.



### 2.9.1 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) ialah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mempermudah pengguna mikrokontroler untuk menulis “*Skecth*” atau program dalam bahasa yang sederhana agar bahasa tersebut dapat dimengerti oleh mikrokontroler.

Tampilan awal *Software* Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 Software Arduino IDE

### 2.9.2 Android Studio

Android studio merupakan *Integrated Development Environment* (IDE) untuk sistem operasi Android, yang telah dibangun di atas perangkat lunak *JetBrains IntelliJ IDEA* dan didesain khusus untuk pengembangan Android (Baizaky,2019). Tampilan awal *Software* Android Studio dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 Android Studio  
(Sumber: Baizaky,2019)

### 2.9.3 Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah perangkat lunak yang digunakan sebagai code editor yang dibuat oleh Microsoft yang dapat dijalankan di semua perangkat desktop secara gratis. Visual code dapat digunakan untuk membuat sebuah program untuk membuat website maupun sebuah aplikasi.



Gambar 2. 17 Visual Studio Code

## 2.10 Penelitian Sebelumnya

Secara umum, sistem pengaturan dan *monitoring* ketinggian air merupakan alat yang memantau dan mengatur tinggi rendahnya air dalam suatu wadah. Sistem pengaturan dan *monitoring* ketinggian air merupakan riset berkelanjutan yang sebelumnya telah dikembangkan oleh individu ataupun institusi yang berbeda dengan penamaan yang berbeda pula.

Sistem pengaturan dan *monitoring* ketinggian air telah dilakukan sebagai salah satu penelitian tepat guna pada Perguruan Tinggi Negeri yaitu Politeknik Negeri Ujung Pandang oleh Jurusan Teknik Mesin Program Studi S1 Terapan Teknik Mekatronika. Penelitian ini mulai dirancang dan dibuat oleh Faisal Ramadhan dan Ahmad Husain, pada penelitian tersebut telah berhasil membuat mesin pemberi pakan dan pengukur *level* air berbasis *Internet of Things* pada tambak ikan yang dilengkapi dengan sensor *level* penyimpanan pakan. Pada tanggal 11 September 2019 penelitian ini disahkan dan telah bermitra dengan salah satu masyarakat yang mengelola tambak ikan di Kabupaten Pangkep (Muslimah Widyaningrum dan Gusti Ranga, 2021).



Gambar 2.18 Robot Pelontar Pakan dan Pengatur Level Air Tahun 2019  
(Sumber: Faisal Ramadhan dan Ahmad Husain, 2019)

Penelitian selanjutnya oleh Abdul Rahmat H.D. dan Yapto Prawira, penelitian tersebut telah berhasil membuat mesin pemberi pakan dan pengukur *level* air

berbasis *Internet of Things* pada tambak ikan yang dilengkapi dengan sensor *level* penyimpanan pakan, dan pengembangan dari segi sistem kontrol dan mekanisme pelempar pakan. Pada tanggal 20 September 2020 penelitian ini disahkan dan telah bermitra dengan salah satu masyarakat yang mengelola tambak ikan di Kabupaten Pangkep.



Gambar 2.19 Robot Pelontar Pakan dan Pengatur Level Air Tahun 2020  
(Sumber: Abdul Rahman H.D. dan Yaptop Prawira, 2020)

Penelitian selanjutnya dikembangkan oleh Muslimah Widyaningrum dan Gusti Rangga, penelitian tersebut telah berhasil membuat mesin modifikasi *prototype* robot pelontar pakan ikan dan sistem *monitoring* ketinggian air pada tambak yang berhasil memodifikasi sistem pemberian pakan berbasis *Internet of Things*. Penelitian tersebut telah berhasil diselesaikan dan disahkan pada tanggal 6 September 2021.



Gambar 2.20 Robot Pelontar Pakan dan Pengatur Level Air Tahun 2021  
(Sumber: Muslimah Widyaningrum dan Gusti Rangga, 2021)

Penelitian selanjutnya dikembangkan oleh Abdul Rachman Handrisumanto Hasanuddin dan Nurul Annisa, penelitian tersebut telah berhasil mengembangkan sistem pengisian daya pada robot *prototype* pengatur *level* air dan mengembangkan sistem informasi untuk robot *prototype* berbasis aplikasi android. Namun, penelitian tersebut masih perlu dikembangkan pada sistem kontrol agar tersinkron dengan pH air.



Gambar 2.21 Robot Pelontar Pakan dan Pengatur Level Air Tahun 2022  
(Sumber: Abdul Rachman H dan Nurul Annisa, 2022)

## 2.11 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.9 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Aspek	Penelitian 2019	Penelitian 2020	Penelitian 2021	Penelitian 2022
<b>Pengatur Level Air</b>	Ujung pipa yang terhubung ke mikrokontroler untuk mengukur tinggi air.	Pengatur <i>level</i> air berbasis <i>Internet of Things</i> dimana <i>level</i> air tersebut diukur menggunakan sensor ultrasonik.	Pengatur <i>level</i> air berbasis <i>Internet of Things</i> dengan menggunakan pipa paralon dan tidak adanya <i>feedback</i> atau <i>output</i> setelah mengetahui ketinggian air pada tambak.	Pengatur <i>level</i> air berbasis <i>Internet of Things</i> dengan menggunakan pipa paralon dan menggunakan 2 buah motor pompa yang digunakan untuk menjaga ketinggian <i>level</i> air.

Lanjutan Tabel

<p><b>Pengisian Daya</b></p>	<p>-</p>	<p>Menggunakan pengisian panel surya atau solar</p>	<p>Menggunakan aki 12V dengan dukungan</p>	<p>Menggunakan aki 12V dengan dukungan</p>
<p><b>Sistem Informasi</b></p>	<p>Sistem informasinya dibuat dalam bentuk <i>website</i></p>	<p>Sistem informasi dibuat dalam dua bentuk yaitu <i>website</i> dan aplikasi <i>Native Android</i>. <i>Website</i> di <i>host</i> menggunakan layanan <i>free-hosting fullfisher.000.webhostap.com</i></p>	<p>pengisian melalui panel surya dan penyimpanan daya berupa aki berkapasitas 7,5 AH. Sistem informasi dibuat dalam dua bentuk, yaitu <i>website</i> dan aplikasi Android. Dengan menggunakan <i>local host</i> sebagai server.</p>	<p>pengisian melalui panel surya dan penyimpanan daya berupa aki berkapasitas 12 AH. Sistem informasi berupa aplikasi android yang berbentuk ekstensi apk.</p>

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekatronika dan Sistem Otomasi Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang , Laboratorium Riset Pasca sarjana Politeknik Negeri Ujung Pandang dan tambak Kera-kera kecamatan Tamalanrea Kota Makassar yang dimulai dari bulan Februari sampai dengan Agustus 2023.

### 3.2 Alat dan Bahan

Dalam pelaksanaannya, pada penelitian ini dibutuhkan beberapa alat, bahan dan perangkat lunak (*Software*) guna merakit tugas akhir sesuai yang diharapkan. Tabel 3.1 menunjukkan daftar dari alat dan Tabel 3.2 menunjukkan daftar dari bahan yang akan digunakan.

Tabel 3.1 Alat yang digunakan

No.	Nama Alat
1.	<i>Laptop/</i> Komputer
2.	<i>Smartphone</i>
3.	<i>Solder</i>
4.	Multimeter
5.	Obeng
6.	Bor Tangan
7.	Tang Jepit
8.	Tang Kupas
9.	Penggaris
10	Ph Meter
11	Temometer Alkohol
12	Gelas Ukur



Lanjutan Tabel

13	Gerinda
14	Tang Krimping
15	Las Listrik

Tabel 3.2 Bahan Yang Digunakan

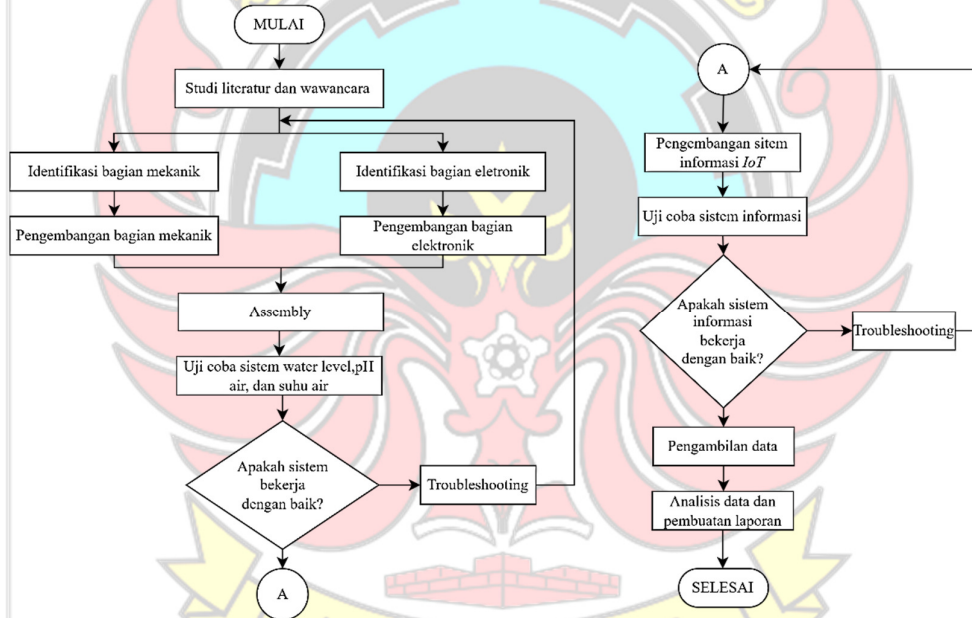
No.	Nama Bahan	Jumlah (buah)
1.	Motor <i>Pump</i>	2
2.	Modul <i>GSM</i>	1
3.	Sensor Ultrasonic	1
4.	<i>Driver</i> Motor BTS7960	2
5.	Modul ESP32	1
6.	Solar panel + <i>Charge Controller</i>	1
7.	Aki Kering 12V	1
8.	Kabel AWG	Seperlunya
9.	<i>Pin Header</i>	Seperlunya
10.	Kabel USB	1
11.	Pipa PVC	Seperlunya
12.	Timah Solder	Seperlunya
13.	Kabel USB	1
14.	Modul penurun tegangan	1
15.	Sensor pH	1
16.	Sensor Suhu Air	1
17.	Isolasi hitam	1
18.	Isolasi pipa	1
19.	Lem Pipa	1
20.	Klem pipa	2
21.	Cat Hitam	1
22.	Kabel <i>ties</i>	10
23.	Konektor BNC	1

Lanjutan Tabel

24.	Soket DC	2
25.	Saklar ON/OFF	1
26.	LED 5 mm	2
27.	Antena	1

### 3.3 Prosedur / Langkah Kerja

Prosedur perancangan yang akan diikuti dalam pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



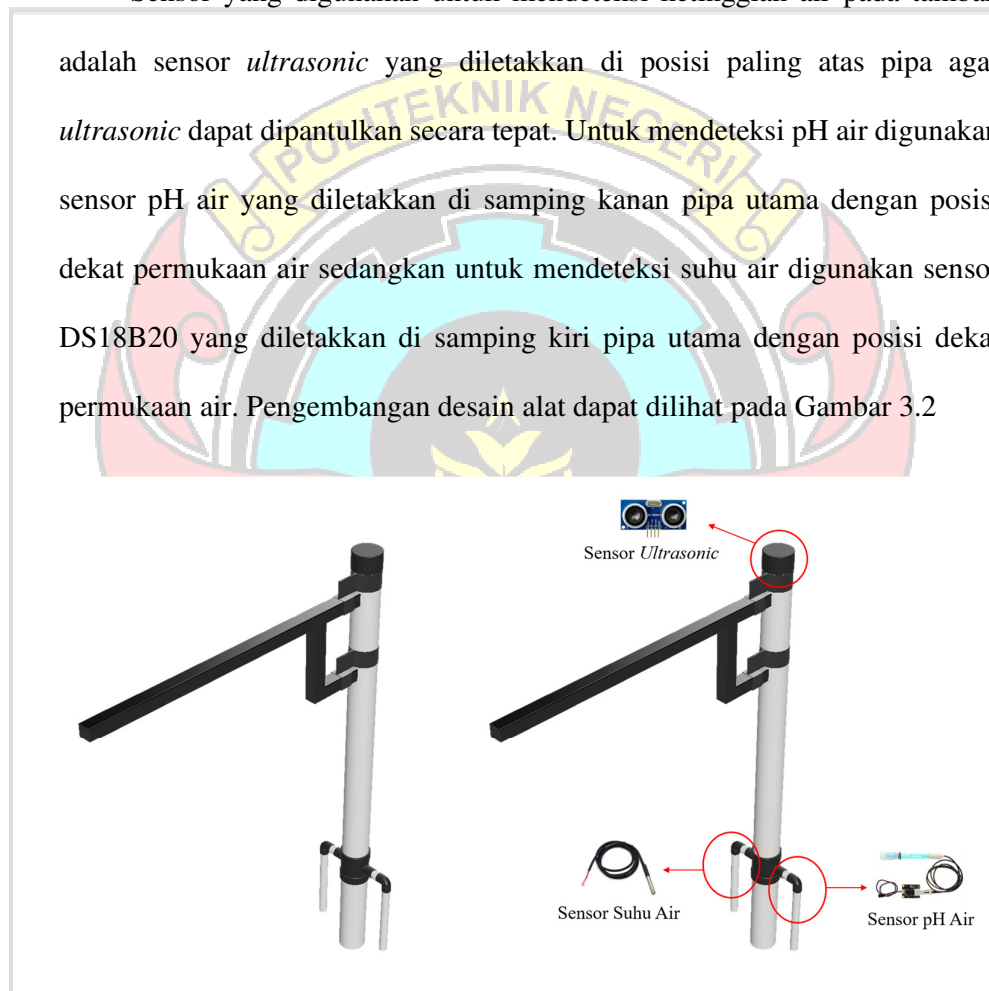
Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Riset

#### 3.3.1 Pengembangan Mekanisme Pengatur level air dan Pendeteksi pH dan Suhu Air

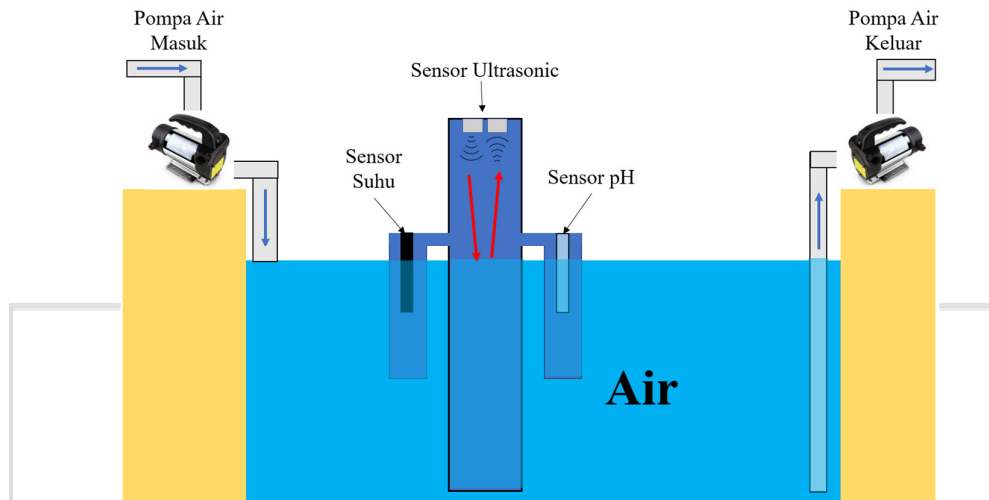
Pengatur level air yang akan dikembangkan merupakan mesin pemberi pakan dan *monitoring level* air otomatis yang dibuat pada tahun 2019, 2020, 2021, 2022 dan dikembangkan hingga sekarang dengan menambahkan sensor

pH, suhu air dan penambahan fitur pada sistem informasi. Pengatur *level* air dibuat dengan tujuan agar pemilik tambak dapat memantau suhu, pH dan mengatur ketinggian air pada tambak yang mengacu pada nilai *set point* secara *real time* melalui aplikasi android.

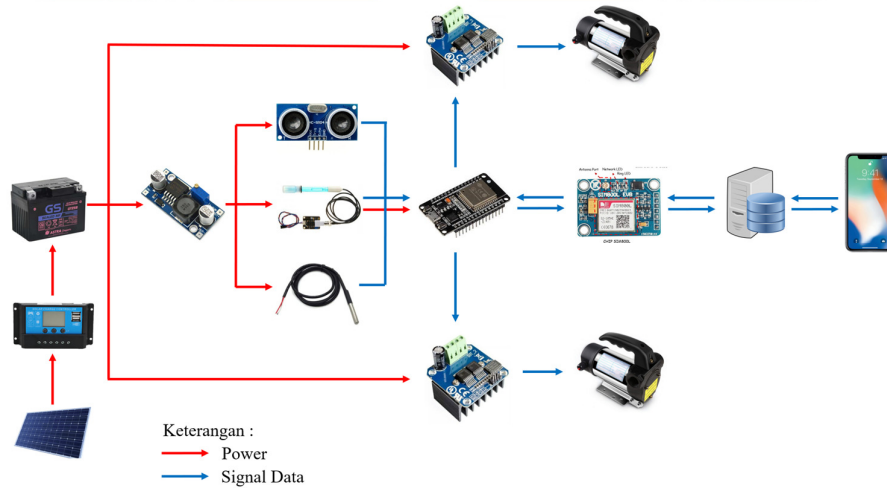
Sensor yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian air pada tambak adalah sensor *ultrasonic* yang diletakkan di posisi paling atas pipa agar *ultrasonic* dapat dipantulkan secara tepat. Untuk mendeteksi pH air digunakan sensor pH air yang diletakkan di samping kanan pipa utama dengan posisi dekat permukaan air sedangkan untuk mendeteksi suhu air digunakan sensor DS18B20 yang diletakkan di samping kiri pipa utama dengan posisi dekat permukaan air. Pengembangan desain alat dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Desain Mekanisme Pengukuran level, pH, dan suhu air



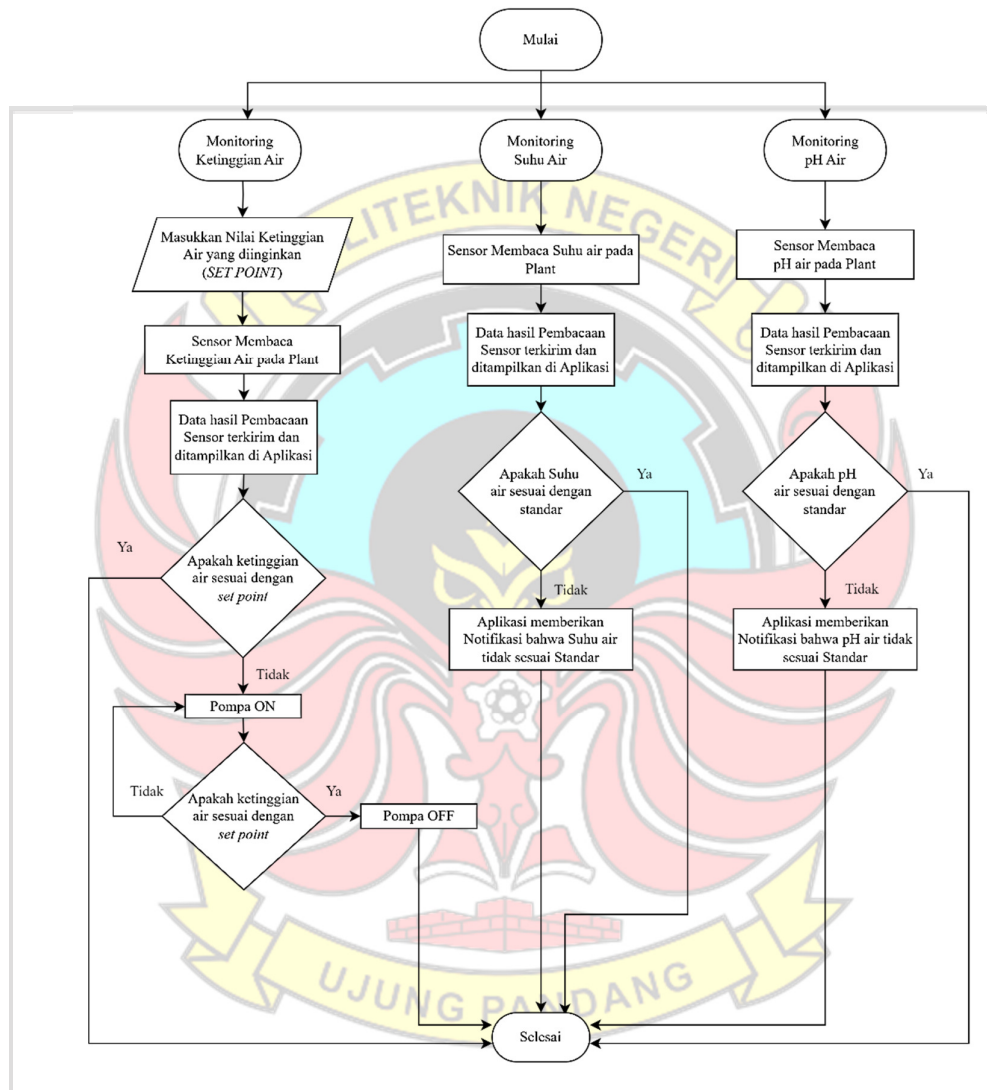
Gambar 3.3 Ilustrasi Mekanisme Pengaturan Ketinggian, pH, dan Suhu Air



Gambar 3.4 Skematik Elektronik Sistem Pengatur Ketinggian, pH, dan Suhu Air (Pompa DC)

Pada Gambar 3.4 merupakan gambar skematik dari sistem pengatur ketinggian, pH, dan suhu air, yang dimana baterai merupakan sumber tegangan utama untuk sistem ini. Sensor *ultrasonic* akan mendeteksi ketinggian air, sensor pH akan mendeteksi kadar pH pada air, dan sensor suhu mendeteksi suhu air, data yang diperoleh dari ketiga sensor tersebut akan diteruskan ke

modul ESP32 untuk diolah dan diteruskan ke *server* yang sebagai *database* dari sistem informasi yang tampil pada aplikasi android. Modul ESP32 sebagai pengontrol dari *driver* motor untuk mengatur kecepatan motor.



Gambar 3.5 Flowchart Sistem Pengatur Ketinggian, pH, dan Suhu Air

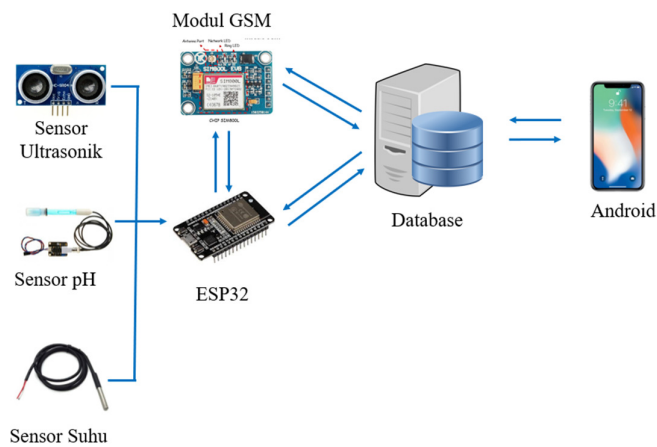
Adapun langkah - langkah yang dilakukan dalam proses perancangan dan pembuatan sebagai berikut.

- 1) Membuat mekanisme dan elektronik pengukur ketinggian, pH dan suhu air.

- 2) Instalasi sensor pada mekanisme pengukur ketinggian, pH dan suhu air.
- 3) Menghubungkan sensor, aktuator dan komponen pendukung pada kontroler.
- 4) Uji coba sistem pengaturan dan sistem *monitoring* pengukur ketinggian, pH dan suhu air.

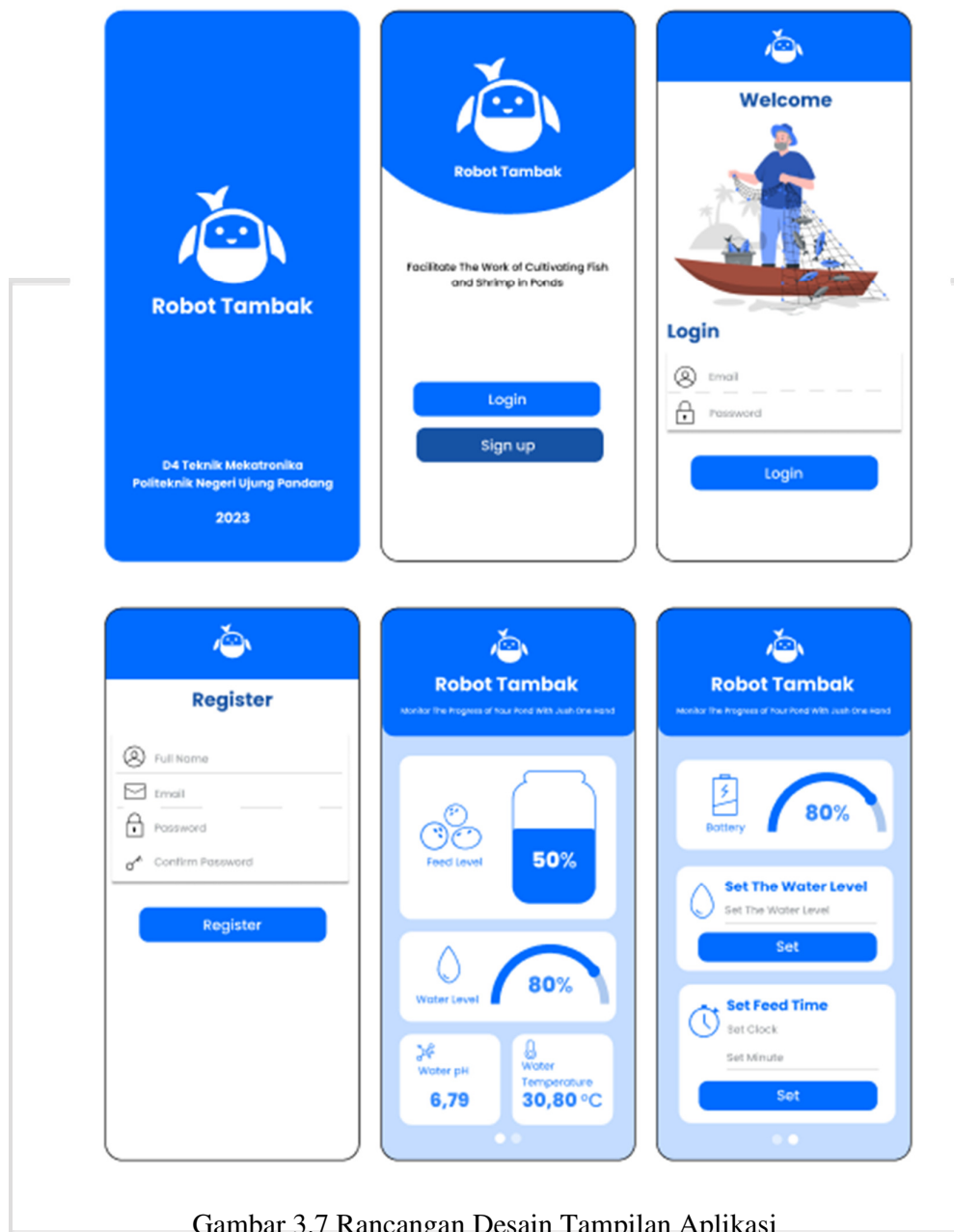
### 3.3.2 Pengembangan Sistem Informasi

Sensor *ultrasonic* akan mendeteksi *level* air pada tambak, sensor pH mendeteksi pH air, sensor suhu mendeteksi suhu air, data dari ketiga sensor tersebut diteruskan ke ESP32, lalu datanya dikirimkan ke database melalui server menggunakan koneksi Wifi atau melalui modul GSM. Diagram Sistem Informasi *Monitoring Level, pH, dan Suhu Air* dapat dilihat pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Diagram Sistem Informasi Monitoring Ketinggian, pH, dan Suhu Air

Untuk rancangan desain aplikasi dibuat simpel guna mempermudah pengguna dalam memantau ketinggian, pH, dan suhu air. Rancangan desain aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.7



Gambar 3.7 Rancangan Desain Tampilan Aplikasi

Langkah - langkah yang akan dilakukan dalam proses pembuatan sistem informasi sebagai berikut.

- 1) Mengatur perangkat Modul ESP32 agar bisa dijadikan sebagai server.
- 2) Membuat *script backend* untuk server.

- 3) Membuat desain aplikasi android menggunakan Android Studio.
- 4) Membuat program untuk aplikasi android.
- 5) Integrasi sistem alat ke sistem informasi.
- 6) Uji coba sistem informasi.

### 3.4 Langkah-langkah Pengujian Alat

#### 3.4.1 Pengujian Pengukur Ketinggian Air

Pengujian pengukur ketinggian air akan dilaksanakan di Kampus I Politeknik Negeri Ujung Pandang dan dilakukan juga di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Kriteria – kriteria yang digunakan untuk menentukan apakah robot berfungsi dengan baik atau tidak sebagai berikut.

1. Robot mampu mengukur ketinggian air secara cepat dan tepat.
2. Robot mampu memompa air keluar dan masuk ke tambak.
3. Robot mampu memberi informasi secara *real-time* pada sistem informasi.

#### 3.4.2 Pengujian Pendeteksi pH dan Suhu Air.

Pengujian pendeteksi pH dan suhu air dilakukan di bak air buatan yang pH dan suhunya bervariasi. Kriteria-kriteria yang akan dipakai untuk menentukan apakah pendeteksi pH dan suhu air berfungsi dengan baik atau tidak yaitu:

1. Pembacaan sensor pH sesuai dengan pembacaan pH secara manual.
2. Pembacaan sensor suhu sesuai dengan pembacaan suhu menggunakan thermometer.
3. Robot mampu memberi informasi pH air dan suhu air secara *real-time* pada sistem informasi.



### 3.4.3 Pengujian Modul GSM

Untuk menentukan apakah modul GSM berfungsi dengan baik atau tidak, kriteria-kriteria yang menjadi acuan yaitu:

1. Modul GSM mampu mengirimkan data dari sensor-sensor ke sistem informasi.
2. Modul GSM mampu secara otomatis aktif apabila sistem pada robot tidak mendapatkan jaringan *Wifi*.

### 3.4.4 Pengujian Sistem Informasi

Untuk menentukan apakah sistem berfungsi dengan baik atau tidak, kriteria-kriteria yang menjadi acuan yaitu:

1. Sistem mampu menghubungkan pengguna dengan pengukur ketinggian, pH dan suhu air yang ada di tambak.
2. Sistem mampu mengatur ketinggian air sesuai dengan data (*set point*) yang sebelumnya diinput oleh pengguna.
3. Sistem mampu menampilkan grafik ketinggian air.
4. Sistem mampu menampilkan grafik pH dan suhu air.
5. Sistem mampu memberikan tampilan *monitoring* yang mudah dipahami oleh pengguna.

## 3.5 Teknik Analisis Data

Pengamatan observasi fungsional mesin digunakan sebagai teknik analisis data, dengan pengujian robot fungsional untuk mengetahui apakah hasil dapat bekerja sesuai dengan desain yang diharapkan. Jika tidak sesuai, modifikasi harus dilakukan untuk mencapai kinerja yang baik.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pengembangan dan Pengujian

#### 4.1.1 Hasil Pengembangan

##### 4.1.1.1 Hasil Pengembangan Sistem Mekanik

Pada penelitian ini sistem mekanik dirancang ulang dan dilakukan penambahan dari penelitian sebelumnya yang dikembangkan oleh Abdul Rachman Handrisumanto Hasanuddin dan Nurul Annisa. Pada penelitian ini terdapat *monitoring* ketinggian air, pH air, dan suhu air yang menggunakan pipa paralon berdiameter 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" dengan panjang 107 cm dan terhubung dengan dua buah pipa paralon berukuran ¾" dengan panjang 18 cm. Terdapat pula besi *hollow* berukuran 30 mm x 30 mm dengan panjang ± 70 cm dan dua buah *clamp* yang menghubungkan antara pipa paralon dan Robot Pelontar Pakan.

Pada bagian ujung atas pipa paralon yang berdiameter 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" terpasang sebuah dop yang digunakan untuk meletakkan sensor ultrasonik untuk membaca ketinggian air yang terhubung dengan mikrokontroler untuk mengukur ketinggian air untuk menggerakkan dua buah motor pompa yang digunakan untuk menjaga ketinggian air sesuai yang diinginkan. Pada dua buah pipa paralon berukuran ¾" dengan panjang 18 cm digunakan sebagai dudukan sensor pH dan sensor suhu yang masing masing terhubung ke mikrokontroler. Hasil mekanik dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.1 dan gambar 4.2.



Gambar 4.1 Sistem Mekanik *Monitoring* Ketinggian Air

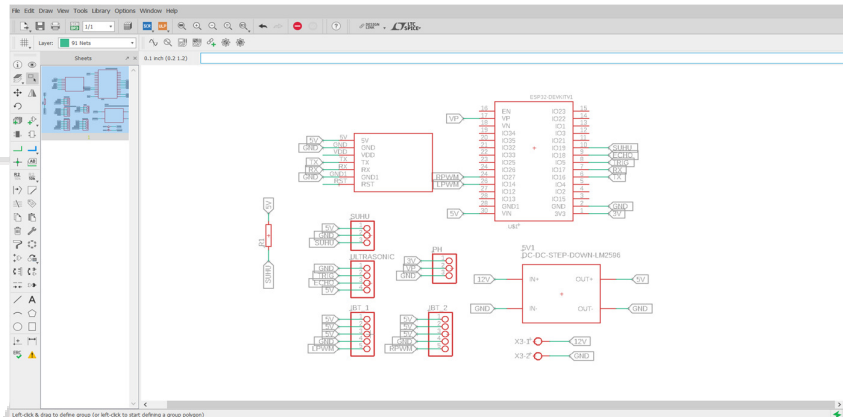


Gambar 4.2 Penempatan Sensor Jarak, Sensor Suhu, dan Sensor pH

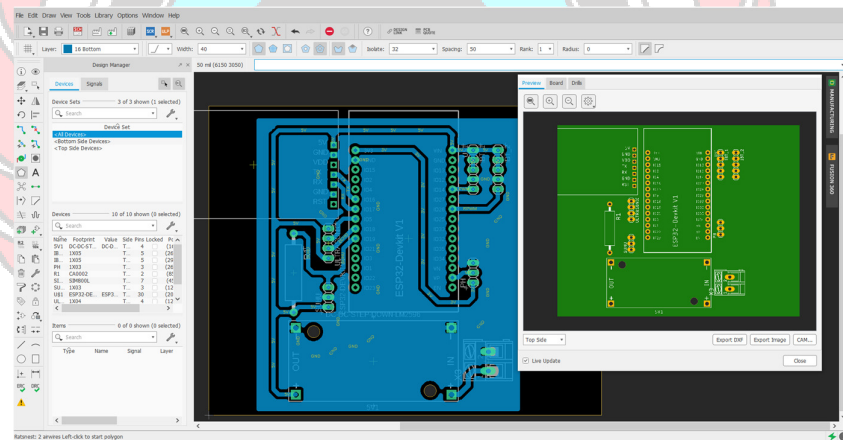
#### 4.1.1.2 Hasil Pengembangan Sistem Elektronika

Pada penelitian ini Sistem Elektronik dilakukan penambahan dari penelitian sebelumnya yaitu dengan menambahkan sensor pH dan modul GSM. Pada sistem elektronik digunakan tiga sensor yaitu sensor ultrasonic, pH dan suhu serta menggunakan modul gsm dan duah buah driver motor yang semuanya dihubungkan pada mikrokontroler ESP32, agar sistem elektronik tersusun dengan baik dan aman maka dibuatkan shield ESP32. Desain skematik dan board yang dibuat pada *Software*

Autodesk Eagle untuk shield ESP32 dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan 4.4.



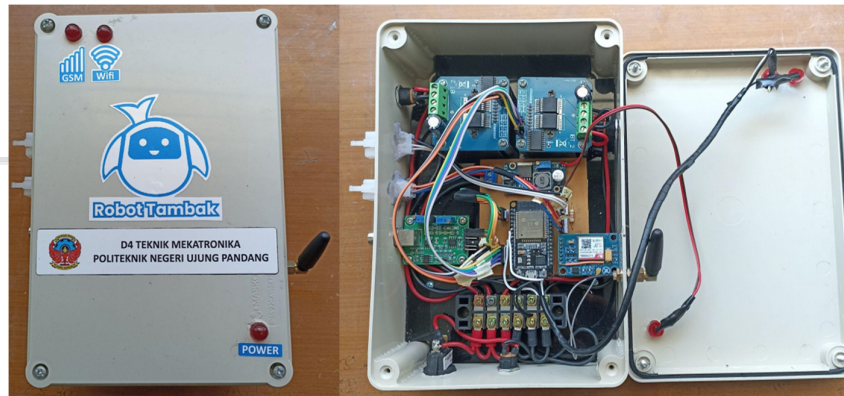
Gambar 4.3 Hasil Desain Skematik Sistem Elektronik



Gambar 4.4 Hasil Desain Board Sistem Elektronik

Pada desain skematik dan *board* yang telah dibuat terdapat modul penurun tegangan yang digunakan untuk menurunkan tegangan dari Aki 12V menjadi 5V sebagai suplai tegangan. Setelah pembuatan desain skematik dan *board* maka dibuatkan PCB (*Printed Circuit Board*) dan semua sensor, modul gsm, penurun tegangan, dan driver motor di pasang

dalam satu box elektronik. Box elektronik dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6.



Gambar 4.5 Tampak Atas dan Dalam Box Elektronik



Gambar 4.6 Tampak Samping Box Elektronik

#### 4.1.1.3 Hasil Pengembangan Sistem Informasi

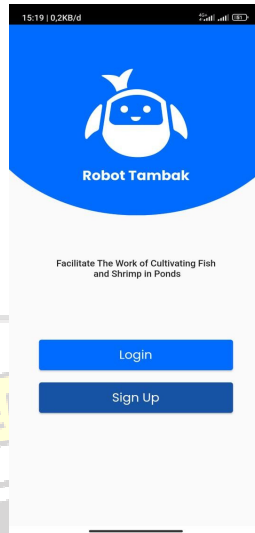
Pada penelitian sebelumnya (Abdul Rachman Handrisumanto Hasanuddin dan Nurul Annisa) sistem informasinya dibuat dalam bentuk aplikasi android yang sudah dalam bentuk ekstensi apk. Pada penelitian ini sistem informasinya tetap menggunakan aplikasi android berbentuk ekstensi apk namun tampilan aplikasi di rancang ulang dan juga terdapat penambahan Modul GSM yang secara otomatis aktif apabila sistem pada robot tidak mendapatkan jaringan *Wifi*.

Aplikasi android dikembangkan berbasis Visual Studio Code dengan emulator dari Android Studio dan menggunakan bahasa program Dart. Sistem penyimpanan yang digunakan yaitu *Realtime Database Firebase*, aplikasi Android dan mikrokontroler mengirim data ke *Realtime Database Firebase* dan membaca data dari *Realtime Database Firebase*.



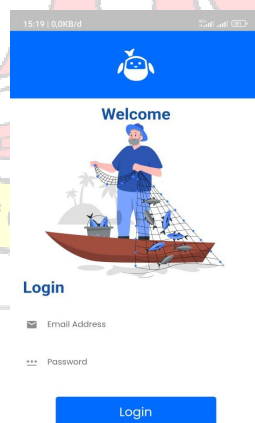
Gambar 4.7 *Splash Screen Page*

Gambar 4.7 merupakan tampilan awal dari aplikasi yang akan menampilkan logo, nama aplikasi, dan nama instansi pembuat aplikasi. *Splash screen* akan tampil setiap kali aplikasi akan dijalankan.



Gambar 4.8 *Screen Page Login dan Sign Up*

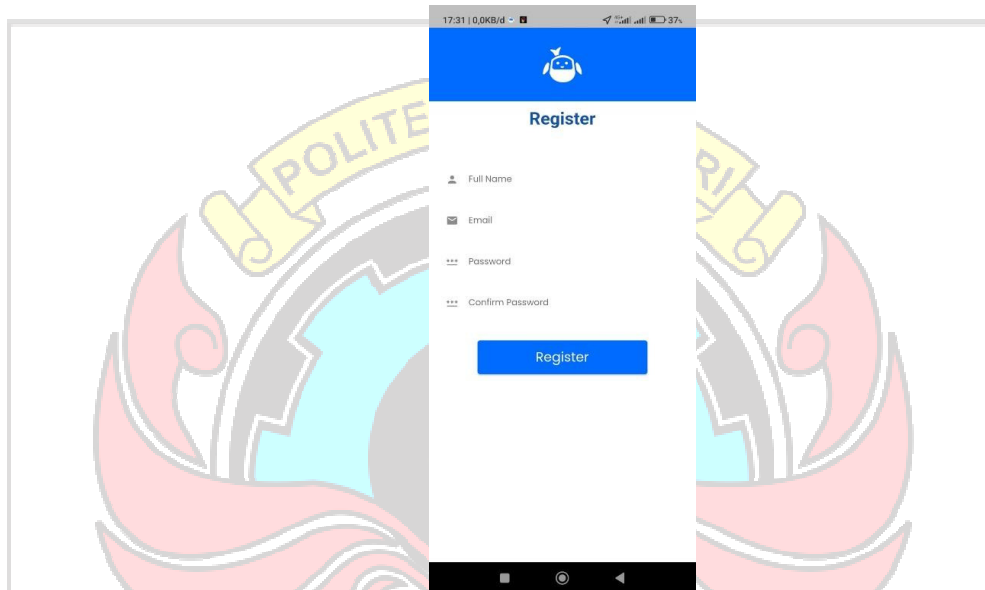
Gambar 4.8 merupakan *screen page* yang berfungsi untuk menampilkan 2 pilihan *screen page*, yaitu *screen page login* dan *screen page sign up*. Jika sudah memiliki akun yang sudah terdaftar pada aplikasi dapat memilih *screen page login*. Jika belum memiliki akun dapat memilih *screen page sign up*.



Gambar 4.9 *Screen Page Login*



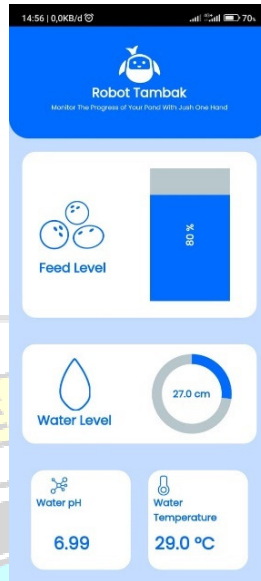
Berdasarkan Gambar 4.9, ketika ingin *login* pengguna aplikasi harus memasukkan alamat *email* dan *password* yang telah terdaftar sebagai autentifikasi. Setelah mengisi dan menekan *button* login, pengguna akan masuk ke *Screen Home Page I*.



Gambar 4.10 *Screen Page Sign Up*

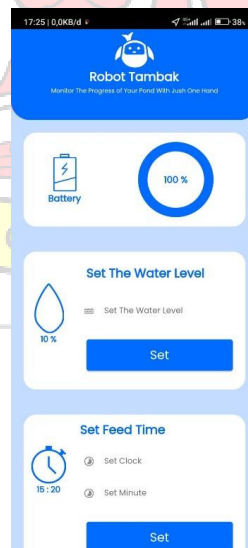
Gambar 4.10 merupakan tampilan *screen page sign up* yang berfungsi untuk mendaftarkan atau menambah data pengguna baru pada aplikasi. Terdapat empat item yang harus diisi sebelum melakukan *register*, yaitu mengisi nama lengkap (*Full Name*), alamat *email*, *password*, dan mengkonfirmasi ulang *password*.





Gambar 4.11 *Screen Home Page I*

Pada Gambar 4.11, terdapat 4 parameter yang di tampilkan yaitu *Feed Level* atau jumlah pakan yang terisi dalam bentuk persentase, *Water Level* atau ketinggian air, data *Water pH* atau pH air, dan data *Water Temperature* atau suhu air dalam derajat *celcius*.



Gambar 4.12 *Screen Home Page II*

Untuk menuju ke *Screen Home Page II*, pengguna dapat menggeser layar ke kiri di *Screen Home Page I*. Pada Gambar 4.12 digunakan untuk menampilkan kapasitas baterai dan juga sebagai halaman untuk mengubah nilai *set point* dari *water level* pada menu *Set The Water Level*. Terdapat *push button* yang digunakan untuk memperbarui data atau *set point* yang akan dikirim ke *realtime database firebase*. Selain itu terdapat juga menu *Set Feed Time* yang berfungsi untuk mengatur waktu pemberian pakan. Terdapat *push button* yang digunakan untuk memperbarui data tersebut.

#### 4.1.2 Hasil Pengujian

##### 4.1.2.1 Hasil Pengujian Sistem Informasi Pada Robot Prototype Monitoring Ketinggian Air Pada Tambak

Sistem informasi pada penelitian ini menggunakan penyimpanan data berbasis *database Realtime Firebase* yang merupakan layanan dari google untuk mempermudah dalam pengembangan aplikasi. Pengujian pertama yang dilakukan yaitu menghitung waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan data ke *Realtime Firebase* dan data tampil pada aplikasi. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Pengiriman Data Menggunakan Jaringan GSM

Pengujian	Waktu Mengirim	Waktu Terkirim	Waktu yang Dibutuhkan [s]
1	11:44:00 PM	11:44:03 PM	3

Lanjutan Tabel

2	11:44:03 PM	11:44:07 PM	4
3	11:44:07 PM	11:44:10 PM	3
4	11:44:10 PM	11:44:14 PM	4
5	11:44:14 PM	11:44:18 PM	4

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa rata rata waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan data ke *Realtime firebase* menggunakan jaringan GSM setelah pembacaan data sensor sampai dengan mendapatkan respon yaitu membutuhkan waktu 3,6 detik.

Tabel 4.2 Pengiriman Data Menggunakan Jaringan Wi-Fi

Pengujian	Waktu Mengirim	Waktu Terkirim	Waktu yang Dibutuhkan [s]
1	12:13:19 AM	12:13:20 AM	1
2	12:13:21 AM	12:13:22 AM	1
3	12:13:23 AM	12:13:24 AM	1
4	12:13:24 AM	12:13:26 AM	2
5	12:13:27 AM	12:13:28 AM	1

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa rata rata waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan data ke *Realtime firebase* menggunakan jaringan *wifi* setelah pembacaan data sensor sampai dengan mendapatkan respon yaitu membutuhkan waktu 1,2 detik.

Pengujian selanjutnya yaitu menghitung waktu yang dibutuhkan untuk perpindahan jaringan dari GSM ke *wifi* dan sebaliknya. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Perpindahan Jaringan GSM ke Wi-Fi

Pengujian	Mencoba Terhubung	Terhubung	Waktu yang Dibutuhkan [s]
1	11:22:39 AM	11:22:44 AM	5
2	11:28:58 AM	11:29:04 AM	6
3	11:47:38 AM	11:47:45 AM	7
4	12:15:44 PM	12:15:50 PM	6
5	12:28:01 PM	12:28:08 PM	7

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa rata rata waktu yang dibutuhkan untuk perpindahan jaringan dari GSM ke *Wifi* membutuhkan waktu 6,2 detik.

Tabel 4.4 Perpindahan Jaringan *WiFi* ke GSM

Pengujian	Mencoba Terhubung	Terhubung	Waktu yang Dibutuhkan [s]
1	11:20:30 AM	11:20:35 AM	5
2	11:27:13 AM	11:27:17 AM	4
3	11:33:35 AM	11:33:41 AM	6
4	12:03:40 PM	12:03:45 PM	5
5	12:24:42 PM	12:24:47 PM	5

Berdasarkan Tabel 4.4 di atas dapat disimpulkan bahwa rata rata waktu yang dibutuhkan untuk perpindahan jaringan dari *Wifi* ke GSM membutuhkan waktu 5 detik.

#### 4.1.2.2 Hasil Pengujian Sensor pH

Pengujian dilakukan terhadap lima jenis larutan air dan dua tambak berbeda dengan membandingkan hasil pH meter dan kertas lakmus dengan sensor pH. Adapun hasil pengujian pH meter dan sensor pH dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengujian pH Meter dan Sensor pH

No.	pH Meter	Sensor pH	Error (%)	Keterangan
1	3.8	3.81	0.26	pH Buffer 4.01
2	6.9	6.8	1.45	pH Buffer 6.89
3	7.33	7.13	2.73	Air Mineral
4	7.96	8.25	3.64	Tambak 1
5	8.24	8.46	2.67	Tambak 2

Berdasarkan Tabel 4.5, terdapat *error* dalam setiap pengujian pH meter dan sensor pH. *Error* terendah yaitu 0.26% pada pengujian ke-1 dan *error* tertinggi yaitu 3.64% pada pengujian ke-4. Adapun rata-rata *error* pada pengujian pH meter dan sensor pH adalah 2.15%.

#### 4.1.2.3 Hasil Pengujian Sensor Suhu

Pengujian dilakukan pada delapan suhu berbeda dengan membandingkan hasil pembacaan *thermometer* digital dan *thermometer* alkohol dengan sensor suhu. Adapun hasil pengujian *thermometer* digital dan sensor suhu dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengujian *Thermometer* Digital dan Sensor Suhu

No.	<i>Thermometer</i> Digital [°C]	Sensor Suhu [°C]	Error (%)
1	79.5	77.5	2.58

Lanjutan Tabel

2	58.3	57.5	1.39
3	47.1	46.5	1.29
4	20.5	20	2.50
5	32.8	32.5	0.92

Berdasarkan Tabel 4.6, terdapat *error* dalam setiap pengujian *thermometer* digital dan sensor suhu. *Error* terendah yaitu 0.92% pada pengujian ke-5 dan *error* tertinggi yaitu 2.58% pada pengujian ke-1. Adapun rata-rata *error* pada pengujian *thermometer* digital dan sensor suhu adalah 1.73%.

Pengujian selanjutnya yaitu membandingkan pembacaan *thermometer* alkohol dan sensor suhu. Adapun hasil pengujian *thermometer* alkohol dan sensor suhu dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Pengujian *Thermometer* Alkohol dan Sensor Suhu

No.	<i>Thermometer</i> Alkohol [°C]	Sensor Suhu [°C]	<i>Error</i> (%)
1	75	77.5	3.23
2	56	57.5	2.61
3	46	46.5	1.08
4	20	20	0
5	32	32.5	1.54

Berdasarkan Tabel 4.7, terdapat *error* dalam pengujian ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-5. *Error* terendah yaitu 1.08% pada pengujian ke-3 dan *error* tertinggi yaitu 3.23% pada pengujian ke-1. Adapun rata-rata *error* pada pengujian *thermometer* alkohol dan sensor suhu adalah 1.69%.

#### 4.1.2.4 Hasil Pengujian Sensor Ketinggian Air

Pengujian dilakukan dengan menggunakan box dengan dimensi 64 cm (panjang) x 47 cm (lebar) x 39 cm (tinggi). Pengambilan data dilakukan dengan pemasangan sensor pada ketinggian 103 cm dari dasar dan melihat nilai pembacaan sensor pada sistem informasi, nilai pengukuran manual. Data pengujian Sensor ketinggian air dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Data Pengujian Sensor Ketinggian Air

No.	Pengukuran Manual [cm]	Pengukuran Sensor [cm]
1	0	29
2	16	29
3	29	29
4	30	30
5	33	33
6	37	37

Berdasarkan data dari Tabel 4.8, tidak terjadi perubahan pembacaan ketinggian air menggunakan sensor pada urutan ke-1 sampai



dengan urutan ke-3 atau pada pengukuran manual 0 cm – 29 cm. Pada urutan ke-4 sampai dengan urutan ke-6, pembacaan ketinggian air menggunakan sensor mengalami perubahan berbanding lurus dengan kenaikan ketinggian air sehingga pembacaan ketinggian air menggunakan sensor sama dengan pembacaan ketinggian air secara manual. Dari semua data pada tabel dapat disimpulkan sensor hanya mampu memulai pembacaan dari jarak 29 cm.

#### 4.1.2.5 Hasil Pengujian Sistem Monitoring

Pengujian dilakukan di tambak ikan bandeng yang terletak di Kera – kera kecamatan Tamalanrea, Makassar selama 7 hari. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Sistem Monitoring

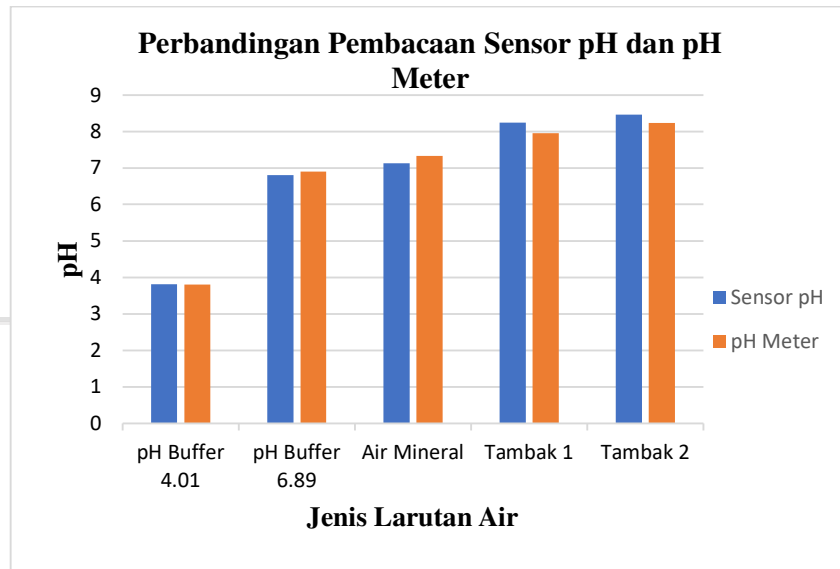
No	Pagi			Siang			Sore		
	Tinggi Air [cm]	Suhu [°C]	pH	Tinggi Air [cm]	Suhu [°C]	pH	Tinggi Air [cm]	Suhu [°C]	pH
1	79	30,5	6,97	79	34	7,03	80	32	7,19
2	80	30,5	7,5	79	33,5	7,32	79	32,5	7,10
3	79	30	7,2	79	34	7,5	79	33	7,19
4	79	30,5	7,3	79	34,5	7,5	79	33	7,20
5	79	29,5	6,98	80	33	7,3	79	32	7,15
6	79	30	7,15	79	33,5	7,4	78	32	7,10
7	79	30	7,2	79	33,5	7,5	79	32,5	7,19

Pengambilan data dilakukan di pagi hari pukul 7, siang hari pukul 13, dan sore hari pukul 18. Berdasarkan Tabel 4.9 dapat disimpulkan bahwa rata rata ketinggian air yaitu 79 cm, Untuk Suhu saat pagi hari memiliki rata-rata suhu 30,14 °C, saat siang hari 33,71 °C, dan saat sore hari yaitu 32,43 °C. Untuk pH air saat pagi hari memiliki rata-rata 7,18, saat siang hari memiliki rata-rata 7,36 dan saat sore hari rata-rata pH yang didapatkan yaitu 7,16.

## **4.2 Pembahasan**

### **4.2.1 Uji Performa Sensor Suhu pH**

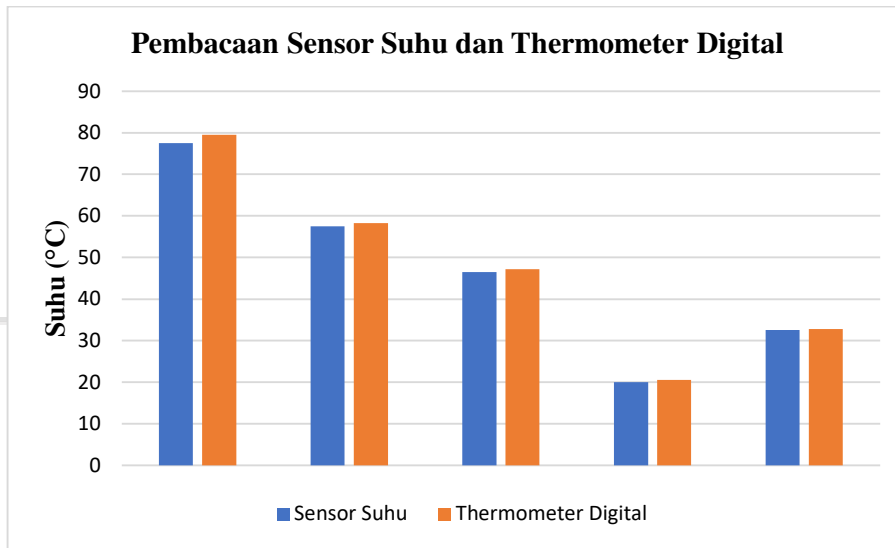
Metode pengujian yang dilakukan yaitu metode uji fungsional dari sensor pH Meter Module pH-4502C. Pengujian dilakukan di berbagai jenis air dengan tujuan untuk menguji pembacaan pH dari sensor dan sebagai perbandingan dengan pembacaan pH meter digital. Adapun pH ideal untuk ikan bandeng adalah 6,5 – 9. Setelah diuji ternyata sensor dapat bekerja dengan baik. Sehingga dapat disimpulkan pembacaan sensor pH berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, yaitu dapat mendeteksi pH minimal dan pH maksimal untuk tambak ikan bandeng. Adapun grafik perbandingan pembacaan sensor pH dengan pH meter dapat dilihat pada Gambar 4.13.



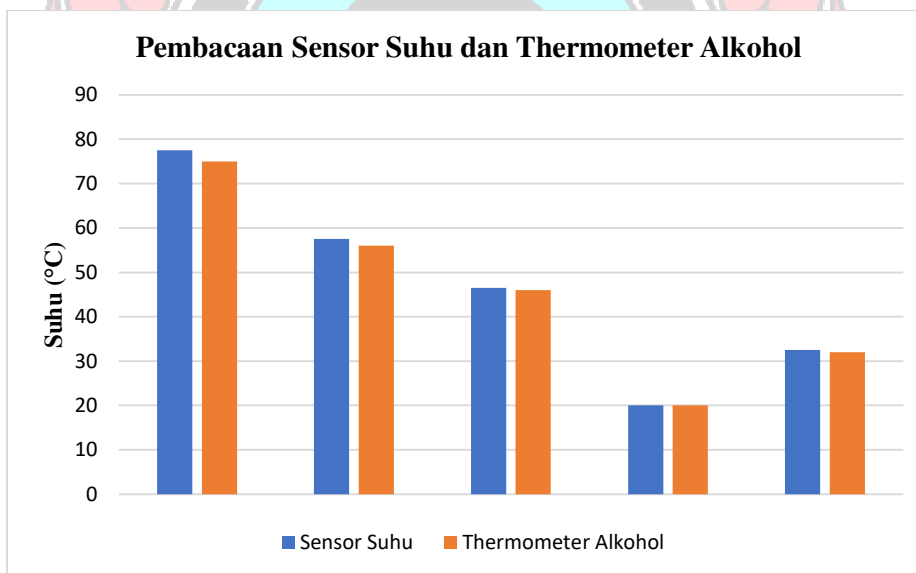
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Pembacaan Sensor pH dan pH Meter

#### 4.2.2 Uji Performa Sensor Suhu

Metode pengujian yang dilakukan yaitu metode uji fungsional dari sensor DS18B20. Pengujian dilakukan di berbagai jenis air dengan suhu yang berbeda-beda hal ini bertujuan untuk menguji pembacaan suhu dari sensor dan sebagai perbandingan dengan *thermometer digital* dan *thermometer* alkohol. Adapun suhu ideal untuk ikan bandeng adalah 27°C - 30°C. Setelah diuji ternyata sensor bekerja dengan baik. Dapat disimpulkan pembacaan sensor suhu berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, yaitu dapat mendeteksi suhu air. Adapun grafik perbandingan pembacaan sensor suhu dengan *thermometer digital* dan *thermometer* alkohol dapat dilihat pada Gambar 4.14 dan 4.15.



Gambar 4.14 Grafik Pembacaan Sensor Suhu dan *Thermometer* Digital



Gambar 4.15 Grafik Pembacaan Sensor Suhu dan *Thermometer* Alkohol

#### 4.2.3 Uji Performa Sistem Monitoring Ketinggian Air dan *Controlled PI System*

Metode pengujian yang dilakukan yaitu metode uji fungsional dari sensor *ultrasonic* dan *controlled PI system*. Bagian-bagian alat diuji sesuai dengan

fungsinya masing-masing. Pengujian dilakukan dengan menggunakan box dengan dimensi 64 cm (panjang) x 47 cm (lebar) x 39 cm (tinggi) sebagai penampungan air. Jika terdapat bagian yang mengalami masalah, maka dilakukan perbaikan dan modifikasi pada bagian tersebut.

Pengujian pertama yang dilakukan yaitu menguji pembacaan sensor ketinggian air. Pengujian tersebut dilakukan karena *feedback signal* yang dihasilkan oleh sensor tersebut akan digunakan untuk mendeteksi ketinggian air dan sebagai perbandingan dengan *level* air yang diinginkan (*Set Point*) sehingga menghasilkan nilai *error*. Adapun ketinggian air ideal untuk ikan bandeng yaitu 60 cm – 100 cm. Setelah diuji, sensor baru mulai mendeteksi pada ketinggian 29 cm maka dari itu pada ketinggian 29 cm disamakan dengan titik nol pada ketinggian air di tambak nantinya. Hal ini dikarenakan pembacaan sensor *ultrasonic* menyebar dan penempatan sensor *ultrasonic* diletakkan pada pipa berukuran 2 1/2”.

Pengujian selanjutnya yang dilakukan yaitu menguji *controlled PI system* dari alat. Pengujian ini sangat penting karena *controlled PI system* diharapkan dapat menjaga ketinggian air sesuai yang diinginkan (*Set Point*). Adapun rumus torsi dari pompa air didefinisikan sebagai berikut.

$$\tau = k_p ((y - y_d)) + \frac{1}{T_i} \int (y - y_d) dt) \dots\dots\dots(4.1)$$

Dengan:

$k_p$  : *proportional gain*

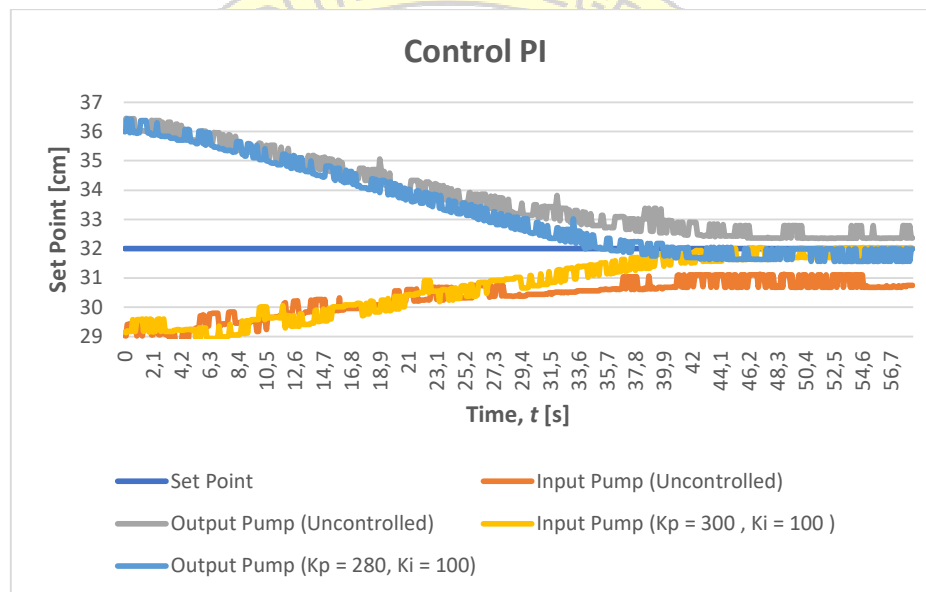
$y$  : *actual level*

$y_d$ : desired level

$T_i$  : integral time

Pengujian dilakukan dengan meletakkan pompa pada ketinggian 44 cm dari dasar kolam. Pengambilan data dilakukan dengan melihat nilai pembacaan sensor yang tampil pada sistem informasi dan waktu tempuh menuju *set point*.

Adapun grafik dari pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Grafik Kontrol PI

Berdasarkan Gambar 4.16 nilai *set point* berada pada 32 cm dan *Input pump* bekerja saat ketinggian air kurang atau sama dengan 29 cm sedangkan *Output pump* bekerja saat ketinggian air lebih atau sama dengan 36 cm. Untuk *input* dan *output pump* yang tidak menggunakan *control* PI (*uncontrolled*) semuanya tidak dapat mencapai *set point* yang diinginkan. Untuk *input pump* dengan parameter  $K_p = 300$  dan  $K_i = 100$  mencapai *set point* dalam waktu 44

detik. Untuk *output pump* dengan parameter  $K_p = 280$  dan  $K_i = 100$  dapat mencapai *set point* dalam waktu 43 detik.



## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengembangan yang dilakukan, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Sistem informasi dan monitoring ketinggian air untuk robot *prototype* pengontrol *level* air pada tambak telah dikembangkan dengan menambahkan modul GSM sebagai alternatif pengganti jaringan Wifi dengan rata-rata waktu pengiriman data 3,6 detik dan penerapan kontrol PI pada sistem pengendalian ketinggian air.
2. Pendeteksi kadar pH air pada robot *prototype* pengontrol *level* air pada tambak telah berhasil dibuat dan diterapkan dengan memiliki rata-rata *error* hasil pembacaan sebesar 2,15 %.
3. Pembacaan suhu air pada robot *prototype* pengontrol *level* air pada tambak telah berhasil dioptimalkan sehingga memiliki rata-rata *error* hasil pembacaan suhu sebesar 1,69 %.

### 5.2 Saran

Adapun beberapa hal yang menjadi kekurangan dari robot *prototype* atau sistem secara keseluruhan yang kedepannya dapat dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan pompa yang memiliki daya hisap yang lebih kuat.
2. Menggunakan pipa dengan diameter yang lebih besar agar pembacaan sensor ketinggian air lebih optimal.



3. Mendesain kembali kedudukan sensor pH dan sensor suhu agar sensor dapat diatur ketinggian penempatannya.
4. Menerapkan dua pilihan bahasa pada aplikasi android.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alfiansyah, Muhamad Wisnu, dkk. 2021. *Implementasi IoT untuk EWS Menggunakan Metode DES Model Holt Pada Tambak Udang Vaname*: J-COSINE, V(1): 20 – 29.
- Anwar, Saeful, Abdurrohman. 2020. *Pemanfaatan Teknologi Internet of Things untuk Monitoring Tambak Udang Vaname Berbasis Smartphone Android Menggunakan NodeMCU WEMOS D1 Mini*. Jurnal Infotronik, V(2), 77 – 83.
- Bayzaky, Reihan. 2019. *Mengenal IDE Android Studio*. (Online), (<https://biokurei.wordpress.com/2019/01/18/mengenal-ide-android-studio/>), diakses 10 Februari 2023.
- Biggs J., Williams P., Whitfield M., Nicolet P. & Weatherby A. 2005.- 15 Years of Pond Assessment in Britain: results and lesson learned from the work of Pond Conservation. *Aquat. Conserv.Mar.Freshwat. Ecosyst.*,15, 693-714.
- Dini. 2015. *Pengertian Sistem Informasi Menurut Para Ahli*. (Online) (<https://dosenit.com/kuliahit/sistem-informasi/pengertiansistem-informasi-menurut-paraahli>), diakses 28 Januari 2023.
- Dwi P.R., Zakia. 2021. *Parameter Kualitas Air Tambak*. (Online), (<https://nanobubble.id/blog/parameter-kualitas-air-tambak>), diakses 28 Januari 2023.
- Erlaut, Anugrah. 2018. *Mengenal pH di Tambak*. (Online), (<http://trobosagua.com/detail-berita/2018/04/15/48/10183/anugrah-erlaut-mengenal-ph-di-tambak->), diakses 28 Januari 2023.
- Faudin, Agus. 2018. *Tutorial Lanjutan Mengakses Module GSM SIM800L v.2*. (Online), (<https://www.nyebarilmu.com/tutorial-lanjutan-mengakses-module-gsm-sim800l-v-2/>), diakses 10 Februari 2023.
- Faudin, Agus. 2019. *Tutorial Mengakses Module ph meter sensor menggunakan Arduino*. (Online), (<https://www.nyebarilmu.com/tutorial-mengakses-module-ph-meter-sensor-menggunakan-arduino/>), diakses 10 Februari 2023.
- Ghani, Maulina Indriana. 2021. *Rumus Debit Air dan Apa Sih Fungsinya di Kehidupan Sehari – hari?*. (Online), (<https://www.zenius.net/blog/rumus-debit-air>), diakses 28 Januari 2023.
- Hasanuddin, Abdul Rachman Handrisumato dan Nurul Annisa. 2022. *Pengembangan Sistem Pengaturan dan Monitoring Water Level Pada Tambak Berbasis Internet Of Things*. Skripsi. Makassar: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

- Hestech. 2020. *Cara Menggunakan Sensor Suhu DS18B20*. (Online), (<https://www.hestech.id/2020/04/cara-menggunakan-sensor-suhu-ds18b20.html>), diakses 10 Februari 2023.
- Humas Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan. 2022. Ekspor Perikanan Tumbuh 10,66% di 2022 (Online), (<https://kkp.go.id/djpdspkp/artikel/47840-ekspor-perikanan-tumbuh-10-66-di-2022#:~:text=Adapun%20nilai%20ekspor%20perikanan%20periode,sama%20hanya%20USD0%2C64%20miliar>), diakses 28 Januari 2023
- Muhammad, A K and Dermawan. 2021. Development of an Internet of Things – based Fish Feeding Robot Prototype with a Water Level Monitoring System for Pond Use.
- Muhammad, A K., and Dermawan. 2022. A Fish Feeding Robot Prototype with a Water Level Control System Using a Proportional-Integral Controller.
- Nogroho, C. 2016. Pengaruh Mengkonsumsi Buah Nanas terhadap pH Saliva pada Santriwati Usia 12- 16 Tahun Pesantren Perguruan Sakahideng Kabupaten Tasikmalaya. *Journal ARSA*. h. 11
- Pelito. 2018. *Menggunakan Driver Motor IBT-2 BTS7960 dengan arduino*. (Online), (<https://kampungtengah.blogspot.com/2018/03/menggunakan-driver-motor-ibt-2-bts7960.html>), diakses 10 Februari 2023.
- Pradana, Sunu. 2017. *Modul Dua Relay*. (Online), (<https://sunupradana.info/tkr/2017/07/15/modul-dua-relay/>), diakses 10 Februari 2023.
- Rachman H.H., Abdul dan Nurul Annisa. 2022. Pengembangan Sistem Pengaturan dan *Monitoring Water Level* Pada Tambak Berbasis *Internet of Things*. Skripsi. Makassar: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Rahmat H.D., Abdul dan Yapto Prawira Yuda. 2020. *Pengembangan Prototipe Robot Pelontar Pakan Ikan dan Pengaturan Level Air*. Skripsi. Makassar: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Ramadhan, Faisal dan Ahmad Husain. 2019. *Rancang Bangun Sistem Penyebar Pakan dan Pengatur Level Air serta Sistem Informasi pada Tambak Ikan Lahan Pasang*. Skripsi. Makassar: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Rangka, N. A., Asaad, A. I. J., & Payau, B. R. P. B. A. (2010). Teknologi budidaya ikan bandeng di sulawesi selatan. In *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* (Vol. 203)
- Rodriguez,J.,E. Yuri, E. Fabricio, C.Gabriela, R.Ruben, and S. Stren. 2007. Exposure to probiotic and Beta-1,3/1,6-glucans in larviculture modifies the immune response of penaeus vannamei juveniles and both.

- Saraswati, Ayumayasari Suprabadevi dan Alfi Hermawati WS. 2017. Kajian Kualitas Air dan Penilaian Kesesuaian Tambak Dalam Upaya Pengembangan Budidaya Ikan Bandeng di Desa Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng. Jurnal Samakia.
- Sulistio. 2021. *MIKRONTROLER ESP32*. (Online), (<https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-3/>), diakses pada 10 Februari 2023.
- Sunarya, Soma, Rendy Munadi dan Ridha Muldina Negara. 2020. Rancang Bangun Sistem Kendali Pintu Air Pada Tambak Ikan Bandeng (Chanos-Chanos) Berbasis IOT. Jurnal EPROC.
- Timur, Ratno. 2001. Pengaruh Tingkat Ketinggian Air Media Budidaya Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Windu (*Penaeus monodon Fabricius*). Skripsi. Bogor: Fakultas Peikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Wicaksana, Setya Agung dan Bambang Suprianto. 2020. Rancang Bangun Sistem Pengendalian pH Air Pada Tambak Ikan Bandeng Menggunakan Kontroller PID Berbasis Labview. Jurnal UNESA.
- Widyaningrum, Muslimah dan Gusti Rangga. 2021. *Modifikasi Prototipe Robot Pelontar Pakan Ikan dan Sistem Monitoring Level Air pada Tambak*. Skripsi. Makassar: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.



# LAMPIRAN



**Lampiran 1** Proses Pengoperasian Robot Prototipe Pengembangan Sistem Informasi Ketinggian Air Dan *Monitoring* Kadar Ph Dan Suhu Air Pada Tambak Berbasis *Internet of Things*

1. Terlebih dahulu hubungkan sumber tegangan pada *socket* power 12V DC pada box elektronik.
2. Kemudian hubungkan semua kabel pembacaan sensor pada socket yang tersedia pada box elektronik.
3. Kemudian pasang kedua pompa air yang digunakan pada socket power motor yang tersedian pada box elektronik
4. Kemudian aktifkan saklar pada kondisi ON, apabila lampu indikator Wifi yang menyala berarti alat beroperasi menggunakan jaringan Wifi yang tersedia, tetapi apabila lampu indikator GSM yang menyala berarti alat beroperasi dengan menggunakan jaringan GSM.
5. Kemudian buka aplikasi Robot Tambak pada *Smartphone* anda, apabila belum memiliki akun maka lakukan register terlebih dahulu kemudian setelah itu lakukan login.
6. Setelah login maka akan tampil sebuah tampilan untuk memonitoring level pakan, level air , suhu dan pH air serta dapat juga melakukan set point ketinggian air yang diinginkan.

**Lampiran 2** Program Arduino

```
#include <EEPROM.h>

//~~~~~WIFI SETUP~~~~~//

#include<WiFi.h>

#include <WiFiClient.h>
```

```

#include <FirebaseESP32.h>

#define WIFI_SSID "Reader" //"Reader"

#define WIFI_PASSWORD "12345678" //03061988

FirebaseData firebaseData;

bool wifi = false;

//~~~~~WIFI SETUP~~~~~//

//~~~~~MODUL GSM FIREBASE SETUP~~~~~//

bool gsm = false;

#define TINY_GSM_MODEM_SIM800
#define TINY_GSM_RX_BUFFER 256

#include <TinyGsmClient.h> //https://github.com/vshymansky/TinyGSM
#include <ArduinoHttpClient.h> //https://github.com/arduino-libraries/ArduinoHttpClient

const char FIREBASE_HOST[] = "sim800-69cc7-default-rtdb.firebaseio.com";
const String FIREBASE_AUTH =
"yif7aPLfe3XDCH0vmdCLw6za9sRgOnazRZa7sHRE";
const String FIREBASE_PATH = "Sensor";
const int SSL_PORT = 443;
// Your GPRS credentials
// Leave empty, if missing user or pass
char apn[] = "Telkomsel 4G";
char user[] = "wap";
char pass[] = "wap123AP";

#include <SoftwareSerial.h>

#define rxPin 16
#define txPin 17

SoftwareSerial sim800(rxPin, txPin);

```

```
TinyGsm modem(sim800);
```

```
TinyGsmClientSecure gsm_client_secure_modem(modem, 0);
```

```
HttpClient http_client = HttpClient(gsm_client_secure_modem,  
FIREBASE_HOST, SSL_PORT);
```

```
//~~~~~MODUL GSM FIREBASE SETUP~~~~~//
```

```
//~~~~~LED SETUP~~~~~//
```

```
#define LED1 25
```

```
#define LED2 32
```

```
//~~~~~LED SETUP~~~~~//
```

```
//~~~~~ULTRASONIC SETUP~~~~~//
```

```
#include <NewPing.h>
```

```
#define trig 5
```

```
#define echo 18
```

```
#define MAX_DISTANCE 103
```

```
//NewPing sonar(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE);
```

```
//int dist=0;
```

```
int percentage;
```

```
float Level,durasi,percentage1;
```

```
String jarak1;
```

```
int Set_Air;
```

```
//~~~~~ULTRASONIC SETUP~~~~~//
```

```
//~~~~~PID~~~~~//
```



```

const float kp = 400;//20
const float ki = 25;//120
const float kd = 0;//1.5
float last_error;
float Error;
float time_samp = 1; //in milisecond
float mv;
//int Sp = 50;
//~~~~~PID~~~~~//
//~~~~~SENSOR SUHU DS18B20 SETUP~~~~~//
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#define ONE_WIRE_BUS 19
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensorSuhu(&oneWire);
float nilai_suhu;
String suhu1;
//~~~~~SENSOR SUHU DS18B20 SETUP~~~~~//
//~~~~~SENSOR pH 4502C SETUP~~~~~//
const int ph_pin = A0;
float Po = 0;
float ph_step;
int nilai_analog_ph;
double TeganganPh;
float pH_A = 3.81; // Nilai pH pada sampel A
float pH_B = 6.84; // Nilai pH pada sampel B

```

```

float T_A = 3.299; // Nilai Tegangan pada sampel A 3.238
float T_B = 2.566; // Nilai Tegangan pada sampel B 2.755
String pH1;
float pH2;
//~~~~~SENSOR pH 4502C SETUP~~~~~//

```

```

//~~~~~Driver Motor IBT SETUP~~~~~//

```

```

#define pwm1 14
#define EN_R 12
#define pwm2 27
#define EN_L 26

```

```

const int freq = 1000;
const int ch1 = 0;
const int ch2 = 1;
const int res = 8;

```

```

//~~~~~Driver Motor IBT SETUP~~~~~//

```

```

unsigned long previousTime = 0;
long interval = 300;
long interval1 = 1000;

```

```

#####
#####//

```

```

#####
#####//

```

```

void setup() {
  Serial.begin(115200);

```

```
Serial.println("esp32 serial initialize");
```

```
//~~~~~WIFI SETUP~~~~~//
```

```
WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
```

```
Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
```

```
delay(5000);
```

```
if (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
```

```
  Serial.print("Beralih ke jaringan GSM");
```

```
  gsm = false;
```

```
} else {
```

```
  // digitalWrite(LED1, HIGH);
```

```
  // digitalWrite(LED2, HIGH);
```

```
  Serial.println();
```

```
  Serial.print("Connected with IP: ");
```

```
  Serial.println(WiFi.localIP());
```

```
  Serial.println();
```

```
  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
```

```
}
```

```
//~~~~~WIFI SETUP~~~~~//
```

```
//~~~~~MODUL GSM FIREBASE SETUP~~~~~//
```

```
sim800.begin(9600);
```

```
Serial.println("SIM800L serial initialize");
```

```
//To skip it, call init() instead of restart()
```

```
Serial.println("Initializing modem...");
```

```
modem.restart();
```

```
String modemInfo = modem.getModemInfo();  
Serial.print("Modem: ");  
Serial.println(modemInfo);  
  
http_client.setHttpResponseTimeout(90 * 1000); //^0 secs timeout
```

```
//~~~~~MODUL GSM FIREBASE SETUP~~~~~//
```

```
// //~~~~~ULTRASONIC SETUP~~~~~//
```

```
pinMode(trig, OUTPUT);  
pinMode(echo, INPUT);
```

```
// //~~~~~ULTRASONIC SETUP~~~~~//
```

```
//~~~~~SENSOR pH 4502C SETUP~~~~~//
```

```
pinMode(ph_pin, INPUT);
```

```
//~~~~~SENSOR pH 4502C SETUP~~~~~//
```

```
//~~~~~DRIVER MOTOR IBT SETUP~~~~~//
```

```
pinMode(pwm1, OUTPUT);
```

```
pinMode(EN_R, OUTPUT);
```

```
pinMode(pwm2, OUTPUT);
```

```
pinMode(EN_L, OUTPUT);
```

```
ledcSetup(ch1, freq, res);
```

```
ledcAttachPin(pwm1, ch1);
```

```
ledcSetup(ch2, freq, res);
```

```
ledcAttachPin(pwm2, ch2);
```

```
//~~~~~DRIVER MOTOR IBT SETUP~~~~~//
```

```
//~~~~~LED SETUP~~~~~//
```

```
pinMode(LED1, OUTPUT);
pinMode(LED2, OUTPUT);
//~~~~~LED SETUP~~~~~//
```

```
EEPROM.begin(512);
Set_Air = EEPROM.read(0);
```

```
delay(100);
}
```

```
#####
#####//
```

```
#####
#####//
```

```
void loop() {
  // ultrasonic();
  ReadLevelAir();
  pid();
  suhu();
  pH();
  //delay(3000);
  unsigned long currentTime = millis();
  if (currentTime - previousTime >= interval) {
```

```
    if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
      //Serial.println("Terhubung ke Wi-Fi");
      digitalWrite(LED1, HIGH);
      digitalWrite(LED2, LOW);
      gsm = false;
```



```
Firebase.setFloat(firebaseData, "/Sensor/Ultrasonic", float(percentage));  
Firebase.setFloat(firebaseData, "/Sensor/Suhu", float(nilai_suhu));  
Firebase.setFloat(firebaseData, "/Sensor/pH", float(pH2));
```

```
if (firebaseData.dataAvailable()) {
```

```
    Serial.println("Berhasil Kirim Data");
```

```
    //Serial.println(firebaseData.stringData());
```

```
    } else {
```

```
        Serial.println(firebaseData.errorReason());
```

```
    }
```

```
}
```

```
if (WiFi.status() != WL_CONNECTED && !gsm) {
```

```
    LED_BLINK();
```

```
    Serial.print(F("Connecting to "));
```

```
    Serial.println(apn);
```

```
    if (!modem.gprsConnect(apn, user, pass)) {
```

```
        Serial.println(" fail");
```

```
        delay(1000);
```

```
        return;
```

```
    }
```

```
    Serial.println("Berhasil Terhubung GSM");
```

```
    http_client.connect(FIREBASE_HOST, SSL_PORT);
```

```
    gsm = true;
```

```
}
```

```
if (gsm) {
```

```
    digitalWrite(LED1, LOW);
```

```
digitalWrite(LED2, HIGH);  
WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);  
Serial.println("Mencoba terhubung ke Wi-Fi");  
//delay(1000);
```

```
if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {  
    http_client.stop();  
    gsm = false;  
    Serial.println();  
    Serial.print("Connected with IP: ");  
    Serial.println(WiFi.localIP());  
    Serial.println();  
    Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);  
}  
  
if (!http_client.connected()) {  
    LED_BLINK();  
    http_client.stop();// Shutdown  
    Serial.println("HTTP not connect");  
    //break;  
}  
//http_client.connect(FIREBASE_HOST, SSL_PORT);  
Sim800l_Firebase();  
}
```

```
if (Firebase.getInt(firebaseData, "/Sensor/Set_Air")) {  
    if (firebaseData.dataType() == "int") {  
        Set_Air = firebaseData.intData(); // Menyimpan nilai ke variabel Set_Air
```

```
Serial.println("Set Point: " + String(Set_Air));
if (Set_Air != EEPROM.read(0)) {
  EEPROM.write(0, Set_Air);
  EEPROM.commit();
}
}
}

previousTime = currentTime;
}
}

#####
#####//

#####
#####//

void PostToFirebase(const char* method, const String & path , const String &
data, HttpClient* http) {
  String response;
  int statusCode = 0;
  http->connectionKeepAlive(); // Currently, this is needed for HTTPS

//NNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN
NNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN

String url;
if (path[0] != '/') {
  url = "/";
}
url += path + ".json";
```







```

void suhu() {
    nilai_suhu = baca_suhu();
    Serial.print(nilai_suhu);
    Serial.println(" Celcius");
    suhu1 = String(nilai_suhu);
}

```

```

void pH() {
    nilai_analog_ph = analogRead(ph_pin);
    // Serial.print("Nilai ADC PH: ");
    // Serial.println(nilai_analog_ph);
    TeganganPh = 3.3 / 4096.0 * nilai_analog_ph;
    // Serial.print("Tegangan PH: ");
    // Serial.println(TeganganPh, 3);

    ph_step = (T_A - T_B) / (pH_B - pH_A);
    Po = pH_B + ((T_B - TeganganPh) / ph_step);
    Serial.print("Nilai PH: ");
    Serial.println(Po);
    //delay(1000);
    pH1 = String(Po);
    pH2 = pH1.toFloat();
}

```

```

void Sim800l_Firebase() {
    String Data = "{}";
    Data += "\"Ultrasonic\":" + jarak1 + ",";
    Data += "\"Suhu\":" + suhu1 + ",";
}

```

```

Data += "\"pH\":\" + pH1 + "\"";
Data += "}";
PostToFirebase("PATCH", FIREBASE_PATH, Data, &http_client);
}

```

```

void ReadLevelAir() {
//delay(50);
digitalWrite(trig, LOW);
delayMicroseconds(8);
digitalWrite(trig, HIGH);
delayMicroseconds(8);
digitalWrite(trig, LOW);
delayMicroseconds(8);
durasi = pulseIn(echo, HIGH);

//dist = sonar.ping_cm();
Level = (MAX_DISTANCE - ((durasi / 2) / 29.1));
//Serial.print("Distance before : ");
// Serial.print(dist);
// Serial.println(" cm");
Serial.print("Distance level: ");
Serial.print(Level);
Serial.println(" cm");

percentage = (Level - 29);
Serial.print("Percentage : ");
Serial.print(percentage);
Serial.println(" %");
jarak1 = String(percentage);

```

```

//percentage1 = jarak1.toFloat();
}

```

```

void pid() {

```

```

    int Sp = Set_Air;
    // float sp = 15116; //setpoint
    //float pv = distance;

    //====PID====//
    //Error = (Sp - percentage) / 2;
    Error = (Sp - percentage);
    //sum_error += Error;
    //float p = kp * Error;
    // float i = ki * (Error + last_error) * time_samp / 1000.0;
    // float d = kd * (Error - last_error) * 1000.0 / time_samp;

    last_error = Error;

    //float mv = p + i + d;
    //mv = (kp*Error)+ki*(Error+last_error)time_samp + (kd/time_samp)(Error -
    last_error);//====>ok

    mv = (kp * Error) + (ki * (Error + last_error) * time_samp / 1000.0) + (kd *
    (Error - last_error) * 1000 / time_samp);

    //last_error = Error;

    Serial.println(mv);

    if (mv > 255) {
        mv = 255;

```

```

}
if (mv < -255) {
    mv = -255;
}
//Serial.print("Error = ");
//Serial.println(Error);
//Serial.print("mv = ");
//Serial.println(mv);

//====END=PID====//
if (mv < 0) {
    //analogWrite (pwm_IN, -mv);
    //analogWrite (pwm_OUT, 0);
    digitalWrite(EN_R, HIGH);
    ledcWrite(ch2, -mv);
    ledcWrite(ch1, 0);
}
else {
    //analogWrite (pwm_IN, 0);
    //analogWrite (pwm_OUT, mv);
    digitalWrite(EN_L, HIGH);
    ledcWrite(ch2, 0);
    ledcWrite(ch1, mv);
}
}
}

```



```

void LED_BLINK() {
    digitalWrite(LED1, LOW);
    delay(100);
    digitalWrite(LED2, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(LED2, LOW);
    delay(100);
    digitalWrite(LED1, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(LED1, LOW);
    delay(100);
    digitalWrite(LED2, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(LED2, LOW);
}

```

### Lampiran 3 Program Visual Studio Code

```

import 'package:firebase_database/firebase_database.dart';
import 'package:get/get.dart';
import '../helper/notification_helper.dart';
import '../model/sensor.dart';

class CSensor extends GetxController {
    Rx<Sensor> sensorData = Sensor().obs;
    late DatabaseReference _databaseReference;
    void updateSensor(String field, dynamic value) {
        _databaseReference.child(field).set(value);
    }
}

```

```
void updateSensor2(Map<String, dynamic> data) {  
    _databaseReference.update(data);  
}
```

```
@override
```

```
void onInit() {  
    super.onInit();  
    _databaseReference = FirebaseDatabase.instance.ref('Sensor');  
    _databaseReference.onValue.listen((event) {  
        var snapshot = event.snapshot;  
        if (snapshot.value != null) {  
            // var data = snapshot.value;  
            final data =  
                Map<String, dynamic>.from(snapshot.value! as Map<Object?, Object?>);  
            if (data != null) {  
                var sensor = Sensor.fromJson(data);  
                sensorData.value = sensor;  
                checkNotification(sensor);  
            } else {  
                sensorData.value = Sensor(  
                    baterai: 0,  
                    pakan: 0,  
                    setAir: 0,  
                    setJam: 0,  
                    setMenit: 0,  
                    suhu: 0.0,  
                    ultrasonic: 0,  
                    pH: 0.0,
```





```
);  
}  
  
if ((pHValue < 6.5 || pHValue > 9) && (suhuValue < 27 || suhuValue > 30)) {  
    NotificationHelper.showNotification(  
        title: 'Water Temperature And PH Alerts',  
        body: 'Abnormal PH Water: $pHValue\n Water temperature reached:  
$suhuValue °C',  
    );  
}  
}
```

#### Lampiran 4 Dokumentasi Pengerjaan

##### Proses Pemotongan dan Pengelasan Besi



## Hasil Pengerjaan Mekanik



## Proses Perakitan Sistem Elektronik



**Lampiran 5** Dokumentasi Pengambilan Data

Pengambilan Data di Tambak



## Pengambilan Data pH Air

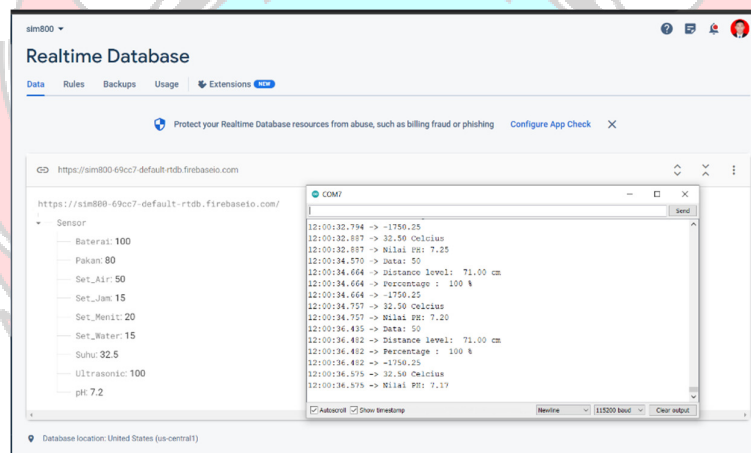
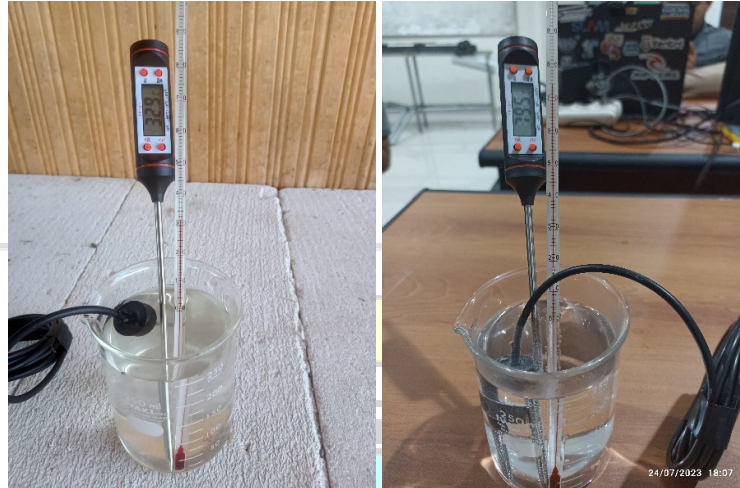


The screenshot shows the Firebase Realtime Database interface. On the left, a tree view lists sensors: Baterai: 100, Pakan: 80, Set\_Air: 50, Set\_Jam: 15, Set\_Menit: 20, Set\_Water: 15, Suhu: 30.5, Ultrasonic: 100, and pH: 8.46. The database location is set to United States (us-central). A terminal window titled 'COM7' displays the following log data:

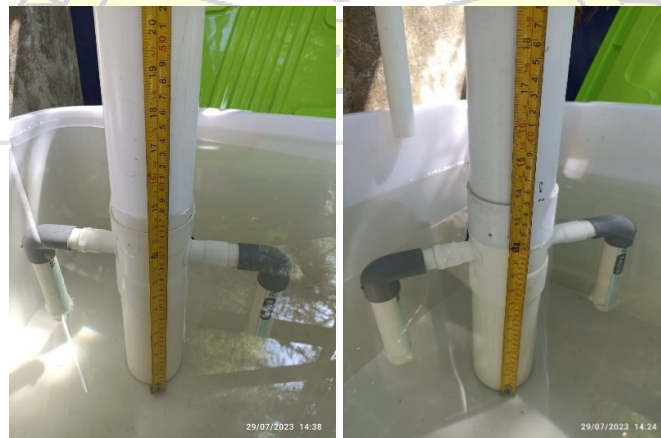
```
11:58:11.280 -> -1750.25
11:58:11.374 -> 30.50 Celcius
11:58:11.374 -> Nilai PH: 8.47
11:58:13.054 -> Data: 50
11:58:13.149 -> Distance level: 71.00 cm
11:58:13.149 -> Percentage : 100 %
11:58:13.149 -> -1750.25
11:58:13.242 -> 30.50 Celcius
11:58:13.242 -> Nilai PH: 8.46
11:58:14.929 -> Data: 50
11:58:14.976 -> Distance level: 71.00 cm
11:58:14.976 -> Percentage : 100 %
11:58:14.976 -> -1750.25
11:58:15.069 -> 30.50 Celcius
11:58:15.069 -> Nilai PH: 8.46
```



## Pengambilan Data Suhu



## Pengambilan Data Ketinggian Air



## Pengujian Waktu Pengiriman Data

```
COM7
11:44:00.299 -> Distance level: 103.00 cm
11:44:00.299 -> Percentage : 100 %
11:44:00.299 -> 0.00
11:44:00.299 -> -127.00 Celcius
11:44:00.299 -> Nilai PH: 5.27
11:44:00.299 -> Mencoba terhubung ke Wi-Fi
11:44:03.527 -> Status code: 200
11:44:03.666 -> Response: ["Ultrasonic":100,"Suhu":-127.0,"pH":5.27]
11:44:03.652 -> Distance level: 103.00 cm
11:44:03.652 -> Percentage : 100 %
11:44:03.652 -> 0.00
11:44:03.652 -> -127.00 Celcius
11:44:03.652 -> Nilai PH: 5.45
11:44:03.652 -> Mencoba terhubung ke Wi-Fi
11:44:07.032 -> Status code: 200
11:44:07.217 -> Response: ["Ultrasonic":100,"Suhu":-127.0,"pH":5.45]
11:44:07.402 -> Distance level: 103.00 cm
11:44:07.402 -> Percentage : 100 %
11:44:07.402 -> 0.00
11:44:07.402 -> -127.00 Celcius
11:44:07.402 -> Nilai PH: 5.19
11:44:10.626 -> Status code: 200
11:44:10.766 -> Response: ["Ultrasonic":100,"Suhu":-127.0,"pH":5.19]
11:44:10.951 -> Distance level: 103.00 cm
11:44:10.951 -> Percentage : 100 %
11:44:10.951 -> 0.00
11:44:10.951 -> -127.00 Celcius
11:44:10.951 -> Nilai PH: 5.20
11:44:10.951 -> Mencoba terhubung ke Wi-Fi
11:44:14.172 -> Status code: 200
11:44:14.313 -> Response: ["Ultrasonic":100,"Suhu":-127.0,"pH":5.2]
11:44:14.499 -> Distance level: 103.00 cm
11:44:14.499 -> Percentage : 100 %
11:44:14.499 -> 0.00
11:44:14.499 -> -127.00 Celcius
11:44:14.499 -> Nilai PH: 5.39
11:44:14.499 -> Mencoba terhubung ke Wi-Fi
11:44:18.693 -> Status code: 200

COM7
12:13:19.664 -> Set Point: 100
12:13:19.731 -> Distance level: 103.00 cm
12:13:19.731 -> Percentage : 100 %
12:13:19.731 -> 0.00
12:13:19.731 -> -127.00 Celcius
12:13:19.731 -> Nilai PH: 5.45
12:13:20.898 -> Berhasil Kirim Data
12:13:21.316 -> Set Point: 100
12:13:21.362 -> Distance level: 103.00 cm
12:13:21.362 -> Percentage : 100 %
12:13:21.362 -> 0.00
12:13:21.362 -> -127.00 Celcius
12:13:21.362 -> Nilai PH: 5.19
12:13:22.713 -> Berhasil Kirim Data
12:13:23.134 -> Set Point: 100
12:13:23.228 -> Distance level: 103.00 cm
12:13:23.228 -> Percentage : 100 %
12:13:23.228 -> 0.00
12:13:23.228 -> -127.00 Celcius
12:13:23.228 -> Nilai PH: 5.16
12:13:24.580 -> Berhasil Kirim Data
12:13:24.998 -> Set Point: 100
12:13:25.044 -> Distance level: 103.00 cm
12:13:25.044 -> Percentage : 100 %
12:13:25.044 -> 0.00
12:13:25.044 -> -127.00 Celcius
12:13:25.044 -> Nilai PH: 5.14
12:13:26.630 -> Berhasil Kirim Data
12:13:27.049 -> Set Point: 100
12:13:27.094 -> Distance level: 103.00 cm
12:13:27.094 -> Percentage : 100 %
12:13:27.094 -> 0.00
12:13:27.094 -> -127.00 Celcius
12:13:27.094 -> Nilai PH: 5.18
12:13:28.495 -> Berhasil Kirim Data
12:13:28.970 -> Set Point: 100
12:13:29.964 -> Distance level: 103.00 cm
12:13:29.964 -> Percentage : 100 %
12:13:29.964 -> 0.00
```

## Pengujian Waktu Perpindahan Jaringan

```
COM7
11:23:38.033 -> Mencoba terhubung ke Wi-Fi
11:23:42.349 -> Status code: 200
11:23:43.389 -> Response: ["Ultrasonic":100,"Suhu":-127.0,"pH":5.04]
11:23:44.536 -> Data: 100
11:23:44.582 -> Distance level: 103.00 cm
11:23:44.582 -> Percentage : 100 %
11:23:44.582 -> 0.00
11:23:44.582 -> -127.00 Celcius
11:23:44.582 -> Nilai PH: 4.96
11:23:44.582 -> Terhubung ke Wi-Fi
11:23:46.964 -> Data: 100
11:23:47.057 -> Distance level: 103.00 cm
11:23:47.057 -> Percentage : 100 %
11:23:47.057 -> 0.00
11:23:47.057 -> -127.00 Celcius
11:23:47.057 -> Nilai PH: 4.99
11:23:47.057 -> Terhubung ke Wi-Fi
11:23:49.921 -> Data: 100
11:23:49.960 -> Distance level: 103.00 cm
11:23:49.960 -> Percentage : 100 %
11:23:49.960 -> 0.00
11:23:49.960 -> -127.00 Celcius
11:23:49.960 -> Nilai PH: 4.97
11:23:49.960 -> Terhubung ke Wi-Fi
11:23:50.442 -> Data: 100
11:23:50.735 -> Distance level: 103.00 cm
11:23:50.735 -> Percentage : 100 %
11:23:50.735 -> 0.00
11:23:50.735 -> -127.00 Celcius
11:23:50.735 -> Nilai PH: 4.98
11:23:50.735 -> Terhubung ke Wi-Fi
11:23:53.532 -> Data: 100
11:23:53.560 -> Distance level: 103.00 cm
11:23:53.560 -> Percentage : 100 %
11:23:53.560 -> 0.00
11:23:53.560 -> -127.00 Celcius
11:23:53.560 -> Nilai PH: 5.00
11:23:53.560 -> Terhubung ke Wi-Fi
11:23:56.187 -> Data: 100

COM7
11:20:30.776 -> Connecting to belkomsel ds
11:20:35.705 -> Berhasil Terhubung GSM
11:20:42.790 -> Mencoba terhubung ke Wi-Fi
11:20:46.151 -> Status code: 200
11:20:46.290 -> Response: ["Ultrasonic":100,"Suhu":-127.0,"pH":5.01]
11:20:46.470 -> Distance level: 103.00 cm
11:20:46.470 -> Percentage : 100 %
11:20:46.470 -> 0.00
11:20:46.470 -> -127.00 Celcius
11:20:46.470 -> Nilai PH: 5.03
11:20:46.470 -> Mencoba terhubung ke Wi-Fi
11:20:49.609 -> Status code: 200
11:20:49.810 -> Response: ["Ultrasonic":100,"Suhu":-127.0,"pH":5.03]
11:20:50.061 -> Distance level: 103.00 cm
11:20:50.061 -> Percentage : 100 %
11:20:50.061 -> 0.00
11:20:50.061 -> -127.00 Celcius
11:20:50.061 -> Nilai PH: 5.04
11:20:50.061 -> Mencoba terhubung ke Wi-Fi
11:20:53.240 -> Status code: 200
11:20:53.427 -> Response: ["Ultrasonic":100,"Suhu":-127.0,"pH":5.04]
11:20:53.613 -> Distance level: 103.00 cm
11:20:53.613 -> Percentage : 100 %
11:20:53.613 -> 0.00
11:20:53.613 -> -127.00 Celcius
11:20:53.613 -> Nilai PH: 5.02
11:20:53.613 -> Mencoba terhubung ke Wi-Fi
11:20:56.845 -> Status code: 200
11:20:56.903 -> Response: ["Ultrasonic":100,"Suhu":-127.0,"pH":5.02]
11:20:57.171 -> Distance level: 103.00 cm
11:20:57.171 -> Percentage : 100 %
11:20:57.171 -> 0.00
11:20:57.171 -> -127.00 Celcius
11:20:57.171 -> Nilai PH: 4.99
11:20:57.171 -> Mencoba terhubung ke Wi-Fi
11:21:00.392 -> Status code: 200
11:21:00.533 -> Response: ["Ultrasonic":100,"Suhu":-127.0,"pH":4.99]
11:21:00.719 -> Distance level: 103.00 cm
11:21:00.719 -> Percentage : 100 %
```

Lampiran 5 Lembar Asistensi dan Revisi



JURUSAN TEKNIK MESIN  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR 2023

**KARTU ASISTENSI**

Judul Tugas Akhir : "PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KETINGGIAN AIR DAN MONITORING KADAR PH DAN SUHU AIR PADA TAMBAK BERBASIS INTERNET OF THINGS"

Nama : 1. Agus Hariyanto 444 19 025  
2. Muhammad Naufal Prayitno 444 19 041

Kelas : 4B Teknik Mekatronika

Dosen Pembimbing I : Ir. Lewi, M.T

Dosen Pembimbing II : Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., PG.Dipl., M.Eng.

No	Tanggal	Kegiatan	Uraian/Revisi	Paraf Pembimbing
1	31/3/23	Seminar Progress I	- Sertakan spesifikasi komponen secara lengkap. - Melakukan peminjaman alat validasi suhu dan pH ke jurusan kimia apabila harga alat validasi terlalu mahal.	
2	08/4/23	Seminar Progress II	- Komponen dicek dulu sebelum di rakit.	
3	23/5/23	Seminar Progress IV	- Lanjutkan pengerjaan Aplikasi.	
4	29/5/23	Asistensi	- Pengerjaan tugas akhir dipercepat.	





**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MEKATRONIKA**  
**POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**  
**MAKASSAR 2023**

5	9/6/23	Asistensi	- Tampilan aplikasi diperbaiki - Percepat pengerjaan TA	
6	26/6/23	Asistensi	- Perbaiki sistem kontrol.	
7	11/7/23	Asistensi	- Gunakan dua bahasa pada aplikasi	
8	4/8/23	Asistensi	- Perbaiki flowchart. - Cantumkan hari pengambilan data. - Cantumkan kelebihan dari tahun lalu - Grafik masuk di pembahasan.	
9	7/8/23	Asistensi	- Kesimpulan - Daftar pustaka. - Rapikan tulisan	
10	9/8/23		Ace ujian	

Disahkan, 9-8-2023

Dosen Pembimbing I

**Ir. Lewi M.T.**  
NIP. 19650913 199103 1 006



**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MEKATRONIKA**  
**POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**  
**MAKASSAR 2023**

**KARTU ASISTENSI**

Judul Tugas Akhir : "PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI KETINGGIAN AIR DAN MONITORING KADAR PH DAN SUHU AIR PADA TAMBAK BERBASIS INTERNET OF THINGS"

Nama : 1. Agus Hariyanto 444 19 025  
2. Muhammad Naufal Prayitno 444 19 041

Kelas : 4B Teknik Mekatronika

Dosen Pembimbing I : Ir. Lewi, M.T

Dosen Pembimbing II : Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., PG.Dipl., M.Eng.

No	Tanggal	Kegiatan	Uraian/Revisi	Paraf Pembimbing
1	25 /3/ 23	Seminar Progress 1	- Rancang Mekanik & Elektronik - RAB	
2	14 /4/ 23	Seminar Progress 2	- Fixsasi RAB	
3	24 /5/ 23	Asistensi	- Perbaiki background Aplikasi; - Tampilkan Hasil pembacaan pH di serial monitor.	
4	27 /5/ 23	Seminar Progress IV	- Dengerjian TA di akselerasi	



JURUSAN TEKNIK MESIN  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR 2023

5	10/6/23	Seminar Progress V	- Perbaiki tampilan aplikasi.	AB
6	26/6/23	Seminar Progress VI	- Tugas akhir wajib dikerjakan di kampus. - Atur Jadwal untuk eksperimen.	AB.
7	11/7/23	Seminar Progress VII	- Ubah bahasa aplikasi menjadi bahasa Inggris & bahasa Indonesia - Fokus pada referensi PID tahun lalu	AB
8	21/7/23	Asistensi	- Ubah bahasa aplikasi menjadi full bahasa Inggris - Lanjut ke pengambilan data	AB
9	7/8/23	Asistensi	- Data pembacaan sensor ubah ke integer. - Jumlah pengambilan data harus sama - Grafik harus dalam bentuk persentase	AB
10	10/8/23	Asistensi	Sistem: perbaiki tabel Mekanik: ACE untuk uji	AB.

Disahkan, 10 Agustus 2023

Dosen Pembimbing II



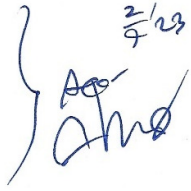
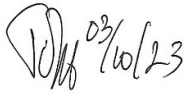
Abdul Kadir

Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad,  
S.T., PG.Dipl., M.Eng.  
NIP. 19750402 200312 1 002

**LEMBAR REVISI JUDUL PROYEK / TUGAS AKHIR**

NAMA MAHASISWA : Agus Hariyanto / Muhammad Najat Prayitno  
 STAMBUK : 44419025 / 44419041

**Catatan Penguji :**

No	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Dr. Eng. Baso Nasrullah S, ST, MT.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acuan titik nol untuk aplikasi di tambak.</li> <li>- Mengapa mengambil perbandingan termometer digital / alkohol apakah akurasi lebih baik.</li> </ul>	
2.	Paisal L, ST. MT.	- Pembacaan hasil di aplikasi harusnya dicek ulang dengan pengguna	
3.	Dr. Eng. Akhmad Taufik, ST. MT.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- serwaibun tujuan dan kesimpulan</li> <li>- perbaikan singkatan penulisan tujuannya dalam 1 kalimat</li> <li>- Perbaiki kesalahan &amp; penulisan.</li> </ul>	<p>2/23</p> 
5.	Remigius Tandioja	Lihat pada beberapa tambahan	



## BIODATA PENULIS



Penulis bernama Agus Hariyanto. Lahir di Jawa pada tanggal 20 Agustus 2000 dan besar di Kab. Toraja Utara. Putra sulung dari bapak Mustofa dan ibu Regnawati. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SDN 3 TORAJA UTARA dan lulus pada tahun 2012, ditahun yang sama Penulis masuk di SMPN 2 RANTEPAO lalu lulus di tahun 2015. Kemudian, Penulis melanjutkan pendidikan di SMK KRISTEN TAGARI dan lulus pada tahun 2018. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di tahun 2019 ke Perguruan Tinggi Politeknik Negeri Ujung Pandang di Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Mekatronika dan mendapat gelar Sarjana Terapan Teknik di tahun 2023.



Penulis bernama Muhammad Naufal Prayitno. Lahir di Makassar pada 2 Juli 2001 dan besar di Makassar. Anak keempat dari Bapak Soeprajitno dan Ibu Marnia. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SDIT AL-Akhyar Pondok Madinah dan lulus pada tahun 2013, tahun yang sama Penulis masuk di MTsN 2 Biringkanaya lalu lulus di tahun 2016. Kemudian, Penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 7 Makassar dan lulus pada tahun 2019. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di tahun yang sama ke Perguruan Tinggi Politeknik Negeri Ujung Pandang di Jurusan Teknik Mesin, Program Studi Teknik Mekatronika dan mendapat gelar Sarjana Terapan Teknik di tahun 2023.