



TUGAS AKHIR - ME184834

# UJI RANCANG BANGUN FISH ATTRACTOR UNTUK MENINGKATKAN SELEKTIVITAS HASIL TANGKAPAN PADA KAPAL PURSE SEINE

SIDRATUL NUGRAHA  
0421164000001

DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Eddy Setyo Koenhardono, S.T., M.Sc.

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2020



*Halaman ini sengaja dikosongkan*



TUGAS AKHIR - ME184834

# UJI RANCANG BANGUN FISH ATTRACTOR UNTUK MENINGKATKAN SELEKTIVITAS HASIL TANGKAPAN PADA KAPAL PURSE SEINE

SIDRATUL NUGRAHA  
0421164000001

DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Eddy Setyo Koenhardono, S.T., M.Sc.

DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2020

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



FINAL PROJECT - ME184834

# TEST DESIGN OF FISH ATTRACTOR TO IMPROVE SELECTIVITY OF RESULTS ON PURSE SEINE SHIP

SIDRATUL NUGRAHA  
0421164000001

SUPERVISOR  
Dr. Eddy Setyo Koenhardono, S.T., M.Sc.

DEPARTMENT OF MARINE ENGINEERING  
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2020

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**Lembar Pengesahan**

**Uji Rancang Bangun *Fish Attractor* Untuk Meningkatkan  
Selektivitas Hasil Tangkapan Pada Kapal *Purse Seine***

**Tugas Akhir**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan  
memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada

Bidang Studi *Marine Electrical and Automation System* (MEAS)

Program Studi S-1 Departemen Teknik Sistem Perkapalan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**Sidratul Nugraha**

**NRP. 0421164000001**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :



Dr. Eddy Setyo Koenhardono, S.T., M.Sc.

NIP. 196807011995121001

**SURABAYA  
AGUSTUS, 2020**



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**LEMBAR PENGESAHAN**

**UJI RANCANG BANGUN *FISH ATTRACTOR* UNTUK  
MENINGKATKAN SELEKTIVITAS HASIL TANGKAPAN PADA  
*KAPAL PURSE SEINE***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada  
Bidang Studi Marine Electrical and Automation System (MEAS)  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sistem Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Penulis:

**Sidratul Nugraha**

NRP. 0421164000001



**Beny Cahyono, S.T., M.T., Ph.D**

NIP. 197903192008011008

**SURABAYA**

**AGUSTUS, 2020**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **UJI RANCANG BANGUN *FISH ATTRACTOR* UNTUK MENINGKATKAN SELEKTIVITAS HASIL TANGKAPAN PADA KAPAL *PURSE SEINE*.**

Nama Mahasiswa : SIDRATUL NUGRAHA  
NRP : 04211640000001  
Pembimbing : Dr. Eddy Setyo Koenhardono, S.T. M.Sc.

## **ABSTRAK**

Indonesia merupakan negara dengan potensi di bidang perikanan yang sangat melimpah. Dengan jumlah ikan yang melimpah tersebut, tentunya metode penangkapan ikan telah banyak dikembangkan, seperti memburu atau mengikuti pergerakan ikan dan ada metode yang hanya berdiam di satu titik, menunggu kumpulan ikan mendekat ke titik kumpul. Alat pemanggil ikan yang hanya berdiam di satu titik dapat menggunakan frekuensi suara. Dengan menggunakan frekuensi suara, maka ikan akan berkumpul pada sumber bunyi yang dihasilkan dari alat pemanggil ikan, *Fish Attractor*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan frekuensi gelombang suara pada jenis ikan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan membuat alat yang dapat menghasilkan gelombang suara dengan frekuensi yang dapat diatur, selanjutnya akan dilakukan pengujian alat di tambak ikan. Berdasarkan hasil perancangan, alat pemanggil ikan dilengkapi dengan *Arduino Uno*, *LCD*, *Potensiometer*, *Speaker*, *Power Amplifier* dan *Signal Module*. Pada alat *Fish Attractor* ini frekuensi dapat diatur dari 0 Hz – 17.000 Hz. Dengan frekuensi suara yang dapat diatur tersebut, diharapkan dapat menarik perhatian ikan untuk mendekat ke sumber frekuensi suara dari alat pemanggil ikan.

Kata kunci : *Fish Attractor*, frekuensi, Pemanggil ikan, suara.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**TEST DESIGN OF FISH ATTRACTOR TO  
IMPROVE SELECTIVITY OF RESULTS ON  
PURSE SEINE SHIP.**

*Student Name* : SIDRATUL NUGRAHA  
*NRP* : 04211640000001  
*Academic Supervisor* : Dr. Eddy Setyo Koenhardono, S.T. M.Sc.

**ABSTRACT**

*Indonesia is a country with abundant potential in the field of fisheries. With this abundant amount of fish, of course, many fishing methods have been developed, such as hunting or following the movement of fish and there are methods that only stay at one point, waiting for a group of fish to approach the gathering point. Fish calling devices that only stay at one point can use sound frequencies. By using the frequency of the sound, the fish will gather at the sound source produced by the fish calling tool, Fish Attractor. This study aims to determine the frequency of sound waves in fish species. The method used in this research is to make a tool that can produce sound waves with adjustable frequency, then the instrument testing will be conducted on fish ponds. Based on the design results, the fish calling device is equipped with an Arduino Uno, LCD, Potentiometer, Speaker, Power Amplifier and Signal Module. In this Fish Attractor tool the frequency can be set from 0 Hz - 17,000 Hz. With this adjustable sound frequency, it is expected to attract the attention of fish to get closer to the source of the sound frequency of the fish calling device.*

*Keywords* : Fish Attractor, frequency, Fish caller, voice.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunianya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian Tugas Akhir yang berlangsung selama 6 bulan.

Laporan ini disusun untuk memenuhi kewajiban dalam penuntasan mata kuliah Tugas Akhir di Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Di dalam laporan ini penulis menyajikan hal-hal yang berkaitan dengan perancangan alat pemanggil ikan menggunakan frekuensi suara yang lebih selektif.

Dalam penyusunan laporan ini tentunya penulis mengalami kesulitan dan masalah, namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penulis dapat menemukan solusi. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eddy Setyo Koenhardono, S.T., M.Sc. sebagai dosen pembimbing penulis dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
2. Bapak Welindra Bashir, S.Sos. sebagai pemilik tambak yang telah memberikan izin untuk pengujian alat *Fish Attractor*.
3. Bapak Setya Budi yang telah membantu dalam perancangan alat *Fish Attractor*.
4. Teman-teman seperjuangan di Surabaya dan Bangka Belitung, yang telah membantu dan memberikan motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis sadar dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat yang luas dan digunakan dengan semestinya.

Surabaya, 01 Juni 2020

Penulis



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	x
KATA PENGANTAR.....	xiv
DAFTAR ISI .....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL .....	xx
DAFTAR GRAFIK .....	xxi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Kontribusi.....	2
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
2.1. Metode Penangkapan Ikan dengan Metode <i>Purse Seine</i> ..	3
2.2. Gelombang Bunyi.....	4
2.3. Alat Pemanggil Ikan Jaring Insang (Piknet).....	5
2.4. <i>Fish Attractor</i> .....	6
2.4. Keunggulan dan Kelemahan dari <i>Fish Attractor</i> .....	8
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1. Studi Literatur.....	15
3.2. Pembuatan Alat Fictor.....	15
3.3. Pengujian Alat Fictor.....	15
3.4. Validasi Hasil Pengujian.....	17
3.5. Percobaan Alat Fictor .....	17
3.6. Penyusunan Laporan dan Paper .....	19
<b>BAB IV PEMBUATAN ALAT DAN ANALISA .....</b>	<b>22</b>

<b>4.1.</b>	<b>Pembuatan Alat <i>Fish Attractor</i></b> .....	22
<b>4.1.1.</b>	<b>Perancangan</b> .....	22
<b>4.1.2.</b>	<b>Pengadaan Komponen</b> .....	24
<b>4.1.3.</b>	<b>Perakitan</b> .....	30
<b>4.2.</b>	<b>Analisa Pengujian</b> .....	39
<b>4.2.1.</b>	<b>Uji Frekuensi Suara di dalam Air</b> .....	39
<b>4.2.2.</b>	<b>Uji Kekedapan Ponton Pipa PVC</b> .....	41
<b>4.2.3.</b>	<b>Uji Pengaruh Frekuensi Suara dari <i>Fish Attractor</i> terhadap Ikan</b> .....	44
<b>4.2.4.</b>	<b>Uji Kemampuan Alat untuk Menarik Perhatian Ikan dengan Berbagai Kondisi</b> .....	50
<b>4.2.5.</b>	<b>Uji Pengaruh Frekuensi Tertentu</b> .....	53
<b>4.2.6.</b>	<b>Uji Frekuensi Suara Selama 15 Menit</b> .....	53
<b>4.2.7.</b>	<b>Uji Frekuensi Suara Selama 30 Menit</b> .....	54
<b>4.2.8.</b>	<b>Uji Frekuensi Suara Selama 45 Menit</b> .....	55
<b>4.2.9.</b>	<b>Uji Frekuensi Suara Selama 70 Menit</b> .....	56
<b>4.2.10.</b>	<b>Uji Frekuensi Suara Selama 90 Menit</b> .....	57
<b>4.2.11.</b>	<b>Analisa Pengujian Frekuensi Suara</b> .....	59
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	62
<b>5.1.</b>	<b>Kesimpulan</b> .....	62
<b>5.2.</b>	<b>Saran</b> .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	xxiii
<b>LAMPIRAN</b>	.....	xxv

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. <i>Purse Seine</i> .....	3
Gambar 2. 2. Pemanggil Ikan Jaring Insang (Piknet) .....	5
Gambar 2. 3. <i>Fish Attractor</i> .....	8
Gambar 2. 4. Arduino Uno.....	10
Gambar 2. 5. <i>Relay</i> .....	10
Gambar 2. 6 . Baterai .....	11
Gambar 2. 7. <i>Loudspeaker</i> .....	12
Gambar 2. 8. Adaptor.....	12
Gambar 3. 1. <i>Flowchart</i> .....	14
Gambar 3. 2. Pantai Pagoda, Sungailiat – Bangka.....	16
Gambar 3. 3. Pantai Batu Bedaun, Sungailiat – Bangka.....	17
Gambar 3. 4. Tambak Ikan, Pemali – Bangka .....	18
Gambar 4. 1. Tampak Depan .....	22
Gambar 4. 2. Fitur <i>Fish Attractor</i> .....	23
Gambar 4. 3. <i>Fish Attractor</i> .....	23
Gambar 4. 4. Ponton Pipa PVC.....	23
Gambar 4. 5. Bagian Bawah Ponton Pipa PVC .....	24
Gambar 4. 6. Diameter Keseluruhan Pipa PVC .....	24
Gambar 4. 7. <i>Fitting T</i> dan <i>Fitting L</i> .....	25
Gambar 4. 8. Pipa PVC Berisi Semen.....	26
Gambar 4. 9. Arduino Uno.....	28
Gambar 4. 10. <i>Stereo Class D Amplifier</i> .....	29
Gambar 4. 11. Baterai 9 Volt .....	29
Gambar 4. 12. Skema Rangkaian <i>Fish Attractor</i> .....	30
Gambar 4. 13. Proses Pemotongan Pipa PVC.....	31
Gambar 4. 14. <i>Fitting L</i> dan <i>Fitting T</i> .....	32
Gambar 4. 15. Pipa PVC Berbentuk Ponton Persegi .....	33
Gambar 4. 16. Bagian Bawah Ponton .....	34
Gambar 4. 17. Proses Memasukkan.....	34
Gambar 4. 18. Proses Pengeringan Semen Selama 24 Jam .....	35
Gambar 4. 19. Tahap Pertama, Proses Pemotongan Triplek.....	36

Gambar 4. 20. Tahap Kedua, Perekatan Triplek dan Ponton Pipa PVC dengan Menggunakan Kabel Ties .....	36
Gambar 4. 21. Instalasi Kabel <i>Loudspeaker</i> .....	37
Gambar 4. 22. <i>Loudspeaker</i> yang Dilapisi dengan Plastik .....	38
Gambar 4. 23. Hasil Akhir dari Perakitan.....	38
Gambar 4. 24. Pengujian Frekuensi Suara di dalam Air .....	40
Gambar 4. 25. Proses Pengujian Frekuensi Suara di dalam Air .	41
Gambar 4. 26. Pengujian Kekedapan Air Ponton Pipa PVC .....	43
Gambar 4. 27. Ponton Pipa PVC.....	43
Gambar 4. 28. Air yang Masuk dari Bagian Bawah .....	44
Gambar 4. 29. Ikan Mendekat ke Sumber.....	46
Gambar 4. 30. Ikan Menjauh dari Sumber Frekuensi Suara .....	46
Gambar 4. 31. Pengujian Pengaruh Frekuensi Suara terhadap Ikan, di Tambak Ikan Kedua.....	48
Gambar 4. 32. Proses Pengujian <i>Fish Attractor</i> .....	48
Gambar 4. 33. <i>Fish Attractor</i> .....	49
Gambar 4. 34. Proses Pengujian dengan.....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Spesifikasi Beberapa Alat Pemanggil Ikan .....	7
Tabel 3. 1. Validasi Pengujian .....	17
Tabel 3. 2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	20
Tabel 4. 1. Ukuran Pipa PVC.....	25
Tabel 4. 2. Pengujian Suara di dalam Air .....	40
Tabel 4. 3. Hasil Pengujian Kekedapan Ponton Pipa PVC .....	42
Tabel 4. 4. Hasil Pengujian Pengaruh Suara dari Fish Attractor,45	
Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Pengaruh Suara dari <i>Fish Attractor</i> ,47	
Tabel 4. 6. Hasil Pengujian Alat dalam Kondisi Mati .....	50
Tabel 4. 7. Hasil Pengujian Alat dalam Kondisi Hidup .....	51
Tabel 4. 8. Hasil Percobaan dengan .....	52
Tabel 4. 9. Hasil Pengujian Frekuensi Suara Selama 15 Menit ..	53
Tabel 4. 10. Hasil Pengujian Frekuensi Suara Selama 30 Menit	55
Tabel 4. 11. Hasil Pengujian Frekuensi Suara Selama 45 Menit	56
Tabel 4. 12. Hasil Pengujian Frekuensi Suara Selama 70 Menit	57
Tabel 4. 13. Hasil Pengujian Frekuensi Suara Selama 90 Menit	58

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1. Uji Frekuensi Suara Selama 15 Menit .....	54
Grafik 4. 2. Uji Frekuensi Suara Selama 30 Menit .....	55
Grafik 4. 3. Uji Frekuensi Suara Selama 45 Menit .....	56
Grafik 4. 4. Uji Frekuensi Suara Selama 70 Menit .....	57
Grafik 4. 5. Uji Frekuensi Suara Selama 90 Menit .....	58
Grafik 4. 6. Hasil Keseluruhan.....	59
Grafik 4. 7. Persentase Keberhasilan <i>Fish Attractor</i> .....	59

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sebagai negara kepulauan, Indonesia adalah laut dengan ribuan pulau-pulau kecil dan potensi sumber daya ikan yang sangat melimpah. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan, tahun 2017, total produksi perikanan Nasional mencapai 23,26 juta ton, yang terdiri dari perikanan tangkap 6,04 juta ton dan perikanan budidaya 17,22 ton. Salah jenis alat tangkap yang banyak dipergunakan oleh nelayan Indonesia adalah alat tangkap *Purse Seine*.

*Purse Seine* merupakan alat tangkap yang bersifat *multi species*. Bahkan, dalam banyak kasus sering ditemukan *mesh size* jaring pada alat tangkap *Purse Seine* yang sangat kecil, sehingga anak ikan yang masih kecil juga akan tertangkap. Hal ini lah yang menjadi penyebab utama terjadinya *over fishing*. Pada tahun 1995, FAO mengeluarkan suatu tata cara bagi kegiatan penangkapan ikan yang bertanggung jawab CCRF (*Code of Conduct for Responsible Fisheries*), dimana salah satu penilaiannya adalah selektivitas alat tangkap. Menurut FAO (1995) alat tangkap yang selektif adalah alat tangkap yang menangkap kurang dari tiga spesies ikan (Rambun, Sunarto and Nurruhwati, 2016).

Salah satu alat bantu penangkapan ikan yang mampu membuat penangkapan ikan secara selektif adalah alat pengumpul ikan berbasis frekuensi suara. Alat bantu penangkap ikan yang dapat menghasilkan frekuensi suara tertentu untuk menarik perhatian ikan agar dapat berkumpul pada sumber suara. Penggunaan alat ini akan dapat mengatasi kesulitan yang sering dialami oleh para nelayan kapal *Purse Seine* dalam penentuan daerah penangkapan dan jenis ikan yang akan ditangkap (Sugiyanto *et al.*, 2019).

Berdasarkan dari permasalahan tersebut pada 1ea rah11 di atas, maka peneliti melakukan perancangan alat pemanggil ikan yang disebut dengan Fictor (*Fish Attractor*). Alat bantu penangkap ikan ini dilengkapi dengan potensiometer untuk mengatur frekuensi suara yang dikehendaki, serta dilengkapi dengan LCD untuk memonitor frekuensi yang dihasilkan. Fictor ini diharapkan

dapat menjadi solusi untuk nelayan kapal *Purse Seine* untuk meningkatkan selektivitas hasil tangkapan.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana meningkatkan selektivitas penangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap *Purse Seine* yang sangat tidak selektif?

### **1.3. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan alat bantu penangkap ikan berbasis frekuensi suara untuk meningkatkan produksi dan selektivitas hasil tangkapan masyarakat nelayan dengan metode *Purse Seine*.

### **1.4. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengujian alat *Fish Attractor* hanya dilakukan pada kapal *Purse Seine*.
2. Ruang lingkup pengujian alat dilakukan di tambak.

### **1.5. Kontribusi**

Kontribusi yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

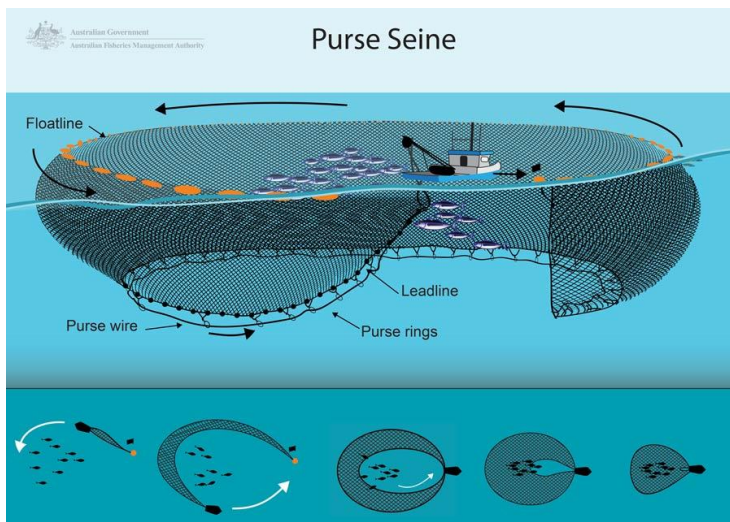
1. Untuk pemerintah, membantu mewujudkan peningkatan target tangkapan ikan pada daerah perairan Indonesia demi meningkatkan selektivitas dan efektivitas penangkapan.
2. Bagi nelayan, meningkatkan hasil tangkapan ikan.
3. Bagi perkembangan teknologi, dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ada, serta dapat dikembangkan guna memberi kebermanfaatannya secara berkelanjutan.

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1. Metode Penangkapan Ikan dengan Metode *Purse Seine*

*Purse Seine* atau pukat cincin merupakan alat penangkap ikan dari jaring yang dioperasikan dengan cara melingkari gerombolan ikan hingga alat berbentuk mangkuk pada akhir proses penangkapan ikan. Pengoperasian pukat cincin adalah dengan melingkari gerombolan ikan, kemudian tali kolor (*Purse Seine*) ditarik kedalam dari kapal hingga bentuk jaring menyerupai mangkuk. Selanjutnya tangkapan dipindahkan ke kapal dengan menggunakan serok atau *scoop*, Diniyah (2008).

Menurut Nedelec (2000) *Purse Seine* merupakan alat penangkap ikan yang berbentuk kantong dilengkapi dengan cincin dan tali *purse line* yang terletak di bawah tali ris yang berfungsi untuk menyatukan bagian bawah jaring sewaktu operasi dengan cara menarik tali *purse line* tersebut sehingga jaring membentuk kantong.



Gambar 2. 1. *Purse Seine*  
Sumber : [www.dunia-perairan.com](http://www.dunia-perairan.com)

## 2.2. Gelombang Bunyi

Bunyi adalah sesuatu yang dihasilkan dari suatu getaran. Bunyi termasuk gelombang longitudinal yang merambat lurus ke segala arah dari sumber tersebut. Syarat terjadinya dan terdengarnya bunyi adalah : (a) ada sumber bunyi (benda yang bergetar), (b) ada medium (zat antara untuk merambatnya bunyi), (c) ada penerima bunyi yang berada di dekat atau dalam jangkauan sumber bunyi (Artikelmateri, 2016). Berdasarkan frekuensinya, bunyi dibedakan menjadi 3 yaitu : (a) bunyi Infrasonik adalah bunyi yang frekuensinya  $< 20$  Hz, bunyi ini tidak dapat didengarkan oleh manusia namun dapat didengarkan oleh laba-laba, jangkrik dan lumba-lumba ; (b) bunyi audiosonik adalah bunyi yang frekuensinya di antara 20 Hz – 20.000 Hz. Bunyi jenis inilah yang dapat didengarkan oleh manusia ; (c) bunyi 4e4g adalah bunyi yang frekuensinya  $>20.000$  Hz, bunyi jenis ini juga tidak dapat didengarkan manusia. Hewan yang mampu mendengarkan bunyi jenis ini adalah lumba-lumba, jangkrik dan anjing (Artikelmateri, 2016).

### 2.2.1. Tingkah Laku Ikan terhadap Gelombang Bunyi

Suara merupakan hal yang sangat penting terhadap tingkah laku saat berkomunikasi untuk beberapa jenis ikan. Ikan dapat mengeluarkan beragam *amplitude* suara untuk melakukan komunikasi dalam pertukaran informasi.

Organ pada ikan yang berfungsi sebagai alat pendengaran adalah gurat sisi (*linea lateralis*) dan struktur labirin. Organ ini memberi respon suara dari luar melalui gerakan *relative* fluida disekitar tubuh ikan. Gurat sisi peka terhadap gerakan air yang lemah. Gurat sisi tidak hanya mengindera gerakan halus arus yang dipantulkan oleh penghalang tak terlihat seperti karang, tetapi juga dapat menemukan gangguan yang ditimbulkan oleh mangsa yang tersembunyi atau musuh yang menyerang. Gurat sisi juga membantu ikan tetap dalam formasinya (Utami R dan Asbulah, 2014).

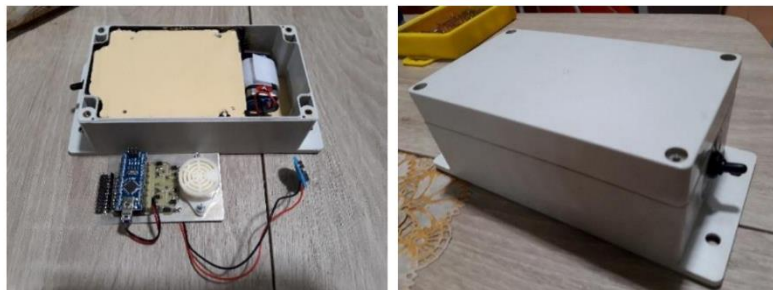
Menurut Tujaya (1999), kisaran frekuensi respon dari system gurat sisi berada pada kisaran yang lebih rendah dari tekanan gelombang suara dan *spectrum. Output* nilai rangsangan dari organ *neuromast* berkisar antara 100

– 200 Hz, tergantung spesiesnya. Dibandingkan dengan manusia yang memiliki kisaran frekuensi antara 20 Hz – 20 KHz, ikan memiliki kisaran yang lebih rendah. Menurut Stevens (1981) kisaran frekuensi ikan rata-rata dibawah 100 Hz. Namun tidak menutup kemungkinan ada beberapa spesies ikan yang mampu merespon frekuensi sampai dengan 5 KHz.

### 2.3. Alat Pemanggil Ikan Jaring Insang (Piknet)

Alat pemanggil ikan Piknet (Pemanggil Ikan Jaring Insang) yang merupakan alat pemanggil ikan untuk metode penangkapan ikan dengan jaring insang menggunakan kisaran gelombang bunyi antara 100 – 1000 Hz. Pada pengujian dari alat ini, gelombang bunyi yang digunakan adalah 100 – 1000 Hz, dimana gelombang bunyi antara 100 – 400 Hz tidak menarik ikan untuk mendekati alat, sedangkan pada kisaran gelombang bunyi antara 500 – 1000 Hz ikan merespon bunyi dengan mendekat ke alat (Rosana, 2017).

Tahapan proses perancangannya adalah (1) memasang komponen *dipswitch*, resistor 10K, resistor 220 ohm dan LED merah, transistor dan pizelektrik pada PCB; (2) menghubungkan komponen ke arduino nano; (3) memprogram frekuensi suara pada komputer (IDE Arduino); dan (4) mengunduh (memasukkan) program ke dalam Arduino nano. Jenis ikan yang diperoleh dengan menggunakan Piknet ini adalah ikan bulu ayam (*Thryssa setirostris*) dengan rata-rata jumlah hasil tangkapan yang diperoleh pada uji coba Piknet adalah 27,6 kg/trip, sedangkan tanpa menggunakan Piknet sebesar 17,7 kg/trip.



Gambar 2. 2. Pemanggil Ikan Jaring Insang (Piknet)

Sumber : Jurnal “Penentuan Gelombang Bunyi Dalam Pembuatan Alat Pemanggil Ikan “Piknet” (Nurul Rosana, Suryadhi, 2017)

#### 2.4. *Fish Attractor*

*Fish Attractor* atau penarik ikan merupakan alat yang digunakan untuk memanggil ikan. Alat pemanggil ikan di Indonesia sudah mulai diteliti dan dikembangkan oleh pemerintah maupun swasta. Beberapa alat yang dikembangkan prinsipnya adalah meniru suara kumpulan ikan atau umpannya. Beberapa alat tersebut adalah pikat, alpin dan *electrofish*. Berikut adalah tabel yang menjelaskan spesifikasi terkait dengan kisaran frekuensi yang digunakan, konsumsi daya, sumber daya yang digunakan, lama penggunaan, radius kerja alat, umur dan lain sebagainya (Rosana, 2017).

Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan membuat ikan tertarik untuk mendekat ke badan jaring karena bunyi yang dikeluarkan oleh alat dalam waktu yang singkat dengan kisaran gelombang bunyi antara 500 – 1000 Hz dan akan terpuntal serta terjerat. Alat ini dapat dioperasikan sepanjang hari, baik siang atau malam sehingga lebih fleksibel apabila dilihat dari sisi waktu penggunaan.

No	Spesifikasi	Pikat	Alpin	Electrofish
1	Frekuensi yang digunakan (Hz)	20 – 20.000	170 – 1300	100 – 700
2	Konsumsi tenaga/daya (watt)	20	150	Tidak ada keterangan
3	Sumber daya	Batterai 20 volt dan modul Fotovoltaik	12	1,5 volt x 3
4	Lama penggunaan alat	10 jam	Tidak ada keterangan	400 jam
5	Radius kerja alat	1,8 mill laut	Tidak ada keterangan	3,704 mill laut
6	Umur elektronik	5 tahun dan 2 tahun	Tidak ada keterangan	Tidak ada keterangan

	dan <i>speaker</i> bawa air			
7	Ukuran alat (cm)	Tidak ada keterangan	40 cm x 40 cm x 20 cm	Panjang 17 cm, diameter 4 cm
8	Berat alat dan <i>hydrospeaker (transducer)</i>	Tidak ada keterangan	2 kg dan 1,5 kg	400 gr
9	Fungsi kerja alat	Alat pemanggil ikan multi frekuensi untuk memanggil berbagai jenis ikan baik ikan laut maupun ikan air tawar, juga bisa digunakan untuk mengusir ikan hiu	Rangkaian elektronik yang tersusun atas sejumlah sistem sirkuit yang dirancang sedemikian rupa sehingga mampu mengolah, menyimpan, mengulang dan mengubah suara menjadi suara	Alat pemanggil ikan yang dapat digantung di bubu, jaring dan <i>longline</i> sehingga menarik ikan untuk mendekat karena adanya sinyal listrik yang dipancarkan oleh ikan-ikan terluka

Tabel 2. 1. Spesifikasi Beberapa Alat Pemanggil Ikan  
 Sumber : Jurnal “Penentuan Gelombang Bunyi Dalam Pembuatan Alat Pemanggil Ikan “Piknet” (Nurul Rosana, Suryadhi, 2017)

*Fish Attractor* atau penarik ikan merupakan alat yang digunakan untuk memanggil ikan. Alat pemanggil ikan di Indonesia sudah mulai diteliti dan dikembangkan oleh pemerintah maupun swasta. Beberapa alat yang dikembangkan prinsipnya adalah meniru suara kumpulan ikan atau umpannya. Beberapa alat tersebut adalah pikat, alpin dan *electrofish*. Berikut adalah tabel yang menjelaskan spesifikasi terkait dengan kisaran frekuensi yang digunakan, konsumsi daya, sumber daya yang digunakan, lama penggunaan, radius kerja alat, umur dan lain sebagainya (Rosana, 2017).

Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan membuat ikan tertarik untuk mendekat ke badan jaring karena bunyi yang dikeluarkan oleh alat dalam waktu yang singkat dengan kisaran gelombang bunyi antara 500 – 1000 Hz dan akan terpantul serta terjerat. Alat ini dapat dioperasikan sepanjang hari, baik siang atau malam sehingga lebih fleksibel apabila dilihat dari sisi waktu penggunaan.



Gambar 2. 3. *Fish Attractor*  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

## 2.4. Keunggulan dan Kelemahan dari *Fish Attractor*

### 2.4.1. Keunggulan dari *Fish Attractor* adalah :



1. *Fish Attractor* mampu menarik perhatian ikan untuk mendekat ke sumber suara.
2. Frekuensi dapat diatur sesuai dengan jenis ikan.
3. *Fish Attractor* lebih ringkas dan mudah dibawa, karena bersifat *portable*.
4. *Fish Attractor* dilengkapi dengan layar LCD sebagai penunjuk frekuensi dan pengatur frekuensi.

#### 2.4.2. Kelemahan dari penggunaan Fish Attractor adalah :

1. *Fish Attractor* yang dioperasikan di laut berpotensi mengalami kerusakan komponen elektronik karena gelombang laut.
2. *Fish Attractor* belum dilengkapi dengan sistem kekedapan air yang baik.

#### a. Sistem Penunjang

Dalam menunjang alat pemanggil ikan *Fish Attractor*, memerlukan beberapa komponen elektronik untuk membangun sebuah sistem frekuensi suara, di antaranya adalah :

##### 1. Arduino

Memahami arduino artinya harus memahami terlebih dahulu apa yang dimaksud dengan *Physical Computing*. *Physical Computing* adalah membuat sebuah sistem atau perangkat fisik dengan menggunakan *software* dan *hardware* yang sifatnya interaktif yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik. Pada prakteknya diaplikasikan ke dalam desain-desain alat atau proyek-proyek yang menggunakan sensor dan *microcontroller*. Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi arduino adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih (Djuandi, 2011).



Gambar 2. 4. Arduino Uno  
Sumber : [www.tokopedia.com](http://www.tokopedia.com)

## 2. *Relay*

*Relay* adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni 10ea rah1010gnet (*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. 5. *Relay*  
Sumber : [www.buyapi.ca](http://www.buyapi.ca)

## 3. *Baterai*

*Baterai (Battery)* adalah sebuah alat yang dapat merubah 10ea ra kimia yang disimpannya menjadi 10ea ra

listrik yang dapat digunakan oleh suatu perangkat elektronik (Kho, 2015). Setiap baterai terdiri dari terminal positif (Katoda) dan terminal negatif (Anoda) serta elektrolit yang berfungsi sebagai penghantar. Pada umumnya, baterai terdiri dari 2 jenis utama yakni baterai primer yang hanya dapat digunakan satu kali pemakaian (*single use battery*), seperti baterai *Zinc-Carbon*, *Alkaline*, *Lithium* dan *Silver Oxide*. Sedangkan, baterai sekunder adalah baterai yang dapat diisi ulang (*rechargeable battery*), seperti baterai *Nickel-Cadmium*, *Nickel-Metal Hydride* dan *Lithium-Ion*.



Gambar 2. 6 . Baterai  
Sumber : [www.shopee.co.id](http://www.shopee.co.id)

#### 4. *Loudspeaker*

*Loudspeaker* adalah mesin pengubah terakhir atau kebalikan dari mikrofon. *Loudspeaker* membawa sinyal elektrik dan mengubahnya kembali menjadi vibrasi-vibrasi fisik untuk menghasilkan gelombang suara. Arus listrik yang berubah-ubah menyebabkan kumparan bergerak keluar dan masuk dalam. Gerakan kumparan tadi diteruskan oleh konus (kertas suara) yang kemudian menggetarkan suara. Berdasarkan cara kerjanya dibedakan menjadi 2, yaitu *loudspeaker* pasif (*passive loudspeaker*) adalah *loudspeaker* yang tidak memiliki *amplifier* (penguat suara) di dalamnya. Sedangkan, *loudspeaker* aktif (*active loudspeaker*) adalah *loudspeaker* yang memiliki *amplifier* (penguat suara) di dalamnya.



Gambar 2. 7. *Loudspeaker*  
Sumber : [www.atlasied.com](http://www.atlasied.com)

### 5. Adaptor

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC). *Adaptor/power supply* merupakan komponen inti dari peralatan elektronik. Adaptor digunakan untuk menurunkan tegangan AC 22 volt menjadi kecil antara 3 volt sampai 12 volt sesuai kebutuhan alat elektronik. Terdapat 2 jenis adaptor berdasarkan sistem kerjanya, adaptor sistem trafo *step down* dan adaptor sistem *switching* (Damayanti, 2017).

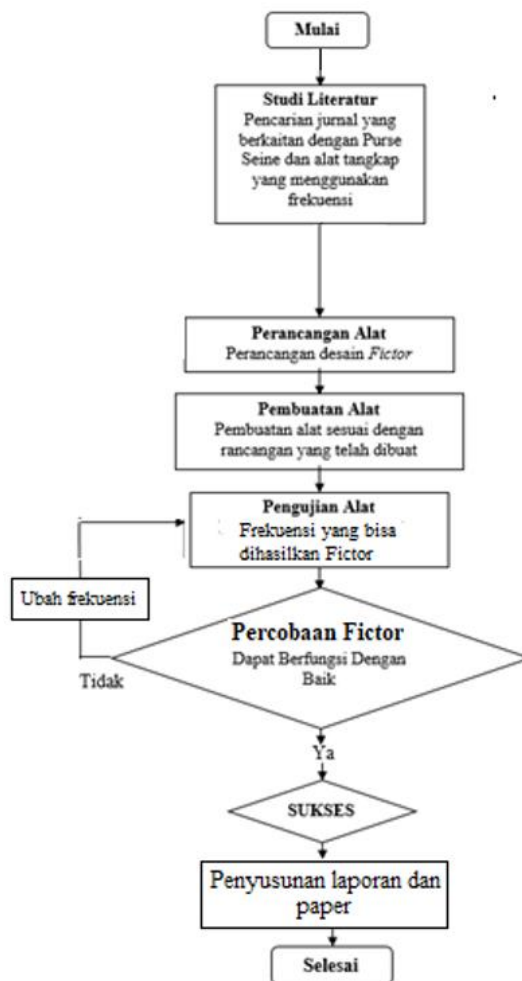


Gambar 2. 8. Adaptor  
Sumber : [www.jakartanotebook.com](http://www.jakartanotebook.com)

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian pembuatan alat bantu penangkap ikan Fictor (*Fish Attractor*) dalam rangka meningkatkan hasil produksi dan selektivitas penangkapan ikan pada kapal *Purse Seine* dilaksanakan sesuai dengan diagram alir penelitian pada Gambar 3.1. :



Gambar 3. 1. *Flowchart*

Pada dasarnya langkah perancangan alat bantu penangkap ikan Fictor terbagi menjadi 5 (lima) tahapan pengerjaan, yaitu :

### **3.1. Studi Literatur**

Studi literatur dilaksanakan dalam rangka mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan :

- a. Kelebihan dan kelemahan metode alat tangkap *Purse Seine*, khususnya dengan selektivitas.
- b. Studi literatur ini juga bertujuan untuk mencari informasi dan data terkait dengan efektivitas penggunaan alat bantu penangkap ikan berbasis frekuensi suara.
- c. Frekuensi-frekuensi yang berpengaruh terhadap perilaku ikan

### **3.2. Pembuatan Alat Fictor**

Pada saat ini telah banyak alat penghasil suara yang berfungsi untuk mengusir dan memanggil binatang tertentu. Dari beberapa alat tersebut dipilih yang sesuai dengan tujuan dari penelitian ini dan dilakukan modifikasi menyesuaikan dengan penggunaan pada kapal jenis *Purse Seine*. Dalam proses pembuatan alat, yang menjadi perhatian khusus adalah pada bagian kotak komponen yang berisi sistem dari *Fish Attractor*, karena harus dalam kondisi kedap air, agar komponen yang terdapat dalam kotak komponen frekuensi suara tidak terkena air dan rusak.

### **3.3. Pengujian Alat Fictor**

Setelah proses pembuatan selesai, selanjutnya Fictor diuji coba di pantai dan tambak dengan melakukan koordinasi dengan pemilik tambak, untuk membantu keberlangsungan pengujian alat. Tujuan dari pengujian alat ini adalah untuk melihat sejauh mana Fictor dapat melakukan tugasnya dengan baik, apakah berjalan sesuai dengan fungsinya atau tidak. Ada beberapa rangkaian pengujian alat Fictor yang perlu dilaksanakan sebelum alat ini dioperasikan. Pengujian tersebut adalah :

- a. Frekuensi Suara di Udara  
Kemampuan alat *Fish Attractor* dalam menghasilkan frekuensi suara. Frekuensi suara yang digunakan berkisar antara 200 – 3000 Hz.

- b. Frekuensi Suara di dalam Air  
Suara dapat terdengar di dalam air, *loudspeaker* dimasukkan ke dalam tabung pipa PVC dan dicelupkan setengah bagian dari tabung ke dalam air, dengan jarak 1 meter di dalam air antara peneliti dan alat.
- c. Kekedapan Ponton Pipa PVC  
Kekedapan ponton pipa PVC dilihat dari sambung *fitting* L dan *fitting* T pada tiap sudut ponton, dalam waktu 3 – 45 menit.

Jika belum sempurna, maka dianalisa terlebih dahulu penyebabnya, lalu dilakukan perbaikan ulang. Pengujian ini dilakukan di 3 (tiga) lokasi, yaitu 1. Pantai Pagoda, Sungailiat – Bangka, akan dilakukan pengujian frekuensi di dalam air, 2. Pantai Batu Bedaun, Sungailiat – Bangka, akan dilakukan pengujian kekedapan air pada ponton pipa PVC dan 3. Tambak Ikan, Pemali – Bangka, akan dilakukan pengujian pengaruh frekuensi suara terhadap ikan.



Gambar 3. 2. Pantai Pagoda, Sungailiat – Bangka  
Sumber : Dokumentasi Pribadi





Gambar 3. 3. Pantai Batu Bedaun, Sungailiat – Bangka  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

#### 3.4. Validasi Hasil Pengujian

Pada tahap ini hasil pengujian akan dilakukan validasi untuk menentukan keberhasilan dalam penelitian ini. Beberapa parameter keberhasilan dalam setiap pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

No.	Pengujian	Parameter
1	Frekuensi suara di dalam air	Suara <i>Fish Attractor</i> dapat terdengar dengan jelas di dalam air pada frekuensi 200 – 3000 Hz.
2	Kekedapan ponton pipa PVC	Ponton pipa PVC dapat menahan laju air yang masuk ke dalam tabung selama 45 menit.

Tabel 3. 1. Validasi Pengujian

#### 3.5. Percobaan Alat Fictor

Sebenarnya percobaan alat akan dilakukan pada sebuah kapal *Purse Seine* dengan melakukan penangkapan ikan, dimana respon alat terhadap ikan di monitor dengan alat *Fish Finder*.

Namun, karena kondisi laut sedang gelombang tinggi saat alat telah jadi dan dampak pandemic Covid-19, maka percobaan dilakukan di Tambak Ikan, Pemali – Bangka. Adapun langkah percobaan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Masukkan alat dalam posisi off ke kolam dan tunggu beberapa menit. Hal ini untuk melihat respon ikan, mendekat atau tidak. Ketika ikan tidak merespon kehadiran alat, baru dilanjut tahap berikutnya.
- b. Nyalakan alat dan tunggu respon ikan bagaimana? Setelah 30 detik atau 1 menit, hitung jumlah ikan yang berkumpul dan mengamati pergerakan ikan selama 5 menit. Apakah jumlah ikan yang telah dicatat, masih tetap bertahan untuk berkumpul di sekitar alat.
- c. Matikan alat dan tunggu selama 2 menit dan selanjutnya dinyalakan lagi, bagaimana respon ikan? Apakah masih sama seperti yang sebelumnya?
- d. Langkah-langkah di atas diulangi pada beberapa frekuensi.



Gambar 3. 4. Tambak Ikan, Pemali – Bangka  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

### **3.6. Penyusunan Laporan dan Paper**

Setelah tahapan-tahapan penelitian di atas dilakukan, maka sebagai tahapan akhir dari proses penelitian adalah pembuatan laporan tugas akhir dan paper.

Tentunya dalam sebuah penelitian membutuhkan jadwal, agar dalam proses pembuatan alat hingga proses pengujian dapat terlaksana sesuai dengan target setiap pekan dan terjadwal dengan baik. Berikut jadwal pelaksanaan penelitian :

No	Nama Kegiatan	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4				Bulan 5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur	■	■	■	■	■	■	■	■												
2	Pembuatan Alat Fictor		■	■	■	■	■	■	■												
3	Pengujian Alat Fictor					■	■	■	■	■	■	■	■								
4	Validasi Hasil Pengujian									■	■	■	■	■	■	■	■				
5	Percobaan Alat Fictor									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Penyusunan Laporan dan Paper													■	■	■	■	■	■	■	■

Tabel 3. 2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BAB IV PEMBUATAN ALAT DAN ANALISA

### 4.1. Pembuatan Alat *Fish Attractor*

#### 4.1.1. Perancangan

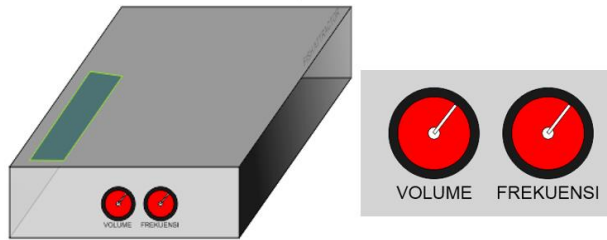
Pada tahap perancangan ini, ada dua alat yang dirancang, yaitu *Fish Attractor* dan ponton. *Fish Attractor* sendiri dirancang dengan menggunakan komponen elektronik, sedangkan ponton menggunakan pipa PVC (*Polyvinyl Chloride*).

##### a. Alat *Fish Attractor*

*Fish Attractor* dirancang dengan bentuk kotak. *Fish Attractor* ini dilengkapi dengan Mikronkontroler (Arduino Uno), LCD (*Light Emitting Diode*) Grafik, XR220, *Stereo Class D Amplifier*, Baterai, Adaptor dan *Loudspeaker*.



Gambar 4. 1. Tampak Depan  
Sumber : Design Pribadi



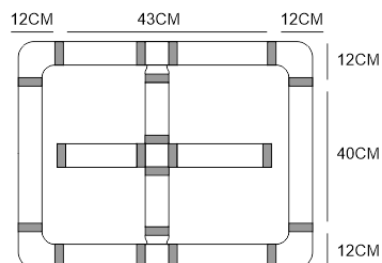
Gambar 4. 2. Fitur *Fish Attractor*  
Sumber : Design Pribadi



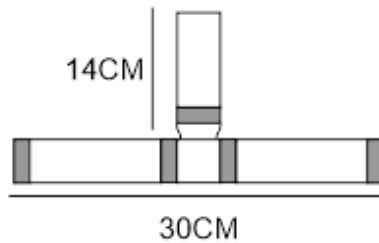
Gambar 4. 3. *Fish Attractor*  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

#### b. Ponton Pipa PVC

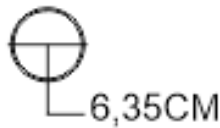
Perancangan ponton menggunakan bahan pipa PVC, *fitting* L, *fitng* T dan *end cap*. Ponton dibentuk dengan bentuk persegi.



Gambar 4. 4. Ponton Pipa PVC  
Sumber : Design Pribadi



Gambar 4. 5. Bagian Bawah Ponton Pipa PVC  
Sumber : Design Pribadi



Gambar 4. 6. Diameter Keseluruhan Pipa PVC  
Sumber : Design Pribadi

#### 4.1.2. Pengadaan Komponen

##### a. Pipa PVC untuk Pengapungan *Fish Attractor*

Pipa PVC (*Polyvinyl Chloride*) merupakan salah satu pipa *thermoplastic* yang biasa digunakan sebagai saluran air dalam suatu proyek perumahan, gedung, jalan dan lain-lain. Pipa PVC ini memiliki sifat yang keras, ringan dan kuat. Karena pengaplikasiannya yang mudah, maka pipa PVC ini juga ideal untuk digunakan saluran buangan air dari dapur dan kamar mandi. Selain itu, pipa PVC ini juga memiliki harga yang sangat terjangkau.

Dalam penelitian ini, peneliti memilih pipa PVC sebagai alat untuk membantu mengapungkan komponen utama dari *Fish Attractor*. Pipa PVC ini dipilih karena mudah dibentuk dan dipotong menjadi beberapa bagian. Ukuran dari pipa PVC :



No.	Pipa PVC	Berat (gram)	Panjang (cm)
1	<i>Fitting L</i>	170	12
2	<i>Fitting T</i>	170	15
3	Pipa PVC Bagian Samping	110	14
4	Pipa PVC Bagian Depan	270	40

Tabel 4. 1. Ukuran Pipa PVC  
Sumber : Hasil Pengukuran Pribadi



Gambar 4. 7. *Fitting T* dan *Fitting L*  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

#### b. Pipa PVC untuk Penenggelaman *Loudspeaker*

Untuk menenggelamkan *loudspeaker* ke dalam air, pipa PVC masih dipilih sebagai salah satu komponen yang dipercaya mampu menahan tekanan di dalam air. Agar pipa PVC dapat tenggelam ke dalam air, maka pipa PVC diisi dengan beban pada sisi kanan dan sisi kiri.

Adapun ukuran dari 2 buah pipa PVC yang digunakan untuk menenggelamkan *loudspeaker* adalah sebagai berikut :

- Panjang : 14 cm
- *Outside diameter* : 63,5 mm
- *Thickness* : 2 mm
- *Inside diameter* : 61,5 mm

Pipa PVC ini juga nantinya akan diisi dengan beban yang berupa campuran semen (pasir, air dan semen). Sebelum diisi dengan semen tentunya harus mengetahui berat dari pipa PVC. Berikut ini adalah data berat dari beberapa komponen :

- Berat pipa PVC : 110 gram x 2 Pipa PVC = 220 gram
- *End Cap* : 122 gram x 2 *End Cap* = 244 gram
- Berat Semen : 1910 gram x 2 Pipa PVC = 3820 gram



Gambar 4. 8. Pipa PVC Berisi Semen  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Setelah data berat dari komponen pipa PVC telah diketahui, maka selanjutnya adalah melakukan perhitungan beban yang dibutuhkan untuk menenggelamkan *loudspeaker* dari *Fish Attractor* ke dalam air.

Berat yang dibutuhkan pipa PVC untuk tenggelam :

$$\Delta = V_{tabung} \times \rho_{air\ laut}$$

$$\Delta = 4431\ ml \times 1,025\ g/cm^3$$

$$\Delta = 4541\ g$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Total} &= \text{Berat Pipa PVC} + \text{End Cap} + \text{Berat} \\
 \text{Semen} &= 220 \text{ g} + 244 \text{ g} + 3820 \text{ g} \\
 &= 4284 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

### c. *Fitting* Pipa PVC

*Fitting* pipa PVC digunakan untuk menyambung antara pipa satu ke pipa yang lain untuk membentuk sebuah ponton. *Fitting* pipa PVC yang digunakan adalah *fitting* T dan L. Jumlah *fitting* pipa PVC yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \textit{Fitting T} &: 4 \text{ buah} \\
 \textit{Fitting L} &: 4 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

Untuk *fitting* T 3 buah digunakan di atas ponton dan 1 buah digunakan di bawah ponton, yaitu sebagai penyambung antara 2 pipa PVC yang berisi semen.

### d. Triplek Kayu

Kayu lapis atau sering disebut dengan triplek adalah sejenis papan pabrikan yang terdiri dari lapisan kayu (venir kayu) yang direkatkan. Triplek merupakan salah produk yang paling sering digunakan. Triplek dipilih karena bersifat fleksibel, murah, dapat dibentuk, dapat didaur ulang dan tidak memiliki teknik pembuatan yang rumit.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan triplek adalah sebagai peletakan alat *Fish Attractor* pada bagian atas triplek, agar terhindar dari air ketika melakukan pengujian. Triplek yang digunakan memiliki ukuran 45 cm x 60 cm, menyesuaikan dengan ukuran ponton pipa PVC.

### e. Komponen Elektronik

Komponen elektronik pada penelitian ini adalah komponen utama yang akan menjalankan sistem secara keseluruhan, melakukan fungsinya sebagai alat pengumpul ikan yang menggunakan frekuensi suara. Berikut adalah komponen elektronik yang digunakan dalam pembuatan alat *Fish Attractor* dalam penelitian ini :

### 1. Arduino Uno

Dalam penelitian ini, peneliti memilih Arduino Uno sebagai mikrokontroler untuk membangun sebuah sistem. Arduino Uno dipilih karena memiliki *Bootloader* yang berfungsi untuk menangani proses pemasangan program dari komputer ke Arduino Uno, bahasa yang digunakan untuk memprogram Arduino Uno menggunakan bahasa C, Arduino Uno menggunakan *port* USB (*Universal Serial Bus*), memiliki fasilitas seperti memori, pin *input* dan *output* yang lengkap, serta *Open Source*.



Gambar 4. 9. Arduino Uno  
Sumber : store.arduino.cc

### 2. Relay

Seperti pada Gambar 2.5. *Relay* digunakan untuk menggerakkan kontak saklar dan mengoperasikan layar LCD, *loudspeaker*, volume dan frekuensi.

### 3. Amplifier

*Power Amplifier* adalah penguat akhir bagian sistem tata suara yang berfungsi sebagai penguat sinyal audio. *Power Amplifier* dipilih karena dalam penelitian ini membutuhkan penguat suara untuk mentransfer suara dari frekuensi yang paling rendah ke frekuensi yang paling tinggi ke dalam air.



Gambar 4. 10. *Stereo Class D Amplifier*

Sumber : [www.audiophonics.fr](http://www.audiophonics.fr)

#### 4. *Loudspeaker*

Pada penelitian ini *Loudspeaker* dilapisi dengan plastik untuk menghindari dari kerusakan dan *Loudspeaker* digunakan untuk memancarkan suara ke dalam air, dengan menggunakan media tabung pipa PVC. Penjelasan terkait dengan *Loudspeaker* dapat dilihat pada Gambar 2.7.

#### 5. **Baterai**

Baterai yang digunakan adalah baterai dengan *voltage* 9 volt. Pemilihan baterai 9 volt ini atas pertimbangan kebutuhan dari seluruh komponen elektronik pada alat *Fish Attractor*. Untuk menyambungkan antara Baterai dan kotak komponen *Fish Attractor* menggunakan *Socket* Baterai.

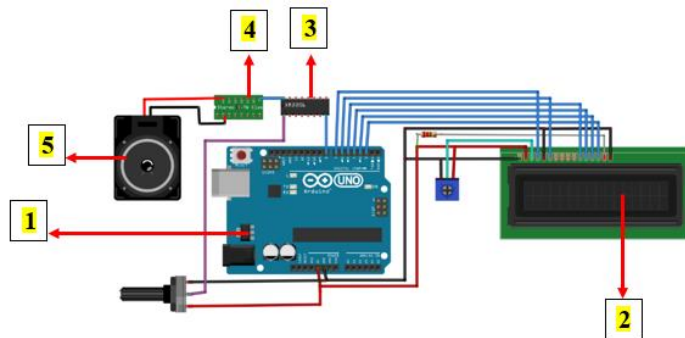


Gambar 4. 11. Baterai 9 Volt

Sumber : [www.shopee.co.id](http://www.shopee.co.id)

### 4.1.3. Perakitan

#### a. Perakitan Komponen Elektronik *Fish Attractor*



Gambar 4. 12. Skema Rangkaian *Fish Attractor*  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Diagram skematik rangkaian

1. Mikrokontroler (Arduino Uno)  
Befungsi sebagai kontroler dari *signal generator* atau pembangkit sinyal
2. LCD Grafik  
Befungsi sebagai *display* penunjuk frekuensi yang dihasilkan dari frekuensi generator
3. XR220  
Befungsi sebagai pembangkit sinyal frekuensi yang diinginkan
4. *Stereo Class D Amplifier*  
Befungsi sebagai penguat suara yang mendapatkan input, berasal dari pembangkit sinyal XR220
5. *Loudspeaker*  
Befungsi untuk merubah getara listrik dari *amplifier* diubah menjadi suara.

Cara kerja rangkaian :

XR220 yang berfungsi sebagai pembangkit sinyal sesuai yang dikehendaki, selanjutnya sinyal tersebut dikuatkan melalui sebuah *Amplifier Class D* untuk memancarkan sinyal ke dalam air melalui sebuah *loudspeaker* agar ikan yang berada di dalam air dapat merespon sinyal tersebut. Pembangkit sinyal

tersebut terhubung ke sebuah mikrokontroler guna untuk mengetahui frekuensi berapa yang dipancarkan ke dalam air. Frekuensi pembangkit sinyal ditampilkan dalam suatu display LCD Grafik berukuran 2 x 16 karakter.

#### **b. Perakitan Ponton Pipa PVC**

Untuk menunjang kerja alat *Fish Attractor* agar tetap terjaga dari air, maka diperlukan sebuah alat yang dapat mengapung di atas air, alat tersebut peneliti sebut dengan istilah Ponton. Peneliti memilih ponton karena bahan yang digunakan adalah pipa PVC, mudah didapat, mudah dirangkai dan harga terjangkau.

Tahap pertama dalam perakitan adalah memotong pipa PVC menjadi beberapa bagian dengan menggunakan gergaji. Pemotongan ini bertujuan untuk menyesuaikan bentuk dari ponton yang diinginkan, pada penelitian ini peneliti membuat bentuk ponton dalam bentuk persegi, agar komponen elektronik *Fish Attractor* dapat diletakkan pada bagian atas dari ponton.



Gambar 4. 13. Proses Pemotongan Pipa PVC

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada setiap sudut ponton dilengkapi dengan *fitting L*. *Fitting L* berfungsi sebagai penyambung antara pipa PVC satu

dan yang lain. Sedangkan, pada bagian tengah dari ponton sambungan yang digunakan adalah *fitting* T.



Gambar 4. 14. *Fitting* L dan *Fitting* T  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tahap selanjutnya adalah membentuk pipa PVC menjadi ponton. Pada tahap ini pipa PVC telah dibentuk menjadi beberapa bagian dan tersambung melalui *fitting*.





Gambar 4. 15. Pipa PVC Berbentuk Ponton Persegi  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada bagian bawah ponton dipasang 1 buah pipa PVC dengan tinggi 16 cm, 1 buah *fitting* T dan 2 buah pipa PVC berisi semen seberat 3820 gram yang dilengkapi dengan *end cap* pada bagian ujung pipa PVC untuk menahan air agar tidak masuk ke dalam pipa. Tujuan dari pemasangan bagian bawah ponton adalah untuk menenggelamkan sebagian pipa PVC ke dalam air dan pada bagian *fitting* T yaitu sebagai tempat *loudspeaker*.



Gambar 4. 16. Bagian Bawah Ponton  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Proses selanjutnya adalah memasukkan semen ke dalam 2 buah pipa PVC. Campuran yang digunakan adalah pasir, air dan semen. Pada tahap ini membutuhkan waktu yang cukup lama, yaitu 24 jam, karena harus menunggu campuran semen kering.



Gambar 4. 17. Proses Memasukkan  
Semen ke dalam 2 Buah Pipa PVC  
Sumber : Dokumentasi Pribadi



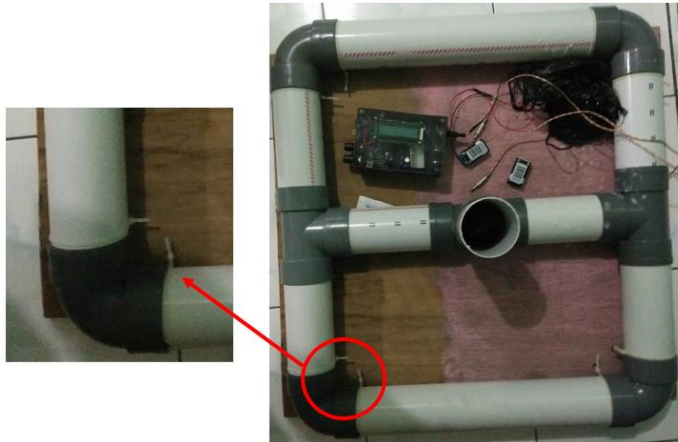
Gambar 4. 18. Proses Pengeringan Semen Selama 24 Jam  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

**c. Perakitan Triplek untuk Peletakan *Fish Attractor* di atas Ponton Pipa PVC**

Triplek digunakan sebagai tempat peletakan alat *Fish Attractor* agar dapat seimbang ketika berada di atas air, memudahkan pemantauan frekuensi dari layar LCD, ringan dan mudah dibawa. Ukuran yang digunakan adalah 70 x 68 cm menyesuaikan dengan bentuk dan ukuran dari ponton. Dalam perakitannya cukup sederhana, tahap awal triplek dipotong menggunakan gergaji, lalu triplek direkatkan pada setiap sudut ponton pipa PVC dengan menggunakan kabel ties, sehingga tidak bersifat permanen dan dapat dilepas pasang apabila diperlukan.



Gambar 4. 19. Tahap Pertama, Proses Pemotongan Triplek  
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4. 20. Tahap Kedua, Perekatan Triplek dan Ponton Pipa  
PVC dengan Menggunakan Kabel Ties  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

**d. Instalasi *Fish Attractor* pada Ponton Pipa PVC**

Setelah triplek selesai direkatkan pada ponton, maka selanjutnya adalah proses instalasi *Fish Attractor* ke ponton pipa PVC, melalui sambungan *fitting* T yang ada di bagian tengah triplek dan ponton, yaitu dengan cara melubangi bagian tengah sebagai jalur masuknya kabel *loudspeaker*.



Gambar 4. 21. Instalasi Kabel *Loudspeaker*  
pada Bagian Bawah Ponton  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Selanjutnya *loudspeaker* dilapisi dengan plastik agar tidak terkena air, apabila terjadi kebocoran pada saat proses pengujian.



Gambar 4. 22. *Loudspeaker* yang Dilapisi dengan Plastik  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar di bawah ini adalah hasil akhir dari perakitan *Fish Attractor* dan ponton pipa PVC.



Gambar 4. 23. Hasil Akhir dari Perakitan  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

## 4.2. Analisa Pengujian

### 4.2.1. Uji Frekuensi Suara di dalam Air

Suara merupakan pemampatan mekanis atau gelombang longitudinal yang merambat melalui medium. Medium atau zat perantara ini dapat berupa zat cair, padat dan gas. Jadi, gelombang bunyi dapat merambat melalui air, batu bara dan udara. Dalam pengujian ini, uji suara dilakukan untuk mengetahui apakah suara dapat terdengar di dalam air. Pengujian frekuensi suara ini menggunakan pendengaran peneliti sendiri. Seperti yang kita ketahui, bahwa batas frekuensi bunyi yang dapat didengar oleh manusia berkisar antara 20 – 20.000 Hz. Pengujian ini dilakukan dengan cara, peneliti menyelam ke dalam air dan *loudspeaker Fish Attractor* dicelupkan ke dalam air melalui saluran pipa PVC yang tercelup sebagian ke dalam air.

Lokasi dan waktu pengujian :

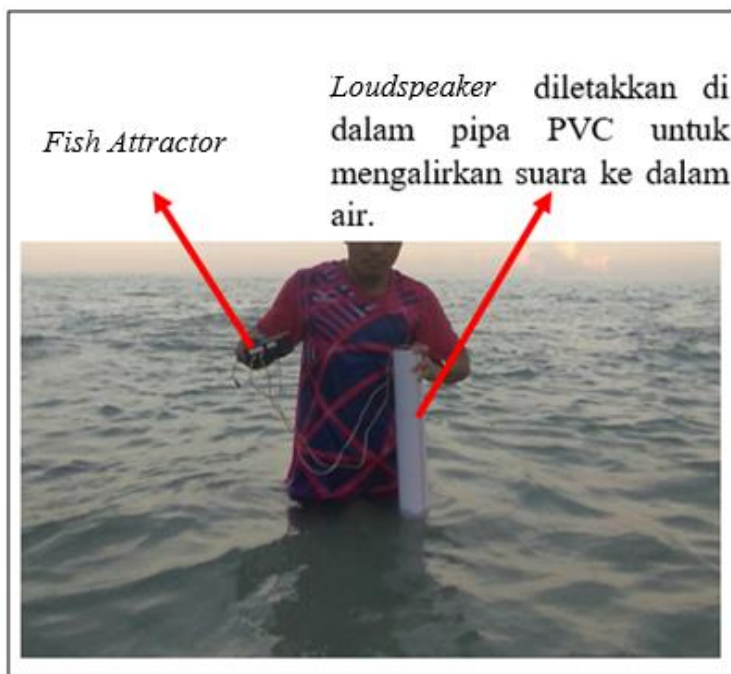
Lokasi/Tempat : Pantai Pagoda, Sungailiat –  
 Pengujian : Bangka  
 Hari/Tanggal : Kamis, 16 April 2020  
 Waktu : 16.30 – 17.30 WIB

Berikut ini adalah hasil pengujian frekuensi suara di dalam air :

No.	Frekuensi (Hz)	Jarak (Meter)	Suara yang Terdengar
1	200	1	Sangat Jelas
2	300	1	Sangat Jelas
3	500	1	Sangat Jelas
4	800	1	Sangat Jelas
5	1000	1	Sangat Jelas
6	2000	1	Jelas
7	3000	1	Jelas
8	4000	1	Jelas
9	5000	1	Kurang Jelas
10	8000	1	Kurang Jelas
11	10.000	1	Kurang Jelas
12	11.000	1	Tidak Jelas

13	12.500	1	Tidak Jelas
14	13.000	1	Hilang
15	14.000	1	Hilang
16	15.000	1	Hilang
17	16.000	1	Hilang
18	17.000	1	Hilang

Tabel 4. 2. Pengujian Suara di dalam Air  
Sumber : Hasil Pengujian Pribadi



Gambar 4. 24. Pengujian Frekuensi Suara di dalam Air  
Sumber : Dokumentasi Pribadi





Gambar 4. 25. Proses Pengujian Frekuensi Suara di dalam Air  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Hasil pengujian frekuensi suara yang dilakukan di dalam air, menunjukkan bahwa suara masih terdengar dengan jelas pada frekuensi 200 – 4000 Hz, suara kurang jelas pada frekuensi 5.000 – 10.000 Hz, sedangkan pada frekuensi 11.000 – 12.500 Hz dan 13.000 – 17.000 Hz, suara hampir tidak terdengar sama sekali dan hilang. Dalam pengujian ini terbatas pada pendengaran manusia yang sangat berbeda jauh dengan pendengaran ikan dan suara dipengaruhi juga oleh air sebagai media rambat suara.

#### **4.2.2. Uji Kekedapan Ponton Pipa PVC**

Uji kekedapan ponton pipa PVC dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan sambungan *fitting L*, *fitting T* dan *end cap* pipa PVC, mampu untuk menahan air agar tidak masuk ke dalam tabung ponton. Pengujian ini perlu dilakukan, karena apabila air masuk ke dalam tabung pipa PVC, akan mengakibatkan kerusakan pada sistem *Fish Attractor*, terutama *loudspeaker* yang terdapat di bawah ponton.

Lokasi dan waktu pengujian :

Lokasi/Tempat : Pantai Batu Bedaun,  
 Pengujian : Sungailiat – Bangka  
 Hari/Tanggal : Kamis, 16 April 2020  
 Waktu : 15.50 – 17.30 WIB

Berikut ini adalah hasil pengujian kekedapan ponton pipa PVC :

No.	Lama Pengujian (Menit)	Kedap Air	
		Ya	Tidak
1	3	√	
2	5	√	
3	10	√	
4	15		√
5	20		√
6	25		√
7	30		√
8	35		√
9	40		√
10	45		√

Tabel 4. 3. Hasil Pengujian Kekedapan Ponton Pipa PVC  
 Sumber : Hasil Pengujian Pribadi



Gambar 4. 26. Pengujian Kekedapan Air Ponton Pipa PVC  
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4. 27. Ponton Pipa PVC  
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4. 28. Air yang Masuk dari Bagian Bawah Ponton ke Dalam Tabung Pipa PVC Selama Proses Pengujian  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Hasil pengujian kedap air pada ponton pipa PVC menunjukkan bahwa ponton masih rentan akan masuknya air ke dalam tabung pipa PVC. Dari Tabel 4.3. ponton pipa PVC kedapannya hanya bertahan selama 3 – 10 menit, sedangkan pada 20 – 45 menit tabung tidak mampu menahan laju air masuk. Dari hasil analisa yang dilakukan, ternyata air masuk dari celah-celah *fitting* L dan *fitting* T yang terpasang pada ponton pipa PVC.

#### 4.2.3. Uji Pengaruh Frekuensi Suara dari *Fish Attractor* terhadap Ikan

Pada penelitian ini perlu dilakukan uji pengaruh frekuensi suara terhadap ikan, yang bertujuan untuk mengetahui pada posisi frekuensi berapa ikan akan mendekat ke sumber suara yang terletak di bagian bawah ponton.

##### a. Pengujian di Tambak Pertama

Lokasi pertama dan waktu pengujian :

Lokasi/Tempat	: Tambak Ikan Nila, Pemali –
Pengujian	Bangka
Hari/Tanggal	: Kamis, 23 April 2020
Waktu	: 16.00 – 16.55 WIB

Data tambak ikan :

Pemilik Tambak : Wellindra Bashir, S.Sos  
 Ukuran Tambak : 10 x 4 Meter  
 Kedalaman Tambak : 2 Meter  
 Jenis Ikan : Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

No.	Frekuensi (Hz)	Jam (WIB)	Waktu (Menit)	Hasil
1	200	16.00 – 16.03	3	Ikan Mendekat
2	500	16.04 – 16.10	6	Ikan Mendekat
3	600	16.12 – 16.17	5	Ikan Mendekat
4	1000	16.18 – 16.24	6	Ikan Mendekat
5	1500	16.26 – 16.32	6	Ikan Mendekat
6	2000	16.33 – 16.42	9	Ikan Menjauh
7	3000	16.43 – 16.53	10	Tidak ada Ikan

Tabel 4. 4. Hasil Pengujian Pengaruh Suara dari Fish Attractor, Lokasi Pertama di Tambak Ikan Nila  
 Sumber : Hasil Pengujian Pribadi



Gambar 4. 29. Ikan Mendekat ke Sumber Frekuensi Suara 200 – 1500 Hz di Tambak Ikan Pertama  
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4. 30. Ikan Menjauh dari Sumber Frekuensi Suara 2000 Hz di Tambak Ikan Pertama  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

### b. Pengujian di Tambak Kedua

Lokasi kedua dan waktu pengujian :

Lokasi/Tempat : Tambak Ikan Nila, Pemali –  
 Pengujian Bangka  
 Hari/Tanggal : Kamis, 23 April 2020  
 Waktu : 17.00 – 17.45 WIB

Data tambak ikan :

Pemilik Tambak : Wellindra Bashir, S.Sos  
 Ukuran Tambak : 20 x 8 Meter  
 Kedalaman Tambak : 4 Meter  
 Jenis Ikan : Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

No.	Frekuensi (Hz)	Jam (WIB)	Waktu (Menit)	Hasil
1	500	17.02 – 17.09	7	Ikan Mendekat
2	800	17.10 – 17.15	5	Ikan Mendekat
3	1000	17.16 – 17.25	9	Ikan Mendekat
4	1500	17.27 – 17.31	4	Ikan Mendekat
5	2000	17.32 – 17.43	11	Tidak ada Ikan

Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Pengaruh Suara dari *Fish Attractor*, Lokasi Kedua di Tambak Ikan Nila  
 Sumber : Hasil Pengujian Pribadi



Gambar 4. 31. Pengujian Pengaruh Frekuensi Suara terhadap Ikan, di Tambak Ikan Kedua  
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4. 32. Proses Pengujian *Fish Attractor*  
Didampingi Pemilik Tambak  
Sumber : Dokumentasi Pribadi





Gambar 4. 33. *Fish Attractor*  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Hasil pengujian pengaruh frekuensi suara terhadap ikan pada 2 tambak menunjukkan suatu perbedaan yang terlihat cukup signifikan. Dapat dilihat pada lama waktu pengujian dan pergerakan ikan ke sumber frekuensi suara *Fish Attractor*. Pada tambak pertama, pada frekuensi 200 – 1500 Hz, pergerakan ikan mendekati ke *Fish Attractor*. Ikan mulai menjauh pada frekuensi 2000 Hz dan yang terakhir pada frekuensi 3000 Hz tidak ada ikan sama sekali yang mendekati ke sumber frekuensi suara. Sedangkan pada tambak kedua, ikan mendekati ke sumber suara pada frekuensi 500 Hz yang membutuhkan waktu 7 menit, diikuti dengan frekuensi 800 Hz dengan waktu 5 menit, 1000 Hz dengan waktu 9 menit, 1500 Hz dengan waktu 4 menit dan ikan tidak tertarik sama sekali untuk mendekati ke sumber suara pada frekuensi 2000 Hz dengan waktu tunggu 11 menit.

Menurut peneliti, pergerakan ikan yang mendekati dan menjauh, dipengaruhi oleh ukuran tambak pada pengujian di tambak pertama yang memiliki ukuran cukup kecil, yaitu 10 x 4 meter dan tambak kedua memiliki ukuran 20 x 8 meter. Dengan ukuran kedua tambak yang berbeda, maka suara yang terdengar oleh kumpulan ikan lebih mudah untuk membuat ikan tertarik 49ea rah sumber frekuensi suara *Fish Attractor* pada tambak

pertama, sedangkan pada pengujian di tambak kedua, butuh waktu yang cukup lama untuk menunggu kumpulan ikan mendekat ke sumber frekuensi suara. Kedua tambak ini memiliki jenis ikan yang sama, yaitu ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). Pada sebuah penelitian menyebutkan bahwa, mayoritas spesies ikan diketahui mendeteksi suara dari bawah 50 Hz hingga 500 atau bahkan 1500 Hz, sejumlah kecil spesies dapat mendeteksi suara hingga lebih dari 3000 Hz, sementara sangat sedikit yang bisa mendeteksi suara hingga lebih dari 100 kHz (Armundsen and Landrø, 2011).

#### 4.2.4. Uji Kemampuan Alat untuk Menarik Perhatian Ikan dengan Berbagai Kondisi

Pada pengujian kali ini dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali percobaan yang berbeda untuk melihat respon ikan di tambak.

##### a. Memasukkan Alat ke Tambak dalam Kondisi Mati

No	Kondisi Alat	Waktu (Menit)	Hasil
1	Mati	2	Tidak Ada Ikan yang Mendekat
2	Mati	6	Tidak Ada Ikan yang Mendekat
3	Mati	8	2 Ikan Mendekat
4	Mati	10	Ikan Menjauh
5	Mati	12	Tidak Ada Ikan yang Mendekat
6	Mati	14	Tidak Ada Ikan yang Mendekat

Tabel 4. 6. Hasil Pengujian Alat dalam Kondisi Mati  
Sumber : Hasil Pengujian Pribadi

##### b. Memasukkan Alat ke Tambak dalam Kondisi Hidup

No	Kondisi Alat	Waktu Nyala (Menit)	Hasil
1	Hidup	2	Ikan yang mendekat ke alat yaitu 2 (dua) ekor dan bertahan selama 2 menit
2	Hidup	5	Ikan yang mendekat ke alat yaitu 1 (satu) ekor dan bertahan selama 1 menit.
3	Hidup	6	Tidak ada ikan yang mendekat
4	Hidup	8	Tidak ada ikan yang mendekat
5	Hidup	10	Tidak ada ikan yang mendekat

Tabel 4. 7. Hasil Pengujian Alat dalam Kondisi Hidup  
Sumber : Hasil Pengujian Pribadi

**c. Percobaan dengan 2 (dua) Kondisi yang Berbeda**

No	Kondisi Alat		Kondisi Alat	
	Mati	Hasil	Hidup	Hasil
1	Alat diletakkan di tambak dalam kondisi mati selama 2 (dua) menit	Tidak ada ikan yang mendekat	Kemudian alat dihidupkan selama 2 (dua) menit	Tidak ada ikan yang mendekat
2	Alat diletakkan di tambak dalam kondisi mati	2 (dua) ekor ikan mendekat ke alat	Kemudian alat dihidupkan selama 5 menit	1 (satu) ekor ikan mendekat

	selama 5 (dua) menit			ekat ke alat
3	Alat diletakkan di tambak dalam kondisi mati selama 7 (dua) menit	Tidak ada ikan yang mendekat	Kemudian alat dihidupka n selama 7 menit	3 (tiga) ekor ikan mend ekat ke alat

Tabel 4. 8. Hasil Percobaan dengan  
2 (dua) Kondisi yang Berbeda  
Sumber : Hasil Pengujian Pribadi



Gambar 4. 34. Proses Pengujian dengan  
3 (tiga) Macam Percobaan  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan 3 (tiga) hasil percobaan yang telah dilakukan oleh peneliti. Peneliti menarik sedikit kesimpulan bahwa ada potensi ikan tertarik pada warna pipa PVC yang berwarna putih. Sejauh yang peneliti baca tentang ketertarikan ikan terhadap warna putih pada salah satu jurnal yang berjudul “Studi Ketertarikan ikan

di keramba jaring apung terhadap warna cahaya lampu di perairan Sindulang I, Kecamatan Tuminting, Kota Manado” disebutkan bahwa dalam penelitiannya pada bagian kesimpulan, yaitu ikan lebih tertarik pada warna putih dan hijau dibandingkan dengan warna biru dan merah. Warna yang paling disukai adalah warna putih (Urbasa, Kaparang and Kumajas, 2015).

#### 4.2.5. Uji Pengaruh Frekuensi Tertentu

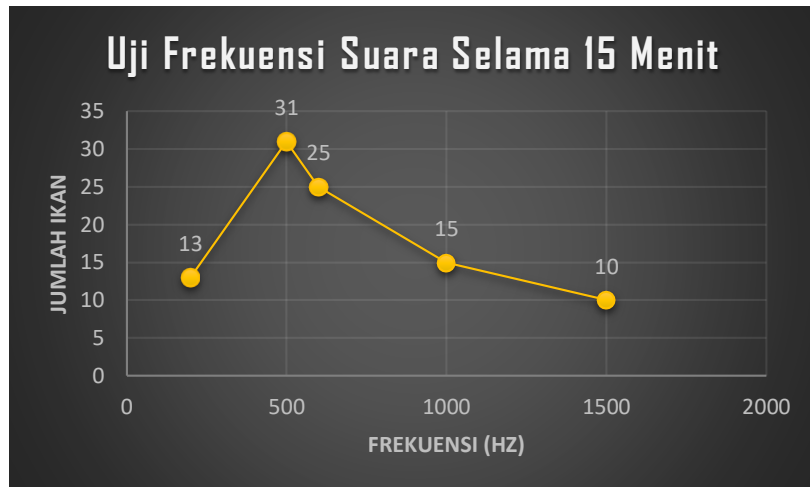
Uji pengaruh frekuensi tertentu terhadap ikan Nila ini dilakukan untuk melihat respon ikan Nila terhadap sumber suara yang dipancarkan oleh alat Fictor (*Fish Attractor*). Pada pengujian ini bertujuan untuk melihat persentase ikan Nila yang mendekat ke alat dari seluruh populasi ikan Nila yang ada di dalam tambak.

#### 4.2.6. Uji Frekuensi Suara Selama 15 Menit

Pada pengujian frekuensi suara selama 15 menit ini menggunakan frekuensi 200 – 1500 Hz, frekuensi yang digunakan merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti pada 4.2.3. Uji Pengaruh Frekuensi Suara dari *Fish Attractor* terhadap ikan Nila.

No.	Frekuensi (Hz)	Waktu (Menit)	Jumlah Populasi Ikan (ekor)	Jumlah Ikan Mendekat (ekor)
1	200	15	150	13
2	500	15	150	31
3	600	15	150	25
4	1000	15	150	15
5	1500	15	150	10

Tabel 4. 9. Hasil Pengujian Frekuensi Suara Selama 15 Menit  
Sumber : Hasil Pengujian Pribadi



Grafik 4. 1. Uji Frekuensi Suara Selama 15 Menit

Pada frekuensi 200 – 1500 Hz dengan waktu pengujian masing-masing selama 15 menit, cukup menunjukkan beberapa hasil yang positif. Terlihat dari grafik, terjadi kenaikan jumlah ikan yang mendekati alat. Persentase keberhasilan dari alat *Fish Attractor* terjadi pada frekuensi 500 Hz, yaitu 20,67% dari total populasi ikan Nila sebanyak 150 ekor.

#### 4.2.7. Uji Frekuensi Suara Selama 30 Menit

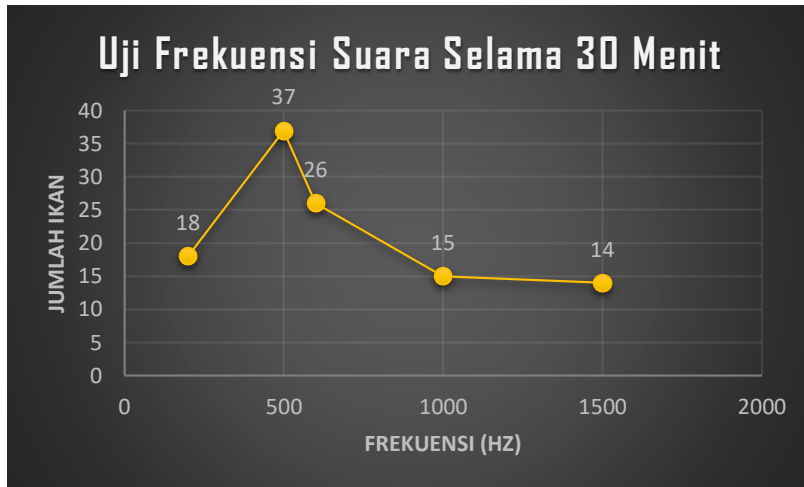
Pada pengujian frekuensi suara selama 30 menit ini menggunakan frekuensi 200 – 1500 Hz, frekuensi yang digunakan merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti pada 4.2.3. Uji Pengaruh Frekuensi Suara dari *Fish Attractor* terhadap ikan Nila.

No.	Frekuensi (Hz)	Waktu (Menit)	Jumlah Populasi Ikan (ekor)	Jumlah Ikan Mendekat (ekor)
1	200	30	150	18
2	500	30	150	37
3	600	30	150	26
4	1000	30	150	15

5	1500	30	150	14
---	------	----	-----	----

Tabel 4. 10. Hasil Pengujian Frekuensi Suara Selama 30 Menit

Sumber : Hasil Pengujian Pribadi



Grafik 4. 2. Uji Frekuensi Suara Selama 30 Menit

Pada frekuensi 200 – 1500 Hz dengan waktu pengujian masing-masing selama 30 menit, cukup menunjukkan beberapa hasil yang positif. Terlihat dari grafik, terjadi kenaikan jumlah ikan yang mendekati alat. Persentase keberhasilan dari alat *Fish Attractor* terjadi pada frekuensi 500 Hz, yaitu 24,67% dari total populasi ikan Nila sebanyak 150 ekor.

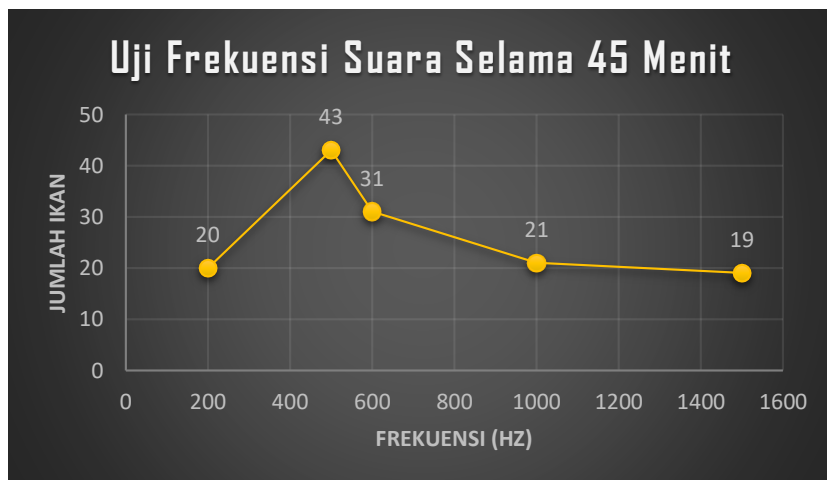
#### 4.2.8. Uji Frekuensi Suara Selama 45 Menit

Pada pengujian frekuensi suara selama 45 menit ini menggunakan frekuensi 200 – 1500 Hz, frekuensi yang digunakan merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti pada 4.2.3. Uji Pengaruh Frekuensi Suara dari *Fish Attractor* terhadap ikan Nila.

No.	Frekuensi (Hz)	Waktu (Menit)	Jumlah Populasi Ikan (ekor)	Jumlah Ikan Mendekat (ekor)
-----	----------------	---------------	-----------------------------	-----------------------------

1	200	45	150	20
2	500	45	150	43
3	600	45	150	31
4	1000	45	150	21
5	1500	45	150	19

Tabel 4. 11. Hasil Pengujian Frekuensi Suara Selama 45 Menit  
Sumber : Hasil Pengujian Pribadi



Grafik 4. 3. Uji Frekuensi Suara Selama 45 Menit

Pada frekuensi 200 – 1500 Hz dengan waktu pengujian masing-masing selama 45 menit, cukup menunjukkan beberapa hasil yang positif. Terlihat dari grafik, terjadi kenaikan jumlah ikan yang mendekati ke alat. Persentase keberhasilan dari alat *Fish Attractor* terjadi pada frekuensi 500 Hz, yaitu 28,67% dari total populasi ikan Nila sebanyak 150 ekor.

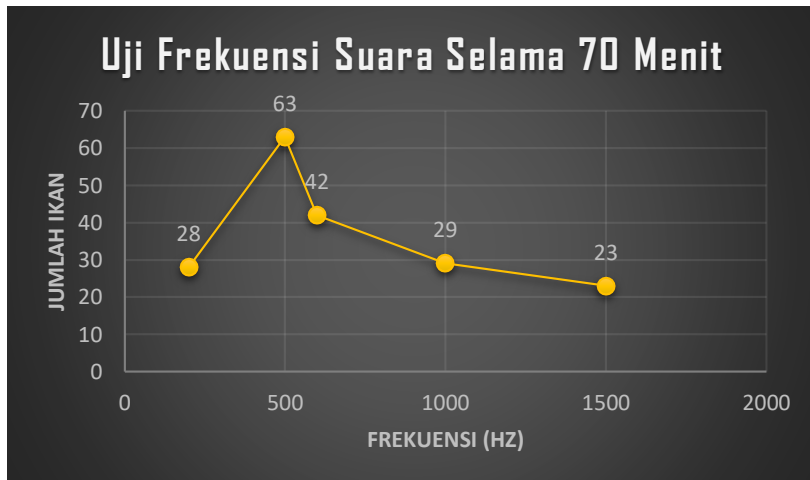
#### 4.2.9. Uji Frekuensi Suara Selama 70 Menit

Pada pengujian frekuensi suara selama 70 menit ini menggunakan frekuensi 200 – 1500 Hz, frekuensi yang digunakan merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti pada 4.2.3. Uji Pengaruh Frekuensi Suara dari *Fish Attractor* terhadap ikan Nila.



No.	Frekuensi (Hz)	Waktu (Menit)	Jumlah Populasi Ikan (ekor)	Jumlah Ikan Mendekat (ekor)
1	200	70	150	28
2	500	70	150	63
3	600	70	150	42
4	1000	70	150	29
5	1500	70	150	23

Tabel 4. 12. Hasil Pengujian Frekuensi Suara Selama 70 Menit  
Sumber : Hasil Pengujian Pribadi



Grafik 4. 4. Uji Frekuensi Suara Selama 70 Menit

Pada frekuensi 200 – 1500 Hz dengan waktu pengujian masing-masing selama 70 menit, cukup menunjukkan beberapa hasil yang positif. Terlihat dari grafik, terjadi kenaikan jumlah ikan yang mendekati ke alat. Persentase keberhasilan dari alat *Fish Attractor* terjadi pada frekuensi 500 Hz, yaitu 42% dari total populasi ikan Nila sebanyak 150 ekor.

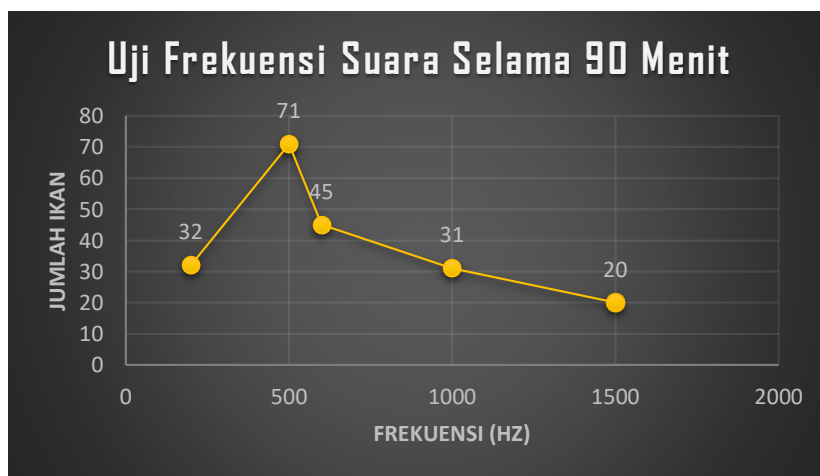
#### 4.2.10. Uji Frekuensi Suara Selama 90 Menit

Pada pengujian frekuensi suara selama 90 menit ini menggunakan frekuensi 200 – 1500 Hz, frekuensi yang digunakan

merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti pada 4.2.3. Uji Pengaruh Frekuensi Suara dari *Fish Attractor* terhadap ikan Nila.

No.	Frekuensi (Hz)	Waktu (Menit)	Jumlah Populasi Ikan (ekor)	Jumlah Ikan Mendekat (ekor)
1	200	90	150	32
2	500	90	150	71
3	600	90	150	45
4	1000	90	150	31
5	1500	90	150	20

Tabel 4. 13. Hasil Pengujian Frekuensi Suara Selama 90 Menit  
Sumber : Hasil Pengujian Pribadi

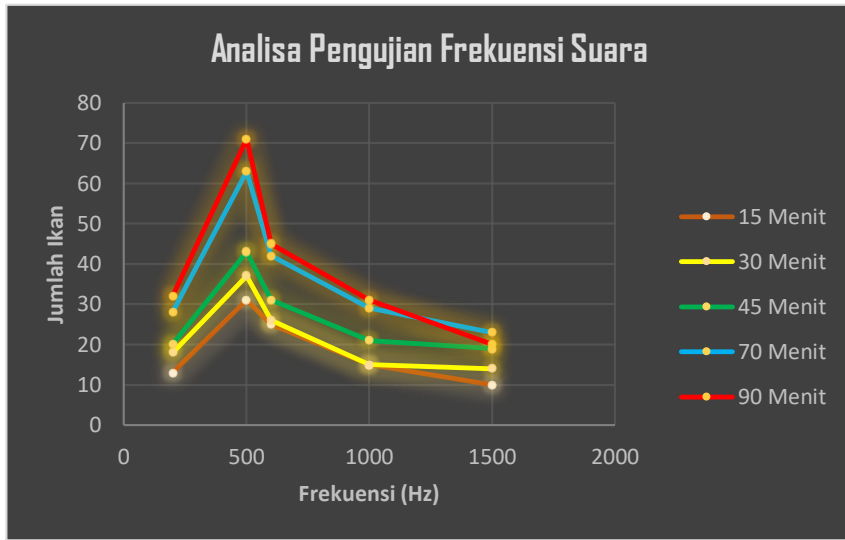


Grafik 4. 5. Uji Frekuensi Suara Selama 90 Menit

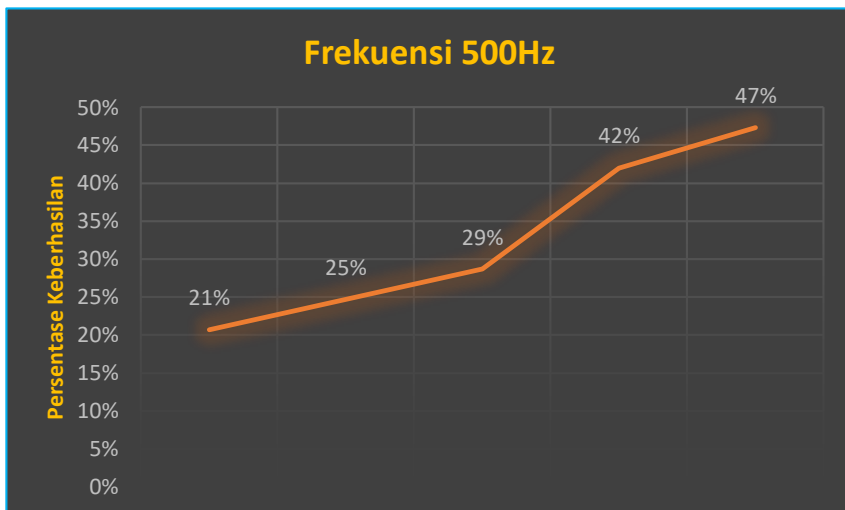
Pada frekuensi 200 – 1500 Hz dengan waktu pengujian masing-masing selama 90 menit, cukup menunjukkan beberapa hasil yang positif. Terlihat dari grafik, terjadi kenaikan jumlah ikan yang mendekati ke alat. Persentase keberhasilan dari alat *Fish Attractor* terjadi pada frekuensi 500 Hz, yaitu 47,3% dari total populasi ikan Nila sebanyak 150 ekor.

#### 4.2.11. Analisa Pengujian Frekuensi Suara

Analisa pengujian frekuensi suara dari hasil pengujian, dapat dilihat pada Grafik 4.6. di bawah ini.



Grafik 4. 6. Hasil Keseluruhan



Grafik 4. 7. Persentase Keberhasilan *Fish Attractor*

Dapat dilihat pada Grafik 4.6. Hasil Keseluruhan, selalu terjadi kenaikan jumlah ikan Nila yang mendekati alat pada

frekuensi 500 Hz. Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali dengan frekuensi dan waktu yang berbeda-beda. Ikan Nila yang berada di dalam tambak selalu mendekat ke sumber suara pada frekuensi 500 Hz. Pada Grafik 4.7. Persentase Keberhasilan Fish Attrator pada frekuensi 500 Hz, yaitu 21 – 43% dari total populasi sebanyak 150 ekor ikan Nila.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil uji rancang bangun yang menggunakan frekuensi suara, maka didapatkanlah beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian suara yang dilakukan di dalam air dapat terdengar jelas oleh pendengaran manusia normal, yaitu pada frekuensi 200 – 4000 Hz.
2. Hasil pengujian yang dilakukan di tambak ikan telah menunjukkan beberapa hasil yang positif. Respon ikan terhadap suara yang dipancarkan ke dalam air dapat menarik perhatian ikan untuk mendekat ke sumber suara. Berdasarkan hasil pengujian ikan tertarik pada frekuensi 200 – 1500 Hz.

#### **5.2. Saran**

1. Pengujian suara seharusnya dilakukan di tengah laut, untuk mengetahui sejauh mana suara dapat didengar di tengah kondisi gelombang laut yang tidak stabil.
2. Design dari Ponton Pipa PVC yang digunakan masih terlihat sangat sederhana dan masih rentan akan terjadinya kerusakan, karena sistem kekedapan ponton yang belum baik.
3. Pengujian alat seharusnya dilakukan di tengah laut bersama dengan nelayan kapal Purse Seine dan dilakukan dengan waktu yang lama. Tujuannya adalah untuk mengetahui kelayakan alat, serta variasi jenis ikan yang mendekat ke alat lebih banyak.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*





## DAFTAR PUSTAKA

- Armundsen, L. and Landrø, M. (2011) 'Fish hear a great deal', *Technology*, pp. 37–41.
- DAMAYANTI, V. (2017) 'Pengertian dan Manfaat Adaptor/Power Suplay'. Available at: <http://eprints.polsri.ac.id/4537/3/File III.pdf>.
- Djuandi, F. (2011) 'Pengenaln Arduino', *E-book. www.tobuku*, pp. 1–24. Available at: <http://www.tobuku.com/docs/Arduino-Pengenaln.pdf>.
- Kho, D. (2015) 'Pengertian Baterai dan Jenis-jenis Baterai', *Teknikelektronika.Com*.
- Rambun, A., Sunarto, P. and Nurruhwati, I. (2016) 'Selektivitas Alat Tangkap Purse Seine Di Pangkalan Pendaratan Ikan (Ppi) Muara Angke Jakarta', *Jurnal Perikanan Kelautan*, VII(2), pp. 97–102.
- Rosana, N. (2017) 'Penentuan Gelombang Bunyi Dalam Pembuatan Alat', pp. 18–22.
- Sugiyanto, S. *et al.* (2019) 'Dasar-Dasar Perancangan Alat Pemanggil Ikan', *Rotasi*, 21(2), p. 115. doi: 10.14710/rotasi.21.2.115-119.
- Urbasa, F., Kaparang, F. E. and Kumajas, H. J. (2015) 'Studi ketertarikan ikan di keramba jaring apung terhadap warna cahaya lampu di perairan Sindulang I, Kecamatan Tuminting, Kota Manado', *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 2, pp. 39–43. doi: 10.35800/jitpt.2.0.2015.7020.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# LAMPIRAN

## 1. Nota Pembelian Komponen

NO. NAMA BARANG	JUMLAH	HARGA	DISC	JUMLAH
1. Arduino Uno Original + Ongkir	-1	325.000		325.000
2. Lcd + Ongkir	-1	95.000		95.000
3. Chasing	-1	80.000		80.000
4. Potensiometer + Knob	-1	7.000		7.000
5. Header Pin	-1	10.000		10.000
6. Buzzer	-1	6.000		6.000
7. Power Amplifier	-1	50.000		50.000
8. Signal Modul	-1	100.000		100.000
				<b>673.000</b>

NO. NAMA BARANG	PENERIMA	HORMAT KAMI

SISKÄ	Page 1 of 1 13/03/2020
-------	------------------------

## 2. Program

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2);

int Htime;
int Ltime;
float Ttime;
float frequency;

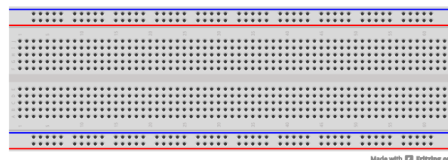
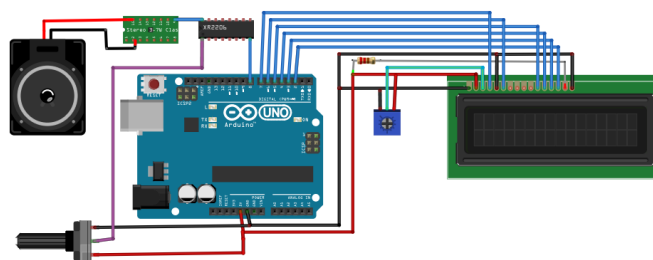
void setup()
{
    pinMode(8,INPUT); // Inputan
    lcd.begin(16, 2);
}
void loop()
{
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Frekuensi");

    Htime=pulseIn(8,HIGH);    //read high time
    Ltime=pulseIn(8,LOW);    //read low time

    Ttime = Htime+Ltime;

    frequency=1000000/Ttime; //mendapatkan frekuensi dengan Ttime dalam Mikro detik
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(frequency);
    lcd.print(" Hz");
    if ((frequency>=2000)or(frequency<=0)){
        frequency=0;
    }
    delay(500);
    Serial.println(frequency);
    Serial.println("HZ");
}
```

## 3. Diagram Skematik



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Pangkalpinang pada tanggal 16 Juli 1998, merupakan anak ke-1 (satu) dari 3 (tiga) bersaudara. Penulis menempuh pendidikan di SD Negeri 28 Sungailiat, SMP Negeri 2 Sungailiat, SMA Negeri 1 Sungailiat dan kemudian melanjutkan studi ke jenjang perguruan tinggi S1 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya (Jawa Timur), Fakultas Teknologi Kelautan, mengambil jurusan

Teknik Sistem Perkapalan pada tahun 2016 – 2020. Di Teknik Sistem Perkapalan penulis fokus pada bidang studi Lab MEAS (*Marine Electrical and Automation System*) untuk mengambil judul penelitian yang akan dibuat. Penulis aktif dalam berbagai kegiatan selama di kampus, baik di dalam maupun luar kampus. (graha91@gmail.com)