



**Pengembangan Sistem Akustik untuk
Meningkatkan Efisiensi Penangkapan Ikan pada
Kelong dengan Penggunaan Gelombang Suara
pada Rancang Bangun *Smart Kelong***

Proyek Akhir

**Oleh:
Muhamad Ghaly Yurroshad (3232101008)**

**Program Studi Teknik Instrumentasi
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Batam
2024**

Pernyataan Keaslian Proyek Akhir

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Proyek Akhir saya yang berjudul : “Pengembangan Sistem Akustik untuk Meningkatkan Efisiensi Penangkapan Ikan pada Kelong dengan Penggunaan Gelombang Suara pada Rancang Bangun *Smart Kelong*” adalah **hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.** Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 25 JULI

2024



Muhamad Ghaly Yurroshad
NIM : 3232101008

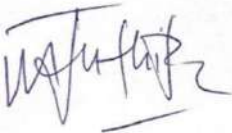
Lembar Pengesahan

Proyek Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Ahli Madya Teknik (AMd.T.)
di
Politeknik Negeri Batam

Oleh :
Muhamad Ghaly Yurroshad (3232101008)

Tanggal Sidang : 10 Januari 2024

Disetujui oleh :



1. Mu'thiana Gusnam, S.Kom., M.T.
NIK : 123293



1. Ir. Kamarudin, S.T., M.T., IPM.
NIK : 110071



2. Muhamad Wicaksono, Wicaksono, S.T., M.T.
NIK : 122272

[Pengembangan Sistem Akustik untuk Meningkatkan Efisiensi Penangkapan Ikan pada Kelong dengan Penggunaan Gelombang Suara pada Rancang Bangun *Smart Kelong*]

Abstrak

Kendala dalam penggunaan kelong sebagai alat tangkap ikan tradisional masih cukup besar. Kelong tancap, salah satu jenis kelong, masih kurang efektif karena nelayan diharuskan menyelam untuk mengetahui kondisi ikan di dalam kelong. Oleh karena itu, penulis mengusulkan inovasi berupa "*Smart Kelong*" yang dilengkapi dengan sistem *monitoring* dan pemanggil ikan berbasis *Internet of Things* (IoT). *Smart Kelong* dapat diakses melalui aplikasi pada *smartphone* yang memungkinkan nelayan untuk memonitor keberadaan ikan tanpa harus mendatangi kelong. Selain itu, terdapat sistem pemanggil ikan menggunakan gelombang suara untuk meningkatkan hasil tangkapan nelayan. Hasil fabrikasi *housing underwater* telah berhasil diuji hingga kedalaman 500 cm tanpa mengalami kebocoran. Hasil pengujian dari sistem *monitoring* kelong belum dapat dikatakan berhasil karena kualitas video yang didapatkan tidak cukup baik ketika perangkat diletakkan pada kedalaman diatas 200 cm dari permukaan air laut. Dalam pengujian sistem pemanggil ikan pada *Smart Kelong* dilakukan percobaan 3 pancaran frekuensi yaitu, 500 Hz, 750 Hz, dan 1000 Hz. Diantara ketiganya, 1000 Hz merupakan pancaran frekuensi yang paling efektif untuk sistem pemanggil ikan *Smart Kelong*. Oleh karena itu, *Smart Kelong* dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi tangkapan ikan, mengurangi risiko bagi nelayan, dan mendukung pelestarian sumber daya laut.

Kata kunci: Kelong, ESP-32 Cam, Alat pemanggil ikan, Frekuensi suara

[Development of an Acoustic System to Improve Fishing Efficiency in Kelong with the Use of Sound Waves in Smart Kelong Design]

Abstract

There are still significant obstacles to the use of kelongs as traditional fishing gear. Kelong tancap, one type of kelong, is still ineffective because fishermen are required to dive to find out the condition of the fish in the kelong. Therefore, the author proposes an innovation in the form of "Smart Kelong" equipped with an Internet of Things (IoT)-based fish monitoring and calling system. Smart Kelong can be accessed through an application on a smartphone that allows fishermen to monitor the presence of fish without having to visit the kelong. In addition, there is a fish caller system using sound waves to increase fishermen's catch. The fabrication of the underwater housing has been successfully tested to a depth of 500 cm without leaking. The test results of the kelong monitoring system cannot be said to be successful because the video quality obtained is not good enough when the device is placed at a depth above 200 cm from the surface of the sea water. In testing the fish calling system on Smart Kelong, 3 frequency emission experiments were carried out, namely, 500 Hz, 750 Hz, and 1000 Hz. Among the three, 1000 Hz is the most effective frequency beam for the Smart Kelong fish calling system. Therefore, Smart Kelong can be an innovative solution to improve fish catch efficiency, reduce risk for fishermen, and support the preservation of marine resources.

Keywords: *Kelong, ESP-32 Cam, Fish calling device, Sounds frequency*

Kata Pengantar

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek akhir program Diploma III ini dengan judul **“Pengembangan Sistem Akustik untuk Meningkatkan Efisiensi Penangkapan Ikan pada Kelong dengan Penggunaan Gelombang Suara pada Rancang Bangun *Smart Kelong*”**.

Penulis menyelesaikan Laporan Proyek Akhir untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (Amd.T.) kelulusan di Politeknik Negeri Batam Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Instrumentasi. Penulisan Laporan Proyek Akhir ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik berkat dukungan dan bantuan dosen, rekan mahasiswa dan dukungan dari banyak pihak yang ikut dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini.

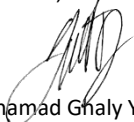
Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT, atas anugerah yang telah diberikan kepada penulis.
2. Kedua orang tua dan keluarga atas dukungan dan doa serta nasehat.
3. Bapak Uuf Brajawidagda, S.T., M.T., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Negeri Batam dalam masa jabatan 2020 – 2024.
4. Bapak Dr. Budi Sugandi, S.T., M.Eng., selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Batam.
5. Bapak Ir.Kamarudin, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Instrumentasi, Wali Dosen Instrumentasi A pagi 2021, sekaligus Pembimbing Proyek Akhir penulis.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen serta Staff Jurusan Teknik Elektro Politenik Negeri Batam.
7. Humayyah dan Samuel Kornelius Sidabutar, selaku rekan tim *Smart Kelong*.
8. Seluruh teman-teman dan pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga laporan ini bermanfaat tidak hanya untuk penulis namun juga dapat bermanfaat untuk para pembaca. Demikian yang dapat penulis sampaikan, lebih dan kurangnya penulis mohon maaf. Sekian dan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Batam, 23 Juli 2024


Muhamad Ghaly Yurroshad

Daftar Isi

Pernyataan Keaslian Proyek Akhir	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstrak.....	iii
<i>Abstract</i>	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	v
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel.....	ix
Bab 1. Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat.....	2
1.5. Batasan.....	2
1.6. <i>Work Breakdown Structure</i>	2
Bab 2. Tinjauan Pustaka	4
2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Gambaran Teknologi yang Digunakan	6
2.2.1. Mikrokontroler	6
2.2.2. <i>Speaker</i>	7
2.2.3. Pemindai.....	7
2.2.4. Modul Pemutar Berkas Audio.....	8
2.2.5. <i>Internet of Things</i>	8
2.2.6. Sumber Energi.....	9
2.2.7. WSN (<i>Wireless Sensor Network</i>).....	9
2.2.8. <i>User Interface</i>	9
Bab 3. Metode Pelaksanaan	10
3.1. Perancangan Sistem	11
3.2. Perancangan Mekanikal	12
3.3. Perancangan Elektrikal	13
3.4. Perancangan <i>User Interface</i>	14
3.5. Proses Pabrikasi	15
3.6. Pengujian Alat	15
Bab 4. Hasil dan Pembahasan.....	16
4.1. Hasil dan Pembahasan Pengujian Jarak Pandang Kamera dan <i>Housing Underwater</i>	16
4.2. Hasil dan Pembahasan Pengujian Perangkat Komunikasi dan <i>User Interface</i>	17

4.3. Hasil dan Pembahasan Pengujian Respon Ikan Terhadap Sistem Pemanggil Ikan	18
4.4. Hasil dan Pembahasan Pengujian Kontrol Hidup/Mati Kamera pada <i>Interface</i>	20
Bab 5. Kesimpulan dan Saran	22
5.1 Kesimpulan.....	22
5.2 Saran.....	22
Daftar Pustaka	24
Biodata.....	26
Lampiran 1. Desain Kotak Panel	27
Lampiran 2. Desain <i>Housing Underwater</i>	28
Lampiran 3. Peletakan <i>Smart Kelong</i>	29
Lampiran 4. Program pada ESP8266 dan ESP-32 Cam	30
Lampiran 5. Hasil Proyek <i>Smart Kelong</i>	31

Daftar Gambar

Gambar 1. Mikrokontroler ESP8266	6
Gambar 2. <i>Speaker</i>	7
Gambar 3. Modul ESP-32 Cam.....	7
Gambar 4. <i>DFPlayer</i> Mini.....	8
Gambar 5. Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan.....	10
Gambar 6. Sistem <i>Smart</i> Kelong.....	11
Gambar 7. Desain 3D Kotak Panel.....	12
Gambar 8. Desain 3D <i>Housing Underwater</i>	13
Gambar 9. Diagram Pengkabelan <i>Smart</i> Kelong.....	14
Gambar 10. Desain Tata Letak <i>User Interface</i>	15
Gambar 11. Hasil Tangkapan Kamera	18
Gambar 12. Kamera 1 dan 2 Mati	20
Gambar 13. Kamera 1 Hidup	20
Gambar 14. Kamera 2 Hidup	21
Gambar 15. Kamera 1 dan 2 Hidup	21

Daftar Tabel

Tabel 1. <i>Work Breakdown Structure</i>	2
Tabel 2. Jurnal Penelitian Terdahulu	4
Tabel 3. Spesifikasi Modul ESP8266	6
Tabel 4. Spesifikasi Modul <i>DFPlayer</i> Mini	8
Tabel 5. Data Pengujian Jarak Pandang Kamera 1 dan <i>Housing Underwater</i>	16
Tabel 6. Data Pengujian Jarak Pandang Kamera 2 dan <i>Housing Underwater</i>	16
Tabel 7. Pengujian Perangkat Kamera 1 dengan <i>Wifi Router</i> SIM Card	17
Tabel 8. Pengujian Perangkat Kamera 2 dengan <i>Wifi Router</i> SIM Card	17
Tabel 9. Percobaan dengan Pancaran Frekuensi 500 Hz	19
Tabel 10. Percobaan dengan Pancaran Frekuensi 750 Hz	19
Tabel 11. Percobaan dengan Pancaran Frekuensi 1000 Hz	19

Bab 1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Daerah di Provinsi Kepulauan Riau terdiri dari 96% perairan yang menyimpan potensi sumber daya alam maritim yang sangat besar. Oleh karena itu, sebagian besar Masyarakat nya memiliki mata pencaharian sebagai nelayan. Dari data Kementerian Kelautan dan Perikanan pada tahun 2022, Provinsi Kepulauan Riau memiliki total jumlah nelayan perikanan tangkap di laut sebanyak 102.520 orang pada tahun 2021[1]. Para nelayan di Kepulauan Riau tentu menggunakan berbagai macam cara dalam menangkap ikan, salah satu nya yaitu dengan menggunakan kelong.

Kelong merupakan alat tangkap ikan tradisional. Kelong terdiri dari dua jenis yaitu kelong apung dan kelong tancap. Dalam pengoperasiannya, kelong apung dapat dipindahkan, sementara kelong tancap tidak dapat dipindahkan[2]. Kelong tancap terbuat dari kayu yang ditancapkan ke dalam laut dan membentuk beberapa bagian, yaitu bagian penaju, sayap, badan, perut dan bunuhan. Bagian bagian ini berfungsi untuk menghadang dan menggiring ikan sehingga ikan akan masuk ke dalam bubu di area bunuhan.

Pada saat ini penggunaan kelong sebagai alat tangkap ikan masih kurang efektif. Karena nelayan masih kesulitan dalam mengetahui apakah ikan sudah masuk ke dalam area bunuhan. Untuk mengetahui ikan yang telah masuk ke area bunuhan, nelayan harus menyelam se dalam 3 sampai 5 meter ke dalam laut. Hal ini sangat beresiko bagi nelayan dan juga memperbesar angka resiko kecelakaan laut. Selain itu, jika dalam pengecekan ternyata ikan belum masuk ke area bunuhan, tentu pengecekan memakan banyak waktu dan biaya untuk pengoperasian kapal ke lokasi kelong.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis membuat sebuah inovasi pada alat tangkap kelong sebagai Proyek Akhir yang berjudul **“Pengembangan Sistem Akustik untuk Meningkatkan Efisiensi Penangkapan Ikan pada Kelong dengan Penggunaan Gelombang Suara pada Rancang Bangun *Smart Kelong*”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, didapatkan rumusan masalah dalam proyek ini, yaitu :

1. Bagaimana sistem komunikasi pada Rancang Bangun *Smart Kelong*?
2. Bagaimana merancang *interface* pada Rancang Bangun *Smart Kelong*?
3. Bagaimana merancang sistem *monitoring* ikan pada Rancang Bangun *Smart Kelong*?
4. Bagaimana merancang sistem pemanggil ikan pada Rancang Bangun *Smart Kelong*?

1.3. Tujuan

Dari permasalahan yang telah disebutkan, tujuan dari proyek ini yaitu :

1. Membuat sistem komunikasi pada Rancang Bangun *Smart Kelong*.
2. Membuat *interface* pada Rancang Bangun *Smart Kelong*.
3. Merancang sistem *monitoring* pada Rancang Bangun *Smart Kelong*.
4. Merancang sistem pemanggil ikan pada Rancang Bangun *Smart Kelong*.

1.4. Manfaat

Smart Kelong dibuat untuk mempermudah pekerjaan nelayan dalam *monitoring* keberadaan ikan dalam kelong. Sehingga dengan *Smart Kelong* nelayan tidak perlu menyelam untuk melihat ikan di dalam kelong. Selain itu, pada *Smart Kelong* juga terdapat sistem pemanggil ikan yang memanfaatkan gelombang suara. Dengan adanya *Smart Kelong* diharapkan dapat mengoptimalkan alat tangkap kelong, mengefisiensi waktu dan bahan bakar, mengurangi resiko akan bahaya melaut, serta dapat meningkatkan hasil tangkapan nelayan.

1.5. Batasan

Rancang Bangun *Smart Kelong* memiliki batasan batasan sebagai berikut.

1. Pengujian kamera pada *Smart Kelong* hanya dilakukan hingga kedalaman 5 meter dari permukaan air laut.
2. Pengembangan *Smart Kelong* hanya menggunakan 2 perangkat kamera yang diletakkan pada kedalaman yang berbeda yaitu, 3 meter dan 5 meter dibawah permukaan air laut.
3. Sistem pemanggilan ikan pada *Smart Kelong* menggunakan *DFPlayer mini* yang terkoneksi dengan *speaker*.

1.6. Work Breakdown Structure

Tabel 1. *Work Breakdown Structure*

No	Nama	Tugas dan Tanggung Jawab dalam Tim
1	Muhamad Ghaly Yurroshad	Pengembangan Sistem Akustik untuk Meningkatkan Efisiensi Penangkapan Ikan pada Kelong dengan Penggunaan Gelombang Suara pada Rancang Bangun <i>Smart Kelong</i> <ul style="list-style-type: none">• Pemograman mikrokontroler• Pemograman sistem pemanggil ikan• Desain mekanikal• Pengujian

2	Humayyah	<p>Implementasi Sistem Penampil Citra <i>Realtime</i> Menggunakan ESP32-Cam dengan Integrasi Ngrok pada Rancang Bangun <i>Smart Kelong</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemograman perangkat kamera • Pengintegrasian hasil tangkapan kamera dengan Ngrok dan Blynk.IoT • Pengujian • Pembuatan laporan akhir
3	Samuel Kornelius Sidabutar	<p>Integrasi Blynk.IoT untuk Kontrol Kamera Pemantau dan Frekuensi Suara pada Rancang Bangun <i>Smart Kelong</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desain elektrikal • Desain <i>user interface</i> • Pengujian

Bab 2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian Terdahulu

Tabel 2. Jurnal Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti/Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Muhammad Aras, Muhammad Sulaiman, Hasmawati (2020) / Rancangan Bangun Alat Perekam Suara Ikan di Dalam Laut Develop and Build Fish recording Instruments in The Sea[3]	Mendesain alat perekaman suara ikan menggunakan modul <i>pre-amp</i> , rekaman suara ini akan disimpan pada modul <i>sound recorder</i> dengan bantuan komputer.	Hasil rekaman yang dilakukan mendapatkan 8 jenis suara ikan dengan amplitudo yang berbeda pada rentang frekuensi yang sama.
2.	Nurul Rosana, Suryadhi, Safriudin Rifandi (2018) / Rancang Bangun dan Uji Coba Alat Pemanggil Ikan "Piknet" Untuk Alat Tangkap Jaring Insang[4]	Membuat alat Piknet yaitu pemanggil ikan yang memanfaatkan gelombang bunyi frekuensi 500-1000Hz menggunakan <i>buzzer piezoelectric</i> .	Jumlah hasil tangkapan menggunakan Piknet lebih tinggi dibandingkan tanpa piknet. Namun masih perlu perbaikan pada alat piknet yaitu masih terdapat kebocoran alat.
3.	Sugiyanto, Joga Dharma Setiawan, Faryan Nugraha, Rizkia Wira Yuwana (2019) / Dasar-Dasar Perancangan Alat Pemanggil Ikan[5]	Perancangan alat pemanggil ikan dengan menggunakan <i>buzzer speaker</i> yang memancarkan frekuensi sebesar 142 Hz dan 650 Hz. Alat ini memanfaatkan rambatan sinyal gelombang sinusoidal di dalam air.	Dari hasil pengujian alat yang dilakukan pada pagi, siang dan malam hari pada 5 ekor ikan kakap merah, didapatkan bahwa ikan banyak menghampiri alat pada siang hari. Sedangkan pada malam hari, ikan lebih tertarik dengan cahaya lampu.

4.	<p>Josiah Jehoshua Constana, Hadian Satria Utama, Suraidi (2023) / Perancangan dan Implementasi Sistem Otomatis Perangkat Penunjang Akuarium dan Sistem Monitoring pada Akuarium Ikan Mas Koki[6]</p>	<p>Perancangan sebuah sistem untuk menunjang kestabilan akuarium ikan mas koki. Pada sistem ini terdapat sensor suhu untuk mendeteksi suhu air kolam yang akan dikontrol oleh modul pemanas air. Sistem ini juga menggunakan modul ESP-32 Cam untuk melihat dan memantau kondisi akuarium.</p>	<p>Sistem mengontrol suhu air kolam menggunakan modul pemanas air dan juga memberi pakan otomatis dengan rentang waktu 12 jam. Selain itu, modul kamera akan mengambil gambar <i>realtime</i> dari akuarium. Ketika diminta oleh pengguna melalui bot telegram.</p>
5.	<p>Maulana Maninnori Nawirma, Satria Gunawan Zain (2020) / Pengembangan Sistem Monitoring pada Robot Underwater dengan Menggunakan Kamera Webcam[7]</p>	<p>Sistem ini berfokus pada <i>monitoring robot underwater</i> menggunakan kamera webcam. Sistem ini dirancang untuk dapat mendeteksi keberadaan ikan molly dan ikan Sumatera. Dengan <i>housing waterproof</i> diharapkan sistem ini dapat menjaga kamera webcam dari air.</p>	<p>Hasil pengujian <i>housing waterproof</i> selama 2 jam masih tahan tanpa adanya air masuk. Hasil pendeteksian ikan molly mencapai nilai akurat sebesar 66,7% dan ikan Sumatera sebesar 45,5%.</p>
6.	<p>Rozeff Pramana, Henky Irawan (2017) / Sistem Kamera Pengamatan Bawah Laut[8]</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pengamatan bawah laut. Sistem ini menggunakan kamera IP yang diletakkan pada <i>housing</i> khusus yang kedap air.</p>	<p>Sistem pengamatan bawah laut dapat bekerja optimal hingga pada kedalaman 15 meter dari permukaan laut dengan jarak pandang kamera 3-9 meter.</p>

2.2. Gambaran Teknologi yang Digunakan

2.2.1. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik, yang umumnya dapat menyimpan program yang telah dimasukkan ke dalamnya. Singkatnya, mikrokontroler merupakan otak dari sebuah alat yang dapat di program oleh pengguna-nya.



Gambar 1. Mikrokontroler ESP8266

Pada *Smart Kelong* mikrokontroler yang digunakan yaitu ESP8266. **Gambar 1** merupakan papan mikrokontroler yang didalamnya sudah terdapat modul *wifi*. Pada *Smart Kelong*, ESP8266 dimasukkan program untuk koneksi dengan Blynk. Mikrokontroler ESP8266 telah digunakan oleh[9] penghubung antara jaringan internet dan pengolahan data.

Spesifikasi dari modul mikrokontroler ESP8266 dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Spesifikasi Modul ESP8266

Spesifikasi	Deskripsi
Ukuran <i>board</i>	57mm x 30mm
Tegangan <i>input</i>	3.3 V
Konsumsi arus	10 μ A – 170mA
<i>Flash memory</i>	4 MB
<i>Clock speed</i>	40/26/24 MHz
<i>WiFi</i>	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 22.5 Gfrekuen
RAM	128 KB

2.2.2. *Speaker*



Gambar 2. *Speaker*

Pada **Gambar 2** merupakan sebuah transduser yang mengubah energi listrik menjadi frekuensi audio atau suara. Sinyal elektrik pada *speaker* akan diubah menjadi vibrasi fisik untuk menghasilkan gelombang suara. Pada *Smart Kelong*, *speaker* digunakan untuk memanggil ikan dengan menggunakan gelombang frekuensi yang dikenali oleh ikan untuk mendekati ke modul. Penggunaan *speaker* telah digunakan oleh [10], dimana ketika terjadi kebakaran *speaker* akan otomatis mengeluarkan suara sebagai indikator kebakaran.

2.2.3. *Pemindai*



Gambar 3. Modul ESP-32 Cam

Pemindai atau kamera merupakan alat untuk memindai atau merekam suatu objek. Seri kamera yang digunakan pada *Smart Kelong* yaitu **Gambar 3**. Modul ESP-32 Cam diprogram dalam *software* Arduino IDE. Modul ESP-32 Cam merupakan sebuah modul mikrokontroler. ESP-32 Cam sudah dilengkapi dengan modul kamera OV2640 dengan resolusi 2MP dan slot *microSD* untuk menyimpan hasil tangkapan pemindai pada *SD card*. Selain itu, modul ESP-32 Cam juga memiliki konektivitas *wifi* 802.11b/g/n serta *bluetooth BLE*. Pada *Smart Kelong*, ESP-32 diletakkan pada *housing underwater* yang diarahkan untuk menangkap citra dalam air yang mengarah ke area bunuhan. Penggunaan modul ESP-32 Cam

telah digunakan oleh[11] untuk mendeteksi wajah dan jika wajah terdeteksi, sensor pada kamera akan memberikan *output* pada *relay* dan menggerakkan solenoid *doorlock*.

2.2.4. Modul Pemutar Berkas Audio



Gambar 4. DFPlayer Mini

Pada **Gambar 4** merupakan sebuah modul pemutar berkas audio yang mendukung berbagai macam format berkas. *DFPlayer* digunakan untuk mengubah berkas audio digital ke dalam bentuk suara. Salah satu format yang didukung oleh modul ini yaitu MP3. *DFPlayer* telah digunakan oleh[12], sebagai perangkat AI – Qur’an digital. Pada *Smart Kelong DFPlayer* diletakkan pada panel surya yang terkoneksi dengan *speaker*.

Tabel 4 merupakan spesifikasi dari modul *DFPlayer* mini.

Tabel 4. Spesifikasi Modul DFPlayer Mini

Spesifikasi	Deskripsi
MP3 Format	1. Support 11172-3 and ISO 13813-3 layer3 audio decoding
	2. Support sampling rate (KHz) : 8/11.025/12/16/22.05/24/32/44.1/48
	3. Support Normal, Jazz, Classic, Pop, Rock, etc.
UART Port	standard Serial; TTL Level; Baud rate adjustable(default baud rate is 9600)
Working Voltage	DC3.2~5.0V; Type : DC4.2V
Standby Current	20mA
Operating Temperature	-40~+70
Humidity	5% ~ 95%

2.2.5. Internet of Things

Internet of Things atau bisa disingkat dengan *IoT* adalah sebuah infrastruktur

global untuk informasi manusia, yang memungkinkan kemajuan layanan dengan menghubungkan (virtual dan fisik) berdasarkan data – data yang diolah oleh sensor dengan pengembangan teknologi informasi dan komunikasi yang dapat dioperasikan[13]. Pada *Smart Kelong* sistem yang dibuat sudah terhubung dengan jaringan internet dan dapat diakses dengan internet dalam bentuk *software* yang bernama Blynk. Penggunaan *IoT* telah pernah dipakai oleh[14].

2.2.6. Sumber Energi

Panel surya merupakan teknologi yang mengubah sinar matahari menjadi energi listrik. Energi Surya merupakan sumber energi yang tidak terbatas dan tidak akan pernah habis ketersediannya. Perkembangan teknologi yang semakin pesat, semakin tumbuh dan berkembang membutuhkan teknologi untuk membawa masyarakat untuk berpikir tentang membuat sesuatu yang baru[15]. Menggunakan 6 panel surya dapat menjadi energi alternatif dan solusi untuk permasalahan diatas. Panel surya mampu bekerja dengan maksimal hampir diseluruh belahan bumi ini, dan salah satunya adalah Indonesia. Matahari dapat digunakan sebagai pengganti energi konvensional yang mulai terbatas dan harganya yang cukup mahal[16].

2.2.7. WSN (*Wireless Sensor Network*)

Wireless Sensor Network (WSN) atau jaringan nirkabel adalah suatu perangkat sistem tertanam yang di dalamnya memiliki satu atau lebih sensor dan dilengkapi dengan peralatan sistem komunikasi yang banyak digunakan dalam proses pengumpulan data, akuisisi data, *monitoring*, dan *node tracking*.

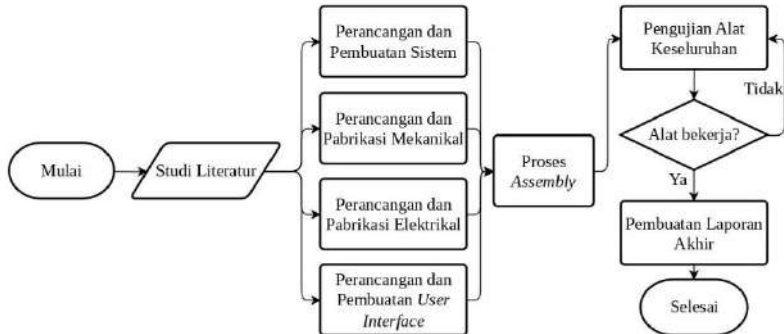
Informasi yang di proses dan di kumpulkan berupa sinyal analog di ubah dalam bentuk sinyal digital dan kemudian transmisikan ke suatu node melalui media tanpa kabel atau *wireless* seperti *wifi*, *bluetooth*, *infra-red*, dan lainnya. WSN pernah di gunakan untuk pemantauan polusi 4 udara dalam proyek akhir yang berjudul “Analisis Traffic Pada Implementasi *Wireless Sensor Network*[17]. Penggunaan sistem jaringan sensor nirkabel semakin mempermudah dan mengefisiesikan proses *monitoring* ISPU dan pengatur hidup matinya aktuator dengan menggunakan *wireless sistem sensor network*.

2.2.8. User Interface

User interface adalah serangkaian tampilan grafis yang dapat di jalankan oleh seorang pengguna dan diprogram sehingga dapat terbaca oleh sistem operasi komputer dan beroperasi sebagai mestinya [18][14]. Pada *Smart Kelong*, *user interface* menggunakan *software* Blynk yang bisa di akses melalui aplikasi pada *smartphone*. Penggunaan *interface* menggunakan aplikasi Blynk telah digunakan oleh[19], untuk sistem pengontrolan beban listrik dari *smartphone*.

Bab 3. Metode Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan proyek *Smart Kelong* diuraikan dalam bentuk diagram alir seperti pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan proyek dimulai dengan studi literatur mengenai komponen, alat, dan bahan yang akan digunakan. Pemilihan komponen, alat, dan bahan yang akan digunakan pada *Smart Kelong* sangat penting untuk keberhasilan sistem. Pada tahapan ini masing masing komponen dikaji dan dibandingkan hingga didapatkan komponen yang tepat untuk digunakan pada *Smart Kelong*. Contohnya pemilihan kotak panel yang tidak mudah terkena korosi dari air laut sehingga dapat menjaga komponen didalamnya.

Setelah melakukan studi literatur, selanjutnya akan dilaksanakan proses perancangan yang dibagi menjadi 4 tahapan. Penjelasan mengenai masing masing perancangan akan dijelaskan pada sub bab dibawah. Setelah seluruh proses perancangan telah selesai, selanjutnya alat akan di-assembly dan dilakukan pengujian. Tahapan terakhir dari proyek ini yaitu pembuatan laporan akhir.

Speaker ini diatur pada frekuensi 500, 750, dan 1000 Hz yang diletakkan di dalam *housing underwater*.

11. Modul ESP-32 Cam berada di dalam *housing underwater* untuk memantau keadaan di dalam area bunuan kelong. ESP-32 Cam diletakkan pada dua titik alat tangkap kelong yang terintegrasi langsung dengan *smartphone* milik nelayan.
12. *User interface* yang digunakan untuk menampilkan video hasil tangkapan ESP-32 Cam secara *realtime* pada *smartphone* nelayan.

3.2. Perancangan Mekanikal

Rancangan mekanikal *Smart Kelong* dibagi menjadi 2 bagian, yaitu bagian kotak panel dan *housing underwater*. Desain 3D dari kotak panel dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Desain 3D Kotak Panel

Smart Kelong menggunakan kotak panel dengan dimensi 40x30x20cm, dengan material plat aluminium *powder coating* sehingga memperkecil kemungkinan untuk terkena korosi dari air laut. Bagian atas kotak panel dipasangkan panel surya sebagai sumber energi. Panel surya ini terhubung pada aki 20Ah 12V yang akan menyimpan energi untuk komponen - komponen seperti mikrokontroler ESP8266, *DFPlayer* mini, modul ESP-32 Cam, dan modem USB. Detail desain kotak panel dari *Smart Kelong* dapat dilihat pada **Lampiran 1. Desain Kotak Panel**.

Dari kotak panel ini terdapat kabel daya yang terhubung langsung pada komponen yang terdapat pada *housing underwater*. Kabel ini dilapisi dengan selang transparan guna melindungi kabel dari air. Desain *housing underwater* dapat dilihat pada **Gambar 8**. *Housing underwater* dirancang kedap air untuk melindungi modul ESP-32 Cam dan *speaker* didalamnya menggunakan pipa PVC sebagai bagian utama. Pada *housing underwater* ini juga terdapat kaca akrilik pada bagian depan sebagai arah tangkap kamera. Detail desain *housing underwater* dapat dilihat pada **Lampiran 2. Desain Housing Underwater**.



Gambar 8. Desain 3D Housing Underwater

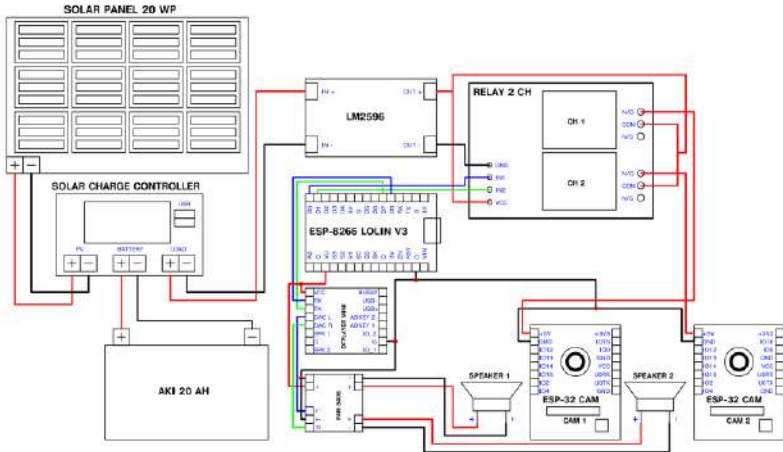
Hasil perancangan kotak panel dan *housing underwater Smart Kelong* dapat dilihat pada **Lampiran 5. Hasil Proyek Smart Kelong**.

3.3. Perancangan Elektrikal

Perancangan elektrikal *Smart Kelong* terdiri dari beberapa komponen yang letaknya terpisah yaitu pada kotak panel dan *housing underwater*. Pada kotak panel terdapat sebuah panel surya yang terhubung dengan aki 20Ah 12V. Energi yang tersimpan pada aki akan dialirkan ke mikrokontroler ESP8266 dengan bantuan SCC. Selain digunakan untuk menyalakan ESP8266, SCC juga mengalirkan daya ke modul *step down*. Modul *step down* akan menurunkan tegangan dari SCC untuk ESP-32 Cam. Daya menuju ESP-32 Cam akan dikontrol hidup dan mati oleh *relay*. Mikrokontroler ESP8266 berfungsi sebagai perangkat komunikasi data dengan *smartphone*.

Pada masing-masing *housing underwater* terdapat sebuah modul ESP-32 Cam dan *speaker*. Modul ESP-32 Cam akan menangkap citra dalam laut secara *realtime*. Sedangkan *speaker* berfungsi sebagai pemanggil ikan untuk masuk ke dalam kelong melalui frekuensi yang pancarkannya. Untuk detail dari elektrikal *Smart*

Kelong dapat dilihat pada **Gambar 9**. Komponen komponen yang terletak pada kotak panel dan *housing underwater* dapat dilihat pada **Gambar 6**.



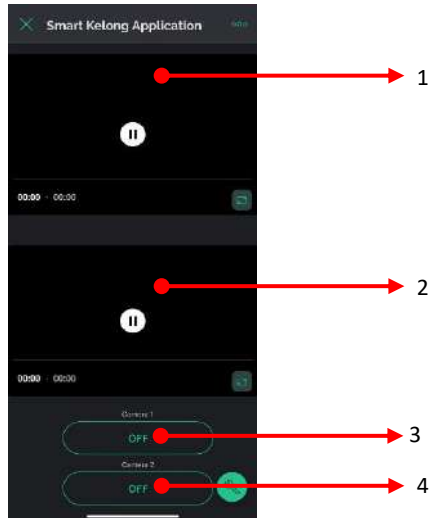
Gambar 9. Diagram Pengkabelan Smart Kelong

3.4. Perancangan *User Interface*

User interface Smart Kelong menggunakan Blynk IoT untuk menampilkan video dari rekaman ESP-32 secara *realtime*. Pada *user interface* Smart Kelong menggunakan *widget video streaming* dari Blynk untuk menampilkan hasil citra dari ESP-32 Cam secara *realtime*. Widget yang digunakan berjumlah dua buah yang akan menampilkan hasil citra dari kamera 1 dan 2. Hasil citra dapat ditampilkan salah satu atau secara bersamaan oleh kedua kamera. Untuk menampilkan hasil citra, pada *user interface* terdapat dua buah *widget button* yang berfungsi untuk mengontrol hidup dan mati *relay* yang terhubung dengan ESP-32 Cam. Sehingga tombol ini dapat difungsikan untuk menyalakan dan mematikan *realtime streaming* dari kamera. Desain tata letak *user interface* Smart Kelong dapat dilihat pada **Gambar 10**.

Berikut merupakan keterangan dari **Gambar 10**.

1. *Widget video streaming*, untuk menampilkan hasil citra dari kamera 1.
2. *Widget video streaming*, untuk menampilkan hasil citra dari kamera 2.
3. *Widget button*, untuk kontrol hidup/mati kamera 1.
4. *Widget button*, untuk kontrol hidup/mati kamera 2.



Gambar 10. Desain Tata Letak *User Interface*

3.5. Proses Pabrikasi

Proses dan tahapan pabrikasi dilakukan sebagai berikut :

1. Pembuatan program ESP-32 Cam dan ESP8266,
2. Pembuatan *user interface*,
3. Melakukan uji coba pengiriman video secara *realtime* dari ESP-32 Cam ke *user interface*,
4. Pabrikasi mekanikal,
5. Pabrikasi elektrik,
6. *Assembly part* secara keseluruhan, dan
7. Uji coba sistem secara keseluruhan.

3.6. Pengujian Alat

Pengujian pada *Smart Kelong* dilakukan sebagai berikut :

1. Pengujian jarak pandang kamera dan *housing underwater*.
2. Pengujian perangkat komunikasi dan *user interface*.
3. Pengujian respon ikan terhadap sistem pemanggil ikan.
4. Pengujian kontrol hidup/mati kamera pada *interface*.

Bab 4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil dan Pembahasan Pengujian Jarak Pandang Kamera dan *Housing Underwater*

Pengujian ini dilakukan dengan melihat ketahanan *housing underwater* serta hasil tangkapan perangkat kamera ESP-32 Cam 1 dan 2. Data dari pengujian dapat dilihat pada **Tabel 5** dan **Tabel 6**.

Tabel 5. Data Pengujian Jarak Pandang Kamera 1 dan *Housing Underwater*

Kedalaman Kamera	Kondisi <i>Housing Underwater</i>	Jarak pandang kamera
±100 cm	Tidak bocor	±150 cm
±200 cm	Tidak bocor	±120 cm
±300 cm	Tidak bocor	±100 cm

Tabel 6. Data Pengujian Jarak Pandang Kamera 2 dan *Housing Underwater*

Kedalaman Kamera	Kondisi <i>Housing Underwater</i>	Jarak pandang kamera
±100 cm	Tidak bocor	±150 cm
±200 cm	Tidak bocor	±120 cm
±300 cm	Tidak bocor	±100 cm
±400 cm	Tidak bocor	±100 cm
±500 cm	Tidak bocor	±100 cm

Pengujian dilakukan dengan meletakkan *housing underwater* pada kedalaman 1 hingga 3 meter dan 5 meter. Peletakkan ini dilakukan selama kurang lebih 15 menit pada masing masing kedalaman. Pada pengujian jarak pandang, dilihat melalui rangka kelong terjauh dari kamera yang terlihat jelas pada *interface*.

Dalam proses pabrikan *housing*, banyak hal yang harus diperhatikan agar *housing underwater* tidak mengalami kebocoran dan komponen di dalamnya tetap aman. Dari data pada **Tabel 5** dan **Tabel 6**, dapat dilihat bahwa tidak ada kebocoran pada *housing underwater* hingga kedalaman 3 meter dan 5 meter.

Pada pengujian ini juga dilihat hasil tangkapan kamera. Karena semakin dalam kamera ditempatkan, akan semakin berkurang intensitas cahaya sehingga jarak pandang kamera akan semakin kecil. Pada saat melakukan pengujian, keadaan cuaca sedang gerimis menyebabkan air laut sedikit keruh. Hal ini juga mempengaruhi jarak pandang kamera dan juga kejernihan hasil tangkapan kamera. Ketika air laut jernih dan tidak ber-arus, video yang ditampilkan pada *interface* akan terlihat lebih jelas dan jarak pandang kamera akan lebih jauh.

4.2. Hasil dan Pembahasan Pengujian Perangkat Komunikasi dan User Interface

Pengujian ini dilakukan dengan melihat kualitas video pada *interface*. Pada **Tabel 7** dan **Tabel 8**, pengujian dilakukan dengan melihat pengaruh kualitas kamera dari jarak perangkat kamera ESP-32 Cam 1 dan 2 dengan *wifi router SIM card*.

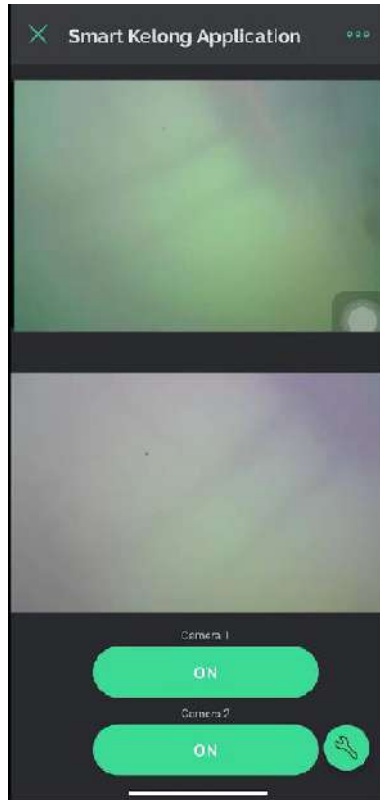
Tabel 7. Pengujian Perangkat Kamera 1 dengan Wifi Router SIM Card

Jarak ESP32 Cam – modem USB	Kualitas Video
±100 cm	Sangat baik
±200 cm	Baik
±300 cm	Kurang baik

Tabel 8. Pengujian Perangkat Kamera 2 dengan Wifi Router SIM Card

Jarak ESP32 Cam – modem USB	Kualitas Video
±100 cm	Sangat baik
±200 cm	Baik
±300 cm	Kurang baik
±400 cm	Kurang baik
±500 cm	Kurang baik

Kamera sudah diatur melalui program untuk menampilkan hasil tangkapan dengan *frame rate* 14 fps dan resolusi 640x480 VGA. Dari hasil pengujian pada **Tabel 7** dan **Tabel 8** didapatkan hasil bahwa kualitas video yang dihasilkan semakin menurun saat kamera ditempatkan semakin dalam. Pada saat penempatan kamera di kedalaman 100 cm, kualitas video yang ditampilkan pada *interface* sangat baik. Dimana hasil tampilan tersebut masih sama dengan hasil tampilan normal kamera ketika tidak ditempatkan di dalam laut. Ketika kamera ditempatkan pada kedalaman 200 cm, kualitas video mengalami penurunan. Dari pengujian yang dilakukan selama kurang lebih 2 jam, hasil tampilan mengalami beberapa kali *delay*. Sedangkan ketika kamera ditempatkan pada kedalaman 300 cm dan seterusnya, hasil tampilan mengalami *delay* lebih lama. Hal ini disebabkan karena sinyal internet yang semakin lemah dikarenakan adanya hambatan sinyal oleh air laut.



Gambar 11. Hasil Tangkapan Kamera

Hasil video yang ditangkap oleh perangkat kamera ESP-32 Cam dilihat dari *interface* yang dibuat. **Gambar 11** merupakan contoh hasil tangkapan kamera pada *interface* di kedalaman 100 cm.

4.3. Hasil dan Pembahasan Pengujian Respon Ikan Terhadap Sistem Pemanggil Ikan

Pengujian respon ikan terhadap alat pemanggil ikan dilakukan pada kolam berisi ikan mas. Data dari pengujian dapat dilihat pada **Tabel 9**, **Tabel 10**, dan **Tabel 11**. Proses pengujian ini dilakukan selama 60 menit dengan rentang pencatatan respon ikan mas yaitu setiap 10 menit. Respon yang dicatat yaitu ketika ikan mendekati alat atau menjauhi alat. Ketika ikan mendekati ke alat maka dianggap

tertarik dan merespon alat. Namun ketika ikan justru menjauhi alat, maka ikan dianggap tidak tertarik terhadap alat.

Tabel 9. Percobaan dengan Pancaran Frekuensi 500 Hz

Waktu (menit)	Respon Ikan (Jumlah ikan mendekati alat)
10	15
20	9
30	14
40	17
50	13
60	16
Jumlah	84

Tabel 10. Percobaan dengan Pancaran Frekuensi 750 Hz

Waktu (menit)	Respon Ikan (Jumlah ikan mendekati alat)
10	23
20	28
30	24
40	27
50	23
60	25
Jumlah	150

Tabel 11. Percobaan dengan Pancaran Frekuensi 1000 Hz

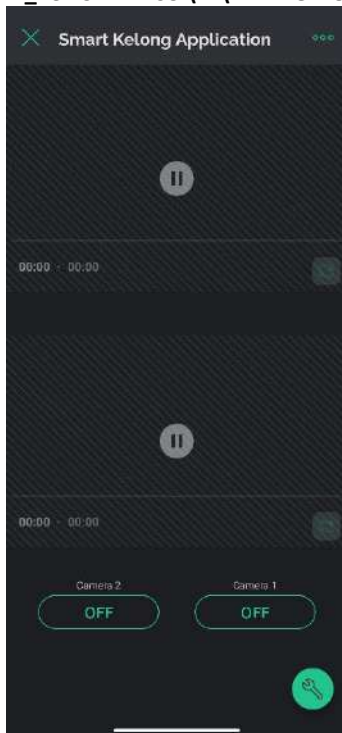
Waktu (menit)	Respon Ikan (Jumlah ikan mendekati alat)
10	35
20	46
30	32
40	40
50	43
60	32
Jumlah	228

Pada percobaan pertama, dilakukan dengan meletakkan *housing underwater* pada kolam ikan mas dengan pancaran frekuensi sebesar 500 Hz selama 60 menit. Dengan frekuensi ini didapatkan ikan mendekati alat sebanyak 84 kali. Sedangkan pada percobaan kedua dengan pancaran frekuensi sebesar 750 Hz, ikan yang mendekati alat sebanyak 150 kali. Dan pada percobaan ketiga dengan pancaran frekuensi 1000 Hz, jumlah ikan yang mendekati alat sebanyak 228 kali. Dari ketiga percobaan yang dilakukan, didapatkan bahwa ikan mas paling banyak merespon alat saat memancarkan frekuensi sebesar 1000 Hz.

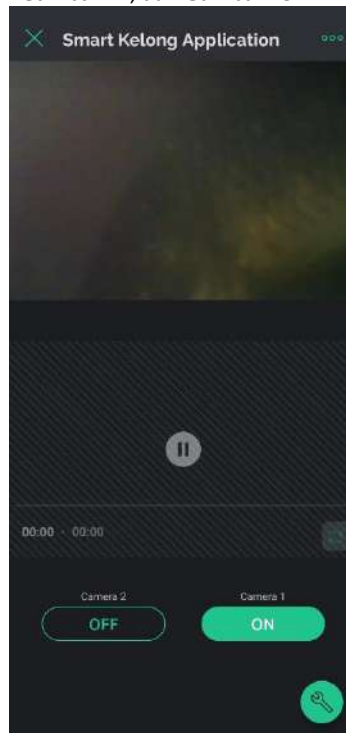
Jumlah ikan terbanyak yang merespon alat yaitu saat alat memancarkan frekuensi 1000 Hz dengan ikan yang menghampiri alat sebanyak 46 kali dalam waktu 10 menit. Sebelum *speaker* dinyalakan, ikan di dalam kolam bergerak merespon gelembung udara dari pompa. Namun setelah pompa dimatikan dan *housing underwater* dimasukkan ke dalam kolam, ikan berenang kesana kemari untuk mencari sumber suara dan akhirnya mendekati *housing underwater* satu persatu. Hal ini menunjukkan bahwa ikan merespon getaran suara yang diberikan oleh *speaker*.

4.4. Hasil dan Pembahasan Pengujian Kontrol Hidup/Mati Kamera pada *Interface*

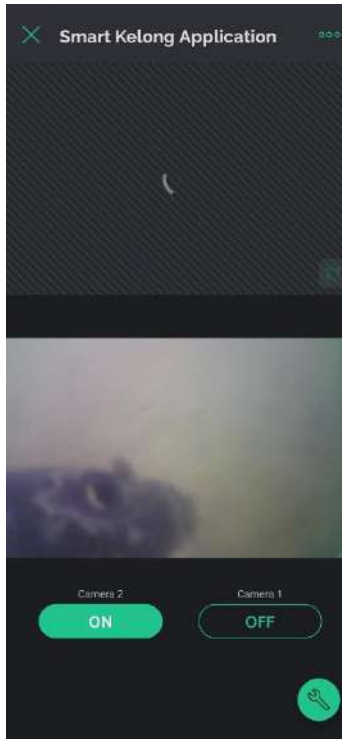
Kontrol kamera pada *Smart Kelong* dibuat menggunakan *relay*. Hasil tampilan kontrol kamera dapat dilihat pada Error! Reference source not found., **Gambar 13**, REF_Ref157172138 \h * MERGEFORMAT **Gambar 14**, dan **Gambar 15**.



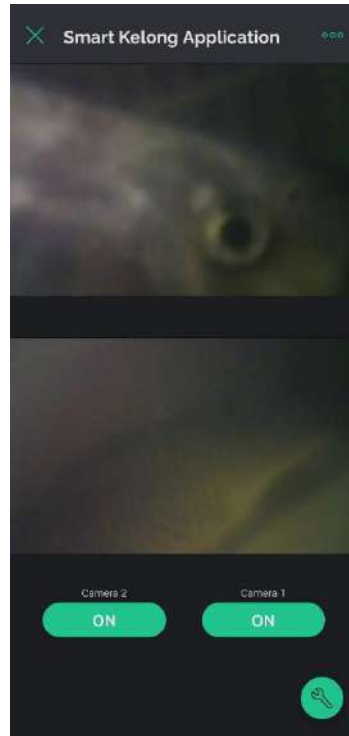
Gambar 12. Kamera 1 dan 2 Mati



Gambar 13. Kamera 1 Hidup



Gambar 14. Kamera 2 Hidup



Gambar 15. Kamera 1 dan 2 Hidup

Ketika *relay* dinyalakan, kamera akan mendapatkan daya dan terkoneksi otomatis dengan *wifi router*. Dengan begitu tangkapan kamera akan muncul pada *interface*. Ketika *relay* dimatikan, daya untuk kamera akan terputus dan kamera akan mati. Selama *wifi router* memancarkan sinyal dan memiliki paket jaringan, kamera masih dapat dikontrol melalui *interface*. Namun, jika paket jaringan habis atau *wifi router* mengalami gangguan, maka kontrol hidup/mati kamera tidak dapat dilakukan dan hasil tangkapan kamera tidak akan muncul pada *interface*.

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada *Smart Kelong*, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Sistem komunikasi pada *Smart Kelong* sepenuhnya berfungsi sesuai rancangan mulai dari ESP-8266 yang dapat mengontrol hidup/mati ESP-32 Cam melalui aplikasi Blynk.IoT dan juga ESP-32 Cam yang dapat mengirimkan video secara *realtime* ke aplikasi Blynk.IoT.
2. Tampilan *interface* dibuat menggunakan *software* Blynk.IoT dengan desain yang *simple* guna memudahkan nelayan dalam penggunaannya. Kontrol hidup/mati kamera pada *interface* berfungsi dengan baik hingga kamera mencapai kedalaman 5 meter. Kontrol kamera ini tetap dapat digunakan selama *wifi router* tidak mengalami gangguan dan memiliki paket jaringan.
3. Sistem monitoring pada *Smart Kelong* belum sepenuhnya berhasil. Dimana, dari hasil pengujian menunjukkan kualitas video yang menurun saat kamera ditempatkan pada kedalaman diatas 200 cm dari permukaan air laut. Hal ini disebabkan oleh adanya hambatan sinyal dari air laut. Jarak pandang kamera yang menurun ketika perangkat berada pada kedalaman diatas 300 cm disebabkan oleh penurunan intensitas cahaya. Meskipun begitu, jarak pandang ini sudah cukup untuk memantau isi dari bubu yang diletakkan pada kelong. Karena, umumnya bubu pada kelong memiliki ukuran 200x120x120 cm. Keberhasilan pengujian menunjukkan bahwa, *housing underwater* dapat menahan tekanan dari air laut hingga kedalaman 500 cm tanpa mengalami kebocoran. Hasil ini menunjukkan bahwa proses pabriksi *housing underwater* telah berhasil sehingga sistem dapat digunakan secara efektif di kedalaman tersebut.
4. Pengujian respon ikan terhadap sistem pemanggil ikan pada *Smart Kelong* yang dilakukan terhadap ikan mas mendapatkan hasil bahwa ikan mas tertarik pada alat saat memancarkan suara 1000 Hz. Hal ini dibuktikan dengan aktivitas ikan saat sebelum dan sesudah dimasukkan alat. Meski begitu, sistem pemanggil ikan pada *Smart Kelong* yang memanfaatkan frekuensi suara masih memerlukan evaluasi untuk memastikan efektivitasnya pada ikan air laut.

5.2 Saran

Dengan beberapa kendala yang telah diuraikan pada sub bab kesimpulan, maka langkah terbaik kedepannya adalah dengan mengembangkan produk *Smart Kelong* dengan memperbaiki sistem, mekanikal, maupun aplikasi pengguna agar dapat beroperasi sesuai dengan perancangan. Pengembangan produk meliputi :

1. Pengembangan *housing underwater*, agar dapat menahan tekanan air pada kedalaman yang lebih besar. Selain itu, desain *housing underwater* juga perlu dioptimalkan untuk memastikan keamanan komponen didalamnya.
2. Meningkatkan kekuatan sinyal *router* untuk memperpanjang jangkauan komunikasi dengan perangkat kamera ESP-32 Cam dan juga menambahkan antena pada perangkat ESP-32 Cam untuk mengatasi hambatan sinyal air laut.
3. Pengembangan sistem pemanggil ikan agar dapat menyesuaikan dengan ikan yang ingin diarahkan untuk masuk ke dalam kelong. Dimana setiap jenis ikan tertarik dan merespon suara dengan frekuensi yang berbeda beda termasuk ikan air laut. Dengan menambahkan fitur pengaturan frekuensi suara pada *interface Smart Kelong*, akan membuat alat ini lebih efisien.
4. Pengembangan pada tampilan *interface* agar dapat memberikan tampilan yang lebih baik meskipun kualitas video menurun, misalnya dengan memberikan opsi pengaturan resolusi dan fps kamera. Sehingga, *monitoring* kelong dapat dilakukan dengan efektif.

Dengan pengimplementasian saran saran diatas, diharapkan *Smart Kelong* dapat lebih baik dari segi daya tahan *housing underwater* maupun kualitas komunikasi, pemanggilan ikan, dan tampilan video pada *user interface*.

Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Kelautan dan Perikanan, "Data Nelayan/Pembudidaya," Statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan. Accessed: Nov. 28, 2023. [Online]. Available: <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=nelayan&i=6#panel-footer-kpda>
- [2] D. Arman, "Kelong, Alat Menangkap Ikan Orang Pesisir - Balai Pelestarian Nilai Budaya Kepulauan Riau." Accessed: Nov. 28, 2023. [Online]. Available: <https://kebudayaan.kemdikbud.go.id/bpnbkepri/kelong-alat-menangkap-ikan-orang-pesisir/>
- [3] M. Aras, M. Sulaiman, and H. Hasmawati, "Rancangan Bangun Alat Perekam Suara Ikan di Dalam Laut Develop and Build Fish recording Instruments in The Sea," *Lutjanus*, vol. 25, no. 1, pp. 33–40, 2020, doi: 10.51978/jlpp.v25i1.279.
- [4] N. Rosana, . Suryadhi, and S. Rifandi, "Rancang Bangun Dan Uji Coba Alat Pemanggil Ikan 'Piknet' Untuk Alat Tangkap Jaring Insang," *Mar. Fish. J. Mar. Fish. Technol. Manag.*, vol. 9, no. 2, pp. 199–207, 2018, doi: 10.29244/jmf.9.2.199-207.
- [5] S. Sugiyanto, J. D. Setiawan, F. Nugraha, and R. W. Yuwana, "Dasar-Dasar Perancangan Alat Pemanggil Ikan," *Rotasi*, vol. 21, no. 2, p. 115, 2019, doi: 10.14710/rotasi.21.2.115-119.
- [6] J. J. Contana, H. S. Utama, and Suraidi, "Perancangan dan Implementasi Sistem Otomatis Perangkat Penunjang Akuarium dan Sistem Monitoring pada Akuarium Ikan Mas Koki," *J. Pendidik. Dan Konseling*, vol. 5, no. 1, p. Vol.5, No.1, 4659-4668. ISSN : 2685-936X., 2023.
- [7] M. M. Nawirma and S. G. Zain, "Pengembangan Sistem Monitoring Pada Robot Underwater Dengan Menggunakan Kamera Webcam," *J. Embed. Syst. Secur. Intel. Syst.*, vol. 01, no. November, pp. 88–96, 2020.
- [8] R. Pramana and H. Irawan, "Sistem Kamera Pengamatan Bawah Laut," *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 06, no. 01, pp. 70–77, 2017.
- [9] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, "Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266," *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 187, 2019, doi: 10.31851/ampere.v4i1.2745.
- [10] E. Setiawan, N. Nurhatsyah, and S. Nanra, "Pengontrolan Bahaya Kebakaran Berbasis IOT pada Ruang Server SMFR Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas II Batam (IOT-Based Fire Hazard Control in SMFR Server Room Class II Radio Frequency Spectrum Monitoring Center Batam)," *J. Ilmu Siber dan Teknol. Digit.*, vol. 1, no. 1, pp. 41–51, 2022.
- [11] A. H. Bachtiar, P. P. Surya, and R. P. Astutik, "Rancang Bangun Dual Keamanan Sistem Pintu Rumah Menggunakan Pengenalan Wajah dan

- Sidik Jari Berbasis IoT (Internet Of Things),” vol. 11, no. 1, pp. 102–107, 2022.
- [12] R. P. Pratama, A. Mas’ud, C. Niswatin, and A. A. Rafiq, “Implementasi DFPlayer untuk Al-Qur’an Digital berbasis Mikrokontroler ESP32,” *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 20, no. 2, pp. 51–58, 2020, doi: 10.24036/invotek.v20i2.768.
- [13] E. E. Khoeruman, B. Rahmat, and I. H. Santoso, “Monitoring Posisi Dan Kondisi Sapi Berbasis GPS-IoT,” *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 6, pp. 3317–3324, 2022.
- [14] A. Nurhuda, Salmon, and M. R. Ramadhani, “Membangun Kendali Gerak Kamera Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Mikrokontroler Sebagai Sarana Penunjang Bidang Multimedia pada PT. Grand Victoria Internasional Hotel,” vol. 8, no. 2, pp. 53–59, 2019.
- [15] R. B. Aldi, “Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Sumber Energi Pada Penerangan Lapangan Bola Voli Outdoor,” 2021.
- [16] I. M. A. Nugraha, “Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Pada Kapal Nelayan: Suatu Kajian Literatur,” *J. Sumberd. Akuatik Indopasifik*, vol. 4, no. 2, p. 101, 2020, doi: 10.46252/jsai-fpik-unipa.2020.vol.4.no.2.76.
- [17] I. Muiz, D. W. Sudiharto, and A. G. Putrada, “Analisis Traffic Pada Implementasi Wireless Sensor Network Polusi Udara,” *e-Proceeding Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 2048–2056, 2019.
- [18] R. F. A. Aziza and Y. T. Hidayat, “ANALISA USABILITY DESAIN USER INTERFACE PADA WEBSITE TOKOPEDIA MENGGUNAKAN METODE HEURISTICS EVALUATION,” 2019.
- [19] R. Berlianti and Fibriyanti, “Perancangan Alat Pengontrolan Beban Listrik Satu Fasa Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Mega,” *Sain, Energi Teknol. Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 17–26, 2020.

Biodata



Nama : Muhamad Ghaly Yurroshad
TTL : Langsa, 11 Juni 2003
Agama : Islam
Alamat : Pondok Pratiwi 1 Blok I No.14, Kota
Batam, Kepulauan Riau
Email : ghalyyr@gmail.com
Riwayat Pendidikan SMA/SMK : SMK Negeri 4 Batam
SMP : SMP Negeri 3 Batam

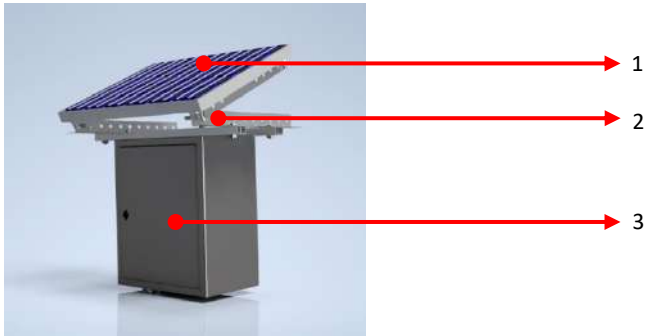


Nama : Humayyah
TTL : Bukittinggi, 19 Desember 2002
Agama : Islam
Alamat : Perumahan Muka Kuning Indah 1 Blok E
No.5, Kota Batam, Kepulauan Riau
Email : humayyahbethar5@gmail.com
Riwayat Pendidikan SMA/SMK : SMA Negeri 106 Jakarta
SMP : SMP Negeri 179 Jakarta



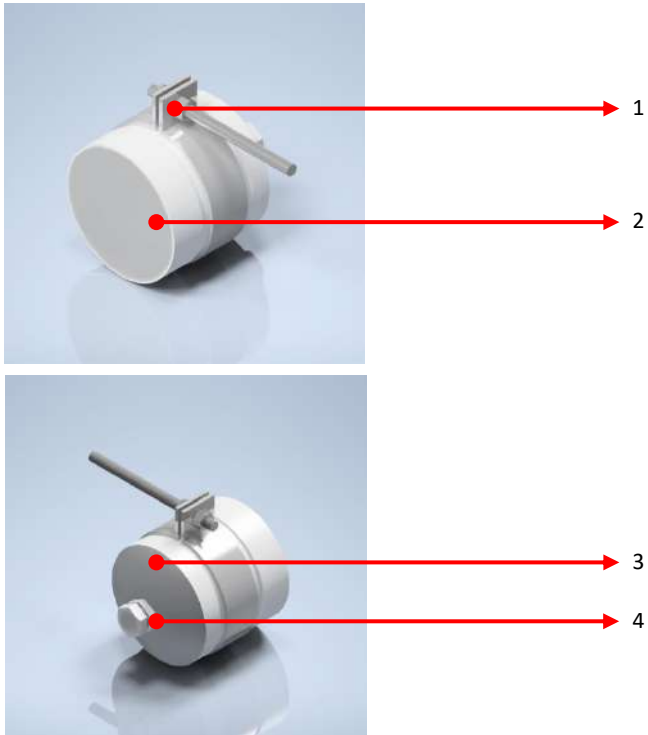
Nama : Samuel Kornelius Sidabutar
TTL : Batam, 31 Maret 2003
Agama : Kristen Protestan
Alamat : Bengkong Palapa Swadaya Blok Q No.5,
Kota Batam, Kepulauan Riau
Email : muelkornelius03@gmail.com
Riwayat Pendidikan SMA/SMK : SMA Negeri 8 Batam
SMP : SMP Negeri 30 Batam

Lampiran 1. Desain Kotak Panel



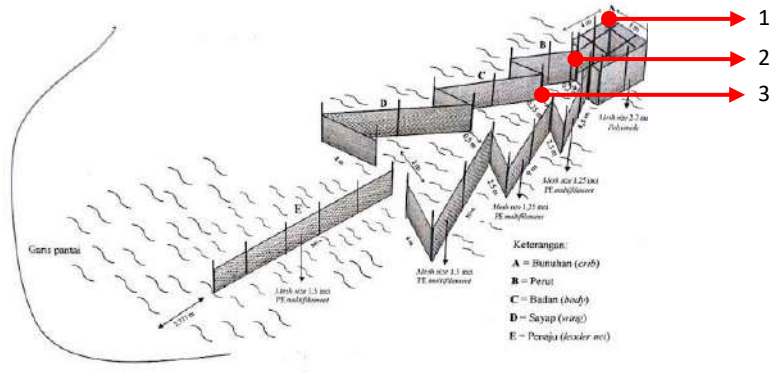
1. Panel Surya 20 watt, sebagai sumber energi utama alat.
2. Rangka panel surya *adjustable*.
3. Kotak panel *outdoor*, dengan ukuran 40 cm x 30 cm x 20 cm berfungsi sebagai tempat penyimpanan berbagai komponen.
4. Kabel gland untuk memproteksi kotak panel dari rembesan air.

Lampiran 2. Desain *Housing Underwater*



1. *Hanger clamp* sebagai alat untuk menggantungkan *housing* ke rangka kelong.
2. Kaca akrilik diameter 7 cm, ketebalan 3 mm.
3. Dop PVC 2,5 Inch sebagai penutup belakang PVC.
4. Kabel gland sebagai proteksi dari masuknya air ke dalam *housing*.

Lampiran 3. Peletakan *Smart Kelong*



1. Kotak panel *Smart Kelong*
2. *Housing Underwater 1*
3. *Housing Underwater 2*

Lampiran 4. Program pada ESP8266 dan ESP-32 Cam



Lampiran 5. Hasil Proyek *Smart Kelong*



**FORMULIR LOGBOOK BIMBINGAN DAN PENGAJUAN
SIDANG TUGAS AKHIR**

Nama : Muhammad Ghaly Yurrosted
 NIM : 3232101008
 Pembimbing I : Ir. Kamarudin, S.T., M.T. IPM
 Pembimbing II* : -
 Judul : Rencanng Bangun Smart Kelong : sistem monitoring dan pananggil ikan berbasis IoT dengan memanfaatkan gelombang suara untuk mempermudah pengangkutan ikan.

No	Hari/Tgl	Rincian Kegiatan	TTD Pembimbing I & II
1	Jumat / 20/05/23	- Bimbingan data penyajian - Bimbingan profil pttm	
2	24/05/23	- bimbingan dan revisi perancangan mekanikal dan sistem	
3	19/06/23	- Perancangan dan publikasi mekanikal dan sistem keseluruhan	
4	25/06/23	- Perbaikan dan pengujian sistem komunikasi dan monitoring	
5	7/07/23	Pengujian awal dan apikasi pada lokasi kelong	
6	10/07/23	Bimbingan dan evaluasi kelompok bersama dosen	
7	20/07/23	Troubleshooting dan pertentkan.	
8	02/08/23	Pergantian komponen pada electrical (PPTanor)	
9	24/08/23	Bimbingan dan evaluasi bersama dosen	
10	25/09/23	Pembuatan laporan akhir, jurnal, Buku PA, Papan.	

Berdasarkan hasil bimbingan yang telah dilaksanakan selama _____ bulan dan telah disetujui oleh dosen pembimbing, maka dengan ini saya mengajukan diri sebagai peserta Sidang Tugas Akhir.

Batam, 9 - 01 - 2024

Muhammad Ghaly Yurrosted
 NIM: 3232101008