

MODIFIKASI PROTOTIPE ROBOT PELONTAR PAKAN IKAN DAN
SISTEM MONITORING LEVEL AIR PADA TAMBAK



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan S1 Terapan Teknik Mekatronika
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

MUSLIMAH WIDYANINGRUM 444 17 024
GUSTI RANGGA 444 17 025

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2021

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**Modifikasi Prototipe Robot Pelontar Pakan Ikan Dan Sistem Monitoring Level Air pada Tambak**” oleh Muslimah Widyaningrum NIM 444 17 024 dan Gusti Rangga NIM 444 17 025 telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik pada Program Studi Teknik Mekatronika Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

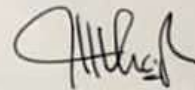
Makassar, 6 September 2021

Dosen Pembimbing I



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

Dosen Pembimbing II



Mukhtar, S.Pd., M.Eng.
NIP. 19880525 201903 1 013

Mengetahui,
Koordinator Program Studi





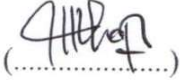
Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T
NIP. 19590913 198803 1 001

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, hari Senin tanggal 6 September 2021, tim penguji ujian sidang skripsi telah menerima skripsi mahasiswa: Muslimah Widyaningrum NIM 444 17 024 dan Gusti Rangga NIM 444 17 025 dengan judul: “Modifikasi Prototipe Robot Pelontar Pakan Ikan Dan Sistem Monitoring Level Air pada Tambak”

Makassar, September 2021

Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi:

- | | | |
|--|------------------------|---|
| 1. Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T. | Ketua |  |
| 2. Ir. Lewi, M.T. | Sekretaris |  |
| 3. Imran Habriansyah, S.ST., M.T. | Anggota |  |
| 4. Sukma Abadi, S.T., M.T. | Anggota |  |
| 5. Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T.,
M. Eng. | Dosen
Pembimbing I |  |
| 6. Mukhtar, S.Pd., M.Eng. | Dosen
Pembimbing II |  |

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan skripsi ini, yang berjudul “Modifikasi Prototipe Robot Pelontar Pakan Ikan Dan Sistem Monitoring Level Air pada Tambak” dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun berdasarkan pengerjaan tugas akhir yang telah penulis lakukan selama kurang lebih enam bulan. Pengerjaan tugas akhir dan penyusunan skripsi ini penulis lakukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi diploma IV Program Studi Teknik Mekatronika, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Skripsi ini dapat kami susun dengan baik karena adanya masukan dan dukungan dari berbagai pihak, baik yang berupa informasi, arahan dan bimbingan., oleh karena itu penulis mengucapkan sebanyak-banyaknya terima kasih kepada:

1. Ibu dan ayah yang sangat penulis cintai. Tidak terkira banyaknya dukungan yang diberikan kepada kami penulis.
2. Bapak Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Rusdi Nur, S.ST., M.T., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Mekatronika.
5. Bapak Dr. Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, perhatian, dan

kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Bapak Mukhtar, S.Pd., M.Eng., Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, perhatian, dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Begitu banyak bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

7. Bapak Dr. Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T Kepala Laboratorium Mekatronika.
8. Dosen dan Tenaga Kependidikan Politeknik Negeri Ujung Pandang.
9. Teman-teman seperjuangan dari Teknik Mekatronika yang telah banyak meluangkan waktu dan kesempatan untuk membantu dan mendukung proses pengerjaan tugas akhir serta skripsi penulis.
10. Pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak yang telah memberikan kontribusi dalam proses pengerjaan tugas akhir serta skripsi penulis.

Penulis menyadari bahwa tentu saja ada begitu banyak kekurangan dan kesalahan dalam skripsi ini, begitu pula dengan peralatan yang bersangkutan dengan skripsi ini. Untuk itu kami mengharapkan adanya *feedback* baik berupa saran ataupun kritikan dari pembaca sehingga menjadi bahan bagi penulis untuk memperbaiki skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa membawa manfaat bagi pembaca secara umum dan bagi penulis secara khusus.

Makassar, September 2021

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
SURAT PERNYATAAN.....	xiv
RINGKASAN.....	xvi
SUMMARY.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 Pemberian Pakan Ikan pada Tambak Ikan.....	7
2.3 Sistem Informasi.....	9
2.4 Sistem Kontrol.....	10
2.5 Komponen Sisten Otomasi.....	11

2.5.1	Arduino IDE	11
2.5.2	Modul ESP32.....	12
2.5.3	Motor DC.....	13
2.5.4	Sensor Ultrasonik.....	14
2.5.5	Relay.....	16
2.5.6	Driver Motor BTS7960	17
2.5.7	Panel Surya	17
2.5.8	<i>Visual Code Studio</i>	19
2.5.9	<i>Hypertext Markup Language</i>	20
2.5.10	Android.....	22
2.5.11	Android Studio.....	22
2.6	Kalkulasi Perhitungan Daya.....	23
2.6.1	Pakan Ikan	23
2.6.2	<i>Microcontroller</i> , Sensor Inframerah, dan Solar Charge Controller (SCC)	24
2.6.3	Perhitungan Daya Perhari.....	25
BAB III METODE PENELITIAN		27
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	27
3.2.1	Alat yang digunakan	27
3.2.2	Bahan yang digunakan	28
3.3	Prosedur/Langkah Kerja	29
3.3.1	Identifikasi dan Pengembangan Sistem Pemberian Pakan.....	30

3.3.2 Perancangan dan Pembuatan Pemantau Level Air	33
3.3.3 Pembuatan Sistem Informasi.....	34
3.4 Langkah Pengujian Alat.....	35
3.4.1 Pengujian Pengisian Daya Otomatis.....	35
3.4.2 Pengujian Sistem Pemberian Pakan.....	35
3.4.3 Pengujian Pengukur Level Air.....	36
3.4.4 Pengujian Sistem Informasi.....	36
3.5 Teknik Analisis Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil.....	38
4.1.1 Hasil Mekanik.....	38
4.1.2 Hasil Sistem Informasi.....	45
4.1.3 Hasil Pengujian Tegangan dan Arus Motor DC	47
4.1.4 Hasil Keluaran Pakan Pada Alat Pelontar Pakan Ikan.....	49
4.1.5 Hasil Pengujian Jarak Lontaran Pakan.....	49
4.1.6 Hasil Pengujian Prototipe <i>Monitoring</i> Level Air.....	50
4.1.7 Hasil Pengujian Panel Surya.....	51
4.2 Pembahasan.....	53
4.1.1 Uji perfoma Prototipe Robot Pelontar Pakan.....	53
4.2.1 Analisis Pengujian	54
4.3 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60

5.2	Saran	61
	DAFTAR PUSTAKA	63
	LAMPIRAN	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perhitungan Energi Setiap Komponen	23
Tabel 3.1	Alat yang digunakan.....	27
Tabel 3.2	Bahan yang akan digunakan	28
Tabel 4.1	Pengujian Motor <i>Valve</i>	48
Tabel 4.2	Pengujian Motor Pengubah Arah.....	48
Tabel 4.3	Pengujian Motor Pelontar	48
Tabel 4.4	Pengujian Pakan yang Keluar Setiap 10 detik	49
Tabel 4.5	Pengujian Jarak Lontaran Pakan	50
Tabel 4.6	Pengujian Prototipe <i>Monitoring Level Air</i>	50
Tabel 4.7	Data Pengujian aki 12V 7.5AH dihari pertama (16 Agustus 2021)....	51
Tabel 4.8	Data Pengujian aki 12V 7.5AH dihari kedua (17 Agustus 2021).....	52
Tabel 4.9	Data Pengujian aki 12V 7.5AH dihari ketiga (21 Agustus 2021).....	53
Tabel 4.10	Perbandingan dengan penelitian sebelumnya	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alat Pelontar Pakan dan Pengukur Level Air Tahun 2019.....	6
Gambar 2.2	Alat Pelontar Pakan dan Pengatur Level Air Tahun 2020	7
Gambar 2.3	Tambak Ikan.....	8
Gambar 2.4	Tampilan Arduino IDE	11
Gambar 2.5	Modul ESP32	12
Gambar 2.6	Spesifikasi ESP32.....	13
Gambar 2.7	Motor DC	14
Gambar 2.8	Sensor Ultrasonik	15
Gambar 2.9	Modul Relay.....	16
Gambar 2.10	Driver Motor BTS7960.....	17
Gambar 2.11	Panel Surya.....	18
Gambar 2.12	Tampilan Visual Code Studio	20
Gambar 2.13	Struktur Dasar HTML.....	21
Gambar 2.14	Tampilan dari Dokumen Judul.html pada Browser.....	22
Gambar 2.15	Android Studio	23
Gambar 3.1	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	29
Gambar 3.2	Rancangan Alat	30
Gambar 3.3	Sistem Kerja Sensor Ultrasonik pada Tangki	31
Gambar 3.4	Skematik Elektronik Sistem Pemberian Pakan	33
Gambar 3.5	Ilustrasi Sensor Ketenggian Air.....	34
Gambar 3.6	Skematik Elektronik Pengatur Level Air.....	34
Gambar 4.1	Modifikasi Sistem Pemberian Pakan.....	39
Gambar 4.2	Sensor Ultrasonik pada Tutup Tangki	40

Gambar 4.3	Silinder Mekanisme <i>Valve</i>	41
Gambar 4.4	Mekanisme Pemutar Arah.....	41
Gambar 4.5	Pengembangan <i>Propeller</i> Pelontar Pakan.....	43
Gambar 4.6	Panel Surya.....	44
Gambar 4.7	Tampilan Beranda.....	45
Gambar 4.8	Tampilan Jadwal Pakan	46
Gambar 4.9	Tampilan Aplikasi Android.....	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Cara Pengoperasian Alat	64
Lampiran 2 Program	64
Lampiran 3 Dokumentasi Kegiatan	70
Lampiran 4 Biodata Penulis	74



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muslimah Widyaningrum

NIM : 444 17 024

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Modifikasi Prototipe Robot Pelontar Pakan Ikan dan Sistem *Monitoring* Level Air pada Tambak.” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun 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 kutip 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, 6 September 2021



Muslimah widyaningrum
NIM 444 17 024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gusti Rangga

NIM : 444 17 025

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Modifikasi Prototipe Robot Pelontar Pakan Ikan dan Sistem *Monitoring* Level Air pada Tambak.” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun 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 kutip 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, September 2021



Gusti Rangga
NIM 444 17 025

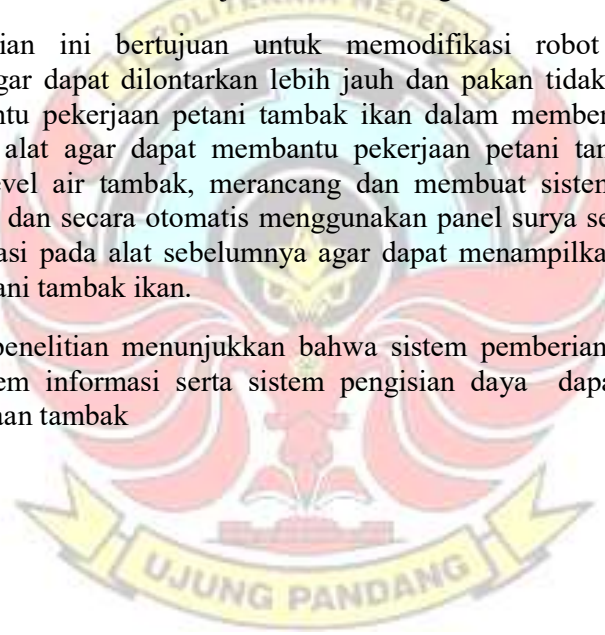
MODIFIKASI PROTOTIPE ROBOT PELONTAR PAKAN IKAN DAN SISTEM *MONITORING* LEVEL AIR PADA TAMBAK

RINGKASAN

Perikanan adalah salah satu sektor yang diandalkan untuk pembangunan nasional. Pada tahun 2019, nilai ekspor hasil perikanan Indonesia mencapai Rp 73.681.883.000 dimana nilai tersebut naik 10.1% dari hasil ekspor tahun 2018. Hasil laut seperti udang, tuna, cumi-cumi, gurita, rajungan serta rumput laut merupakan komoditas yang dicari. Pengembangan budidaya ikan dapat terlaksana apabila tersedianya benih bermutu baik dan tersedia dalam jumlah yang cukup, pakan yang tepat, pencegahan dan pengobatan penyakit serta lingkungan hidup yang baik. Tingkat kelangsungan hidup pada stadia benih dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan dan dalam jumlah sesuai dengan kebutuhan ikan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi robot pelontar pakan sebelumnya agar dapat dilontarkan lebih jauh dan pakan tidak hancur sehingga dapat membantu pekerjaan petani tambak ikan dalam memberikan pakan ikan, memodifikasi alat agar dapat membantu pekerjaan petani tambak ikan dalam mengetahui level air tambak, merancang dan membuat sistem pengisian daya secara manual dan secara otomatis menggunakan panel surya serta memodifikasi sistem informasi pada alat sebelumnya agar dapat menampilkan informasi yang lebih pada petani tambak ikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pemberian pakan, pengatur level air, sistem informasi serta sistem pengisian daya dapat mempermudah proses pengolahan tambak



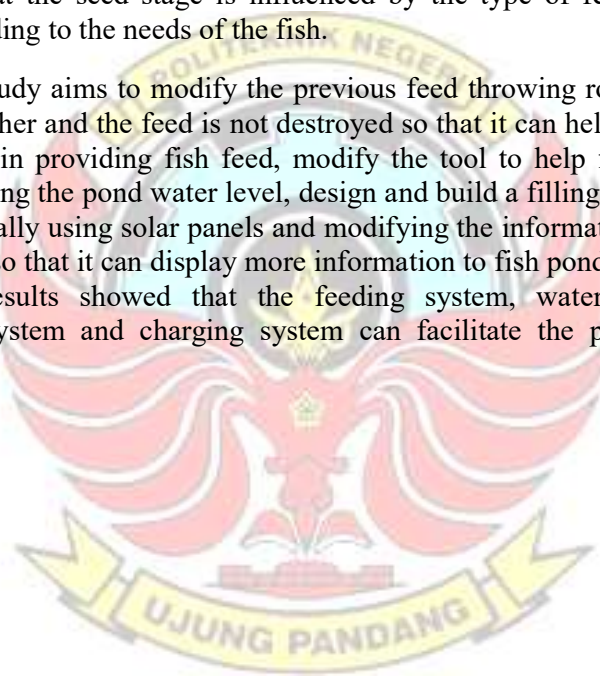
MODIFICATION OF FISH FEED THROWER ROBOT PROTOTYPE AND WATER LEVEL MONITORING SYSTEM IN POUNDS

SUMMARY

Fisheries are one of the sectors that are relied upon for national development. In 2019, the export value of Indonesian fishery products reached Rp. 73,681,883,000, which is an increase of 10.1% from 2018 exports. Marine products such as shrimp, tuna, squid, octopus, crabs and seaweed are sought-after commodities. The development of fish farming can be carried out if the availability of good quality seeds and available in sufficient quantities, proper feed, prevention and treatment of disease and a good living environment. The survival rate at the seed stage is influenced by the type of feed given and the amount according to the needs of the fish.

This study aims to modify the previous feed throwing robot so that it can be thrown further and the feed is not destroyed so that it can help the work of fish pond farmers in providing fish feed, modify the tool to help fish pond farmers work in knowing the pond water level, design and build a filling system. manually and automatically using solar panels and modifying the information system on the previous tool so that it can display more information to fish pond farmers.

The results showed that the feeding system, water level regulator, information system and charging system can facilitate the pond management process



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Terentang dari Sabang hingga Merauke, Indonesia memiliki 17.499 pulau dengan luas total wilayah Indonesia sekitar 7,81 juta km². Dari total luas wilayah tersebut, 3,25 juta km² adalah lautan dan 2,55 juta km² adalah Zona Ekonomi Eksklusif. Hanya sekitar 2,01 juta km² yang berupa daratan. Dengan luasnya wilayah laut yang ada, Indonesia memiliki potensi kelautan dan perikanan yang sangat besar.

Perikanan adalah salah satu sektor yang diandalkan untuk pembangunan nasional. Pada tahun 2019, nilai ekspor hasil perikanan Indonesia mencapai Rp 73.681.883.000 dimana nilai tersebut naik 10.1% dari hasil ekspor tahun 2018. Hasil laut seperti udang, tuna, cumi-cumi, gurita, rajungan serta rumput laut merupakan komoditas yang dicari. Banyaknya hasil produksi perikanan di Indonesia perlu dipertahankan dan dijaga. Tanpa pengelolaan dan pengawasan yang baik, perikanan di Indonesia rentan terjadi pelanggaran

Pengembangan budidaya ikan dapat terlaksana apabila tersedianya benih bermutu baik dan tersedia dalam jumlah yang cukup, pakan yang tepat, pencegahan dan pengobatan penyakit serta lingkungan hidup yang baik. Tingkat kelangsungan hidup pada stadia benih dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan dan dalam jumlah sesuai dengan kebutuhan ikan tersebut.

Pada kegiatan budidaya, frekuensi pemberian pakan pada ikan sangat penting diperhatikan karena akan berpengaruh terhadap jumlah pakan yang

dikonsumsi, efisiensi pakan dan kemungkinan terjadinya pengotoran lingkungan. Pengotoran lingkungan akan mempengaruhi kesehatan dan kelangsungan hidup ikan.

Penelitian sebelumnya oleh Faisal Ramadhan dan Ahmad Husain, pada penelitian tersebut proses pengelolaan tambak di Indonesia mayoritas masih dilakukan secara manual. Akibatnya sering terjadi human *error* seperti jadwal pemberian pakan yang tidak konsisten dan kurang tepat dalam mengatur ketinggian air yang berdampak pada penurunan produksi, karena tidak sedikit kejadian ikan yang mati sebelum waktu panen. Penelitian selanjutnya oleh Abdul Rahmat H.D dan Yapto Prawira. Penelitian tersebut telah berhasil membuat robot pemberi pakan dan pengukur level air berbasis *Internet of Things*, hasilnya masalah diatas dapat diselesaikan akan tetapi muncul persoalan baru, yaitu mekanisme pelepasan pakan dan pemberian sistem informasi kepada pemilik tambak yang kurang dipahami.

Penelitian ini berfokus pada perbaikan pelontar pakan ikan agar sesuai dengan kebutuhan, penambahan panel surya untuk pengisian daya otomatis, dan penambahan sistem informasi yang lebih mudah kepada pemilik tambak yang bertujuan memudahkan pengontrolan dan penjadwalan pemberian pakan.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana memodifikasi robot pelontar pakan sebelumnya agar dapat dilontarkan lebih jauh dan pakan tidak hancur sehingga dapat membantu pekerjaan petani tambak ikan dalam memberikan pakan ikan?
2. Bagaimana memodifikasi alat agar dapat membantu pekerjaan petani tambak ikan dalam mengukur level air tambak?
3. Bagaimana merancang dan membuat sistem pengisian daya secara manual dan secara otomatis menggunakan panel surya?
4. Bagaimana memodifikasi sistem informasi pada alat sebelumnya agar dapat menampilkan informasi yang lebih mudah pada petani tambak ikan?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun batasan masalah dalam penelitian kami yaitu:

1. Sistem pemberian pakan berupa mesin pemberi pakan otomatis berbasis internet of things pada tambak dengan menggunakan battery sebagai sumber dayanya.
2. Memberikan informasi pada pengukur level air.
3. Alat dapat melontarkan pakan lebih jauh dan sesuai dengan kebutuhan.
4. Sistem informasi berbasis android dan website.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu :

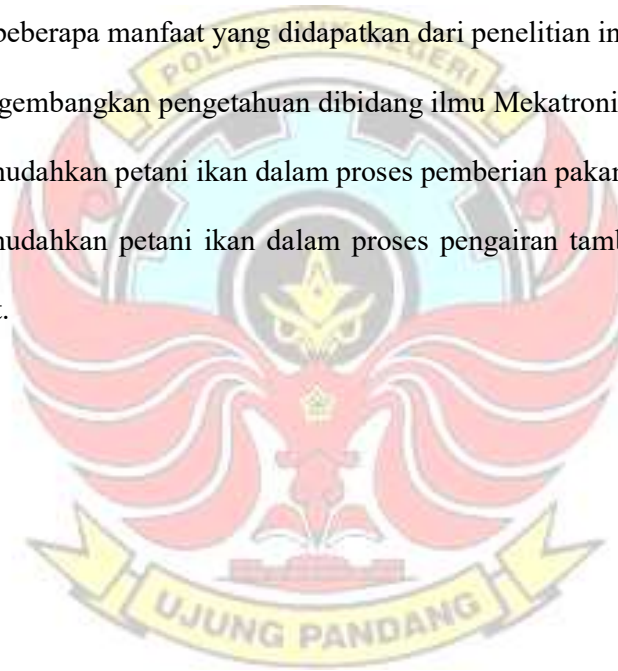
1. Memodifikasi robot pelontar pakan sebelumnya agar dapat dilontarkan lebih jauh dan pakan tidak hancur sehingga dapat membantu pekerjaan petani tambak ikan dalam memberikan pakan ikan.

2. Memodifikasi alat agar dapat membantu pekerjaan petani tambak ikan dalam mengetahui level air tambak.
3. Merancang dan membuat sistem pengisian daya secara manual dan secara otomatis menggunakan panel surya.
4. Memodifikasi sistem informasi pada alat sebelumnya agar dapat menampilkan informasi yang lebih mudah pada petani tambak ikan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengembangkan pengetahuan dibidang ilmu Mekatronika.
2. Memudahkan petani ikan dalam proses pemberian pakan.
3. Memudahkan petani ikan dalam proses pengairan tambak lahan pasang surut.

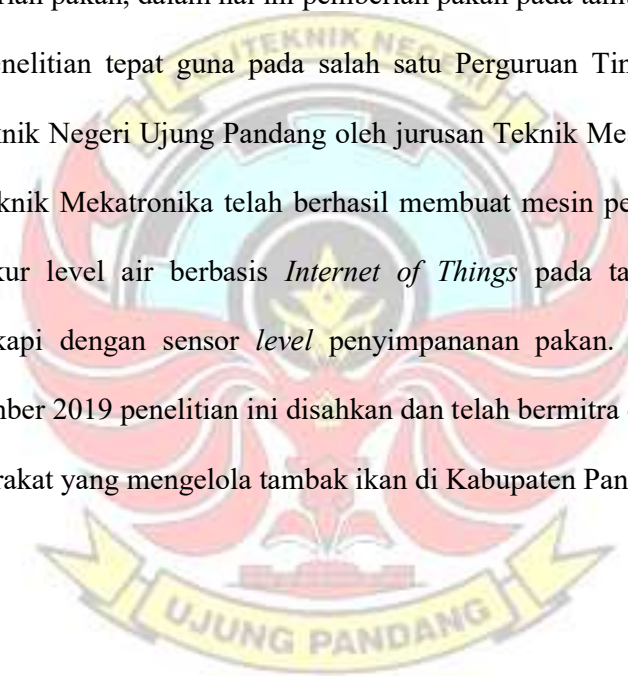


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Sistem pemberian pakan merupakan riset berkelanjutan yang sebelumnya telah dikembangkan oleh individu ataupun institusi yang berbeda dengan penamaan yang berbeda pula. Secara umum, sistem pemberian pakan merupakan mesin otomatis yang mengotomasi pemberian pakan, dalam hal ini pemberian pakan pada tambak ikan.

Penelitian tepat guna pada salah satu Perguruan Tinggi Negeri yaitu Politeknik Negeri Ujung Pandang oleh jurusan Teknik Mesin program studi D4 Teknik Mekatronika 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.





Gambar 2.1 Alat Pelontar Pakan dan Pengukur Level Air Tahun 2019
(Sumber: Abdul Rahmat H.D. dan Yapto Prawira, 2020)

Penelitian tepat guna setelahnya pada Politeknik Negeri Ujung Pandang oleh jurusan Teknik Mesin program studi D4 Teknik Mekatronika 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, namun masih terdapat celah untuk dapat dikembangkan dari segi sistem informasi, mekanisme, serta penghematan energi.



Gambar 2.2 Alat Pelontar Pakan dan Pengukur Level Air Tahun 2020

2.2 Pemberian Pakan Ikan pada Tambak Ikan

Sulardiono, Supriharyono, dan Susanti (2013) berpendapat bahwa tambak merupakan salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan budidaya air payau yang berlokasi di daerah pesisir. Menurut Martosudarmo dan Bambang (1992) tambak merupakan kolam yang dibangun di daerah pasang surut dan digunakan untuk memelihara bandeng, udang laut dan hewan lainnya yang biasa hidup di air payau. Air yang masuk kedalam kolam tambak sebagian besar berasal dari laut saat terjadi pasang, sehingga pengelolaan air dalam tambak dilakukan dengan memanfaatkan pasang surut air laut. Poernomo (1985) mendefinisikan tambak merupakan genangan air campuran dari laut dan sungai yang dibatasi oleh pematang – pematang dan dapat diatur melalui pintu air serta digunakan untuk usaha budidaya bandeng, udang, dan hasil perikanan lainnya.



Gambar 2.3 Tambak Ikan
(Sumber: Abdul Rahmat H.D. dan Yapto Prawira, 2020)

Dalam usaha budidaya ikan, pakan merupakan salah satu faktor penting. Oleh sebab itu pakan harus berkualitas dengan kuantitas yang tepat sesuai dengan kebutuhan ikan untuk pertumbuhannya, pemeliharaan tubuh dan reproduksi (Jangkaru, 1974).

Mengenai frekuensi pemberian pakan kepada ikan setiap harinya, belum didapatkan data-data lengkap. Namun dalam penentuan frekuensi pakan ini ada pengaruhnya terhadap pertumbuhan ikan. Pada umumnya ukuran ikan yang masih kecil akan lebih sering diberikan pakan perharinya dibandingkan dengan ikan yang berukuran besar. Sebagai contoh untuk ikan mas yang berukuran burayak frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak 6 sampai 7 kali dalam sehari sedangkan untuk ikan mas yang berukuran lebih besar pemberian pakan dilakukan 2 sampai 3 kali sehari.

Frekuensi pemberian pakan perlu diperhatikan agar penggunaan pakan lebih efisien. Frekuensi pemberian pakan ditentukan antara lain oleh spesies, ukuran ikan serta faktor-faktor yang mempengaruhi nafsu makan ikan. Ketiga faktor tersebut sangat berkaitan satu dengan yang lainnya,

dimana semakin kecil ikan yang diberi makan makin sering frekuensi pemberian pakannya, hal ini berhubungan dengan kapasitas dan laju pengosongan lambung, makin cepat waktu untuk megosongkan lambung maka makin banyak frekuensi pemberian pakan yang dibutuhkan.

2.3 Sistem Informasi

Dikutip dari Ensiklopedia Indonesia, sistem Informasi adalah kombinasi dari teknologi informasi dan aktivitas orang yang menggunakan teknologi itu untuk mendukung operasi dan manajemen. Dalam arti yang sangat luas, istilah sistem informasi yang sering digunakan merujuk kepada interaksi antara orang, proses algoritmik, data, dan teknologi.

Menurut Jogiyanto, 2005:1 (Dalam Buku Analisa dan Desain Sistem Informasi), sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu. Edhy Sutanta (2009: 4), berpendapat bahwa sistem secara umum dapat didefinisikan sebagai kumpulan hal atau elemen yang saling bekerja sama atau yang dihubungkan dengan cara-cara tertentu sehingga membentuk satu kesatuan untuk melaksanakan suatu fungsi guna mencapai suatu tujuan. Sistem mempunyai karakteristik atau sifat – sifat tertentu, yaitu : Komponen Sistem, Batasan Sistem, Lingkungan Luar Sistem, Penghubung Sistem, Masukan Sistem, Keluaran Sistem, Pengolahan Sistem dan Sasaran Sistem.

Menurut Gordon B. Davis (1991: 28), informasi adalah data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan

bermanfaat bagi pengambilan keputusan saat ini atau mendatang. Jogiyanto HM., (1999: 692), mendefinisikan informasi sebagai hasil dari pengolahan data dalam suatu bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian (*event*) yang nyata (*fact*) yang digunakan untuk pengambilan keputusan.

2.4 Sistem Kontrol

Sistem adalah suatu susunan, set, atau sekumpulan sesuatu yang terhubung atau terkait sedemikian rupa sehingga membentuk sesuatu secara keseluruhan. Definisi lain dari sistem yaitu susunan komponen fisik yang terhubung atau terkait sedemikian rupa sehingga membentuk atau bertindak sebagai seluruh unit dalam satu kesatuan. Sedangkan kata kontrol atau kendali biasanya diartikan mengatur, mengarahkan, atau perintah. Dari kedua makna kata sistem dan kontrol/kendali, sistem kendali adalah suatu susunan komponen fisik yang terhubung atau terkait sedemikian rupa sehingga dapat memerintah, mengarahkan, atau mengatur diri sendiri atau sistem lain

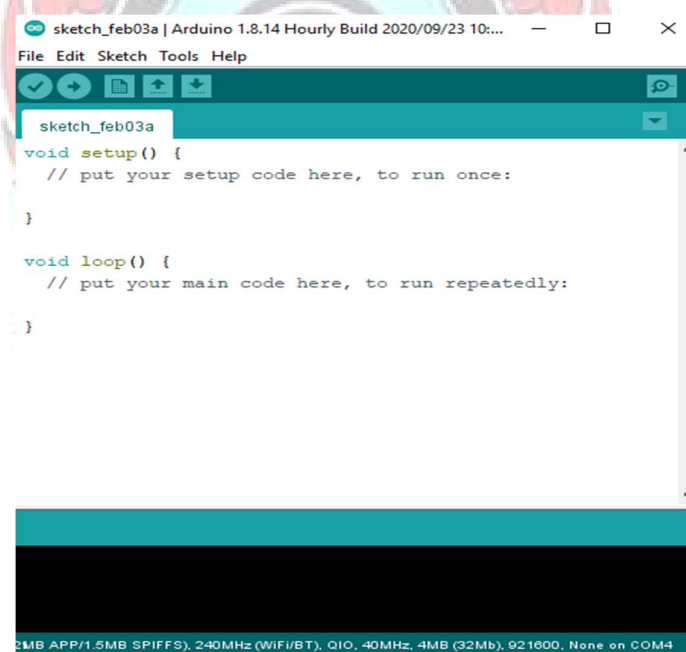
Pengontrol On-Off merupakan salah satu jenis aksi pengontrolan yang banyak digunakan pada kontrol otomatis di industri karena kontrol ini sederhana. Karakteristik kontroler on – off ini hanya bekerja pada 2 posisi, yaitu on dan off. Kerja kontroler on – off banyak digunakan pada aksi pengontrolan yang sederhana karena harganya murah. Karena sistem kerja yang digunakan adalah on – off saja, hasil output dari sistem pengendalian ini akan menyebabkan proses variabel tidak akan pernah konstan. Besar

kecilnya fluktuasi process variabel ditentukan oleh titik dimana kontroller dalam keadaan on dan off. Pengendalian dengan aksi kontrol ini juga menggunakan feedback.

2.5 Komponen Sisten Otomasi

2.5.1 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah software yang digunakan untuk mengubah algoritma program dari Arduino menggunakan bahasa C++ yang sudah dimodifikasi sesuai dengan bahasa yang dimengerti oleh mikrokontroller Arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino.



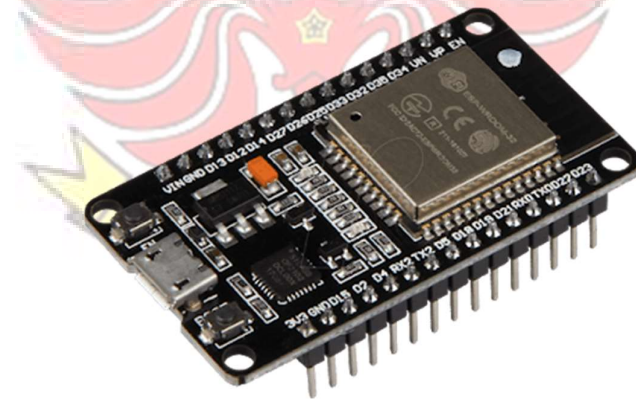
Gambar 2.4 Tampilan Arduino IDE

Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada

Arduino disebut dengan istilah Arduino “*sketch*” atau disebut juga *source code* arduino, dengan ekstensi file source code .ino. Software ini mesti melakukan pencocokan dengan board yang digunakan dengan cara mengganti board pada menu “Tools”.

2.5.2 Modul ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang menyediakan Wi-Fi dan Bluetooth 4.2 dengan frekuensi clock hingga 2.4GHz. Modul ESP32 merupakan pengembangan dari mikrokontroler sebelumnya yaitu Modul ESP8266, dengan kata lain Modul ESP32 merupakan penerus dari Modul ESP8266 yang cukup populer untuk aplikasi IoT, pada ESP32 terdapat CPU serta Wi-Fi yang lebih cepat, GPIO yang lebih banyak, dan mendukung Bluetooth low Energy.



Gambar 2.5 Modul ESP32
(Sumber: Aranacorp, 2020)

Untuk memprogram ESP32, Software yang digunakan diantaranya bisa Menggunakan Arduino IDE, ESP- IoT Development Framework (IDF), MicroPython, Mongoose OS. Pada penelitian ini digunakan software

Arduino IDE karena dinilai lebih cepat, lebih banyak fitur opsi, dan mudah dikomunikasi serial dengan board Arduino Mega2560.

Categories	Items	Specifications
Certification	RF certification	FCC/CE-RED/IC/TELEC/KCC/SRRC/NCC
	Bluetooth certification	BQB
	Green certification	RoHS, REACH
Test	Reliability	HTOL/HTSL/uHAST/TCT/ESD
Wi-Fi	Protocols	802.11 b/g/n (802.11n up to 150 Mbps) A-MPDU and A-MSDU aggregation and 0.4 μ s guard interval support
	Frequency range	2.4 GHz ~ 2.5 GHz
Bluetooth	Protocols	Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification
	Radio	NZIF receiver with -97 dBm sensitivity
		Class-1, class-2 and class-3 transmitter
		AFH
Audio	CVSD and SBC	
Hardware	Module interfaces	SD card, UART, SPI, SDIO, I ² C, LED PWM, Motor PWM, I ² S, IR, pulse counter, GPIO, capacitive touch sensor, ADC, DAC
	On-chip sensor	Hall sensor
	Integrated crystal	40 MHz crystal
	Operating voltage/Power supply	2.7 ~ 3.6V
	Minimum current delivered by power supply	500 mA
	Recommended operating temperature range	-40°C ~ 65°C
	Package size	(18.00±0.10) mm x (31.40±0.10) mm x (3.30±0.10) mm

Gambar 2.6 Spesifikasi ESP32
(Sumber: Espressif, 2018)

2.5.3 Motor DC

Motor Listrik DC adalah perangkat elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik yang berupa gerak rotasi. Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakkannya. Motor Listrik DC atau DC Motor ini menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasanya dikenal dengan istilah RPM (Revolutions per minute) dan dapat dibuat berputar searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam apabila polaritas listrik yang diberikan pada Motor DC tersebut dibalik.



Gambar 2.7 Motor DC
(Sumber: Espressif, 2018)

Apabila tegangan yang diberikan ke Motor Listrik DC lebih rendah dari tegangan operasionalnya maka akan dapat memperlambat rotasi motor DC tersebut sedangkan tegangan yang lebih tinggi akan membuat rotasi motor DC menjadi lebih cepat. Namun ketika tegangan yang diberikan ke Motor DC tersebut turun menjadi dibawah 50% dari tegangan yang ditentukan maka Motor DC tersebut tidak dapat berputar atau terhenti. Sebaliknya, jika tegangan yang diberikan ke Motor DC tersebut lebih tinggi sekitar 30%, maka motor DC tersebut akan menjadi sangat panas dan akhirnya akan menjadi rusak.

2.5.4 Sensor Ultrasonik

Dikutip dari Elang Sakti, Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu

gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu.

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.



Gambar 2.8 Sensor Ultrasonik
(Sumber: <https://www.nn-digital.com>)

Kelihatannya sensor ini memiliki cukup banyak kabel yang akan terhubung, namun yang akan digunakan hanyalah 3 kabel yaitu salah satu dari GND, Vcc, dan Vo. Sensor ini memiliki dimensi yang kecil seperti sensor pada umumnya yaitu 58 x 17.5 mm

2.5.5 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). *Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



Gambar 2.9 Modul Relay
(Sumber: Sunupradana, 2017)

Relay berfungsi untuk menyambung dan memutuskan arus listrik dalam sebuah rangkaian. Saat kumparan diberikan tegangan, maka akan timbul medan magnet pada kumparan karena adanya arus yang mengalir pada lilitan kawat. Gaya elektromagnetik dari kumparan kemudian akan menarik saklar dari kontak NC menjadi NO dan sebaliknya. Gaya

elektromagnetik kumparan akan hilang jika tegangan dihentikan sehingga kontak kembali ke posisi awal. (Zubaily dkk, 2017).

2.5.6 Driver Motor BTS7960

Driver motor adalah peralatan yang mengontrol tegangan yang akan diteruskan ke motor dan juga dapat mengubah arah putaran dari motor. Dengan kata lain driver motor BTS7960 merupakan salah satu tipe driver motor dari perusahaan Arduino yang mengatur kecepatan dan arah putaran motor dengan tegangan kerja alat 3,3 – 5 Volt DC, tegangan input motor 5,5 – 27 Volt DC, serta mampu mendistribusikan arus hingga 43A. Driver motor ini menggunakan rangkaian full H-bridge dengan IC BTS7960 dengan perlindungan saat terjadi panas dan arus berlebihan



Gambar 2.10 Driver Moter BTS7960
(Sumber: Kampungtongah, 2018)

2.5.7 Panel Surya

Panel surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya menjadi listrik. Mereka disebut surya atas Matahari atau "sol" karena Matahari merupakan sumber cahaya terkuat yang dapat dimanfaatkan. Panel

surya sering kali disebut sel fotovoltaik, *photovoltaic* dapat diartikan sebagai "cahaya-listrik". Sel surya atau sel PV bergantung pada efek photovoltaic untuk menyerap energi Matahari dan menyebabkan arus mengalir antara dua lapisan bermuatan yang berlawanan.



Gambar 2.11 Panel Surya
(Sumber: Panelsuryajakarta, 2016)

Energi matahari sesungguhnya merupakan sumber energi yang paling menjanjikan mengingat sifatnya yang berkelanjutan (*sustainable*) serta jumlahnya yang sangat besar. Matahari merupakan sumber energi yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan kebutuhan energi masa depan setelah berbagai sumber energi konvensional berkurang jumlahnya serta tidak ramah terhadap lingkungan.

2.5.7.1 Analisa Efisiensi pada Panel Surya

Sesuai dengan yang disampaikan oleh wikipedia.org bahwa Daya adalah kecepatan melakukan kerja atau Daya sama dengan jumlah energi

yang dihabiskan per satuan waktu. Berikut merupakan persamaan dari Daya input, Daya Output, dan Efisiensi pada panel surya.

$$P_{in} = I_r \times A \dots\dots\dots(2.1)$$

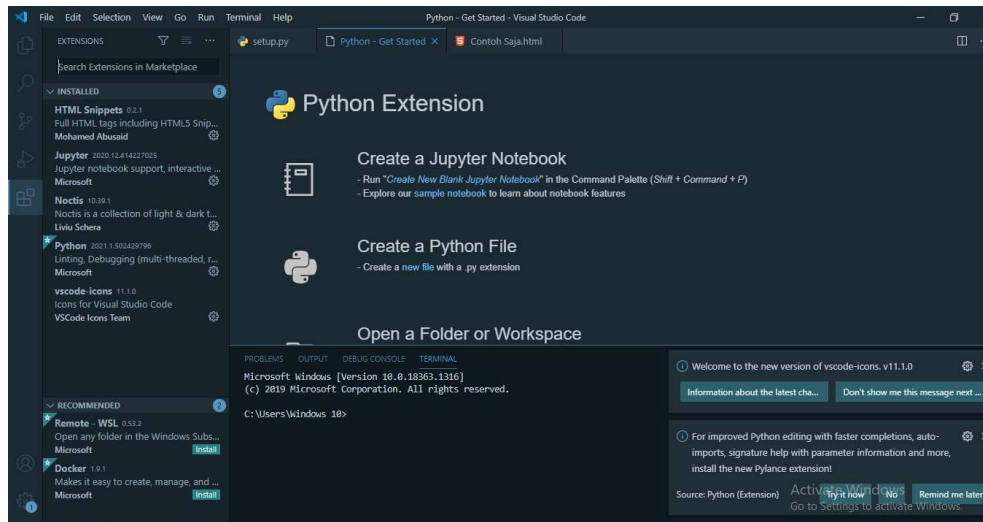
$$P_{out} = V \times I \dots\dots\dots(2.2)$$

$$\eta = \frac{P_{in}}{P_{ou}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.3)$$

Efisiensi sel surya adalah untuk mengukur kinerja dari panel surya apakah panel surya tersebut bekerja dengan baik atau tidak.

2.5.8 *Visual Code Studio*

Visual Studio Code (VS Code) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman JavaScript, Typescript, dan Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via marketplace Visual Studio Code (seperti C++, C#, Python, Go, Java, dst).



Gambar 2.12 Tampilan Visual Code Studio

Banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh Visual Studio Code, diantaranya Intellisense, Git Integration, Debugging, dan fitur ekstensi yang menambah kemampuan teks editor. Fitur-fitur tersebut akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya versi Visual Studio Code.

Teks editor VS Code juga bersifat open source, yang mana kode sumbernya dapat kalian lihat dan kalian dapat berkontribusi untuk pengembangannya. Kode sumber dari VS Code ini pun dapat dilihat di link Github. Hal ini juga yang membuat VS Code menjadi favorit para pengembang aplikasi, karena para pengembang aplikasi bisa ikut serta dalam proses pengembangan VS Code ke depannya.

2.5.9 *Hypertext Markup Language*

HTML adalah singkatan dari *Hypertext Markup Language*. HTML memungkinkan seorang user untuk membuat dan menyusun bagian

paragraf, heading, link atau tautan, dan blockquote untuk halaman web dan aplikasi.

Secara umum, fungsi HTML adalah untuk mengelola serangkaian data dan informasi sehingga suatu dokumen dapat diakses dan ditampilkan di Internet melalui layanan web. Deskripsi awal HTML yang dipublikasikan adalah dokumen yang dikenal dengan *HTML tags*, dan diperkenalkan ke Internet oleh Tim Berners-Lee pada tahun 1991.

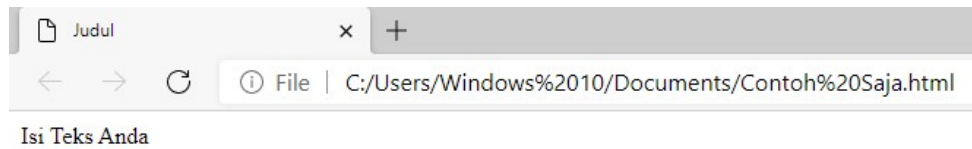
Penanda perintah pada dokumen HTML dikenal dengan istilah *tag*. Kombinasi dari tag-tag pada dokumen menentukan bagaimana bentuk dokumen tersebut setelah diinterpretasi dan ditampilkan oleh peramban web. Terdapat setidaknya 250 tag pada HTML masing-masing dengan fungsi dan maksud yang berbeda.

A screenshot of a code editor window showing the basic structure of an HTML document. The window title is "C: > Users > Windows 10 > Documents > Contoh Saja.html > ...". The code is as follows:

```
1 <html>
2 <head>
3   <title>
4     Judul Teks
5   </title>
6 </head>
7 <body>
8   Isi Teks Anda
9 </body>
10 </html>
```

Gambar 2.13 Struktur Dasar HTML

Untuk membuat sebuah dokumen HTML yang dapat dimengerti oleh peramban, setidaknya dokumen tersebut harus memiliki empat tag yaitu tag *html*, *head*, *title*, dan *body*. Gambar 2.10 menunjukkan struktur dasar sebuah dokumen HTML dan tampilannya setelah diinterpretasi oleh browser dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.14 Tampilan dari Dokumen Judul.html Pada Browser

2.5.10 Android

Android adalah sistem operasi yang dikembangkan oleh Google dan berbasis Linux, yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet.

Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007. Ponsel Android pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008.

2.5.11 Android Studio

Android Studio adalah *Integrated Development Enviroment* (IDE) untuk sistem operasi Android, yang dibangun di atas perangkat lunak JetBrains IntelliJ IDEA dan didesain khusus untuk pengembangan Android. IDE ini merupakan pengganti dari Eclipse *Android Development Tools* (ADT) yang sebelumnya merupakan IDE utama untuk pengembangan aplikasi android. Dapat pula disimpan dengan format .apk sehingga bisa digunakan oleh banyak perangkat android.



Gambar 2.15 Android Studio
(Sumber: Ndesostyle, 2016)

2.6 Kalkulasi Perhitungan Daya

Tabel 2.1 Perhitungan Energi Setiap Komponen

No	Nama Komponen	Daya	Arus	Jumlah
1.	Motor DC pada Pelontar	240 W	1A	1
2.	Motor DC pada <i>Valve</i>	20 W	1.2 A	1
3.	Motor Pengubah Arah	20 W	2.5 A	1
4.	Driver Motor DC	25 W	36 mA – 43A	3
5.	Modul ESP32	0.25 W	80 mA	1
7.	<i>Solar Charge Controller</i>	2 W	10 A	1
8.	Sensor Ultrasonik	0.25 W	20 mA	2

2.6.1 Pakan Ikan

Pelontaran pakan ikan dilakukan maksimal 4 kali dengan durasi 1 menit dalam sehari. Pada pelontaran pakan ada 2 mekanisme kerja, antara lain melontarkan pakan dan megubah arah lontaran, sehingga

dalam proses pelontaran dalam satu hari, maka perhitungan daya yang digunakan, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Durasi motor pelontar} &= 4 \times 1 \text{ menit} \\ &= 4 \text{ menit (dalam sehari)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi pengubah arah lontatan dan Valve} &= 4 \times 1 \text{ menit} \\ &= 4 \text{ menit (dalam sehari)} \end{aligned}$$

Sehingga kebutuhan daya pada pelontar pakan per hari diakumulasikan selama 4 menit dengan waktu-waktu tertentu. Berdasarkan tabel kebutuhan energi, maka daya yang dibutuhkan selama satu hari yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Daya motor dc} &= 240 \text{ watt} \times (4 \text{ menit} / 60) \\ &= 16 \text{ watt (yang dibutuhkan perhari)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Daya motor } power \text{ window (2 Motor)} &= 2 \times (20 \text{ watt} \times (4 \text{ menit} / 60)) \\ &= 2,6 \text{ watt (yang dibutuhkan perhari)} \end{aligned}$$

2.6.2 *Microcontroller*, Sensor Inframerah, dan Solar Charge Controller (SCC)

Mikrokontroller, sensor inframerah, dan Solar Charge Controller (SCC) membutuhkan waktu selama 24 jam, berdasarkan tabel kebutuhan energi sehingga perhitungan daya yang akan digunakan yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Modul ESP32} &= 0.25 \text{ watt} \times 24 \text{ jam} \\ &= 6 \text{ watt (yang dibutuhkan perhari)} \end{aligned}$$

$$\text{Sensor Ultrasonik} = (0.25 \text{ watt} \times 24 \text{ jam}) \times 2$$

= 12 watt (yang dibutuhkan perhari)

Solar Charge Controller = 2 watt x 24 jam

= 48 watt (yang dibutuhkan perhari)

2.6.3 Perhitungan Daya Perhari

Berdasarkan tabel 2.1 kebutuhan energi dan keperluan watt per harian maka diperoleh hasil :

Daya Pelontar Pakan = 18.6 watt

Daya Mikrokontroler, sensor inframerah, dan SCC = 66 watt +

Total daya yang dibutuhkan = 84.6 watt

Berdasarkan kebutuhan daya energi di atas maka pada penelitian kali ini menggunakan solar panel dengan type 20 WP (watt peak) dengan spesifikasi sebagai berikut :

Solar Panel Sunlite 20 WP

- Peak Power (Pmax) : 20 WP

- Max Power Voltage (Vmp) : 17.2V

- Max Power Current (Imp) : 1.16A

- Open-Circuit Voltage(Voc) : 20.64 V

- Short-Circuit Current (Isc) : 1.3 A

- Nominal Operating Cell Temp (NOCT) : 45±2°C

- Max System Voltage : 1000V

- Standart Test Condition : 25 °C

- Dimension(mm) : 535 x 345 x 25mm

Solar Panel 20 WP artinya solar panel tersebut mempunyai 20 watt peak (pada saat matahari terik). Peak dalam 1 hari diasumsikan 4,5 jam.

Sehingga $20 \text{ WP} \times 4.5 \text{ jam} = 90 \text{ Watt / day}$

Itu merupakan kapasitas maksimal untuk panel surya 20 WP, jadi perhitungan pengisian daya dari panel surya ke aki ialah,

Kapasitas Maksimal Panel Surya per hari – Penggunaan daya perhari

= 90 Watt - 84.6 Watt

= 5.4 Watt



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Kegiatan perancangan dan pengembangan akan dilakukan di Kampus 1 Politeknik Negeri Ujung Pandang, Laboratorium Teknik Mekatronika dan Sistem Otomasi, dan Bukit Katulistiwa Blok K No.16. Kegiatan uji coba dan pengambilan data akan dilakukan di Kolam Kantin Politeknik Negeri Ujung Pandang. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Januari – Agustus 2021.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat yang digunakan

Alat - alat yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian terdapat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Alat yang digunakan

No.	Nama Alat
1.	Komputer/Laptop dengan OS Windows
2.	Smartphone dengan OS Android
3.	Palu dan Tang kombinasi
4.	Obeng plus dan minus
5.	Gerinda potong dan amplas
6.	Las listrik
7.	Bor dan mata bor
8.	Mistar dan meteran

Lanjutan Tabel 3.1

9.	Gunting dan Cutter
10.	Solder dan timah

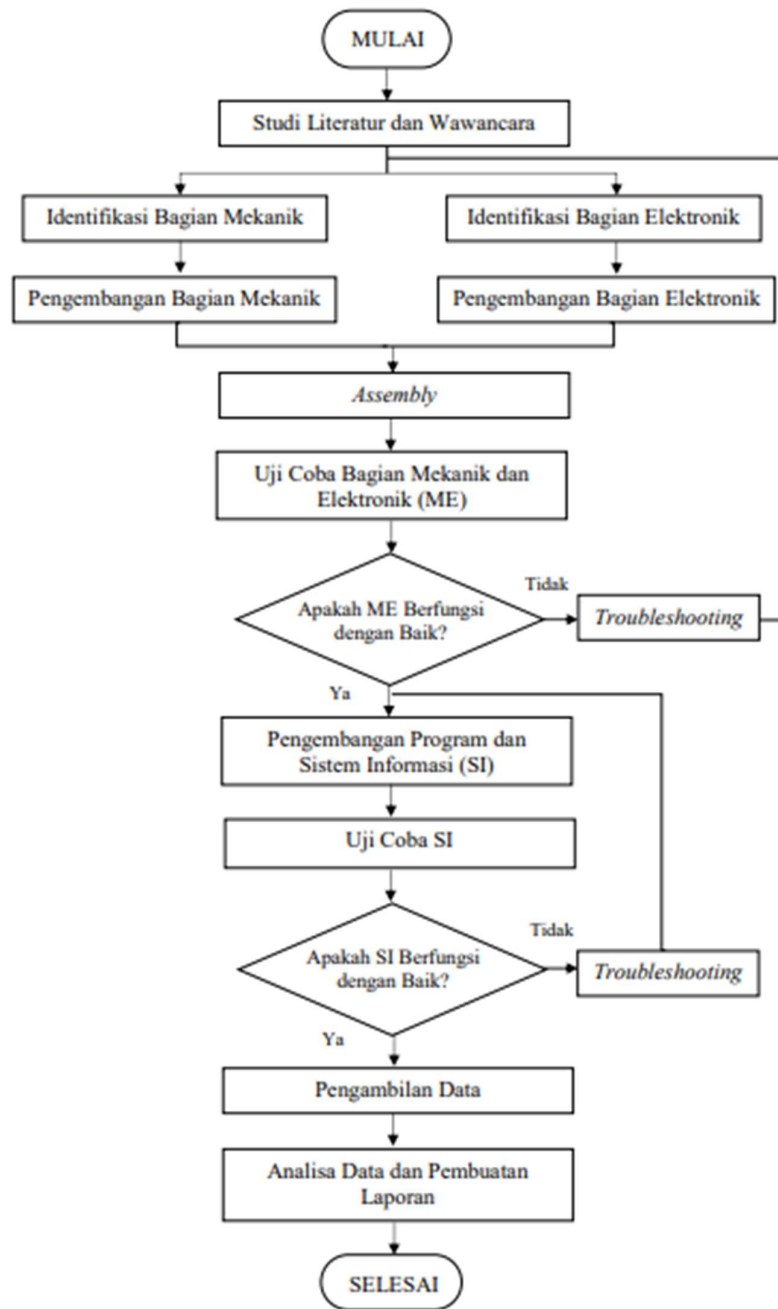
3.2.2 Bahan yang digunakan

Tabel 3.2 Bahan yang akan digunakan

No	Nama	Jumlah
1.	Motor DC	3
2.	Besi plat <i>stainless</i>	Seperlunya
3.	Besi Hollow 2x2 mm	6 Meter
4.	Kawat las	Seperlunya
6.	Modul relay 5DCV	1
7.	Sensor Ultrasonik	2
8.	Driver Motor BTS7960	3
11.	Modul ESP32	1
12.	MicroSD 8GB	1
13.	Solar Panel + Charge Controller	1
14.	Aki Kering 12V	1
15.	Kabel	Seperlunya
16.	Pin header M dan F	Seperlunya
17.	Mur dan baut	Seperlunya
18.	Kabel USB	1

3.3 Prosedur/Langkah Kerja

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

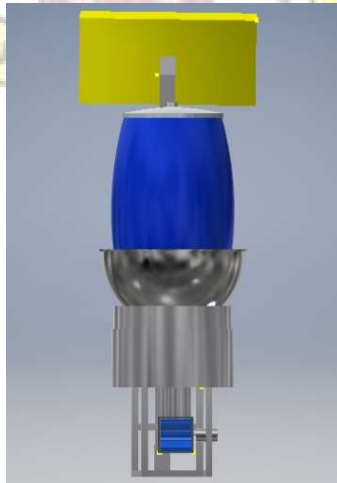


Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Identifikasi dan Pengembangan Sistem Pemberian Pakan

Sistem pemberian pakan yang akan dikembangkan merupakan mesin pemberi pakan otomatis yang dibuat pada tahun 2019, 2020, dan dikembangkan hingga sekarang. Mesin ini terdiri dari lima bagian utama, yaitu tangki, mekanisme valve, pelontar pakan, pengubah arah lontaran, dan pengisian daya. Mesin diatur untuk bekerja secara otomatis berdasarkan waktu dan durasi yang ditetapkan oleh pengguna (pemilik tambak) melalui aplikasi android atau website.

Pada mesin ini akan dilakukan beberapa modifikasi mekanik antara lain; pada valve yang menjadi pengumpanan pakan jatuh ke pelontar, pelontar pakan yang akan diperbaiki lagi agar dapat alat dapat melontarkan pakan lebih jauh dan tidak hancur, modifikasi pengubah arah lontaran, penambahan panel surya sebagai pengisian otomatis ke power supply (aki 12V), dan membuat ulang alat monitoring level air. Berikut merupakan rancangan alat yang akan dibuat.



Gambar 3.2 Rancangan Alat

3.3.1.1 Tangki

Tangki penyimpanan pakan yang dibuat dari drum air dengan diameter 38cm dan tinggi 65cm. Pada tutup tangki terpasang sensor ultrasonic yang akan mengukur jarak/persentase pakan dalam tangki. Data tersebut kemudian akan diteruskan ke pengguna melalui sistem informasi yang terhubung secara *real-time*.



Gambar 3.3 Sistem Kerja Sensor Ultrasonik pada Tangki

3.3.1.2 Mekanisme *valve*

Mekanisme *valve* yang berfungsi untuk mengatur aliran pakan dari tangki ke pelontar pakan sesuai dengan porsi yang diinginkan. Terdapat sebuah motor DC yang menggerakkan mekanisme *valve* tersebut dari titik jatuhnya pakan menuju *input* pelontar pakan dengan sudut putarannya adalah 360° dan arahnya sesuai dengan arah jarum jam, dimana akan berhenti sesaat setelah berputar sebesar 180° dan kemudian akan berotasi kembali.

3.3.1.3 Pelontar Pakan

Pelontar pakan terdiri dari Motor DC *planetarygear* dan menggunakan *propeller* yang terhubung langsung dengan poros motor guna melontarkan pakan. Pada kecepatan maksimal akan mampu melontar hingga 9 meter ke arah depan.

3.3.1.4 Pengubah Arah Lontaran

Pengubah arah lontaran berfungsi untuk mengubah arah pelontar sebesar sudut 90° . Ke arah kanan 45° dan ke arah kiri 45° sehingga pakan mampu menjangkau lebih luas dan membuat pemberian pakan terbagi secara merata. Terdiri dari 1 motor DC jenis motor servo.

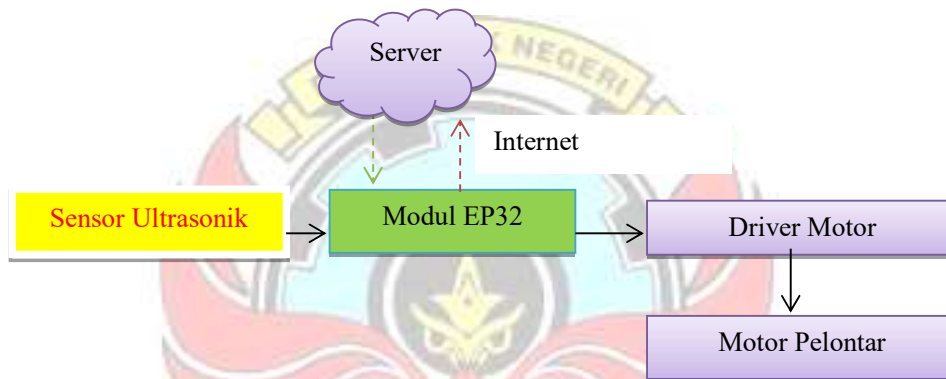
3.3.1.5 Pengisian Daya

Pengisian menggunakan solar panel akan terhubung pada charge controller yang sebagai pengontrol, saat aki (12V) sudah penuh terisi maka secara otomatis pengisian arus dari panel surya atau solar cell berhenti. Cara deteksi adalah melalui monitor level tegangan aki.

Dalam proses perancangan dan pembuatan sistem pemberian pakan, langkah - langkah yang penulis lakukan diurutkan sebagai berikut.

- 1) Mengidentifikasi tangki beserta mekanisme katup pada dasar tangki dan membuat program sementara yang nantinya digunakan untuk uji coba (belum terhubung ke sistem informasi).
- 2) Memperbarui mekanisme pelontar pakan, bagian pengumpan pakan, dan pengubah arah lontaran pakan.

- 3) Meng-*assembly* tangki, pelontar, beserta penyangga mesin.
- 4) Menghubungkan mesin dengan kontroler yang berisi program simulasi.
Gambar 3.3 menunjukkan blok diagram koneksi ke kontroler.
- 5) Menyiapkan panel surya beserta *charge controller* yang akan mengisi daya aki secara otomatis.
- 6) Melakukan Uji coba sistem pemberian pakan.

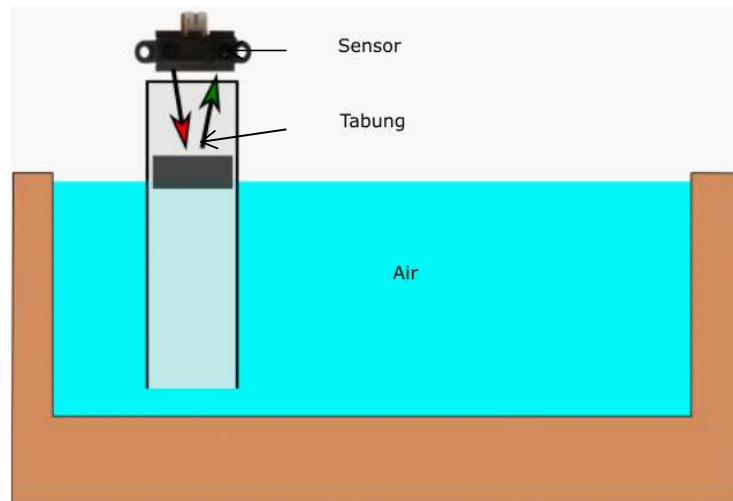


Gambar 3.4 Skematik Elektronik Sistem Pemberian Pakan

3.3.2 Perancangan dan Pembuatan Pemantau Level Air

Pemantau level air dibuat dengan tujuan agar pemilik tambak dapat melihat tinggi air melalui sistem informasi sehingga bisa memutuskan untuk menambah atau menguras air pada tambak.

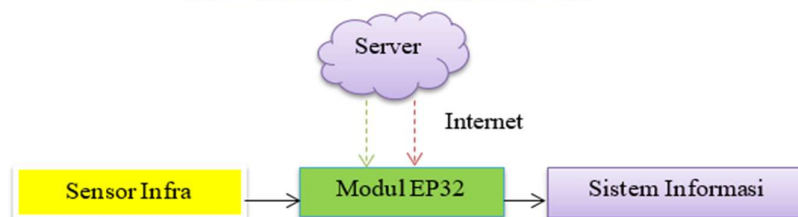
Sensor yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian adalah sensor infra merah. Agar sinar infra merah dapat dipantulkan secara tepat, dibuat sebuah alas padat yang dapat mengapung diatas permukaan air.



Gambar 3.5 Ilustrasi Sensor Ketinggian Air

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

- 1) Membuat tabung dan mekanisme benda apung yang ada di dalamnya dan pembuatan program simulasi.
- 2) Instalasi sensor ke tabung.
- 3) Menghubungkan sensor ke kontroler (Gambar 3.5).
- 4) Uji coba sistem monitoring level air.



Gambar 3.6 Skematik Elektronik Pengatur Level Air

3.3.3 Pembuatan Sistem Informasi

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

- 1) Mengatur perangkat Modul ESP32 agar bisa dijadikan sebagai server.
- 2) Membuat desain halaman website menggunakan editor teks VS Code.
- 3) Membuat *script backend* untuk server.
- 4) Membuat desain aplikasi android menggunakan Android Studio.
- 5) Membuat program untuk aplikasi android.
- 6) Integrasi sistem pemberian pakan dan pengatur level air ke sistem informasi.
- 7) Uji coba sistem informasi.

3.4 Langkah Pengujian Alat

3.4.1 Pengujian Pengisian Daya Otomatis

Pengujian pengisian daya otomatis dilakukan di halaman terbuka di lingkungan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang dan Kolam Kantin Politeknik Negeri Ujung Pandang. Kriteria-kriteria yang akan dipakai untuk menentukan apakah pengisian daya otomatis berfungsi dengan baik atau tidak yaitu:

- 1) Penyerapan cahaya oleh panel surya.
- 2) Pengatur tegangan dan arus pada *charge controller*.
- 3) Daya Aki terisi.
- 4) Saat tidak ada cahaya matahari, arus dari aki tidak mengalir kembali ke panel surya.

3.4.2 Pengujian Sistem Pemberian Pakan

Pengujian sistem pemberian pakan dilakukan di lokasi tambak, yakni Kolam Kantin Politeknik Negeri Ujung Pandang. Pengujian dilakukan untuk

mengetahui bagaimana performa sistem pemberian pakan. Kriteria-kriteria yang akan dipakai untuk menentukan apakah sistem pemberian pakan berfungsi dengan baik atau tidak yaitu:

1. Pelontar mampu melempar pakan secara konsisten.
2. Waktu pengaktifan mesin dan durasi aktif sesuai dengan yang diinginkan.
3. Pengukur level pakan mampu memberikan data mengenai level pakan dalam tangki penyimpanan secara *real-time*.
4. Sistem bisa dihubungkan dengan pengguna melalui Sistem Informasi.

3.4.3 Pengujian Pengukur Level Air

Pengujian pengukur level air juga akan dilaksanakan di Kolam Kantin Politeknik Negeri Ujung Pandang. Kriteria-kriteria yang digunakan untuk menentukan apakah alat berfungsi dengan baik atau tidak sebagai berikut.

1. Alat mampu mengukur level air secara cepat dan tepat.
2. Alat mampu memberi informasi secara *real-time* pada sistem informasi.

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 sistem pemberian pakan dan pengukur level air yang ada di tambak.
2. Sistem mampu mengontrol sistem pemberian pakan secara konsisten dan sesuai dengan data yang sebelumnya diinput oleh pengguna.

3.5 Teknik Analisis Data

Teknis analisis data yang digunakan yaitu observasi fungsional mesin. Dengan pengujian robot berupa fungsional yang bertujuan untuk mengetahui apakah hasil yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan desain yang di harapkan. Jika tidak sesuai harus dilakukan modifikasi sampai menghasilkan unjuk kerja yang baik.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Mekanik

4.1.1.1 Sistem Pemberian Pakan

Sistem pemberian pakan terdiri dari 4 bagian utama, yaitu tangki, mekanisme valve, mekanisme pemutar arah, dan pelontar pakan. Sistem tersebut dinilai efektif namun ada beberapa kendala yang membuat alat sebelumnya tidak bekerja maksimal terutama pada pelontar pakannya. Pada saat melontarkan pakan, pakan yang diharapkan melontar hanya jatuh atau meluncur saja dari pelontar pakan.

Dampak dari kurangnya kinerja dari pelontar membuat pakan tidak sampai ke ikan melainkan jatuh ke tanah. Yang akan membuat ikan kekurangan makanan dan kelaparan, hal tersebut dapat membuat pertumbuhan ikan menjadi terhambat hingga dapat menyebabkan kematian pada beberapa ikan karena porsi pakan tidak sesuai dengan porsi pakan yang telah ditetapkan petani tambak ikan. Oleh karena itu, dilakukan modifikasi pada bagian tertentu demi menyempurnakan penelitian tahun lalu dan meningkatkan performa sistem pemberian pakan ikan.

Sistem pemberian pakan yang telah dimodifikasi ini dapat melontarkan pakan lebih akurat, lebih jauh, hemat energi, dan pakan yang hancur berkurang. Kemudian dengan menggantikan motor serta mengatur putarannya dapat membuat sistem pemberian pakan dapat bekerja lebih maksimal dan dapat diatur.



Gambar 4.1 Modifikasi Sistem Pemberian Pakan

Hasil dari prototipe sistem pemberian pakan yang telah dimodifikasi terbagi menjadi 5 bagian utama, yaitu tangki, mekanisme valve, mekanisme pemutar arah lontaran, dan mekanisme pelontar pakan.

Berikut penjelasan dari beberapa bagian utama dari prototipe sistem pemberian pakan yang telah dimodifikasi;

1) Tangki

Tangki yang terbuat dari bahan plastik dengan volume $\pm 70 \text{ m}^3$, pada penelitian sebelumnya permukaan bawah tangki datar saja sehingga pakan yang lainnya di sisi-sisi lubang tidak akan jatuh ke lubang valve, maka dibuatkanlah bidang miring dipermukaan bawah tangki agar pakan yang semulanya menyangkut di sebelah lubang, dapat terseret jatuh.

Dalam hal mengetahui presentase jumlah pakan dalam tangki, dipasangkan satu sensor ultrasonik pada tutup tangki yang digunakan untuk

mengukur jarak pakan dalam tangki tersebut. Nilai jarak inilah yang kemudian dikirim ke *controller* dan diolah dengan perhitungan:

$$\text{Presentase Pakan} = \frac{\text{Jarak Pakan}}{\text{Maksimal Tangki}} \times 100$$

Diketahui :

1. Presentase Pakan = Jumlah pakan dalam tangki (%)
2. Jarak Pakan = Jarak dari sensor ke pakan (cm)
3. Maksimal Tangki = Tinggi Maksimum Tangki (cm)

Perhitungan di atas merupakan presentase pakan di dalam tangki dengan presentase 0 – 100% , nilai presentase pakan dikirimkan ke *database* kemudian di kirimkan lagi ke sistem informasi



Gambar 4.2 Sensor Ultrasonik pada tutup tangki

2) Mekanisme *Valve*

Mekanisme *valve* terdiri dari 2 silinder setinggi 7 cm dan berdiameter 9 cm, kedua silinder tersebut saling berhadapan dan juga terdapat sebuah poros diantara kedua silinder yang memutar *valve* sebesar 360°. Mekanisme *valve* berfungsi untuk memindahkan pakan dari tangki dengan fungsi buka tutup,

menakar porsi pakan, kemudian menggiring pakan ke pelontar untuk di lontarkan ke kolam.

Pada mekanisme valve inilah yang membuat pakan lebih bisa di ukur kuantitasnya berdasarkan banyaknya putaran sebesar 180° , mekanisme valve juga berperan mengatur ritme pakan yang akan dilontarkan agar tidak terjadi penumpukan pada mekanisme pelontar, dan tidak memberatkan motor.



Gambar 4.3 Silinder Mekanisme *Valve*

3) Mekanisme Pemutar Arah



Gambar 4.4 Mekanisme Pemutar Arah

Mekanisme pemutar arah terdiri dari sebuah silinder berdiameter 9 cm yang dipasangkan sproket pada bagian sisinya sedangkan ujung bagian bawah mekanisme pemutar terhubung dengan mekanisme pelontarnya, mekanisme pemutar dan motor penggeraknya dihubungkan menggunakan rantai sehingga bergerak sesuai arah putaran motor penggeraknya. Sedangkan pada bagian alasnya ditambahkan *sliding* untuk mengurangi gaya gesek saat mengubah arah pelontar.

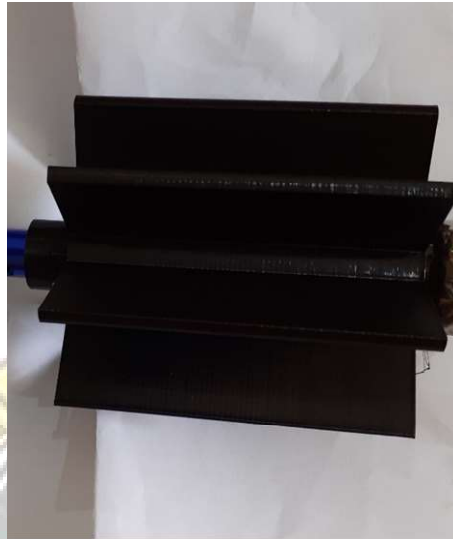
Perhitungan daya mekanik dari pemutar arah, dimana diketahui ω dari motor pengubah arah yaitu 90 rpm, dengan massa pelontar yaitu 1.5 kg, r dari pemutar yaitu 15 cm (0.15 m). Sehingga didapatkan daya dari beban mekanik sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \tau &= r \cdot F & P &= \tau \cdot \omega \\ &= 0,15 \cdot M \cdot g & &= 2,25 \cdot 90 \cdot \frac{2\pi}{60} \\ &= 0,15 \cdot 1,5 \cdot 10 & &= 21,20 \text{ W} \\ &= 2,25 \text{ N} \end{aligned}$$

4) Mekanisme Pelontar

Mekanisme pelontar sebelumnya terdiri dari motor DC *power window* dan *propeller*. Demi memaksimalkan kinerja dari pelontar pakan, kami mengganti motor DC *power window* 12VDC dengan motor DC 12VDC dengan Rpm dan Torsi yang besar. Selain motor pelontarnya kami juga mengganti *propeller* karena yang sebelumnya porosnya sudah aus dan kami mengubah setiap sudut *propeller* menjadi 10° untuk dapat melontarkan pakan lebih jauh, kami tetap menggunakan konsep *propeller* tahun lalu, yaitu sudut *propeller*-nya yang

semula 80° agar meminimalisir hantaman *propeller* kepada pakan, dilain sisi dengan cara ini dapat meningkatkan daya dorong *propeller* kepada pakan.



Gambar 4.5 Pengembangan *Propeller* Pelontar Pakan

4.1.1.2 Prototipe *Monitoring* Level Air

Pada penelitian sebelumnya yang dikembangkan oleh Abdul Rahmat H.D. dan Yapto Prawira Yuda terdapat pengukur level air terbuat dari pipa paralon berdiameter $2\frac{1}{2}$ inci dengan panjang ± 50 cm, pada salah satu ujung pipa terpasang sensor ultrasonik yang terhubung ke mikrokontroler untuk mengukur tinggi air dan ada juga motor pompa aquarium yang berguna untuk mengurangi level air apabila air melebihi set point yang ditentukan. Sedangkan pada penelitian ini kami menggunakan pipa paralon dengan panjang 40 cm dan tidak menggunakan motor pompa aquarium dikarenakan kurang efektif dan banyak menggunakan daya baterai/aki.

4.1.1.3 Panel Surya

Pada penelitian sebelumnya (Abdul Rahmat H.D. dan Yapto Prawira Yuda) belum menggunakan panel surya atau solar panel dan memakai power supply berupa baterai Lipo 3S, namun pada penelitian kali ini menggunakan aki 12V dengan arus 7.5 A dengan dukungan pengisian melalui panel surya dengan kapasitas 20 WP yang akan menyuplai tegangan 12 volt ke aki sehingga tegangan yang di hasilkan dari panel surya dapat tersimpan di aki. Agar tegangan yang dihasilkan dari panel surya tidak melebihi 12 volt maka dipasangkan *SCC (Solar Charge Controller)* yang berfungsi untuk menjaga tegangan yang dihasilkan panel surya tidak overcapacity atau melebihi batas yang ditentukan dan juga agar tegangan dari aki tidak kembali ke panel surya.

Setelah aki terisi maka selanjutnya tegangan dari aki akan menyuplai beban, dalam hal ini beban yang dimaksud adalah komponen kontroller dan motor DC 12 Volt. Berikut merupakan hasil mekanik dari panel surya, dapat dilihat pada Gambar 4.6.



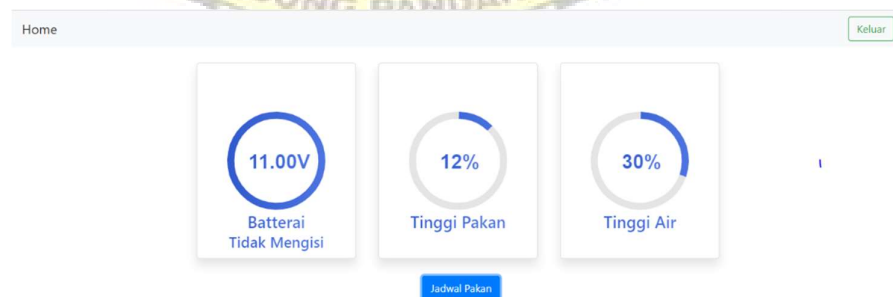
Gambar 4.6 Panel Surya

4.1.2 Hasil Sistem Informasi

4.1.2.1 Website

Website merupakan *interface* yang digunakan untuk memonitoring peralatan maupun sebagai fungsi *create read update delete (CRUD)* yang digunakan sebagai pengatur jadwal. Pada penelitian sebelumnya *website* yang digunakan mengalami *down* karena masa *hosting* sudah habis sehingga tidak dapat diakses oleh karena itu pada penelitian ini membangun ulang situs web yang digunakan sebagai *monitoring* tinggi pakan ikan pada tangki, *monitoring level* air, menentukan jadwal pemberian pakan pada tambak, dan *monitoring* tegangan baterai, dan status panel surya.

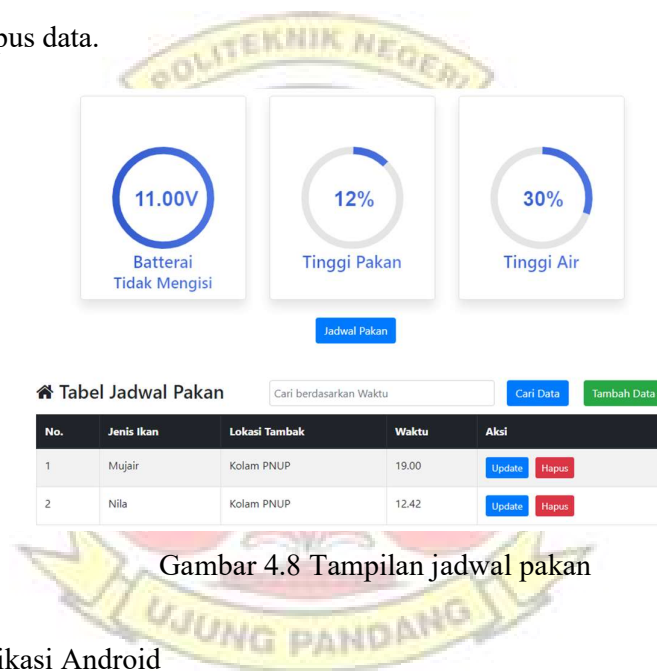
Website tidak menggunakan *hosting*, namun menggunakan *local host* dari Firebase yang hanya melakukan registrasi web dan menempelkan kode API yang telah disediakan oleh Firebase pada Javascript *website* yang hanya membutuhkan koneksi internet saja untuk terhubung. Aplikasi Android juga menggunakan *local host* dari Firebase sama halnya dengan *website* dan mengambil data dari *realtime* firebase dari website di Firebase.



Gambar 4.7 Tampilan Beranda

Konten beranda terdiri dari dua bagian yaitu monitor dan jadwal tambak. Pada monitor ditampilkan parameter-parameter dan status, dalam hal ini berupa daya aki/baterai, presentase pakan, dan presentase tinggi air.

Pada bagian jadwal pakan merupakan tombol/*button* yang saat di klik maka akan memunculkan daftar CRUD jadwal pakan. Pada jadwal pakan terdiri dari kolom pencarian data, tambah data, dan beberapa inputan yang berupa: inputan jenis ikan, lokasi tambak, waktu, dan aksi diantaranya edit data maupun hapus data.



Gambar 4.8 Tampilan jadwal pakan

4.1.2.2 Aplikasi Android

Sistem informasi yang dibuat merupakan dalam dua bentuk, yaitu website dan aplikasi *native* android. Pada dasarnya tujuan kedua sistem informasi ini hampir sama namun ada perbedaannya diantaranya, ketika pengguna ingin menginput data dan menginginkan tampilan yang lebih jelas dan lebar maka *website* dapat memberikannya, adapun aplikasi Android bertujuan untuk lebih mempermudah pengguna dalam mengakses sistem

informasinya karena sudah berbentuk ekstensi .apk sehingga langsung diinstal dan dapat digunakan di Android tanpa melalui *browser* namun pada *native* Android tidak dapat melakukan *input* data.



Gambar 4.9 Tampilan Aplikasi Android

Aplikasi android dikembangkan menggunakan Java dan Android Studio. Aplikasi ini merupakan aplikasi yang sederhana namun sudah tergolong cukup untuk melihat memonitori pakan, air, *power supply*, dan melihat status alat sedang bekerja bekerja atau tidak.

4.1.3 Hasil Pengujian Tegangan dan Arus Motor DC

Pengujian motor DC dilakukan dengan menggunakan 3 motor DC untuk mengetahui apakah motor DC berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur tegangan dan arus pada motor DC ketika motor DC diberikan sumber 12 Volt DC. Kemudian tegangan pada motor DC diukur untuk menentukan tegangan dan arus yang dibutuhkan motor ketika

diberi beban dan ketika tidak diberikan beban. Adapun hasil pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Pengujian motor *valve*

PWM (%)	V ₁ (Volt)	I ₁ (Ampere)	V ₁ (Volt)	I ₂ (Ampere)
25 %	3.17 V	0.39 A	2.94 V	3.05 A
50 %	6.23 V	0.49 A	5.96 V	2.69 A
75%	9.34 V	0.58 A	8.89 V	2.38 A
100%	12.48 V	0.66 A	12.4 V	2.06 A

Tabel 4.2 Pengujian motor pengubah arah lontaran

PWM (%)	V ₁ (Volt)	I ₁ (Ampere)	V ₁ (Volt)	I ₂ (Ampere)
25 %	3.17 V	0.39 A	2.83 V	2.22 A
50 %	6.23 V	0.49 A	5.42 V	4.5 A
75%	9.34 V	0.58 A	7.75 V	6.3 A
100%	12.48 V	0.66 A	10.08 V	8.1 A

Tabel 4.3 Pengujian motor pelontar

PWM (%)	V ₁ (Volt)	I ₁ (Ampere)	V ₁ (Volt)	I ₂ (Ampere)
25 %	3 V	1.14 A	2.82 V	3.9 A
50 %	5.9 V	1.47 A	5.61 V	4.55 A
75%	8.98 V	1.72 A	8.25 V	5.12 A
100%	12.1 V	2.06 A	10.33 V	6.96 A

Keterangan :

1. PWM = Sinyal analog dari arduino ke *driver* motor
2. V_1 = Tegangan pada motor tanpa beban
3. I_1 = Arus pada motor tanpa beban
4. V_2 = Tegangan pada motor dengan beban
5. I_2 = Arus pada motor dengan beban

4.1.4 Hasil Keluaran Pakan Pada Alat Pelontar Pakan Ikan

Pada pengujian ini dilakukan pengukuran pada pakan yang keluar dari alat pelontar pakan dengan mengatur kecepatan pada motor *valve* yang diketahui fungsinya sebagai menakar porsi pakan kemudian menggiring pakan ke pelontar. Berikut Table 4.4 yang menunjukkan pakan yang keluar.

Tabel 4.4 Pengujian pakan yang keluar Setiap 10 detik

PWM (%)	Massa Pakan (g)
25 %	47 g
50 %	75 g
75%	186 g
100%	226 g

Pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa semakin cepat putaran motor *valve*, maka semakin banyak juga pakan yang keluar.

4.1.5 Hasil Pengujian Jarak Lontaran Pakan

Pengujian Jarak Lontaran Pakan menggunakan 2 variasi ukuran pakan yaitu pakan dengan diameter 3.35 mm dan 5.82 mm, pengujian yang dilakukan untuk mengetahui performa dari motor pelontar dan *propeller* yang

digunakan. Dengan cara mengatur PWM dapat ditahu jarak tiap pakan yang terlontar, maka dari itu hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Pengujian jarak lontaran pakan.

PWM (%)	Jarak Lontar (cm)	
	D = 3.35 mm	D = 5.82 mm
25%	145	160
50%	410	430
75%	500	570
100%	510	-

Keterangan :

PWM = Sinyal analog dari arduino ke *driver* motor

D = Diameter Pakan (mm)

4.1.6 Hasil Pengujian Prototipe *Monitoring* Level Air

Pengujian dilakukan dengan urutan pertama sampai dengan urutan ke-7. Pengambilan data dilakukan dengan melihat nilai pembacaan sensor yang tampil pada sistem informasi setiap 10 menit dengan tinggi prototipe level air 50 cm. Data pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Pengujian prototipe *monitoring* level air.

No.Urut	Presentase Air (%)
1	44
2	44

Lanjutan Tabel 4.6

No.Urut	Presentase Air (%)
3	44
4	44
5	39
6	31
7	48

Berdasarkan data dari Tabel 4.6 tidak terjadi perubahan pembacaan pengukuran level air sama sekali, sehingga pada urutan ke-5 dilakukan pengurangan air dalam wadah pengujian maka pembacaan sensor mengalami penurunan, dan pada urutan ke-7 ditambahkan air pada wadah pengujian sehingga mengalami kenaikan nilai pada presentase air.

4.1.7 Hasil Pengujian Panel Surya

Pengujian ini dilakukan dengan cara menghitung tegangan dan arus panel surya 20 WP dalam melakukan pengisian aki 12V 7,5AH. Adapun hasil pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 4.7, 4.8, dan 4.9.

Tabel 4.7 Data pengujian aki 12V 7.5Ah di hari pertama (16 Agustus 2021)

Jam	V_{oc1} (V)	I_{sc1} (A)	V_{oc2} (V)	I_{sc2} (A)	Intensitas Cahaya	$V_{oc2} \times I_{sc2}$ (watt)
11.30	13.15	1.19	13.02	1.43	Cerah	18.61
12.30	13.23	1.25	13.10	1.33	Cerah	17.42
13.30	13.29	0.7	13.18	0.71	Berawan	9.36

Lanjutan Tabel 4.7

Jam	V_{oc1} (V)	I_{sc1} (A)	V_{oc2} (V)	I_{sc2} (A)	Intensitas	$V_{oc2} \times I_{sc2}$
					Cahaya	(watt)
14.30	13.30	0.72	13.17	0.74	Berawan	9.75
Rata-rata Daya ((Jumlah semua data) / 4))						13.79

Keterangan :

1. V_{oc1} = Tegangan pada motor tanpa beban
2. I_{sc1} = Arus pada motor tanpa beban I
3. V_{oc2} = Tegangan pada motor dengan beban
4. I_{sc2} = Arus pada motor dengan beban

Setelah melihat Tabel di atas, bisa disimpulkan bahwa daya yang dihasilkan dalam pengisian 1 jam dengan nilai maksimal 18.16 watt/jam belum mencapai titik maksimal daya pada solar panel 20 WP.

Tabel 4.8 Data pengujian aki 12V 7.5Ah di hari kedua (17 Agustus 2021)

Jam	V_{oc1} (V)	I_{sc1} (A)	V_{oc2} (V)	I_{sc2} (A)	Intensitas	$V_{oc2} \times I_{sc2}$
					Cahaya	(watt)
11.30	13.12	1.07	13.01	1.01	Cerah	13.14
12.30	13.53	0.94	13.45	0.9	Berawan	12.1
13.30	13.44	0.83	13.33	0.78	Berawan	10.4
14.30	13.31	0.41	13.17	0.46	Mendung	6.05
Rata-rata Daya ((Jumlah semua data) / 4))						10.42

Pada Tabel di atas bisa disimpulkan bahwa daya yang dihasilkan dalam pengisian 1 jam dengan nilai maksimal 13.14 watt/jam belum mencapai titik maksimal daya pada solar panel 20 WP.

Tabel 4.9 Data pengujian aki 12V 7.5Ah di hari ketiga (21 Agustus 2021)

Jam	V_{oc1} (V)	I_{sc1} (A)	V_{oc2} (V)	I_{sc2} (A)	Intensitas	$V_{oc2} \times I_{sc2}$
					Cahaya	(watt)
11.30	13.62	0.92	13.01	1.01	Cerah	13.14
12.30	13.37	0.64	13.45	0.9	Berawan	12.1
13.30	14.24	1.24	13.33	1.18	Cerah	15.72
14.30	13.3	1.12	13.23	1.22	Cerah	16.14
Rata-rata Daya						14.28

Pada Tabel 4.9 dapat disimpulkan bahwa daya yang dihasilkan dalam pengisian 1 jam dengan nilai maksimal 16.14 watt/jam belum mencapai titik maksimal daya pada solar panel 20 WP.

4.2 Pembahasan

4.1.1 Uji performa Prototipe Robot Pelontar Pakan

Metode pengujian adalah metode uji fungsional dari masing-masing bagian yang telah digabungkan. Bagian-bagian alat diuji sesuai dengan fungsinya masing-masing, bila masih ada bagian yang tidak berfungsi sebagaimana yang diharapkan, maka perlu adanya perbaikan dan modifikasi pada bagian tersebut.

Pengujian pertama adalah menguji mekanisme *valve*. Gerakan ini dikarenakan adanya putaran yang dihasilkan oleh motor DC dan *shaft* motor sebagai poros lalu diteruskan pada *valve*. Setelah diuji ternyata *valve* dapat berputar. Dapat disimpulkan mekanisme *valve* telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan yaitu dapat berputar.

Pengujian selanjutnya adalah menguji mekanisme pemutar arah. Sistem pemutar arah harus mampu berputar searah jarum jam dan berlawanan jarum jam agar dapat memutar arah pelontar ke kiri dan kanan dengan sudut 40° . Mekanisme ini terhubung dari *shaft* motor *power window* ke *spocket* lalu dihubungkan ke *spocket* yang kecil untuk memutar arah pelontar. Setelah dilakukan pengujian mekanisme pemutar arah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya yaitu memutar arah pelontar ke kiri dan ke kanan.

Pengujian terakhir adalah menguji mekanisme pelontar. Mekanisme ini sangatlah penting karena *shaft* motor DC yang terhubung ke *propeller* diharapkan dapat melontarkan pakan setelah jatuh dari lubang *valve*. Setelah dilakukan pengujian, mekanisme pelontar dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya yaitu melontarkan pakan.

Setelah semua berhasil dan tidak ada masalah, pengujian selanjutnya adalah Menguji alat secara keseluruhan dengan menggunakan jadwal yang dibuat dari *website*.

4.2.1 Analisis Pengujian

A. Perbedaan PWM, tegangan, dan arus pada motor

Hasil pengukuran pertama didapatkan dari pengukuran motor dengan tanpa beban., artinya motor berada pada di dudukan/*stand* dan tidak menerima beban dari rangka dan komponen-komponen yang ada pada prototipe robot pelontar pakan. Melalui pengujian putaran motor pada Tabel 4.1, 4.2, dan 4.3. Semakin besar rpm yang diatur pada driver, maka semakin besar pula tegangan dan arus yang diberikan pada motor sehingga motor berputar dengan cepat.

Pengaturan pwm berdasarkan nilai digital pada mikrokontroller, dengan mengatur digital 64, maka pwm dapat diatur sebesar 25%, untuk mendapatkan nilai maksimal dapat diatur ke nilai 255 dengan presentase pwm yaitu 100% dari kapasitas motor yang digunakan.

B. Jarak Lontaran Pakan

Pada pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.5 yang mempunyai 2 perbedaan variasi ukuran. Pada diameter 3.35 mm dapat dilontarkan minimal sejauh 145 cm dan lontaran maksimal yang didapat ialah 510 cm, namun pakan yang dikeluarkan pada putaran maksimal motor tidaklah stabil dan berhamburan keluar yang membuat pakan tidak terlontar jauh, melainkan terbang-buang di sekitar alat. Sehingga dianjurkan mengambil pwm 75% agar pakan yang dilontarkan tidak terhambur.

Pada pakan yang diameternya 5.82 mm dapat dilontarkan minimal sejauh 160 cm dan lontaran maksimal yang didapatkan ialah 570 cm, namun pakan yang dikeluarkan pada putaran maksimal motor dapat menghancurkan pakan karena terhimpit *propeller*. Sehingga dianjurkan mengambil pwm 75% agar pakan yang dilontarkan baik-baik saja.

C. Pengujian panel surya

Pada pengujian panel surya dilakukan beberapa percobaan selama 3 hari dalam pengisian aki, tetapi tidak semua tegangan yang di hasilkan oleh panel surya dapat terserap dengan baik oleh aki karena tegangan pada panel surya mencapai 17 -21 Volt maka akan terjadi *overload* sehingga di perlukan adanya

alat *SCC (solar charge controller)* yang berfungsi untuk mengatur agar tegangan keluaran dari panel surya yang masuk ke aki ± 12 volt.

Pada 3 hari percobaan, aki dapat terisi dengan baik hingga penuh, lama tidaknya aki mengisi tergantung dari kondisi dari panel surya yang mendapatkan intensitas cahaya dari matahari. Pada percobaan ini ada 3 jenis kondisi cuaca saat dilakukan percobaan, yaitu kondisi cerah, berawan, dan mendung. Setiap kondisi cuaca mempengaruhi intensitas cahaya yang terkena panel surya.

Pengujian ini belum dapat mengukur Intensitas cahaya sehingga mesti adanya alat ukur Piranometer atau solarmeter yang digunakan untuk mengukur besarnya pengaruh radiasi cahaya pada permukaan bidang dengan satuan W/m^2 . Cara kerja alat ini adalah dengan dipasang pada suatu permukaan bidang kemudian dengan adanya hantaman cahaya tepat pada Piranometer, maka akan diteruskan pada tampilan komputer dalam bentuk simpangan besarnya fluks yang diberikan cahaya tersebut.

Pada pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.7, 4.8, dan 4.9 dengan parameter arus pada panel surya, maka dapat disimpulkan kondisi cuaca mempengaruhi kapasitas pengisian panel surya ke aki dengan cepat. Dalam keadaan berawan panel surya kurang terpapar sinar matahari sehingga pengisian melemah.

Daya tertinggi dari rata-rata daya yang dihasilkan panel surya selama 4 jam yaitu di tanggal 21 Agustus 2021 dengan nilai rata-rata 13.79 Watt yang ternyata belum mencukupi perkiraan daya yang dihasilkan oleh panel surya dengan kapasitas 20 WP.

Diketahui bahwa kapasitas aki yang digunakan ialah 12 V 7.5 Ah. Dengan mengetahui arus dan tegangan aki, maka dapat diketahui daya listrik yang dapat dihasilkan aki, yaitu:

$$P = V \times I$$

$$P = 12 \times 7.5$$

$$P = 90 \text{ Watt}$$

Dapat dilihat dari perhitungan daya maka diketahui aki menghasilkan daya listrik sebesar 90 watt. Sedangkan daya listrik yang dibutuhkan untuk menjalankan alat selama 24 jam ialah 84.6 Watt, jadi waktu penggunaan aki hingga habis, ialah:

$$\text{Aki kosong} = \left(\frac{\text{Daya aki}}{\text{Daya terpakai}} \right) \times 24 \text{ jam}$$

$$\text{Aki kosong} = \left(\frac{90}{84.6} \right) \times 24 \text{ jam}$$

$$\text{Aki kosong} = 1.1 \times 24 \text{ jam}$$

$$\text{Aki kosong} = 26.4 \text{ jam} \approx 26 \text{ jam } 24 \text{ menit}$$

Waktu yang dibutuhkan untuk mengosongkan aki yaitu 26 jam 24 menit sedangkan untuk mengisi aki sampai full membutuhkan waktu:

$$\text{Aki full} = \frac{\text{Daya aki}}{\text{Pengisian maksimal}}$$

$$\text{Aki full} = \frac{90}{14.28}$$

$$\text{Aki full} = 6.3 \text{ jam} \approx 6 \text{ jam } 18 \text{ menit}$$

4.3 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya

Pada penelitian ini memiliki 1 perbedaan yang signifikan dengan penelitian Muh. Faisal Ramdhan dkk dan Abdul Rahmat dkk yaitu sistem pengisian daya secara manual dan otomatis menggunakan panel surya. Dapat dilihat pada tabel 4.10 aspek-aspek yang dinilai sebagai pembanding dengan penelitian ini.

Tabel 4.10 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya

Aspek	Penelitian 2021	Penelitian 2020	Penelitian 2019
Jarak lontaran	Jarak maksimum pakan yang dilontarkan yaitu 5,7 m	-	Jarak maksimum Pakan yang Dilontarkan yaitu 11 m
Pengukur level Air	Menggunakan prototipe level air	Menggunakan prototipe level air dengan pompa air	Menggunakan prototipe level air
Pengisian daya secara manual dan otomatis	Menggunakan pengisian panel surya	-	-
Sistem informasi	Web dan Aplikasi Menggunakan <i>Local Hosting</i>	Web dan Apliasi Menggunakan <i>Hosting</i> berbayar	Web dan Aplikasi Menggunakan <i>Free Hosting</i>

Pada penelitian ini juga memiliki 2 desain mekanik yang berbeda, yaitu pada penelian 2019 dan 2020, sedangkan pada penelitian 2021 menggunakan desain mekanik 2020 dengan memodifikasi beberapa bagian dan menambah atau mengganti beberapa bahan dan komponen.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

1. Telah modifikasi sistem pemberian pakan berbasis *internet of things* yang dapat berjalan secara otomatis berdasarkan jadwal yang diinput oleh pemilik tambak melalui sistem informasi dengan jarak lontaran 5.1 m yang masih kurang unggul dengan penelitian 2019 dengan jarak lontaran 11 m.
2. Modifikasi prototipe pengatur level air kembali pada konsep penelitian 2019 tanpa pompa pengurang level air agar lebih hemat energi. Prototipe ini tetap berbasis *internet of things* dimana level air tersebut diukur menggunakan sensor ultrasonik, kemudian data tersebut diteruskan ke sistem informasi melalui internet.
3. Telah dirancang sistem pengisian daya yang dapat mengisi daya secara manual dan otomatis menggunakan panel surya, dengan daya rata-rata maksimal yang didapatkan ialah 13.79 W dalam sejam.
4. Telah dikembangkan sistem informasi yang berfungsi sebagai antarmuka antara pemilik tambak dengan peralatan berbasis *internet of things* pada tambak dengan menggunakan *local host* sebagai server.

5.2 Saran

Ada berbagai hal yang menjadi kekurangan dari peralatan atau sistem secara keseluruhan yang kedepannya dapat dikembangkan. Hal-hal tersebut dijelaskan dalam point-point berikut.

1. Merombak kembali beberapa mekanisme dari prototipe robot pelontar pakan ikan, terutama pada sistem mekanisme *valve* yang sangat membebani motor jika banyak pakan yang tertampung dan mekanisme pelontar yang terdapat beberapa kebocoran dan belum bisa menangani pakan yang banyak turun ke pelontar.
2. Mendesain kembali *propeller* dikarenakan kemiringan pada setiap sudu hanya 10° dan dirasa kurang yang mengakibatkan pakan kurang terlontarkan ke atas untuk menambah jarak lontaran pakan.
3. Menyediakan Piranometer untuk mengukur intensitas cahaya atau radiasi matahari yang terpapar pada panel surya.
4. Dari perhitungan penggunaan daya pada aki, didapatkan kesalahan perhitungan dimana akan terjadi kekosongan energi pada aki disebabkan oleh sistem yang berjalan 24 jam sedangkan energi yang dihasilkan dari pengisian panel surya akan berhenti ketika tidak ada sinar matahari. Sehingga dibutuhkan perhitungan ulang atau penambahan aki yang mencukupi agar sistem dapat berjalan 24 jam. Jadi, daya yang dibutuhkan selama 14 jam saat tidak adanya sinar matahari adalah 49.35 watt.

5. Menambah beberapa fitur pada sistem informasi, seperti navigasi penggunaan, tentang alat, dan data kolam. Lebih baiknya memilih salah satu sistem informasi saja, aplikasi ataupun *website* agar lebih fokus melengkapi sistem informasi yang dipilih.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, Indra. 2013. Definisi Sistem Kendali. (*Online*), (<http://te.unib.ac.id>), diakses 16 Februari 2021.
- Anonim. 2019. Mengenal Apa Itu Android Studio : Fungsi, Manfaat, Dan Cara Installasinya. (*Online*), (<https://idcloudhost.com>), diakses 2 Februari 2021.
- Ariona, Rian. Belajar HTML dan CSS. Ebook. Bandung.
- D.S Suyadhi, Taufiq. 2015. Teknik Kendali Dua Posisi (ON-OFF). (*Online*), (<https://www.robotics-university.com>), diakses 16 Februari 2021.
- Dickson Kho. 2017. Pengertian Motor DC dan Prinsip Kerjanya. (*Online*), (<https://teknikelektronika.com>), diakses 2 Februari 2021.
- Dickson Kho. 2017. Pengertian *Relay* dan Fungsinya. (*Online*), (<https://teknikelektronika.com>), diakses 2 Februari 2021.
- Dini. 2015. Pengertian Sistem Informasi Menurut Para Ahli. (*Online*), (<https://dosenit.com>), diakses 2 Februari 2021.
- Sakti, Elang. 2015. Sensor Ultrasonik. (*Online*), (<https://www.elangsakti.com>), diakses 31 Agustus 2021.
- Hidayat, Darmawan. 2018. Analisis Respon Pengontrol On-Off pada Kendali Umpan Balik Sistem Fisis Elektronik. (*Online*), (<https://eksakta.ppj.unp.ac.id>), diakses 16 Februari 2021.
- Hidayat, Syarif. Pengisian Baterai Portable Dengan Menggunakan Sel Surya. Laporan Praktikum, Jakarta: Jurusan Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik – PLN.
- Kusumah, Hendra. 2019. Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler Dan Internet Of Things Berbasis ESP32 Pada Mata Kulian Interfacing. Makalah, Banten: Program Studi Sistem Komputer Universitas Raharja.
- Manurung, Ramli. 2006. Optimalisasi Kinerja Prototipe Mesin Pemanen Udang dan Ikan Berdasarkan Tingkat Kepadatan Tertentu. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Pratama, Oki. 2020. Konservasi Perairan Sebagai Upaya menjaga Potensi Kelautan dan Perikanan Indonesia. (*Online*), (<https://kkp.go.id>), diakses 29 Januari 2021.

Rahmat H.D, Abdul dan Yapto Prawira. 2020. Pengembangan Prototipe Robot Pelontar Pakan Ikan dan Pengatur 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.

Yulianto, Rian. 2019. Ekstensi Dan Tema Visual Studio Code Yang Saya Gunakan. (*Online*), (<https://medium.com>), diakses 2 Februari 2021.



LAMPIRAN



Lampiran 1 Proses Pengoperasian Prototipe Robot Pelontar Ikan dan Monitoring Level Air

1. Menghubungkan aki terlebih dahulu ke SCC (Solar Charge Controller) sebelum menghubungkan panel surya.
2. Menghubungkan Panel Surya ke SCC setelah aki terhubung, ini dilakukan agar tegangan aki tidak masuk ke panel surya.
3. Paralelkan *load*/beban ke stepdown yang terhubung dengan controller dan relay yang terhubung ke driver motor DC jenis BTS 7960.
4. Mengeser Saklar Toggle ke “ON” agar menyalakan keseluruhan alat.
5. Buka Website atau Aplikasi pada android untuk dapat memonitori alat dan membuat jadwal pelemparan pakan pada setiap waktu yang diinginkan.

Lampiran 2 Program Arduino, Android dan Web

Program Arduino

```
#include <Arduino.h> // Library analogWrite pada ESP32
#include <analogWrite.h> // Library analogWrite pada ESP32
#include <WiFi.h> // Library Wifi pada ESP32
#include <IOXhop_FirebaseESP32.h> // Library Firebase pada ESP32
#include <HCSR04.h> // Library Sensor Ultrasonic HC-SR04 pada ESP32

#define FIREBASE_HOST "pelontar-pakan-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "m0Aqf87WpVRmnBojdb4onKfAyBbM7DNzoNs1vYP5"
```

```

#define WIFI_SSID "vivo 1714"

#define WIFI_PASSWORD "fira12345"

// int limit_switch = 21;

    int hasil;

// int nilaiswitch;

// int count_switch;

UltraSonicDistanceSensor tinggipakan(16, 17);

UltraSonicDistanceSensor tinggiair(22, 23);

#define motor_pelontar1 26 // PIN PWM GPIO 25 pada ESP32.

#define motor_valve1 14 // PIN PWM GPIO 26 pada ESP32.

#define motor_pelontar2 25 // PIN PWM GPIO 25 pada ESP32.

#define motor_valve2 27 // PIN PWM GPIO 26 pada ESP32.

#define motor_arah1 12 // PIN PWM GPIO 27 pada ESP32.

#define motor_arah2 13 // PIN PWM GPIO 14 pada ESP32.

#define relaypin 18 // Relay: PIN GPIO 18 pada ESP32.

void setup() {

Serial.begin(115200);

delay(1000);

WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);

Serial.print("Connecting to ");

Serial.print(WIFI_SSID);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {

```

```
Serial.print(".");  
  
delay(500);  
  
}  
  
Serial.println();  
  
Serial.print("Connected to ");  
  
Serial.println(WIFI_SSID);  
  
Serial.print("IP Address is : ");  
  
Serial.println(WiFi.localIP());  
  
/* Firebase */  
Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);  
  
pinMode(relaypin,OUTPUT);  
pinMode(motor_pelontar1,OUTPUT);  
pinMode(motor_valve1,OUTPUT);  
pinMode(motor_pelontar2,OUTPUT);  
pinMode(motor_valve2,OUTPUT);  
pinMode(motor_arah1,OUTPUT);  
pinMode(motor_arah2,OUTPUT);  
  
}  
  
void loop() {  
analogWrite(motor_valve1, 64);  
analogWrite(motor_valve2, 0);
```




```

analogWrite(motor_pelontar1, 191);
analogWrite(motor_pelontar2, 0);
{
analogWrite(motor_arah1, 0);
analogWrite(motor_arah2, 127);
delay(2000);
analogWrite(motor_arah1, 127);
analogWrite(motor_arah2, 0);
delay(2000);
}

status_relay();

ultrasonic();
}
// Relay dalam keadaan NC
void status_relay() {
String relay_status = "";

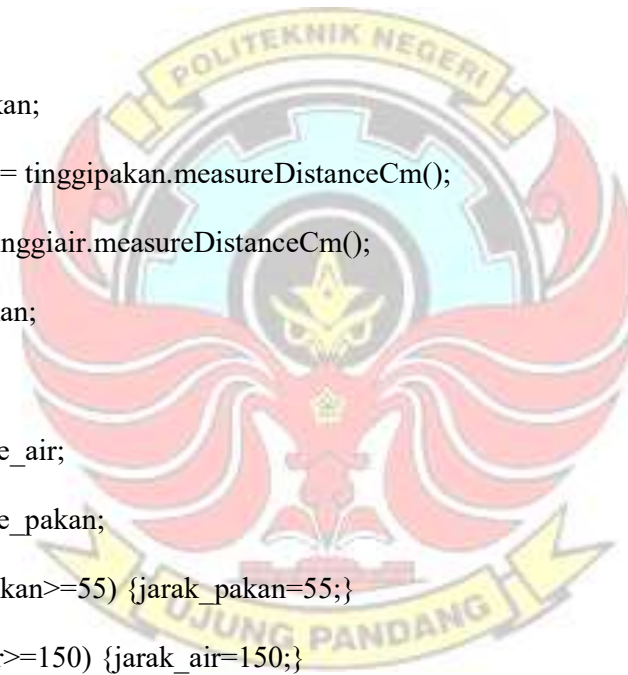
relay_status = Firebase.getString("Keadaan/Hasil");

if (relay_status == "0"){
digitalWrite(relaypin, HIGH);
Serial.println("Relay Mati");

```



```
    }  
    if (relay_status == "1"){  
        digitalWrite(relaypin, LOW);  
        Serial.println("Relay Nyala");  
    }  
}  
  
void ultrasonic(){  
    int jarak_air;  
    int jarak_pakan;  
    jarak_pakan = tinggipakan.measureDistanceCm();  
    jarak_air = tinggiair.measureDistanceCm();  
    int hasil_pakan;  
    int hasil_air;  
    int presentase_air;  
    int presentase_pakan;  
    if (jarak_pakan >= 55) {jarak_pakan=55;}  
    if (jarak_air >= 150) {jarak_air=150;}  
  
    hasil_air= 150-jarak_air;  
  
    hasil_pakan=55-jarak_pakan;  
  
    presentase_air =(hasil_pakan*100)/150;  
    Serial.println(presentase_air);
```



```
presentase_pakan=(hasil_pakan*100)/55;
```

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

```
{
```

```
  Firebase.setInt("tinggi/air", presentase_air);
```

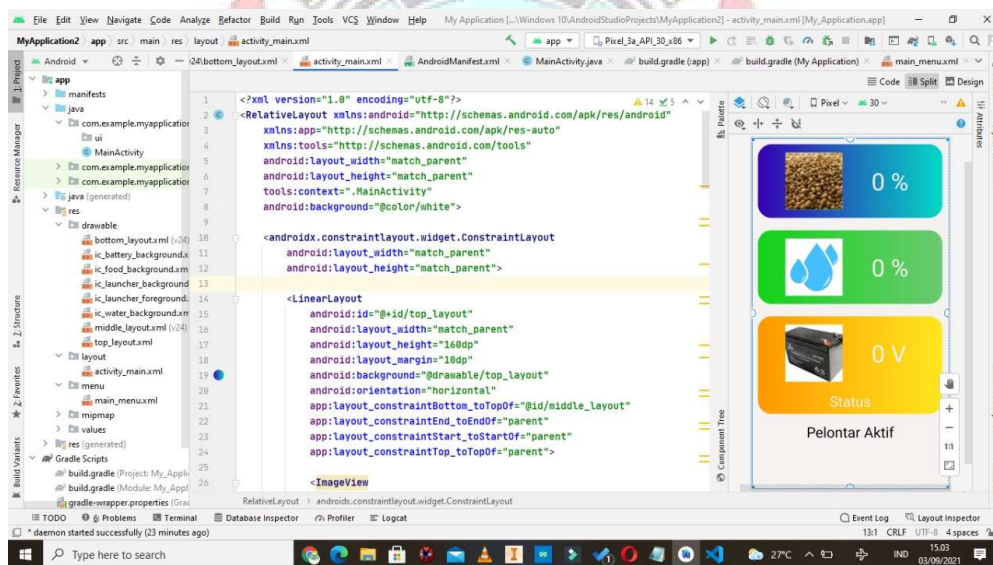
```
  Firebase.setInt("tinggi/pakan", presentase_pakan);
```

```
  delay(3000);
```

```
}
```

```
}
```

```
/* SELESAI */
```



Program Android

```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help • index.html - Visual Studio Code
Restricted Mode is intended for safe code browsing. Trust this window to enable all features. Manage Learn More

index.html
E:\> Gabungan > index.html > html > head > nav.navbar.navbar-expand-lg.navbar-light.bg-light
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3
4
5 <head>
6 <title>Pelontar Pakan Ikan</title>
7 <script src="jquery-3.2.1.slim.min.js"></script>
8 <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.5.1/jquery.min.js"></script>
9 <script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/jquery-circle-progress/1.2.2/circle-progress.min.js"></script>
10 <script src="bootstrap.min.js"></script>
11 <link rel="stylesheet" href="bootstrap.min.css">
12 <link rel="stylesheet" href="processBar.css">
13 <link rel="stylesheet" href="font-awesome.min.css">
14 <nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-light bg-light">
15 <a class="navbar-brand" href="#">Home</a>
16 <button class="navbar-toggler" type="button" data-toggle="collapse" data-target="#navbarNav"
17 <span class="navbar-toggler-icon"></span>
18 </button>
19 <div class="collapse navbar-collapse" id="navbarNav">
20 <ul class="nav navbar-nav ml-auto">
21 </ul>
22 </div>
23 <form class="form-inline">
24 <button class="btn btn-outline-success" type="button">Keluar</button>
25 </form>
26 </div>
27 </nav>
28 </head>
29
30
31 <body onload="tampilData()">
```

Program Web

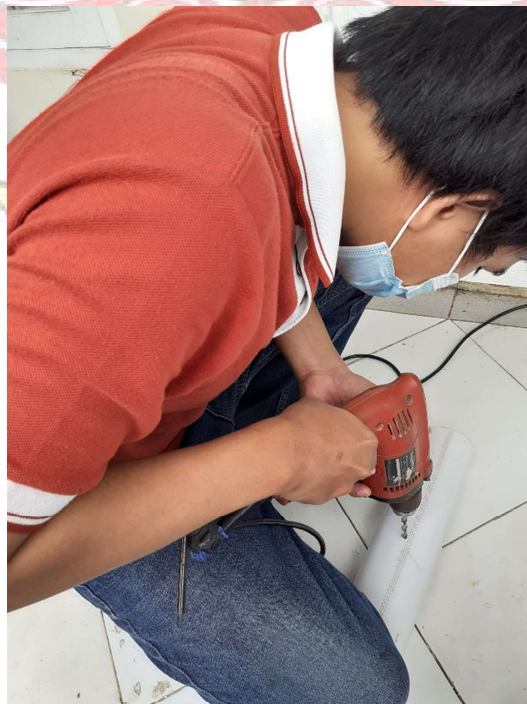
Lampiran 3 Dokumentasi Kegiatan



Proses Pengecekan Mekanik



Proses Perbaikan Pelontar



Proses Pembuatan Level Air



Proses Pembuatan Rangka Panel Surya



Proses Perbaikan Mekanik



Proses Pengambilan Data Panel Surya



Proses Pengambilan Data Panel Surya

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Muslimah Widyaningrum, dilahirkan pada tanggal 02 Desember 1998 di Ujung Pandang, merupakan anak kelima dari enam bersaudara. Pada tahun 2011 lulus SD Muhammadiyah II Berua, tahun 2014 lulus dari SMP Negeri 25 Makassar, dan lulus dari SMK Telkom Makassar tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis menjadi Mahasiswa di Politeknik Negeri Ujung Pandang di Jurusan Teknik Mesin Program Studi D4 Teknik Mekatronika dan telah menyelesaikan pendidikan pada tahun 2021.



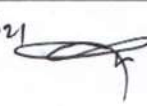

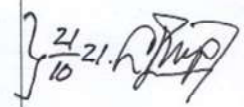
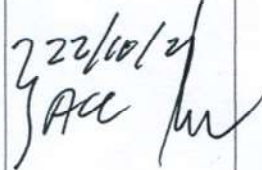
Penulis bernama Gusti Rangga, dilahirkan pada tanggal 26 Agustus 1999 di Ujung Pandang, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Pada tahun 2011 lulus SD Advent Timika, tahun 2014 lulus dari SMP Negeri 25 Makassar, dan lulus dari SMA Kristen Elim Makassar tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis menjadi Mahasiswa di Politeknik Negeri Ujung Pandang di Jurusan Teknik Mesin Program Studi D4 Teknik Mekatronika dan telah menyelesaikan pendidikan pada tahun 2021.

**LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN
UJIAN SIDANG SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Muslimah Widyaningrum/Gusti Rangga

NIM : 444 17 024/444 17 025

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Sukma Abadi, S.T., M.T.	- Hasil dibandingkan dg. semua penelitian sebelumnya. - Data hanya pd. kesimpulan 3. - Perbaiki tabel 4.5, 4.6. - Data intensitas cahaya	^{21/12} 10 
2.	Imran Habriausyah, S.ST., M.T.	- Durasi penggunaan baterai. - Parameter keberhasilan penelitian dibandingkan dgn. penelitian sebelumnya. ✓	
3.	Ir. Lewi, M.T.	- Pengembangan energi terbarukan dalam sistem ini.	^{21/12} 10 
4.	Dr. Ir. Simon Keki, M.T.	- Perhitungan bobot-bobot mekanik. - Perbaiki penulisan dan simbol, satuan.	^{22/10/21} 10 

Makassar,^{6/9/}2021
Sekretaris Penguji



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

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.