

**PENGARUH TEKNOLOGI *ELECTRO SHIELD SYSTEM* (ESS) TERHADAP
HASIL TANGKAPAN SAMPINGAN (*bycatch*) HIU DI PERAIRAN MEKKO,
KABUPATEN FLORES TIMUR, NUSA TENGGARA TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh:

**IRFAN THOFIQ FIRDAUS
NIM. 145080600111002**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**PENGARUH TEKNOLOGI *ELECTRO SHIELD SYSTEM* (ESS) TERHADAP
HASIL TANGKAPAN SAMPINGAN (*bycatch*) HIU DI PERAIRAN MEKKO,
KABUPATEN FLORES TIMUR, NUSA TENGGARA TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan
di Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

SKRIPSI

PENGARUH TEKNOLOGI *ELECTRO SHIELD SYSTEM* (ESS) TERHADAP HASIL TANGKAPAN SAMPINGAN (*bycatch*) HIU DI PERAIRAN MEKKO, KABUPATEN FLORES TIMUR, NUSA TENGGARA TIMUR

Oleh:
Irfan Thofiq Firdaus
NIM. 145080600111002

Dosen Pembimbing 1,

Menyetujui,
Dosen Pembimbing 2

(Okiyas Muzaky Lutfhi, ST., M.Sc.)
NIP. 19791031 200801 1 007

(Ir. Sukandar, MP)
NIP. 19591212 198503 1 007

14 NOV 2018

14 NOV 2018

Tanggal : _____

Tanggal : _____



Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK,

(Dr. Eng. Abu Bakar Sambah, S.Pi., MT)

NIP. 19780717 200502 1 004

14 NOV 2018

Tanggal : _____



IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : Pengaruh Teknologi *Electro Shield System*
(ESS) Terhadap Hasil Tangkapan
Sampingan (*Bycatch*) Hiu Di Perairan Mekko,
Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara
Timur

Nama Mahasiswa : Irfan Thofiq Firdaus

NIM : 145080600111002

Progam Studi : Ilmu Kelautan

PENGUJI PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Oktiyas Muzaky Luthfi, S.T., M.Sc

Pembimbing 2 : Ir. Sukandar MP.

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Feni Iranawati, S.Pi., M.Si., Ph.D

Dosen Penguji 2 : Nurin Hidayati, ST, M.Sc

Tanggal Ujian : 25 Oktober 2018

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi) maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.



Malang, Oktober 2018

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur saya limpahkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan alam Nabi Muhammad Saw.

Tidak lupa saya sebagai penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ayah, Ibu yang selalu mencurahkan cinta dan kasih sayang seperti fajar yang sinarnya membawa harapan, senantiasa memberikan restu dan mendoakan dalam setiap kesibukannya. Ketiga adik saya yang menjadi motivasi untuk terus berkembang menjadi lebih baik, sehingga tak kiranya skripsi ini sebagai bentuk tanggung jawab dan rasa cinta penulis kepada mereka.
2. Pak Oktiyas Muzaky Luthfi, ST., MSc selaku dosen pembimbing pertama yang senantiasa memberikan dukungan, masukan dan dorongan untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Pak Ir. Sukandar MP, selaku dosen pembimbing kedua yang telah berkenan memberikan arahan dalam pelaksanaan hingga penyusunan laporan skripsi ini.
4. Pak Dhira Khurniawan S., S. Kel., M. Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan serta dukungan kepada penulis selama ini.
5. Tim ESS yang memberikan kepercayaan kepada penulis untuk melakukan penelitian terhadap alat inovasi yang telah dikembangkannya serta WWF-Indonesia yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian ini.
6. Mas Zainal Arifin, rekan yang turut serta kebersamai dalam penelitian. Om Jabbar dan segenap keluarga Mekko yang telah menerima saya dan memberikan tempat bernaung selama penelitian.

7. Keluarga seperjuangan Ilmu Kelautan 2014 – *KRAKEN* yang telah memberikan ruang untuk saling mengisi selama menimba ilmu di bangku kuliah.
8. Keluarga Besar Sekolah Kreativitas Mahasiswa, Himpunan Mahasiswa Ilmu Kelautan Brawijaya, Fisheries Diving Club dan Inovasi Kreasi EM UB yang telah memberikan keluarga baru, ilmu dan tempat bagi saya untuk berproses. Paguyuban Mahasiswa Priangan Timur (PMPT) tempat melepas rindu akan rumah dan kampung halaman.
9. Keluarga Botani Laut Tropis, Oseanografi, Pengolahan Data Perikanan dan Akustik Kelautan tempat berproses dan saling memberikan ruang untuk berkembang.
10. Tim ATFIRE, Cak Nur dan Kelompok Nelayan Dora Baru, yang telah mengajak saya untuk berinovasi dan saling mendukung untuk dalam terealisasinya program kreativitas mahasiswa.
11. Rekan–rekan Schoove – *School of Coastal Environment*.
12. Sahabat–sahabat IKDPL, Jessin Porter, Akatsuki, Barresspa, Yana Mulyana, Hanif, Jessintya, Romi, Alfian, Andy, A Arif, Akmal, Diki, Diana, Bayyan, Vina, Rahmi, Takin, Iqmi, Dewi, Lilla dan seluruh Baraya A Opik yang senantiasa selalu memberikan support baik materil maupun non-materil.
13. Dan semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.

Malang, Oktober 2018

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan YME karena berkat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Teknologi *Electro Shield System (ESS)* Terhadap Hasil Tangkapan Sampingan (*bycatch*) Hiu di Perairan Mekko, Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara Timur”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana kelautan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang, serta sebagai sumbangsih bagi ilmu pengetahuan yang begitu dinamis. Penelitian ini di bawah bimbingan:

1. Oktyas Muzaky Luthfi, ST., MSc
2. Ir. Sukandar, MP.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan dalam penyusunan laporan skripsi selanjutnya sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai, Aamiin.

Malang, Oktober 2018

Penulis

RINGKASAN

Irfan Thofiq Firdaus. Pengaruh Teknologi *Electro Shield System* (ESS) Terhadap Hasil Tangkapan Sampingan (*bycatch*) Hiu di Perairan Mekko, Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara Timur (dibawah bimbingan **Oktyas Muzaky Luthfi** dan **Sukandar**).

Pendaratan hiu cenderung mengalami peningkatan tiap tahunnya. Alat tangkap yang tidak selektif diduga menjadi faktor semakin meningkatnya tangkapan hiu. Mayoritas hiu tertangkap secara tidak sengaja (*bycatch*) dan bukan merupakan tangkapan target. Hal serupa terjadi di Perairan Mekko yang merupakan habitat dari banyak jenis hiu. Perairan Mekko termasuk ke dalam Kawasan Konservasi Perairan Daerah Kabupaten Flores Timur. Tertangkapnya hiu pada gillnet dasar nelayan memicu kerusakan pada alat tangkap nelayan dan menurunkan populasi hiu di perairan tersebut. Oleh karena itu, dilakukan upaya untuk menghindari tangkapan sampingan hiu di perairan Mekko dengan menerapkan alat bernama *Electro Shield System* (ESS). Alat ini merupakan alat bantu penangkapan yang mengganggu sistem kerja dari organ elektroreseptor hiu yang bernama *ampulae of lorenzini*. ESS diletakkan di atas alat tangkap. Alat ini kemudian akan mengeluarkan impuls listrik dengan frekuensi 55 hz dan 75 hz. Frekuensi yang dihasilkan akan direspon sebagai musuh sehingga hiu menjauhi alat tangkap. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh ESS terhadap hasil tangkapan sampingan hiu di perairan Mekko. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2018 dengan menggunakan metode eksperimen semu. Berdasarkan hasil penelitian, ESS tidak memberikan hasil signifikan terhadap *bycatch* hiu. Namun, penggunaan ESS mampu menurunkan peluang tertangkapnya hiu. Peluang tertangkapnya hiu dengan frekuensi 55hz dan 75hz masing-masing memiliki tingkat peluang 0,423 dan 0,000. Grafik tangkapan memperlihatkan hasil tangkapan sampingan tanpa menggunakan ESS lebih tinggi dibandingkan menggunakan ESS, sedangkan hasil tangkapan target tidak terlalu terpengaruhi oleh ESS. Pengaruh penggunaan ESS 75hz cukup efektif untuk mengurangi tangkapan sampingan ikan hiu tanpa mengurangi hasil tangkapan target. Namun demikian, penelitian selanjutnya diperlukan untuk mengetahui radius dan kemampuan adaptasi hiu terhadap medan listrik yang dihasilkan. Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan menjadi solusi yang paling efektif untuk menekan tingkat *bycatch* hiu.

DAFTAR ISI

IDENTITAS TIM PENGUJI	i
PERNYATAAN ORIGINALITAS.....	ii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Kegunaan.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Gillnet</i>	5
2.2 Ikan Hiu	6
2.2.1 Ciri-ciri Morfologis Hiu.....	7
2.2.2 Sensor pada Ikan Hiu	8
2.2.3 Pengaruh Tegangan Listrik pada Hiu.....	9
2.3 <i>Electro Shield System</i>	10
3. METODE PENELITIAN	13
3.1 Materi Penelitian.....	13
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Alat dan Bahan.....	14
3.5 Teknik Pengumpulan Data	15
3.5.1 Observasi	15
3.5.2 Data Sekunder	17
3.5.3 Komponen Data.....	17
3.6 Analisa Data.....	18
3.6.1 Rancangan Acak Kelompok (RAK).....	18
3.6.2 Analisa Hasil Tangkapan	19
3.6.3 Analisa Regresi Logistik	20
3.6.4 Sidik Ragam (ANOVA)	21
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22

4.1	Kondisi Umum Lokasi Penelitian	22
4.1.1	Letak Geografis dan Administratif	22
4.1.2	Keadaan Penduduk	24
4.1.3	Kemunculan Hiu Perairan Mekko	24
4.1.4	Spesifikasi <i>Gillnet</i> Dasar	27
4.1.5	Daerah Penangkapan	29
4.1.6	Musim Penangkapan	31
4.1.7	Pendaratan Hiu	31
4.2	Hasil	32
4.2.1	Parameter Perairan	32
4.2.3	Komposisi Hasil Tangkapan	34
4.2.4	Presentase <i>Bycatch</i>	35
4.2.5	Hasil Tangkapan Hiu	36
4.2.6	Hasil Tangkapan Target	38
4.2.7	Pengaruh ESS Terhadap Hasil Tangkapan Hiu	39
4.2.8	Pengaruh ESS Terhadap Hasil Tangkapan Target	41
4.3	Pembahasan	42
4.3.1	Parameter Perairan	42
4.3.2	Komposisi Hasil Tangkapan	45
4.3.3	Presentase <i>Bycatch</i>	45
4.3.4	Hasil Tangkapan Hiu	45
4.3.5	Hasil Tangkapan Target	46
4.3.6	Pengaruh ESS Terhadap Hasil Tangkapan Hiu	47
4.3.7	Pengaruh ESS Terhadap Hasil Tangkapan Target	48
5.	KESIMPULAN	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
	DAFTAR PUSTAKA	50
	LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Daftar Alat Penelitian	14
2. Daftar Bahan Penelitian	15
3. Jenis dan Sumber Data Penelitian	17
4. Tabel tabulasi data hasil tangkapan.....	19
5. Spesifikasi alat tangkap gillnet dasar pada penelitian	27
7. Daftar jenis ikan tertangkap selama penelitian.....	34
8. Presentase <i>bycatch</i> selama penelitian.....	35
8. Data tangkapan hiu.....	37
9. Hosmer and Lemeshow Test	39
10. Hasil analisa regresi logistik.....	40
12. Hasil uji ANOVA one way.....	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kontruksi Gillnet Dasar	5
2. Ilustrasi hiu	7
3. Morfologi Hiu	8
4. Ampullae of Lorenzi pada elasmobranchi	9
5. Sepasang elektroreseptor pada ikan pari <i>Urolophus halleri</i>	9
6. Rangkaian komponen ESS	12
7. Peta Lokasi Penelitian	23
8. Penduduk Dusun Mekko	24
9. Lokasi titik kemunculan hiu di perairan Mekko	26
10. Gillnet dasar yang digunakan oleh nelayan dusun Mekko	27
11. Alat tangkap untuk dioperasikan	28
12. <i>Setting</i> gillnet dasar pada <i>fishing ground</i>	29
13. Peta Lokasi Penangkapan selama Penelitian	30
14. Grafik perbandingan tangkapan hiu dan target	35
15. Hasil tangkapan sampingan hiu	36
16. Grafik hasil tangkapan hiu berdasarkan frekuensi	38
17. Grafik hasil tangkapan target selama penelitian	38
18. Grafik hasil tangkapan target berdasarkan frekuensi	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi Penelitian	52
2. Ikan Hasil Tangkapan	55
3. Data Tangkapan Tiap Frekuensi.....	59
4. Persentase bycatch hiu selama penelitian	61
5. Titik lokasi penangkapan	62
6. Hasil Uji Regresi Logistik	63
7. Hasil Uji ANOVA.....	67



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan hiu merupakan jenis ikan bertulang rawan dan tergolong kedalam kelas elasmobranchii. Hingga saat ini, hiu yang mampu bertahan terdiri atas 10 ordo, 60 family, 1200 spesies dan tersebar diberbagai habitat dan kedalaman (Compagno, 2001). Secara ekologi, hiu berperan sebagai apex predator atau pemangsa tertinggi dalam rantai makanan. Peran ini sangat penting dalam menjaga kelimpahan, distribusi serta perilaku biota lain (Ferretti et al., 2010). Namun, keberadaan hiu semakin terancam seiring meningkatnya aktivitas perikanan tangkap yang menggunakan alat tangkap yang kurang selektif.

Penggunaan alat penangkap ikan yang kurang selektif oleh para nelayan menimbulkan dampak negatif bagi keberlangsungan ekosistem laut. Salah satu biota terdampak dari kurang selektifnya penggunaan alat tangkap tersebut, yaitu hiu. Terjadinya *bycatch* atau ketidaksengajaan hiu terperangkap dalam alat tangkap yang diletakkan nelayan telah menimbulkan permasalahan cukup serius. Permasalahan tersebut ditengarai oleh penurunan jumlah populasi hiu secara global. Data menunjukkan hampir sepuluh juta hiu tertangkap secara tidak sengaja atau tangkapan sampingan (*bycatch*) setiap tahunnya (Griffin et al., 2008). Di samping itu, FAO (Food and Agriculture Organization) juga menyatakan bahwa terjadi peningkatan pendaratan hiu sejak tahun 1980. Hal ini, disinyalir merupakan tangkapan sampingan dan hampir 80% data menunjukkan bahwa penyebab terjadinya *bycatch* adalah alat tangkap yang belum mampu mengontrol jenis ikan secara spesifik yang sesuai dengan tujuan melaut (Campana et al., 2016). Salah satu jenis alat tangkap yang masih digemari para nelayan hingga kini dan berpotensi menimbulkan *bycatch*, yaitu gillnet dasar (drift gillnet).

Alat tangkap gillnet dasar (drift gillnet) adalah sebuah alat tangkap yang memiliki bentuk umum empat persegi panjang dengan bagian-bagian alat terdiri dari jaring utama, tali ris atas, tali ris bawah, pelampung dan tali selambar. Gillnet dasar digunakan untuk menangkap jenis-jenis komoditi besar seperti ikan salmon, cord, tenggiri, sarden, kepiting, tuna, udang dan sebagainya. Secara teknis, Gillnet dasar memiliki persamaan dengan gillnet permukaan. Akan tetapi, berdasarkan penempatannya, gillnet dasar diletakan di dasar laut sedangkan gillnet permukaan diletakan di permukaan laut (Khairi dan Syofyan, 2013). Sementara itu, penggunaan alat tangkap gillnet dasar juga diterapkan oleh para nelayan di perairan Mekko.

Perairan Mekko merupakan salah satu perairan di Kabupaten Flores Timur yang menjadi habitat hiu. *World Wild Fund* (WWF) Indonesia pada tahun 2017 melakukan survey kemunculan hiu di perairan tersebut. Dari beberapa titik ditunjukkan bahwa titik kemunculan hiu cukup tinggi. Namun, tingkat tangkapan sampingan hiu di perairan tersebut juga cukup tinggi. Selain tingginya *bycatch*, pada daerah ini gillnet nelayan yang dioperasikan sering mengalami kerusakan akibat banyaknya hiu yang masuk ke dalam jaring. Hal ini tentu merugikan nelayan dan mengancam keberadaan populasi hiu di perairan Mekko. Menyikapi permasalahan tersebut, muncul berbagai inovasi alat untuk menunjang keakuratan alat tangkap dalam menangkap ikan. Dalam hal ini, *Electro Shield System* (ESS) menjadi salah satu teknologi yang laik untuk dipertimbangkan.

Electro Shield System (ESS) merupakan hasil inovasi alat bantu penangkapan ikan yang dapat mengurangi *bycatch* hiu ketika melaut yang memanfaatkan electroreceptor pada hiu. Ikan hiu mempunyai organ elektroreseptor yang di sebut sebagai Ampullae of Lorenzini yang berfungsi sebagai sensor yang dapat menangkap gelombang listrik lemah yang dihasilkan oleh organisme serta juga digunakan untuk membedakan antara mangsa dan

ancaman (Mulder dan Bos, 2006). *Electro Shield System* memancarkan gelombang listrik, di mana gelombang listrik tersebut terdeteksi oleh hiu sebagai ancaman (bukan sebagai mangsa), kemudian hiu akan menjauhi alat tangkap sehingga menciptakan alat tangkap yang selektif.

Lebih jauh, hasil uji coba ESS di perairan Banyuwangi, Jawa Timur menunjukkan bahwa penggunaan ESS berpengaruh pada ikan hiu. Percobaan tersebut melakukan 2 mode percobaan menggunakan frekuensi 55 dan 75 Hz. Pertama dengan menguji secara langsung pada ikan hiu yang ada di penangkaran. Kemudian hiu dipuaskan selama 24 jam dan ESS diuji cobakan saat hiu merasa lapar dengan meletakkan makanannya di dekat alat ESS. Hasil menunjukkan bahwa saat hiu merasa lapar namun karena makanannya berada di dekat ESS, sehingga menjaga jarak dan berdasarkan pemantauan dengan video menunjukkan bahwa hiu-hiu tersebut terganggu saat ESS dalam keadaan aktif. Penelitian lebih lanjut dilakukan menggunakan frekuensi 55 hz dan 100 hz di Bangka Belitung dengan alat tangkap jaring liong bun.

Laporan penelitian ESS yang dilakukan WWF Indonesia bersama Pokja Purse Seine di Bangka Belitung tahun 2017, menyatakan 55 hz memiliki efektifitas yang lebih tinggi dibandingkan 100hz. Namun, nilai efektivitas ini dirasa dapat memberikan hasil yang lebih optimal, sehingga perlu dilakukan penelitian tambahan sebagai salah satu data pendukung pengembangan teknologi ESS untuk mencari frekuensi yang paling optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Sistem kerja ESS dengan mengacaukan sistem sensor pendeteksi keadaan pada ikan-ikan jenis elasmobranch. Beberapa jenis ikan di laut yang memiliki organ ini di antaranya adalah ikan hiu dan ikan pari. Ke dua jenis ikan tersebut memanfaatkan sistem elasmobranch untuk mendeteksi adanya mangsa

(makanan) dan ancaman (musuh), lalu ESS dirancang untuk memberikan efek bahwa frekuensi yang dipancarkan oleh ESS adalah ancaman (musuh), sehingga mereka akan menjauhi ESS. Hal ini sesuai dengan hasil uji coba di perairan Bangka Belitung menggunakan *Electro Shield System* (ESS) pada Jaring gillnet dasar memberikan pengaruh pada berkurangnya *bycatch* namun bukan jenis ikan hiu, tapi jenis ikan pari. Hal ini karena ikan pari juga memiliki sistem elasmobranch, sehingga ikan tersebut juga akan menerima efek saat ESS diaktifkan.

Dari uraian di atas maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana pengaruh pengaplikasian *Electro Shield System* (ESS) terhadap hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) hiu di perairan Mekko, Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara Timur?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh pengaplikasian *Electro Shield System* (ESS) terhadap hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) hiu di perairan Mekko, Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara Timur.

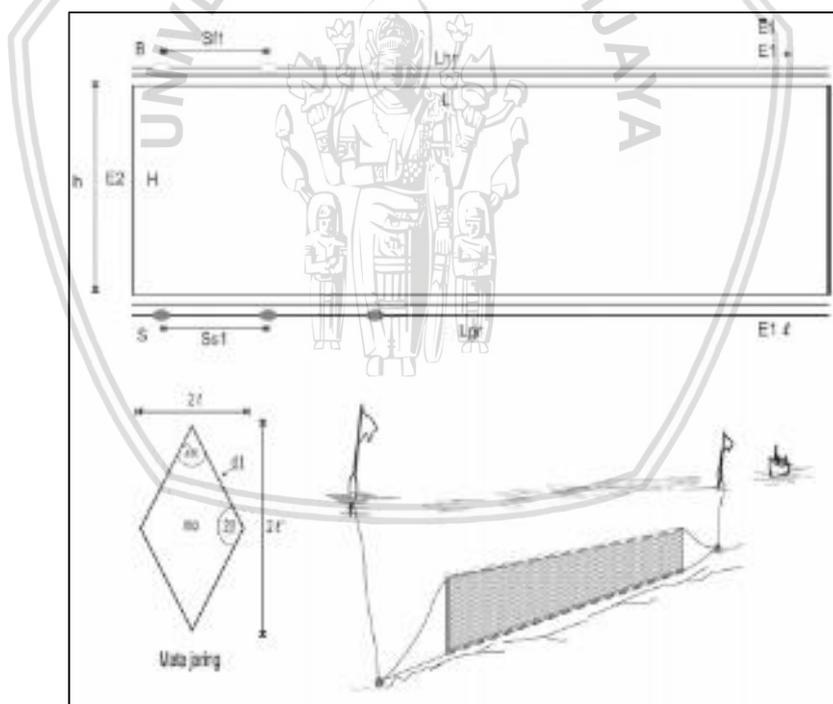
1.4 Kegunaan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai frekuensi optimal serta manfaat pengaplikasian *Electro Shield System* (ESS) terhadap hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) hiu serta menjadi sarana edukasi masyarakat nelayan di perairan Mekko, Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara Timur.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gillnet

Gillnet merupakan alat tangkap dengan konstruksi utama berupa jaring (*webbing*). Secara umum memiliki cukup banyak variasi dalam konstruksinya. Bentuknya adalah lembaran jaring empat persegi panjang dengan ukuran mata jaring yang sama pada keseluruhannya. Pada umumnya ikan tertangkap dengan cara tersangkut di bagian insangnya. *Gillnet* tergolong alat tangkap ikan yang pasif. Setelah jaring ditawur (*setting*), maka akan dibiarkan menghanyut (*drift*) selama 4-6 jam. Pengangkatan jaring (*hauling*) dilakukan sambil melepas hasil tangkapan yang telah tersangkut (Khairi dan Syofyan, 2013).



Gambar 1. Kontruksi *Gillnet* Dasar (BSN, 2006)

Jenis-jenis ikan yang biasa tertangkap oleh *gillnet*, yakni ikan pelagis dan ikan demersal sesuai dengan konstruksi awalnya. Untuk menentukan ukuran ikan yang ingin ditangkap dapat memilih lebar jaring (*mesh size*), sehingga guna mendukung perikanan berkelanjutan dianjurkan menggunakan *gillnet* dengan *mesh size* yang besar. Istilah *gillnet* didasarkan pada hasil ikan yang tertangkap “*gillnet*” terjat di sekitar operculumnya (Silvano *et al.*, 2017).

2.2 Ikan Hiu

Ikan hiu (gambar 2) merupakan salah satu jenis ikan bertulang rawan (*elasmobranchii*), keberadaannya di lautan sebagai *apex predator* menjadikan hiu sebagai penyeimbang dari rantai makanan dan ekosistem. Dalam hal ini, hiu menjaga agar dinamika populasi dari rantai makanan dibawahnya tidak mengalami kelimpahan yang menyebabkan ada kompetisi berlebih. Oleh karena itu, sebagai *apex predator* hiu dapat berpengaruh pada struktur komunitas dari ekosistem (Griffin, E *et al.*, 2008). Di sisi lain, hiu merupakan salah satu hewan purba yang masih hidup. Isu mengenai hiu pun menarik perhatian global setelah tren dari populasinya kian menurun ditambah karakteristik hiu yang berbeda dengan ikan-ikan bertulang sejati (Fahmi dan Dharmadi, 2005)

Ikan bertulang rawan (*Chondrichthyes*) berdasarkan garis evolusinya dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok *Holocephali* dan *Elasmobranchii*. *Elasmobranchii* merupakan kelompok yang terdiri dari ikan hiu dan pari, kelompok ini mempunyai tingkat keanekaragaman yang tinggi serta dapat ditemukan di berbagai kondisi lingkungan, mulai dari perairan tawar hingga palung laut terdalam dan dari daerah laut beriklim dingin sampai daerah tropis yang hangat (Compagno, 2001).

Hiu bernapas dengan menggunakan lima liang insang (bisa juga ditemukan enam atau tujuh, tergantung pada spesiesnya) di samping, atau dimulai sedikit di

belakang kepalanya. Hiu mempunyai tubuh yang dilapisi kulit *dermal denticles* untuk melindungi kulit mereka dari kerusakan, dari parasit, dan untuk menambah dinamika air. Mereka mempunyai beberapa deret gigi yang dapat digantikan. Hiu mencakup spesies dari yang berukuran sebesar telapak tangan yaitu hiu pigmi (*Euprotomicrus bispinatus*) hingga hiu paus (*Rhincodon typus*) ikan terbesar yang mampu tumbuh hingga sekitar 12 meter seperti ikan paus dan hanya memakan plankton melalui alat penyaring di mulutnya.

Klasifikasi hiu sebagai berikut:

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Chordata
- Kelas : Chondrichthyes
- Sub Kelas : Elasmobranchii
- Cohort : Euselachii
- Superorder: *Squalomorphi*



Gambar 2. Ilustrasi hiu (Compagno, 2001).

Galeomorphi

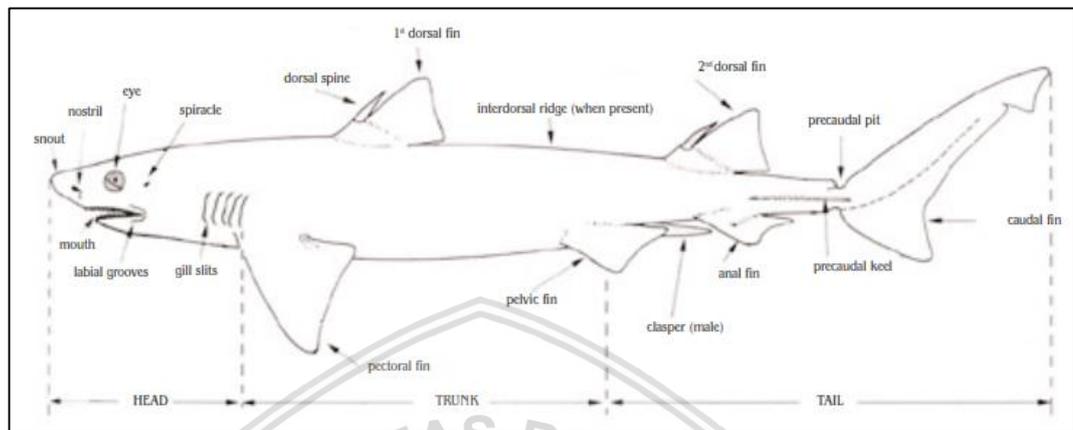
(Compagno, 2001)

2.2.1 Ciri-ciri Morfologis Hiu

Ikan hiu secara umum mempunyai ciri-ciri morfologis sebagai berikut:

1. Bentuk tubuh seperti torpedo dan memiliki ekor yang kuat.
2. Insang terletak di sisi kiri dan kanan bagian belakang kepala. Insang tidak memiliki tutup, tetapi berupa celah insang (*gill openings atau gill slit*). Jumlah celah insang antara 5-7 buah.
3. Mulut terletak di bagian ujung terdepan bagian bawah.
4. Gigi triangular.
5. Ekor pada umumnya berbentuk *heterocercal* yaitu bentuk cagak dengan cuping bagian atasnya lebih berkembang di banding bagian cuping

bawahnya. Bentuk ekor demikian sangat membantu pergerakannya sebagai ikan predator sejati (Rahmat, 2016). Morfologi hiu dapat dilihat pada gambar 3.



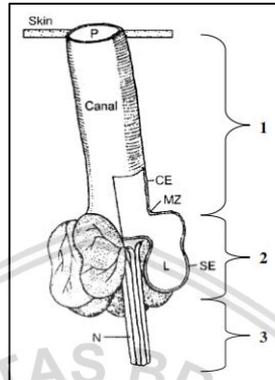
Gambar 3. Morfologi Hiu (Seret et al., 2006)

2.2.2 Sensor pada Ikan Hiu

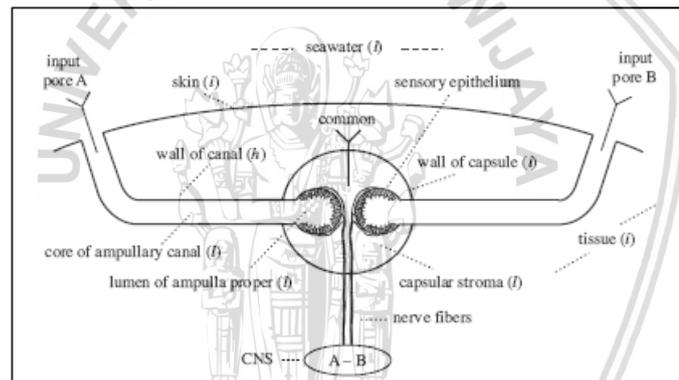
Berbagai jenis biota akuatik memiliki penginderaan yang cukup baik. Hal ini dikarenakan biota akuatik memiliki sensor yang lebih berkembang dibandingkan dengan biota yang ada didarat. Salah satunya yakni elektroreseptor merupakan sensor yang dapat mendeteksi aliran atau medan listrik sebagai respon dari adanya pergerakan didalam perairan. Biota yang memiliki sensor elektromagnetik yang cukup baik yakni hiu dan pari dari keluarga elasmobranch. Elektroreseptor sangat berhubungan erat dengan gurat sisi pada hiu yang mampu digunakan untuk mencari mangsa serta untuk mempertahankan diri melalui ransang ancaman yang diterima oleh elektroreseptor (Kalmijn, 1982).

Mekanisme dan susunan *Ampulae of Lorenzini* pada *elasmobranchi* dapat dilihat pada gambar 4 dan 5, susunan organ ini atas 1) sepasang ampula yang merepresentasikan 200 organ penginderaan berupa kapsul hyoid yang memiliki kanal dengan panjang 0,05m terhubung pada syaraf dan memberikan sinyal ke sistem syaraf pusat (*Central Nervous System*); 2) Alveoli, Sensor ephitilia dan

aliran input yang meneruskan sinyal dari kanal untuk selanjutnya diproses, pada bagian ini medan listrik mendapatkan respon aliran negatif dari membrane sel apical; 3) Neuron, penyalur sinyal yang memberikan respon dari rangsangan kepada seluruh organ (Mulder and Bos, 2006).



Gambar 4. Ampullae of Lorenzi pada *elasmobranchi* (Mulder and Bos, 2006)



Gambar 5. Sepasang elektroreseptor pada ikan pari *Urolophus halleri* (Kalmijn, 2000)

Sistem sensor ini sangat spesial menentukan arah gerak dan menentukan mangsa atau musuh. Pada studi lebih lanjut, sensor ini membuktikan bahwa ikan hiu merupakan biota yang sensitif terhadap medan magnet dan listrik.

2.2.3 Pengaruh Tegangan Listrik pada Hiu

Elasmobranchii – hiu dan pari – mampu mendeteksi medan listrik rendah sebesar 0,5 mV/cm atau pada frekuensi yang rendah dari 0,125 hz hingga 8 hz. Hal ini menunjukkan bahwa hiu memiliki penginderaan yang cukup sensitif terhadap rangsangan dari medan listrik lemah. Organ yang bertanggung jawab dalam hal

ini yakni *Ampulae of Lorenzini*. Posisi organ ini terdapat pada pori kulit hiu, sehingga rangsangan yang didapatkan lebih sensitif. Dalam organ ini, medan listrik dideteksi, diperkuat, lalu disinkronkan secara sinaptik ke empat sampai enam serabut syaraf perampulla, hal ini akan menyebabkan membrane sel apical merespon secara negative dan akan menentukan arah gerak dari biota (Kalmijn, 2000)

Beberapa penelitian menunjukkan pengaruh tegangan listrik terhadap hiu, Jordan *et al.*, (2011), menyatakan bahwa penggunaan *electro stimuli* dapat mengurangi hasil tangkapan sampingan ikan hiu. Orientasi gerak dan tingkah laku ikan hiu cenderung menjauhi inti yang memancarkan aliran listrik sebesar 10,5–15,5 miliAmpere. Pada saat tertentu ikan hiu tetap menerobos aliran listrik untuk mendapatkan umpan, hal ini diduga tingkat kelaparan hiu sudah memuncak. Sehingga dalam penelitian lanjutan diperlukan pengetahuan untuk mengetahui peran dari tingkat kelaparan hiu dan orientasi dari tingkah laku ikan hiu tersebut.

Penelitian lainnya, Haine *et al.*, (2001) melakukan percobaan spesifik untuk mengetahui respon spesies *Blacktip reef Shark (Carcharhinus melanopterus)* terhadap medan listrik dengan mengalirkan arus menggunakan elektroda ke dalam air, kekuatan arus yang diberikan sebesar 1 mA dengan voltase sebesar 1,5 Volt. Respon yang diberikan oleh *black tip shark* yakni respon positif dengan menjauhi inti dari elektroda setelah berada pada jarak 30cm. Disisi lain, hiu tersebut mencoba menyerang dan mengigit elektroda, namun tidak berlangsung lama hanya 2 detik.

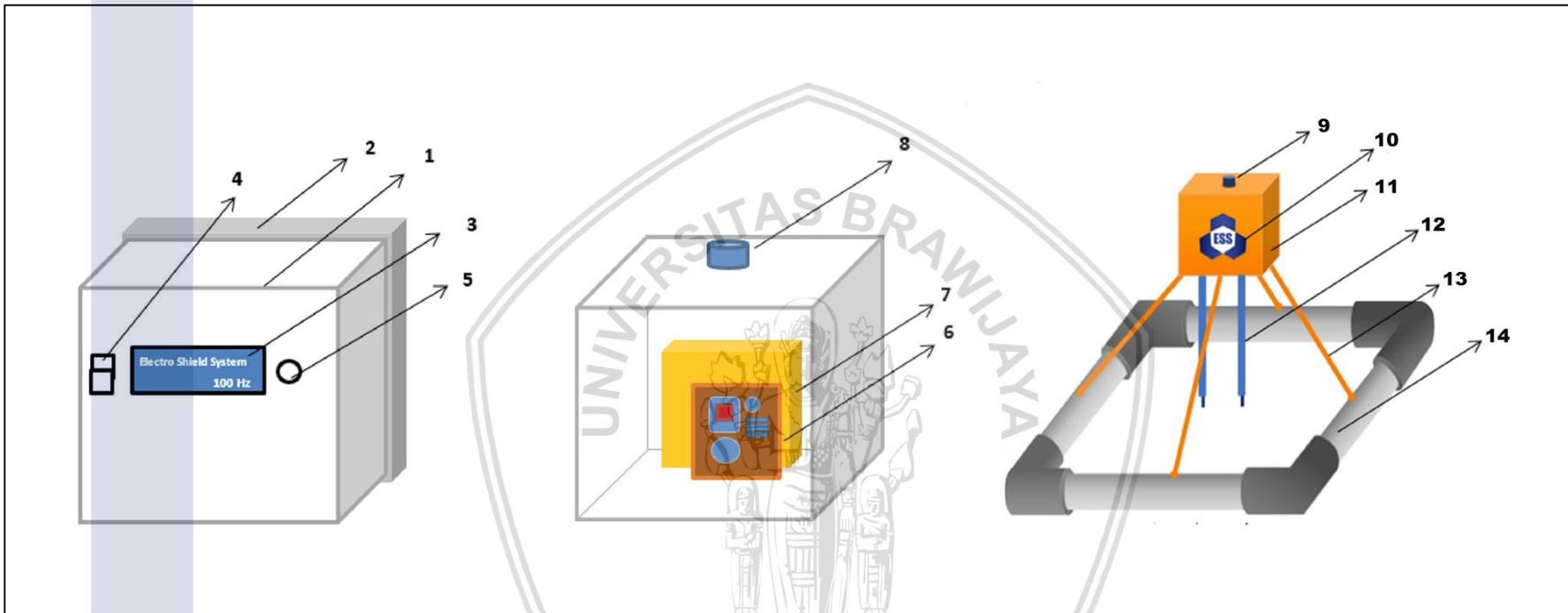
2.3 *Electro Shield System*

Electro Shield System (ESS) merupakan sebuah hasil rancang bangun teknologi tepat guna yang mampu diterapkan oleh nelayan dalam mengurangi *bycatch* hiu ketika melaut yang berbasis pada pemanfaatan *electroreceptor* pada

hiu. ESS memancarkan gelombang listrik, dimana gelombang listrik tersebut terdeteksi oleh hiu sebagai ancaman (bukan sebagai mangsa). Pancaran gelombang listrik ini akan mengakibatkan hiu menjauhi alat tangkap, sehingga *bycatch* pada alat tangkap tersebut berkurang dan alat tangkap tersebut menjadi lebih ramah lingkungan (WWF Indonesia, 2017)

Konstruksi dari ESS terdiri atas berbagai rangkaian; rangkaian utama yakni komponen elektronik berupa modul yang telah diprogramkan serta potensio sebagai pengatur tegangan; rangkaian berupa *casing* luar untuk melindungi komponen elektronik dari air serta rangkaian pelampung untuk menjaga stabilitas alat tetap mengapung diatas permukaan air. Kontruksi ESS dapat dilihat pada gambar 6.

Frekuensi ESS yang digunakan sebesar 55 hz dan 75 hz. Penentuan frekuensi berdasarkan penelitian WWF Indonesia tahun 2017, penggunaan frekuensi 55 hz dan 100hz, asumsi bahwa pada frekuensi tersebut hiu akan mendeteksi medan listrik yang dihasilkan sebagai mangsa. Hal ini didasari oleh frukensi potensial ikan yang menjadi mangsa hiu menghasilkan frekuensi < 20 hz (Haine et al., 2001). Perbedaan frekuensi yang digunakan ESS untuk menentukan frekuensi paling efektif digunakan.



Gambar 6. Rangkaian komponen ESS terdiri dari 1) *Casing* dalam rangkaian elektronik; 2) penutup modul; 3) Layar LCD tampilan kontrol ESS; 4) Tombol Daya; 5) Potensio, pengatur *output* frekuensi; 6) Rangkaian Elektronik *Modul* ESS; 7) *Accu*, sumber daya; 8) Lampu Indikator; 9) *Cover* lampu indikator pada *casing* luar; 10) Logo ESS; 11) *Casing* luar, pelindung modul rangkaian elektronik; 12) Konduktor, penghantar *output* frekuensi; 13) Penyangga *casing* luar; 14) Pelampung.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Penelitian ini mengenai pengoperasian ESS terhadap hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) hiu di Perairan Mekko, Kab. Flores Timur, Nusa Tenggara Timur. Pengambilan data dilakukan dengan cara observasi langsung, komparasi data lapang dengan tinjauan pustaka, mengetahui permasalahan terhadap hasil tangkap sampingan serta menganalisa data untuk mengetahui sejauh mana efektivitas dari penggunaan teknologi ini..

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2018 di Perairan Mekko, Kab. Flores Timur. Pada bulan ini terjadi musim kawin hiu. Saat musim kawin hiu akan kembali daerah asuhan. Baremore dan Passerotti (2012) menyatakan bahwa aktivitas reproduksi hiu, terutama jenis blacktip reef shark mengalami puncaknya pada bulan Maret – Mei. Sehingga akan meningkatkan peluang terjadinya *bycatch* di perairan Mekko yang merupakan wilayah asuhan Mekko

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi experiment*). Menurut White dan Sabarwal (2014), analisa eksperimen semu sama seperti eksperimen murni begitu pula kontrol dilakukan pada subjek sesuai dengan rancangan. Namun, perlakuan eksperimen semu mengabaikan beberapa faktor yang tidak bisa di kontrol. Metode ini dilakukan untuk melakukan percobaan yang dilakukan di lapangan, di mana faktor alam di

luar batasan peneliti. Penelitian ini menggunakan dua perlakuan, yaitu tanpa menggunakan alat tambahan ESS seperti kebiasaan nelayan setempat, serta penggunaan ESS 55 hz dan 75 hz sebagai pembanding. Penelitian diawali dengan diskusi serta pengumpulan data awal bersama nelayan serta *stakeholder*. Tahap kedua, yakni perancangan dan pembuatan alat dan tahap ketiga uji coba dan penerapan ESS.

Proses penerapan ESS dimulai dengan melakukan setting alat *gillnet* dasar di lokasi *fishing ground* yang telah ditentukan. Setelah *gillnet* dasar diturunkan, ESS disimpan diatas *gillnet* dasar dan akan mengapung di atas permukaan air. Untuk menghindari terbawa arus diberikan pemberat pada sisi-sisi ESS. Setelah perendaman *gillnet* dirasa cukup, ESS diangkat terlebih dahulu kemudian proses penarikan *gillnet*. Dalam penelitian ini frekuensi yang dikeluarkan oleh ESS, yakni 55 hz dan 75 hz. ESS mengeluarkan impuls listrik terkontrol pada modul, kontrol impuls listrik aktif selama 15 detik lalu kemudian non-aktif 15 detik kemudian. Kontrol impuls listrik ini untuk menghindari tingkat adaptasi hiu terhadap tegangan listrik yang diberikan alat..

3.4 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan untuk mendapatkan data primer. Alat yang diperlukan selama penelitian tersebut yakni:

Tabel 1. Daftar Alat Penelitian

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi
1	<i>Electro Shield System</i>	Impuls 55 hz dan 75 hz	Memberikan perlakuan tegangan listrik
2	<i>Accu</i>	GS Astra 12 Volt, 3.5 Ah	Sumber daya
3	Penggaris / Meteran	Butterfly Plastik	Alat bantu ukur panjang
4	Kamera	Meizu M3 Note	Alat dokumentasi
6	Alat Tulis		Mencatat hasil data dilapang

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi
7	GPS Avenza Map	Avenza Map 3.4.1 Build (51)	Untuk menentukan titik lokasi pengambilan data
8	Alat tangkap <i>gill net</i>	5 pieces monofilamen	Sebagai alat penangkapan ikan

Bahan yang digunakan dalam penelitian yakni sebagai berikut:

Tabel 2. Daftar Bahan Penelitian

No.	Nama Bahan	Fungsi
1	Ikan hasil tangkapan	Objek yang akan diamati dan dianalisis

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini didapatkan berdasarkan pengolahan data primer dan data sekunder. Data primer data yang didapatkan secara langsung melalui observasi di lapangan. Observasi di lapangan menggunakan rancangan penelitian rancang acak kelompok. Sedangkan data sekunder merupakan data yang didapatkan dari referensi.

3.5.1 Observasi

Observasi dilakukan untuk mendapatkan data-data primer yang telah diidentifikasi jenis datanya. Secara istilah observasi berarti pemantauan atau mengamati suatu objek secara langsung melalui survei lapangan. Data hasil observasi merupakan data utama yang selanjutnya dianalisa untuk mendapatkan kesimpulan dari fenomena yang diamati. Melalui observasi secara langsung di lapangan diharapkan akan diperoleh gambaran kondisi faktual terbaru dan informasi-informasi yang lebih detail mengenai kondisi objek penelitian.

Penelitian ini melakukan operasi penangkapan ikan dengan jaring *gillnet* dasar yang dipasang alat *Electro Shield System* (ESS) dan tanpa *Electro Shield System* (ESS), kemudian diidentifikasi ikan hasil tangkapannya serta *bycatch* hiu kedalam jaring yang diperoleh. Data yang dikumpulkan, meliputi:

a. Tangkapan *bycatch* hiu

Data tangkapan *bycatch* hiu merupakan data utama dalam penelitian ini. Data ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh ESS terhadap hasil tangkapan hiu. Data yang diambil meliputi jumlah tangkapan (individu/ekor), spesies, *total length* (dalam satuan cm), ukuran lingkaran tubuh (dalam satuan cm) serta jenis kelamin hiu yang tertangkap.

b. Tangkapan target

Data tangkapan target merupakan data pembandingan untuk mengetahui seberapa besar nilai *bycatch* hiu dan pengaruh ESS terhadap tangkapan target. Data yang diambil meliputi jumlah tangkapan (individu/ekor), spesies, *total length* (dalam satuan cm).

c. Spesifikasi Alat Tangkap

Data spesifikasi alat tangkap diambil untuk mengetahui jenis alat tangkap yang digunakan oleh nelayan. Kondisi alat akan mempengaruhi jenis dan hasil tangkapan target nelayan. Penelitian ini menggunakan alat tangkap *gillnet* dasar, sehingga perlu diketahui rincian *gillnet* dasar yang digunakan. Data yang diambil meliputi jenis bahan, panjang alat tangkap, besar mata jaring dan jumlah mata jaring..

d. Waktu dan Lokasi Penangkapan

Data yang diambil meliputi, waktu setting alat, lama perendaman (soaking time), waktu penangkatan (hauling) dan titik koordinat lokasi penangkapan dan pelepasan ESS. Data ini digunakan untuk melihat lama waktu perendaman dan persebaran lokasi penangkapan yang dilakukan dalam penelitian ini.

e. Parameter Perairan

Data parameter diambil untuk mengetahui kondisi umum perairan dilokasi penelitian. Parameter yang diambil meliputi kecerahan, kedalaman dan arus.

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder berfungsi sebagai pelengkap data hasil observasi yang diperoleh, sebagai faktor penimbang dalam analisis. Dalam penelitian ini data sekunder yang diambil meliputi, tinjauan pustaka mengenai hiu, kondisi umum administrasi lokasi penelitian, data kemunculan hiu, parameter perairan, pembandingan data *bycatch* dari lokasi pendaratan ikan terdekat.

3.5.3 Komponen Data

Data adalah sesuatu yang digunakan atau dibutuhkan dalam penelitian dengan menggunakan parameter tertentu yang telah ditentukan. Komponen data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber yang menjadi objek penelitian. Dalam perolehan data primer, terjadi interaksi langsung antara peneliti dengan objek penelitian. Sedangkan yang dimaksud dengan data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak luar berupa data eksternal tentang hal-hal yang berkaitan dengan materi penelitian dan sudah tersedia di perpustakaan (sebagai referensi) dan pihak-pihak yang terkait lainnya. Berikut disajikan pada Tabel 3, mengenai jenis data primer dan data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian beserta sumber perolehan datanya.

Tabel 3. Jenis dan Sumber Data Penelitian

No	Uraian Jenis Data	Sumber Data
I	Data Primer	
1)	Dimensi alat tangkap	Pengukuran langsung
2)	Teknik pengoperasian alat tangkap	Wawancara dan observasi
3)	Lokasi <i>Fishing ground</i>	Wawancara dan observasi

No	Uraian Jenis Data	Sumber Data
4)	Ikan Hasil Tangkapan (jenis dan jumlah)	Operasi Penangkapan Ikan (survey lapangan)
5)	<i>Bycatch</i> (jenis hiu, jenis kelamin dan jumlah)	Operasi Penangkapan Ikan (survey lapangan)
II Data Sekunder		
1)	Profil lokasi penelitian	WWF Indonesia
2)	Data Kemunculan Hiu Perairan Mekko	WWF Indonesia
3)	Klorofil dan SST	<i>Oceans Color, Aqua Modis</i>

3.6 Analisa Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah komposisi hasil tangkapan, analisa regresi logistik pada tangkapan hiu, analisa sidik ragam (ANOVA), analisa keberagaman.

3.6.1 Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Rancangan Acak Kelompok (RAK) merupakan suatu desain percobaan paling sederhana diantara rancangan percobaan standar lainnya. RAK digunakan pada penelitian lapang yang memiliki lingkungan heterogen. Dalam penelitian ini dikelompokkan yakni trip nelayan serta tiga perlakuan

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + \epsilon_{ijk} \dots\dots\dots \text{Rumus (1)}$$

- Y_{ijk} = nilai pengamatan pada satuan percobaan
- μ = Nilai tengah umum
- α_i = pengaruh perlakuan dari faktor A ke-i
- β_j = pengaruh perlakuan dari faktor B ke-j
- (αβ)_{ij} = pengaruh interaksi antara perlakuan faktor A ke-I dan faktor B ke-j
- ρ_k = pengaruh kelompok ke-k
- ε_{ijk} = galat percobaan pada satuan percobaan ulangan ke-k dalam perlakuan faktor A ke-I dan faktor B ke-j
- i = faktor perlakuan A
- j = Faktor Perlakuan B
- k = Kelompok

Perlakuan pada penelitian ini terdiri dari :

- a. Tanpa menggunakan ESS

- b. Menggunakan ESS 55hz
- c. Menggunakan ESS 75hz

Ulangan yang dilakukan pada penelitian ini yakni 15 kali trip.

Tabel 4. Tabel tabulasi data hasil tangkapan

Perlakuan	Kelompok Trip									Total	Rata-Rata
	1	2	3	4	5	6	...	...	...
0hz (A)	A1	A2	A3	A4	A5	A6	...	...	...	TA	XA
50hz (B)	B1	B2	B3	B4	B5	B6	...	...	...	TB	XB
75hz (C)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	...	...	...	TC	XC
Total	T1	T2	T3	T4	T5	T6	...	...	...

3.6.2 Analisa Hasil Tangkapan

1) Komposisi hasil tangkapan adalah untuk mengetahui berapa persentase tiap jenis ikan yang tertangkap. Hasil tangkapan sebelumnya dilakukan identifikasi lalu diolah dengan perangkat lunak. Komposisi dibagi menjadi dua, yakni hasil tangkap sampingan berupa ikan hiu (A) dan hasil tangkap selain hiu (B). Komposisi jenis hasil tangkapan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{N_i}{N} \times 100\% \dots\dots\dots \text{Rumus (2)}$$

Keterangan :
 P : Komposisi Tangkapan A/B
 Ni : Jumlah hasil tangkapan (ekor)
 N : Jumlah seluruh tangkapan (ekor)

2) Analisis Keanekaragaman Hasil Tangkapan dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman ikan yang dihasilkan oleh alat tangkap *gillnet* dasar. Untuk mengetahui keanekaragaman menurut Nolan and Callahan, (2006), dapat digunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dengan rumus:

$$H' = -\sum \left(\frac{N_i}{N}\right) \ln\left(\frac{N_i}{N}\right) \dots\dots\dots \text{Rumus (3)}$$

Keterangan :

H' : Indeks Keanekaragaman *Shanon-Wiener*
 N_i : Jumlah individu ke – i (ekor)
 N : Jumlah total individu semua jenis

Kriteria untuk indeks keanekaragaman menurut Brower dan Zar (1990) dalam (Sylvia *et al.*, 2017), adalah jika $H' < 1$: keanekaragaman rendah; $1 \leq H' \leq 3$: keanekaragaman sedang; dan $H' > 3$: keanekaragaman tinggi..

3.6.3 Analisa Regresi Logistik

Model regresi logistik merupakan kelanjutan dari model linier dengan bilangan biner. Model ini telah banyak digunakan dalam berbagai macam bidang. Sebelumnya, regresi linier hanya digunakan dalam bidang biomedis tetapi dalam beberapa dekade terakhir ditemui penggunaan dalam bidang ilmu sosial dan bahkan marketing (Agresti, 2002).

Dalam penelitian ini, analisa regresi logistik digunakan untuk mengetahui hubungan penerapan ESS terhadap hasil tangkapan sampingan hiu, hasil yang didapatkan berupa analisa pengaruh dan analisa peluang tertangkapnya hiu. Data kuantitatif yang memiliki taraf kecil dirubah menjadi data kualitatif dengan membuat variable *dummy*. Variabel *dummy* digunakan sebagai untuk membedakan kategori berbeda dari penerapan alat ESS. Penjelasan penggunaan variable *dummy* dalam penelitian ini sebagai berikut :

- D_1 -> membandingkan kategori antara ESS 55 hz dengan ESS 0 hz (tanpa alat).
- D_2 -> membandingkan kategori antara ESS 75 hz dengan ESS 0 hz (tanpa alat).
- Variabel Y -> Variabel terikat yakni hasil tangkapan 0 hz (tanpa alat).

Agresti (2002), menjelaskan lebih lanjut, untuk respon biner variable Y dan variable penjelas X, yakni $\pi(x) = P(Y = 1|X = x) = 1 - P(Y = 0|X = x)$. Model dari regresi logistic adalah sebagai berikut :

$$\pi(x) = \frac{\exp(\alpha + \beta x)}{1 + \exp(\alpha + \beta x)} \dots\dots\dots \text{Rumus (4)}$$

Secara ekuivalen ditransformasikan kedalam logit,

$$\text{logit}[\pi(x)] = \log \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} = \alpha + \beta x \dots\dots\dots \text{Rumus (5)}$$

3.6.4 Sidik Ragam (ANOVA)

Analisa Sidik Ragam digunakan untuk mengetahui pengaruh ESS terhadap hasil tangkapan ikan target. Setelah perhitungan data dalam tabel analisa sidik ragam dapat disimpulkan bahwa :

- F hitung < F tabel atau probabilitasnya > 0.05 : tidak berbeda nyata (*non-significant*) maka Ho diterima dan H1 ditolak.
- F hitung > F tabel atau probabilitasnya < 0.05 : ada beda nyata (*significant*) maka Ho ditolak dan H1 diterima.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian

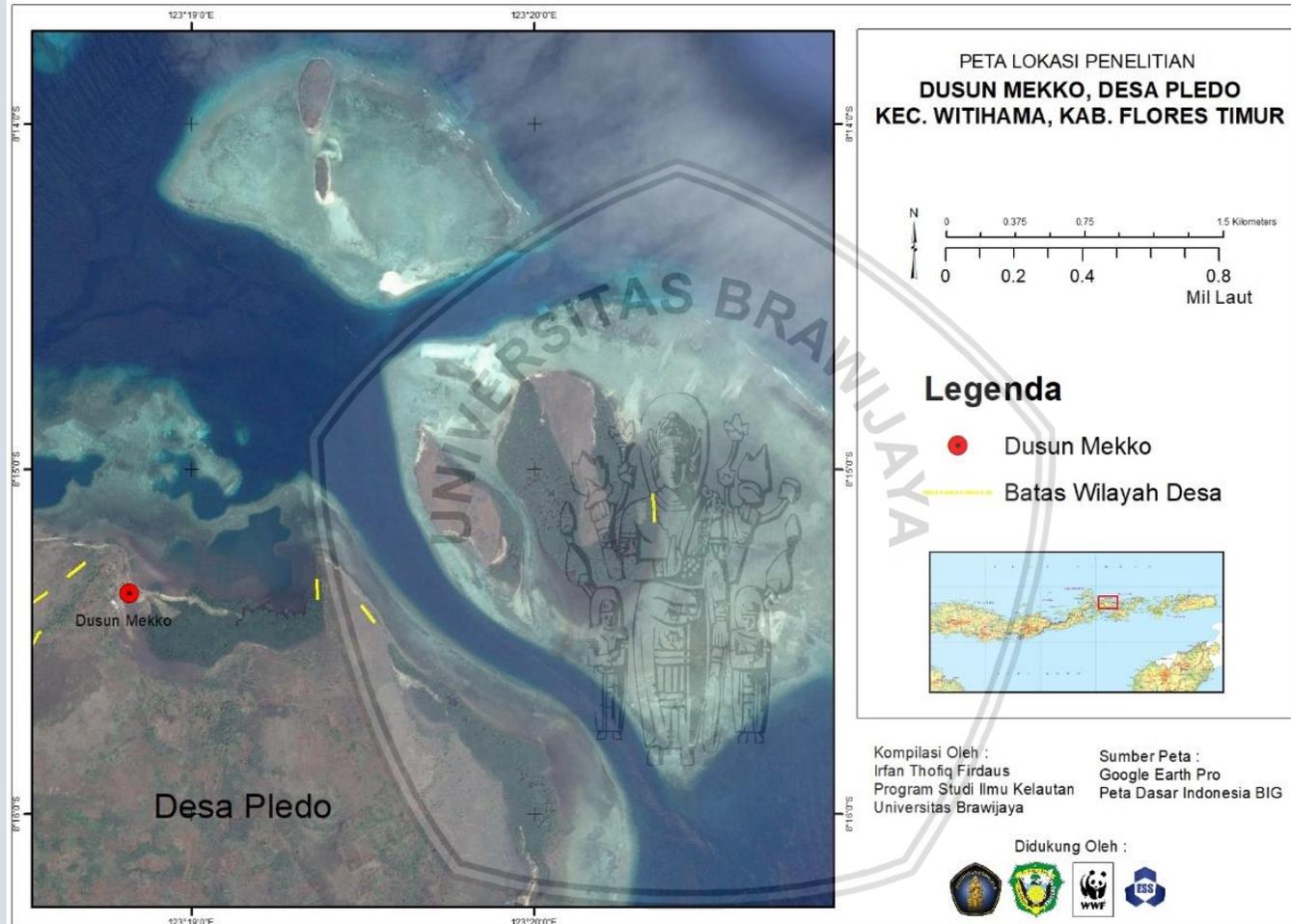
Kondisi umum lokasi penelitian meliputi letak geografis dan administratif serta kondisi masyarakat lokasi penelitian. Data kondisi lokasi penelitian didapatkan dari observasi serta data dari perangkat pemerintahan. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 7.

4.1.1 Letak Geografis dan Administratif

Dusun Mekko terletak di Pulau Adonara, secara administratif termasuk Desa Pledo, Kecamatan Witihama, Kab. Flores Timur. Dusun ini dapat ditempuh melalui jalur laut dari ibukota Kabupaten yakni Larantuka, dilanjutkan dengan jalur darat dari Kecamatan Waiwerang. Berdasarkan wilayah geografisnya dusun Mekko memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Barat : Desa Tobitika
- Sebelah Utara : Laut Flores
- Sebelah Timur : Kab. Lembata
- Sebelah Selatan : Desa Waiwuring

Perairan Dusun Mekko diatur berdasarkan KKPD Kab. Flores Timur, terbagi menjadi tiga zonasi (gambar 9) (1) Zona Pemanfaatan; (2) Zona Perikanan Berkelanjutan (Sub Budidaya); dan (3) Zona Perikanan Berkelanjutan Sub Tangkap. Wilayah perairan ini menjadi lokasi penangkapan ikan masyarakat dusun Mekko.



Gambar 7. Peta Lokasi Penelitian

4.1.2 Keadaan Penduduk

Dusun Mekko terdiri dari 4 RT dan 2 RW. Penduduk Dusun Mekko merupakan Suku Bajo yang telah mendiami wilayah pesisir Adonara dengan bahasa yang digunakan adalah bahasa Bajo. Mayoritas penduduk Mekko bermata pencaharian sebagai Nelayan dan Ibu Rumah Tangga. Memiliki 65 Kepala Keluarga terdiri dari 116 Laki-Laki dan 114 Perempuan.



Gambar 8. Penduduk Dusun Mekko sedang melaksanakan pemilihan kepala dusun difasilitasi oleh pihak Desa

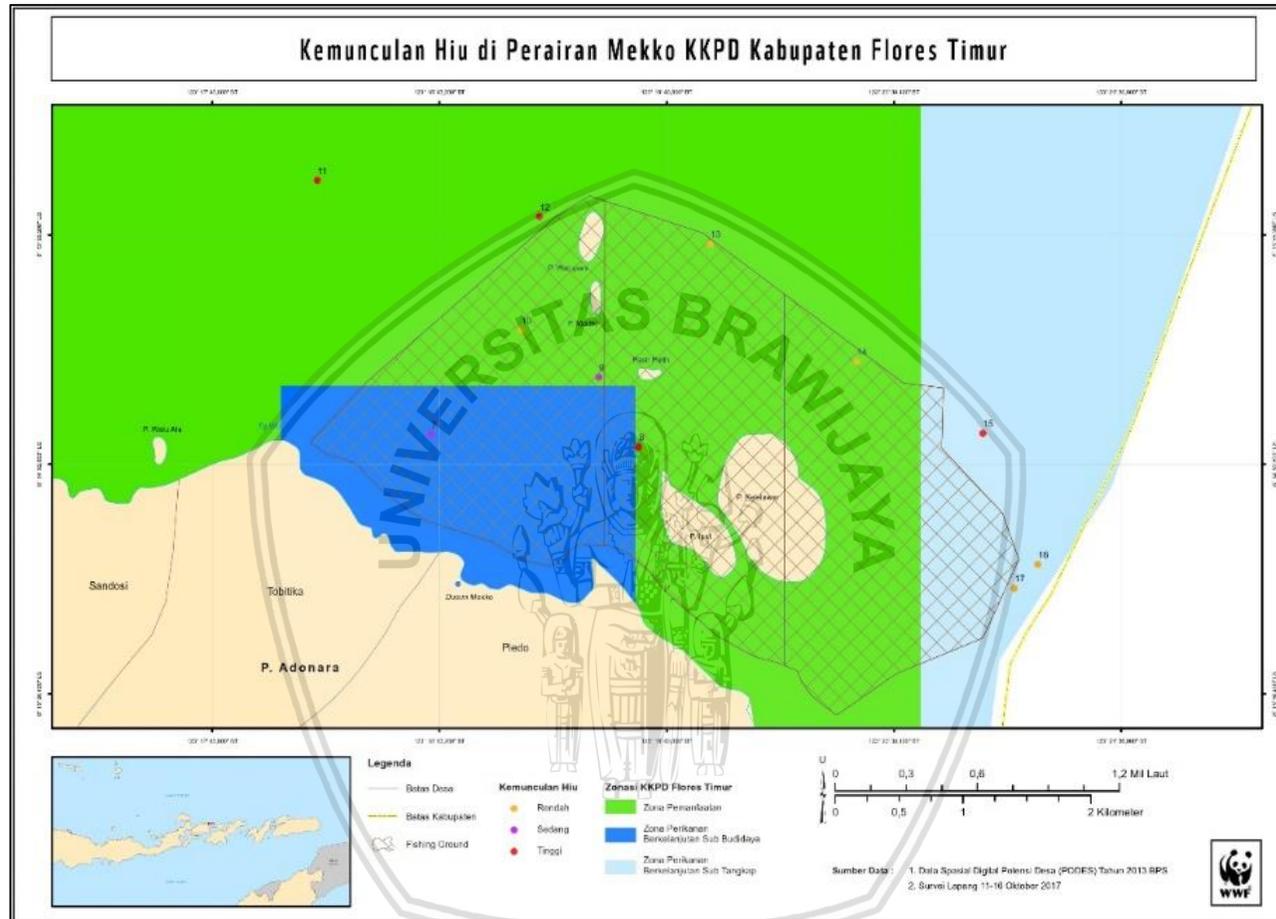
4.1.3 Kemunculan Hiu Perairan Mekko

Keberadaan hiu di perairan Mekko pertama kali diketahui oleh turis asing yang melakukan wisata di sekitar perairan Mekko menemukan banyak kemunculan hiu dilokasi tersebut. Hingga WWF melakukan pendataan kemunculan hiu di perairan Mekko. Berdasarkan survey visual yang dilakukan oleh WWF. Terdapat beberapa lokasi dengan beragam kemunculan hiu. Selain itu diketahui juga tingkat *bycatch* hiu oleh nelayan Mekko cukup tinggi. Setiap minggu nelayan selalu mendapati hiu tersangkut didalam alat tangkap. Titik kemunculan hiu berdasarkan studi kemunculan hiu perairan Mekko pada gambar 9.

Suatu wilayah diduga menjadi daerah pengasuhan hiu apabila memiliki tiga kriteria, yakni (1) secara umum hiu lebih banyak ditemukan pada wilayah tersebut

dibanding wilayah lain, (2) pada masa tertentu hiu cenderung berada atau kembali pada wilayah tersebut (3) sepanjang tahun hiu ditemukan di wilayah tersebut (Heupel et al., 2007).





Gambar 9. Lokasi titik kemunculan hiu di perairan Mekko berdasarkan hasil survey WWF Indonesia tahun 2017. Perairan Mekko terdiri dari 3 zona yang termasuk Kawasan Konservasi Perairan Daerah Kabupaten Flores Timur.

4.1.4 Spesifikasi *Gillnet* Dasar

Berdasarkan hasil observasi dan pengamatan selama melakukan penelitian, alat tangkap yang banyak digunakan oleh nelayan Mekko, di antaranya *gillnet* dasar, pancing, tombak, dan *purse seine*. Alat tangkap yang digunakan untuk penelitian, yakni *gillnet* dasar yang dioperasikan pada *fishing ground*. Alat tangkap *gillnet* dasar yang digunakan adalah buatan pabrik namun telah dipotong dan disesuaikan dengan masing-masing kebutuhan nelayan. Nelayan yang menggunakan *gillnet* dasar di perairan Mekko sekitar 16 orang nelayan dengan rata-rata panjang rata-rata 375 meter atau 10 *pieces*.



Gambar 10. *Gillnet* dasar yang digunakan oleh nelayan dusun Mekko

Berikut spesifikasi alat tangkap *gillnet* dasar yang digunakan pada penelitian ini:

Tabel 5. Spesifikasi alat tangkap *gillnet* dasar pada penelitian

No.	Webbing	Ukuran/Keterangan
1	Bahan	<i>Polyamide/Nylon</i>
2	Warna	Putih Transparan
3	No Benang	150
4	<i>Mesh Size</i>	6,5 cm
5	Panjang Jaring (cm)	3750 cm
6	Tinggi Jaring (cm)	155 cm
7	Mata Jaring <i>Horizontal</i>	1,248
8	Mata Jaring <i>Vertical</i>	28
9	Total Mata Jaring	34,944
10	Jarak Pelampung	36 cm
11	Jumlah Pelampung	104 cm
12	Jarak Pemberat	20 cm
13	Jumlah Pemberat	187
14	Pintalan	S

Gillnet dasar yang digunakan memiliki mesh size sebesar 6,5 cm. *Gillnet* tersebut terbuat dari *polyamide* atau *nylon* dengan size 150 dan memiliki warna

putih. Satu pieces *gillnet* memiliki 1248 mata jaring horizontal dan 28 mata jaring vertical arah pintalan yakni S. Memiliki ukuran tinggi 155 cm dan panjang 3750 cm. *Gillnet* dasar dilengkapi dengan pelampung pada tali ris atas sebanyak 104 buah dan memiliki jarak 36 cm, sedangkan pada tali ris bawah terdapat pemberat yang terbuat dari timah sebanyak 187 buah dengan berat 16 gram dan jarak antar pemberat 20cm. Dalam melakukan aktivitas penangkapan, digunakan sebanyak lima pieces *gillnet* dasar.



Gambar 11. Alat tangkap disimpan disusun diatas sampan untuk dioperasikan

Tahapan pengoperasian *gillnet* dasar dimulai dengan persiapan alat tangkap, unit perahu dan bahan bakar. Perahu yang digunakan terdiri dari 2 buah, yakni perahu utama yang oleh masyarakat Mekko disebut *body* dan sampan. Dalam penelitian ini nelayan membawa *gillnet* sebanyak 5 pieces, sebelum di setting *gillnet* tersebut disimpan pada sampan. setelah semua peralatan penangkapan siap kemudian menentukan *fishing ground* , dalam menentukan *fishing ground* nelayan mekko memperhatikan beberapa hal, seperti kedalaman, arus dan asumsi dari tangkapan sebelumnya.

Saat tiba di lokasi *fishing ground* , nelayan mematikan kapal utama dan akan pindah ke sampan, sampan dioperasikan secara tradisional dengan menggunakan dayung. Kemudian mulai menurunkan *gillnet* dimulai dengan bola penanda diikuti penurunan jaring utama. Penurunan atau setting *gillnet* dilakukan pada saat pasang dan tidak memperhatikan siang atau malam. Setelah selesai,

gillnet dasar ditinggalkan selama 3-6 jam, nelayan mekko cenderung untuk kembali ke rumah dan tidak menunggu proses perendaman. Saat air mulai surut nelayan kembali ke lokasi untuk melakukan pengangkatan jaring.

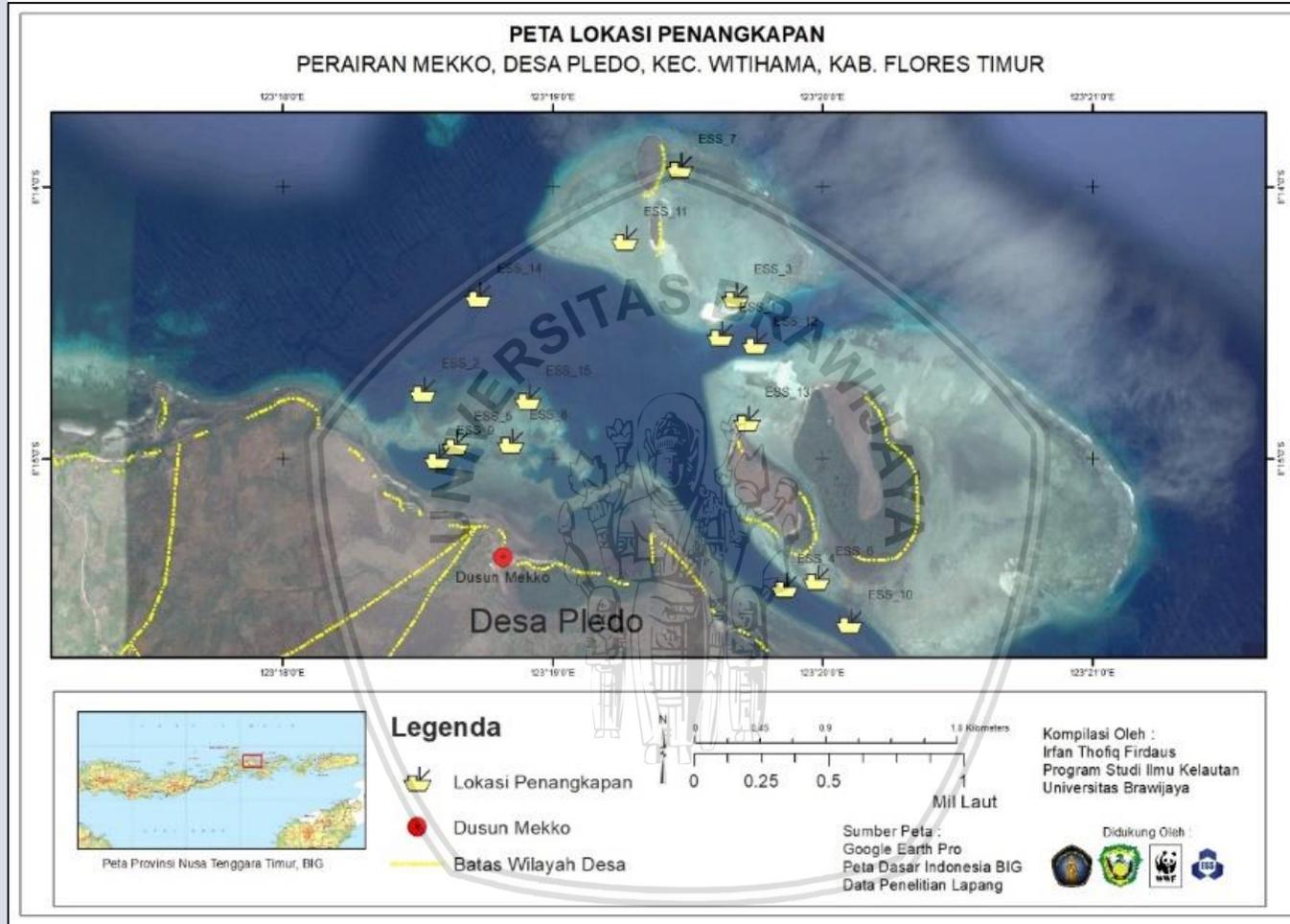


Gambar 12. Nelayan melakukan *setting* gillnet dasar pada *fishing ground* menggunakan sampan.

Proses pengangkatan jaring langsung menggunakan *body*. *Gillnet* diangkat diawali dengan mengangkat pelampung lalu menarik jaring, apabila ada jaring yang tersangkut nelayan akan turun dan memeriksa kondisi di dasar. Setelah selesai perhitungan ikan hasil tangkapan dilakukan di darat.

4.1.5 Daerah Penangkapan

Gillnet dasar yang digunakan nelayan Mekko dioperasikan pada perairan berkarang. Penentuan *fishing ground* didasarkan pada asumsi dan pengalaman ditambah info dari nelayan lainnya. Setiap harinya nelayan berpindah-pindah dari satu lokasi ke lokasi lain dan tidak menetap di suatu lokasi. Namun, daerah penangkapan nelayan mekko tidak terlalu jauh dari dusun. Pada penelitian ini terdapat 15 titik penangkapan yang tersebar di perairan Mekko dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Peta Lokasi Penangkapan selama Penelitian.

4.1.6 Musim Penangkapan

Musim penangkapan nelayan Mekko dilakukan sepanjang tahun. Namun demikian, nelayan tetap memperhatikan kondisi cuaca. Jika cuaca tidak mendukung, nelayan tidak melakukan penangkapan. Pada Maret–Agustus diindikasikan sebagai bulan-bulan reproduksi hiu sedang meningkat sehingga pada bulan ini hasil tangkapan sampingan hiu di perairan Mekko cukup tinggi. Hal ini didukung oleh Baremore dan Passerotti (2012) yang menyatakan bahwa aktivitas reproduksi hiu, terutama jenis *blacktip reef shark* mengalami puncaknya pada bulan Maret–Mei. Sehingga pada bulan ini, populasi hiu yang kembali ke *nursery ground* meningkat..

4.1.7 Pendaratan Hiu

Secara umum, penelitian hiu di Indonesia masih terbatas. Menurut Sentosa dan Dharmadi (2017), adanya pendaratan hiu di Tanjung Luar, Nusa Tenggara Barat dapat menjadi informasi kelimpahan dan sebaran hiu di perairan wilayah Nusa Tenggara dan sekitarnya. Meskipun kelimpahan hiu di berbagai wilayah dapat berubah berdasarkan musim, pola migrasi vertikal dan horizontal dari spesies hiu itu sendiri. Dalam pengamatan periode Januari hingga November 2015 menunjukkan hasil tangkapan hiu bervariasi setiap bulannya tergantung dari *trip* dan kapal yang beroperasi. Produksi hiu yang didaratkan sebesar 237,5 ton dengan rata-rata harian sebesar 1,4 ton/hari. Musim penangkapan hiu di Tanjung Luar terjadi antara Juli sampai November dengan puncaknya pada bulan September. Pada bulan Januari sampai Maret penangkapan cenderung menurun.

4.2 Hasil

4.2.1 Parameter Perairan

Parameter perairan merupakan salah satu faktor yang keberlangsungan hidup biota disuatu perairan. Parameter yang diambil dibagi secara in-situ dan ex-situ. Parameter in-situ meliputi kecerahan, kedalaman dan arus, sedangkan parameter ex-situ yakni klorofil yang diolah dari citra satelit.

a) Kecerahan

Kecerahan merupakan sebagian cahaya yang diteruskan kedalam perairan. Nilai kecerahan dinyatakan dengan satuan meter, pengukuran kecerahan dilakukan dengan menurunkan *secchi disk*. Pengambilan data dilakukan saat *setting* alat dilokasi penangkapan. Nilai kecerahan yang didapatkan pada saat melakukan penelitian sebesar 1,4 meter – 3,8 meter dengan rata-rata sebesar 2,2 meter.

b) Kedalaman

Nilai kedalaman diambil untuk mendapatkan variasi kedalaman disetiap titik *setting* alat. Nilai kedalaman dinyatakan dalam satuan meter dalam penelitian ini pengukuran kedalaman dilakukan saat *setting* alat menggunakan tali temali, selanjutnya diukur menggunakan alat ukur panjang. Nilai kedalaman pada setiap titik penangkapan berada pada rentang 1,4 meter hingga 3,8 meter dengan rata-rata kedalaman 2,23 meter.

c) Arus

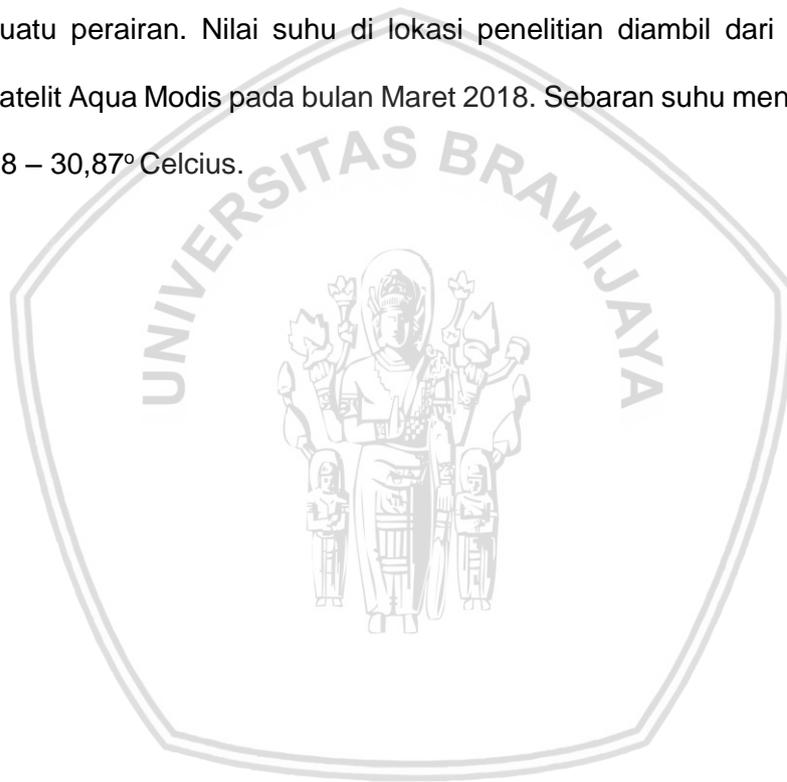
Pengukuran kecepatan arus dilakukan secara konvensional menggunakan botol dan *stopwatch* dan dinyatakan dalam meter per detik (m/s). Pengukuran dilakukan saat melakukan *setting* alat tangkap. Kecepatan arus di lokasi penangkapan perairan Mekko rata-rata 0,60 m/s.

d) Klorofil

Kandungan klorofil suatu perairan mengindikasikan kesuburan perairan tersebut. Nilai klorofil di lokasi penelitian diambil dari analisa citra satelit Aqua Modis pada bulan Maret 2018. Rentang klorofil menunjukkan nilai 0,15 – 0,77 mg/m³.

e) Suhu

Suhu laut menjadi indikator yang penting dalam kelangsungan ekosistem suatu perairan. Nilai suhu di lokasi penelitian diambil dari analisa citra satelit Aqua Modis pada bulan Maret 2018. Sebaran suhu menunjukkan nilai 28 – 30,87° Celcius.



4.2.3 Komposisi Hasil Tangkapan

Komposisi hasil tangkapan selama penelitian didapatkan sebanyak 23 jenis ikan dan diperoleh sebanyak 543 ekor. Berikut komposisi hasil tangkapan diurutkan berdasarkan nama jenis pada tabel

Tabel 6. Daftar jenis ikan tertangkap selama penelitian

No	Nama Spesies	Jumlah Individu	Share %
Target			
1	<i>Abudefduf sp</i>	3	0,55
2	<i>Acanthurus sp</i>	7	1,29
3	<i>Apogon spp</i>	17	3,13
4	<i>Chromis spp</i>	13	2,39
5	<i>Ctenochaetus stritiatius</i>	3	0,55
6	<i>Lethrinus miniatus</i>	44	8,10
7	<i>Lethrinus harax</i>	82	15,10
8	<i>Lutjanidae</i>	12	2,21
9	<i>Mugil cephalus</i>	2	0,37
10	<i>Parupeneus spp</i>	42	7,73
11	<i>Naso sp</i>	11	2,03
12	<i>Pinguipedidae</i>	1	0,18
13	<i>Plectorinchus sp</i>	2	0,37
14	<i>Priacanthidae</i>	26	4,79
15	<i>Rastelliger kanagurta</i>	5	0,92
16	<i>Sardinella</i>	179	32,97
17	<i>Scaridae</i>	33	6,08
18	<i>Cephalopholis cyanostigma</i>	14	2,58
19	<i>Siganus canaliculatus</i>	31	5,71
20	<i>Siganus sp</i>	5	0,92
21	<i>Stolenphorus indicus</i>	2	0,37
22	<i>Tylosurus crocodilus</i>	3	0,55
Hiu			
23	<i>Carcharhinus melanopterus</i>	6	1,10
Total		543	100

Komposisi hasil tangkapan kemudian dibedakan menjadi tangkapan hiu dan target. Perbandingan hasil tangkapan dalam penelitian ini dapat dilihat dari gambar 24. Perbandingan antara tangkapan sampingan hiu menunjukkan nilai tangkapan hiu sebesar 1,1% sedangkan tangkapan target sebesar 98,9%, dapat dilihat pada gambar



Gambar 14. Grafik perbandingan tangkapan hiu dan target

4.2.4 Presentase *Bycatch*

Presentase *bycatch* menunjukkan hasil tangkapan sampingan yang didapatkan selama penelitian. Nilai ini mengindikasikan tinggi rendahnya *bycatch* disuatu perairan. Nilai presentase *bycatch* hiu selama penelitian didapatkan rata-rata sebesar 2,79%. Hal ini dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 7. Presentase *bycatch* selama penelitian

No	TripID	Kategori	Jenis Ikan	Frekuensi			Persentase <i>Bycatch</i>
				0hz	55hz	75hz	
1	ESS_1	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0,00%
		Target	Target	1	3	3	
2	ESS_2	<i>bycatch</i>	Hiu	2*	1*	0	37,50%
		Target	Target	3	3	2	
3	ESS_3	<i>bycatch</i>	Hiu	1*	0	0	1,69%
		Target	Target	17	23	19	
4	ESS_4	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0,00%
		Target	Target	8	7	10	
5	ESS_5	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0,00%
		Target	Target	23	17	28	
6	ESS_6	<i>bycatch</i>	Hiu	0	1*	0	1,12%
		Target	Target	27	38	24	
7	ESS_7	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0,00%
		Target	Target	17	16	21	
8	ESS_8	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0,00%
		Target	Target	4	4	6	
9	ESS_9	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0,00%
		Target	Target	4	7	8	
10	ESS_10	<i>bycatch</i>	Hiu	1*	0	0	1,59%

No	TripID	Kategori	Jenis Ikan	Frekuensi			Persentase <i>Bycatch</i>
				0hz	55hz	75hz	
11	ESS_11	Target	Target	14	21	28	0,00%
		<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	
12	ESS_12	Target	Target	0	5	4	0,00%
		<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	
13	ESS_13	Target	Target	3	4	3	0,00%
		<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	
14	ESS_14	Target	Target	13	8	18	0,00%
		<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	
15	ESS_15	Target	Target	18	22	16	0,00%
		<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	
						Rata-rata <i>bycatch</i> per trip	2,79%

Potensi tangkapan sampingan hiu di perairan Mekko sebesar 12 ekor per 187,5m *net* per bulan. Hal ini menunjukkan potensi yang cukup mengkhawatirkan mengingat di Mekko terdapat 13 orang nelayan *gillnet*.

4.2.5 Hasil Tangkapan Hiu

Pengambilan data hasil tangkapan dilakukan selama 15 kali pengambilan data. Data yang dihimpun sesuai dengan rancangan acak lengkap dan telah memenuhi persyaratan yakni lebih dari 6 kali pengulangan. Data hasil tangkapan dibagi menjadi data hasil tangkapan sampingan hiu, data hasil tangkapan target dan data hasil penelitian tiap frekuensi.



Gambar 15. Hasil tangkapan sampingan hiu

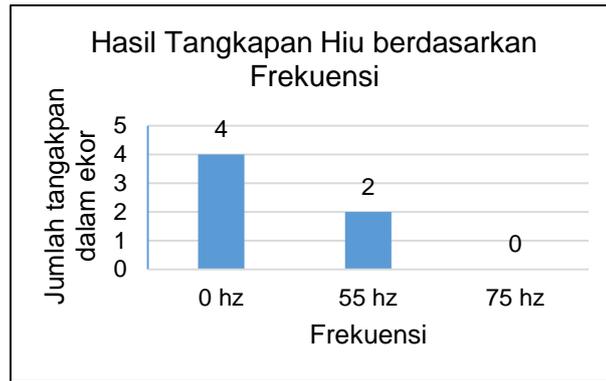
Tangkap sampingan yang dihasilkan selama 15 trip sebanyak 6 hiu tertangkap oleh *gillnet*. Berikut merupakan data hasil tangkapan sampingan hiu:

Tabel 8. Data tangkapan hiu

No	TripID	DateID	Panjang (cm)	Lingkar (cm)	SP	Kondisi
1	ESS_2	12/3/2018	50	33	<i>Blacktip Reefshark</i>	Mati
2	ESS_2	12/3/2018	65	37	<i>Blacktip Reefshark</i>	Mati
3	ESS_2	12/3/2018	50	33	<i>Blacktip Reefshark</i>	Mati
4	ESS_3	14/3/2018	52	34	<i>Blacktip Reefshark</i>	Mati
5	ESS_6	18/3/2018	48	33	<i>Blacktip Reefshark</i>	Mati
6	ESS_10	24/3/2018	73	42	<i>Blacktip Reefshark</i>	Mati

Hiu yang tertangkap didapati dalam kondisi mati dengan spesies yang tertangkap yakni *Carcharhinus melanopterus* atau sering disebut hiu karang sirip hitam. Nilai total rata-rata *bycatch* ikan hiu di perairan Mekko sebesar 0,4 kemungkinan tertangkap. Potensi tertangkapnya hiu dengan *gillnet* sebanyak 12 ekor per 187,5 m *gillnet* per bulan.

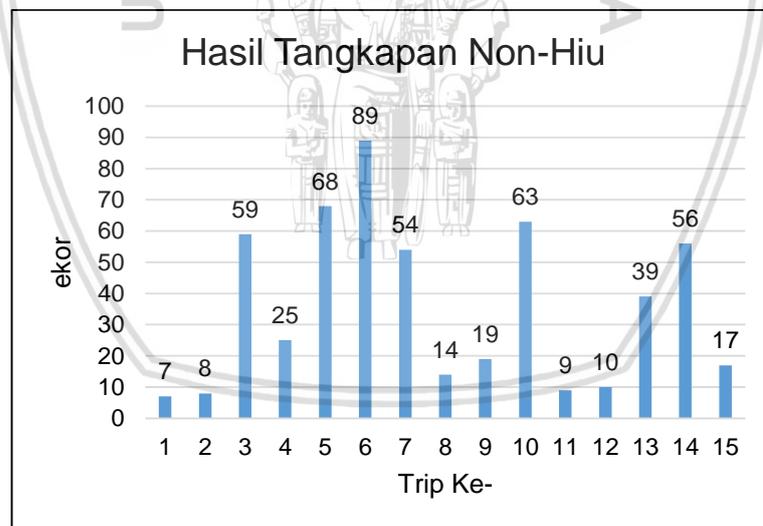
Berdasarkan Frekuensi hasil tangkapan hiu dapat dilihat dalam gambar 22. Grafik menunjukkan frekuensi 0 hz (tanpa ESS) tertangkap sebanyak 4 ekor, sedangkan, penggunaan ESS pada 55 hz didapati hiu sebanyak 2 ekor dan 75 hz tidak ditemukan hiu tertangkap.



Gambar 16. Grafik hasil tangkapan hiu berdasarkan frekuensi

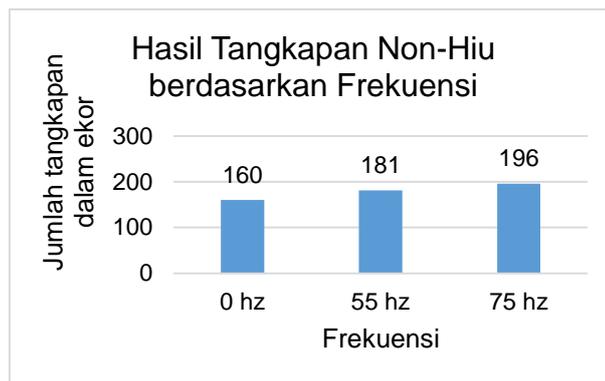
4.2.6 Hasil Tangkapan Target

Tangkapan target yang dilakukan selama 15 kali penerapan alat tertangkap ikan Target sebanyak 537 ekor. Data disajikan dalam bentuk grafik. Rata-rata hasil tangkapan 35 ekor per trip. Tangkapan tertinggi pada Trip ke-6 dengan 89 ekor dan tangkapan terendah pada trip ke-1 dengan 7 ekor.



Gambar 17. Grafik hasil tangkapan target selama penelitian

Berdasarkan segmentasi frekuensi, tangkapan ikan diperairan Mekko selama penelitian dapat dilihat pada gambar 23. Hasil tangkapan target pada frekuensi 0hz sebanyak 160 ekor, sedangkan penggunaan alat dengan frekuensi 55 hz sebanyak 181 ekor dan 75 hz sebanyak 196 ekor.



Gambar 18. Grafik hasil tangkapan target berdasarkan frekuensi

4.2.7 Pengaruh ESS Terhadap Hasil Tangkapan Hiu

Pengaruh ESS terhadap hasil tangkapan sampingan dianalisa menggunakan analisa regresi logistik. Analisa ini digunakan untuk melihat pengaruh serta peluang tertangkapnya hiu jika dibandingkan antara penggunaan ESS dan tidak menggunakan ESS. Analisa regresi logistik dibuat perbandingan dengan variable *dummy*. Sebelumnya, regresi logistik memiliki kriteria statistik lain yang dilihat yakni uji *Goodness of fit test*, uji ini menentukan apakah model yang digunakan sudah tepat atau tidak. Hasil pengujian dapat dilihat dengan uji *hosmer and lemeshow*, sebagai berikut :

Tabel 9. *Hosmer and Lemeshow Test*

Step	Chi-square	df	Sig.
1	,000	1	1,000

Dari tabel dapat dilihat bahwa nilai sig = 1,000 yang berarti lebih dari 0,05. Keputusan yang diambil yakni terima Ho. Dengan ini diyakini bahwa model regresi logistic yang digunakan telah mampu menjelaskan data / sesuai. Sehingga model regresi logistik dapat digunakan sebagai acuan.

Berikut adalah hasil analisa regresi logistik disajikan dalam tabel :

Tabel 10. Hasil analisa regresi logistik

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	D1*	-,860	,958	,806	1	,369	,423
	D2*	-20,191	1,038E4	,000	1	,998	,000
	Constant	-1,012	,584	3,002	1	,083	,364

a. Variable(s) entered on step 1: D1, D2

*D1 = Variabel *dummy* membandingkan frekuensi tanpa penggunaan ESS dan ESS 55 hz; D2 = Variabel *dummy* membandingkan tanpa penggunaan ESS dan ESS 75 hz.

Dalam tabel dapat diketahui nilai signifikansi D1 sebesar 0,369, nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga hal ini menunjukkan penggunaan ESS 55 hz tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil tangkap sampingan hiu. Selanjutnya nilai D2 sebesar 0,998, nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga hal ini menunjukkan penggunaan ESS 75 hz tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan sampingan hiu. Perbandingan ESS 55 dan 75 hz tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil tangkapan sampingan.

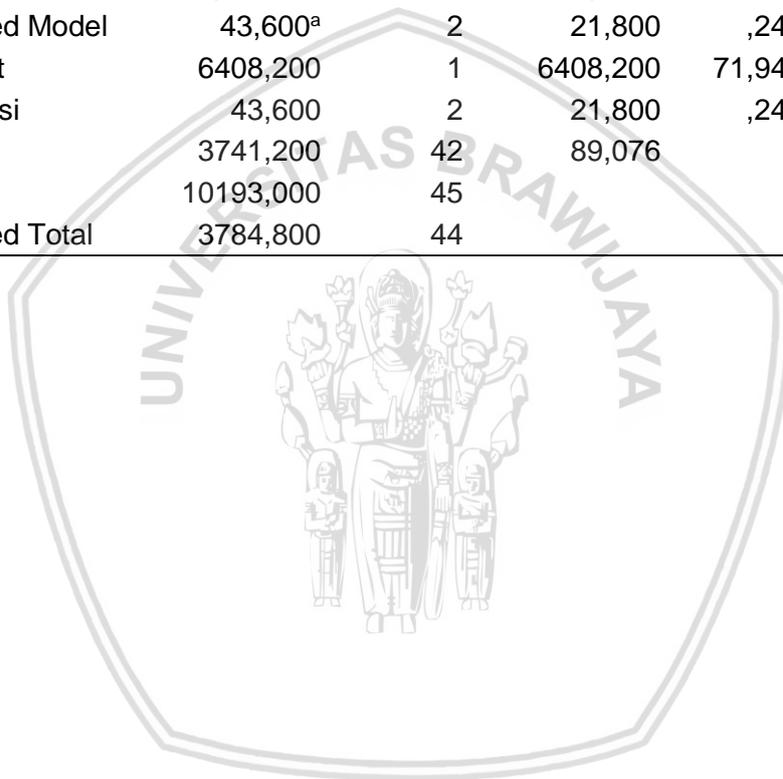
Nilai peluang tertangkapnya hiu dengan menggunakan ESS dapat dilihat pada Exp(B), hasil ini dilihat dari odds rasio atau exponent B. D1 menunjukkan nilai odds rasio sebesar 0,423, artinya penggunaan ESS 55 hz terhadap tangkapan sampingan hiu berpeluang 0,423 kali daripada tidak menggunakan ESS. Selanjutnya D2 menunjukkan nilai odds rasio sebesar 0,000, artinya penggunaan ESS 75 hz terhadap tangkapan sampingan hiu berpeluang 0,000 kali daripada tidak menggunakan ESS.

4.2.9 Pengaruh ESS Terhadap Hasil Tangkapan Target

Pengaruh ESS terhadap hasil tangkapan target (target) dianalisa menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA). Berikut tabel hasil pengolahan data tangkapan target :

Tabel 11. Hasil uji ANOVA one way

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Hasil Tangkapan					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	43,600 ^a	2	21,800	,245	,784
Intercept	6408,200	1	6408,200	71,941	,000
Frekuensi	43,600	2	21,800	,245	,784
Error	3741,200	42	89,076		
Total	10193,000	45			
Corrected Total	3784,800	44			



4.3 Pembahasan

4.3.1 Parameter Perairan

Parameter perairan menjadi salah satu faktor keberlangsungan hidup suatu biota. Faktor biotik dan abiotik menentukan pola dari pergerakan hiu diberbagai habitat. Sebagai predator yang hidup secara berpindah, hiu memiliki kecenderungan untuk meninggalkan suatu lokasi apabila terjadi perubahan pada lingkungan tersebut. Beberapa parameter seperti kecerahan, kedalaman, arus pasang surut, klorofil dan suhu mempengaruhi arah gerak dari hiu (Schlaff et al., 2014). Berikut analisa parameter perairan di Lokasi Penelitian:

a) Kecerahan

Kecerahan menentukan arah dan perilaku gerak dari hiu. Beberapa spesies diketahui lebih aktif pada tingkat kecerahan yang rendah dan relative melakukan aktivitas pada malam hari (nokturnal). Keterkaitan antara kecerahan dan arah gerak dapat dilihat tingkat predasi hiu yang lebih cenderung pasif pada siang hari dan beberapa menuju kedalaman untuk menghindari terpapar cahaya yang berlebih (Schlaff et al., 2014).

Kecerahan di perairan Mekko tergolong pada kecerahan optimal bahkan tergolong maksimal karena cahaya masuk hingga ke dasar perairan dan tidak terjadi turbulensi yang mengakibatkan suatu perairan menjadi keruh. Nilai kecerahan ini berkaitan dengan proses fotosintesis dari fitoplankton dan tumbuhan lainnya, semakin optimal nilai kecerahan berbanding lurus dengan proses fotosintesis yang terjadi diperairan tersebut.

b) Kedalaman

Penangkapan ikan dengan menggunakan *gillnet* masih mengandalkan perencanaan tradisional. Manajemen operasi unit penangkapan ikan dibeberapa lokasi masih berdasarkan pengetahuan yang diperoleh secara

turun-menurun. Sehingga dalam pelaksanaan penangkapan ikan mengandalkan pengalaman dan intuisi dari nelayan (Aminah, 2016). Beberapa faktor dalam menentukan lokasi penangkapan yakni kedalaman. Nilai kedalaman dipengaruhi oleh pasang surut. Nelayan Mekko cenderung melakukan *setting* alat pada saat pasang dimana kondisi perairan cukup dalam. Setelah *setting*, gillnet mengalami *soaking time* selama 8-12 jam. Kemudian nelayan melakukan *hauling* atau pengangkatan alat tangkap saat surut. Kecenderungan nelayan akan melakukan *hauling* dengan cara turun dari kapal dan berjalan menyusuri *gillnet*.

Kedalaman juga mempengaruhi keberadaan hiu disuatu perairan. Beberapa spesies cenderung hidup pada perairan dangkal terutama hiu karang. Spesies lain cenderung hidup pada perairan yang dalam untuk menghindari sinar berlebih dan menurunkan suhu (Schlaff et al., 2014). Nilai kedalaman diperairan Mekko cenderung dangkal dan hal ini sesuai bagi beberapa spesies hiu seperti hiu karang.

c) Arus

Arus merupakan gerakan massa air yang terjadi secara luas. Salah satu faktor utama yang membangkitkan arus yakni hembusan angin. Arus mempengaruhi peletakan alat tangkap. Nelayan cenderung melakukan *setting* alat tangkap dilokasi yang tidak terlalu berarus. Pada kondisi ini juga Menurut Schlaff *et al* (2014), kondisi arus menjadi faktor abiotic yang mempengaruhi arah gerak dari hiu. Hiu cenderung mengikuti arus dan menghindari arus yang kuat. Hal ini dilakukan hiu untuk menghindari penggunaan energi yang berlebihan. Dalam beberapa kasus hiu mengikuti arus pasang sehingga membawa hiu ke wilayah pesisir dan kembali ke perairan lepas saat mulai surut.

Arus di beberapa bagian perairan Mekko tergolong arus yang cukup tenang. Kecepatan arus di perairan Mekko memungkinkan ikan untuk lebih cepat berkembang karena tidak mengeluarkan energi yang berlebih untuk melawan arus. Begitu pula bagi hiu yang pola pergerakannya di pengaruhi oleh arus memiliki kecenderungan untuk tetap bertahan pada wilayah ini.

d) Klorofil

Klorofil merupakan indikator dari kesuburan suatu perairan. Keberadaan klorofil akan berpengaruh pada rantai makanan sebagai indikator keberadaan produsen primer. Rentang klorofil di perairan Mekko relatif baik. Konsentrasi klorofil diatas $0,2 \text{ mg/m}^3$ mengindikasikan keberadaan plankton cukup untuk menjaga kelangsungan hidup ikan diperairan tersebut (Tangke and Deni, 2014). Dalam kondisi ini, rantai makanan akan bergerak secara baik dari konsumen tingkat satu hingga konsumen tingkat tinggi. Keberadaan faktor biotik akan mempengaruhi pola gerak dari hiu (Schlaff et al., 2014). Dalam hal ini kepastian adanya kelimpahan mangsa di perairan Mekko menjaga populasi hiu di perairan ini.

e) Suhu

Sebaran suhu perairan diketahui memiliki pengaruh yang cukup penting terhadap hiu. Kondisi suhu perairan mempengaruhi perilaku, metabolisme dan kondisi fisik hiu, seperti halnya pertumbuhan somatic dan sistem reproduksi. Beberapa kasus menunjukkan hiu cenderung menuju perairan yang hangat saat akan melakukan aktivitas reproduksi (Schlaff et al., 2014). Perairan hangat dan dangkal seringkali menjadi wilayah asuhan utama hiu (Heupel et al., 2007). Kondisi perairan Mekko termasuk kedalam kategori hangat dan dapat diindikasikan menjadi salah satu wilayah asuhan hiu terutama hiu karang.

4.3.2 Komposisi Hasil Tangkapan

Komposisi hasil tangkapan ikan di perairan Mekko menunjukkan banyaknya spesies hidup diperairan tersebut. Dalam penelitian ini, 23 jenis ikan dan diperoleh sebanyak 543 ekor. Dominasi hasil tangkapan tertinggi yakni *Sardinella* dengan share 32,97% dan terendah yakni *Pingupedidae* dengan share 0,18%. Perolehan komposisi hasil tangkapan dapat menunjukkan indeks keanekaragaman suatu perairan. Nilai indeks keanekaragaman hasil tangkapan alat tangkap *gillnet* dasar diperairan Mekko berdasarkan indeks diversitas Shannon-Wiener (Sylvia et al., 2017) menunjukkan nilai sebesar 2,33. Pada kriteria indeks keanekaragaman, nilai tersebut dapat diartikan keanekaragaman yang ada di perairan Mekko sedang, hal ini menunjukkan bahwa ekosistem di perairan Mekko dalam kondisi yang baik dan stabil.

4.3.3 Presentase *Bycatch*

Perbandingan hasil tangkapan hiu selama penelitian, menunjukkan nilai *share* sebesar 1,1% sedangkan tangkapan target sebesar 98,9%. Presentase rata-rata *bycatch* di perairan Mekko sebesar 2,79%. Nilai ini didapatkan dari hasil perbandingan nilai *bycatch* dan target catch yang tertangkap selama 15 trip. Potensi tangkapan sampingan hiu di perairan Mekko sebesar 12 ekor per 187,5m *net* per bulan. Potensi tertangkapnya hiu di perairan Mekko cukup mengkhawatirkan mengingat di Mekko terdapat 13 orang nelayan *gillnet*. Hal ini juga menimbang menurut Fahmi dan Dharmadi (2013), *gillnet* memiliki resiko penangkapan hiu yang digolongkan dalam kategori tinggi dengan kemungkinan 0-50%.

4.3.4 Hasil Tangkapan Hiu

Hasil tangkapan hiu yang dilakukan selama penelitian sebanyak 6 ekor dengan spesies *blacktip reef shark*. Tangkapan hiu jenis ini dapat disebabkan oleh

faktor dari lokasi penangkapan hiu yang berada pada habitat hiu jenis ini. *Blacktip reef shark* cenderung hidup pada daerah dangkal dan mengikuti pola arus (Schlaff et al., 2014). Hal ini juga sesuai dengan aktivitas penangkapan yang dilakukan nelayan Mekko yang melepaskan *gillnet* pada daerah dangkal dengan mengikuti pola pasang surut. Sehingga kemungkinan tertangkapnya hiu jenis ini lebih tinggi dibandingkan dengan jenis lain.

Ukuran hiu yang tertangkap selama penelitian masih dalam kondisi *jouvenile* dan belum matang secara reproduksi. Panjang ukuran hiu yang telah matang sekitar 105,8 cm untuk hiu jantan dan 119,2 cm untuk hiu betina (Baremore dan Passerotti, 2012). Pada hasil tangkapan hiu di perairan Mekko menunjukkan hiu tertangkap antara rentang 50 – 73 cm. Hiu pada fase *jouvenile* memiliki respon yang kurang sensitif terhadap medan magnet. Hal ini ditunjukkan oleh penelitian yang dilakukan pada spesies *hammerhead* yang secara hipotesis memiliki sensor yang lebih baik dibanding spesies lain. Pada fase ini, hanya 40% pengaruh yang diberikan oleh medan listrik. Hiu mungkin mendeteksi adanya medan listrik namun tidak menunjukkan reaksi yang berlebih (Kajiura dan Holland, 2002).

Pada fase *jouvenile*, jenis kelamin hiu masih sulit dibedakan. Hal ini disebabkan *clasper* atau kloaka masih belum berkembang.

4.3.5 Hasil Tangkapan Target

Aktivitas perikanan tangkap merupakan salah satu aktivitas yang memiliki tingkat ketidakpastian dan resiko yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari hasil tangkapan yang menunjukkan nilai fluktuatif. Hasil tangkapan tertinggi pada Trip ke-6 dengan 89 ekor dan tangkapan terendah pada trip ke-1 dengan 7 ekor dengan hasil rata-rata sebesar 35 ekor per trip. Ikan yang tertangkap pada *gillnet* pada umumnya merupakan ikan yang bergerak dan melakukan perpindahan dari suatu lokasi ke lokasi lain. Hal ini dikarenakan *gillnet* merupakan alat tangkap yang pasif

dan penentuan lokasi penangkapan menjadi faktor banyak atau tidaknya hasil tangkapan (Hastuti et al., 2013). Selain itu, alat tangkap juga mempengaruhi banyak atau tidaknya hasil tangkapan. Dalam *gillnet* besaran mulut jaring atau *mesh size* menentukan tingkat kemampuan *gillnet* dalam menangkap ikan. Semakin besar *mesh size* ukuran ikan semakin besar namun cenderung lebih sedikit sedangkan semakin kecil *mesh size* akan menangkap ukuran ikan berukuran kecil (Sylvia et al., 2017).

4.3.6 Pengaruh ESS Terhadap Hasil Tangkapan Hiu

Pengaruh penggunaan ESS terhadap hasil tangkapan hiu dianalisa menggunakan analisa regresi logistik. Dalam tabel 5 dapat diketahui nilai signifikansi D1 sebesar 0,369, nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga hal ini menunjukkan penggunaan ESS 55 hz tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil tangkap sampingan hiu. Selanjutnya nilai D2 sebesar 0,998, nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga hal ini menunjukkan penggunaan ESS 75 hz tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan hiu.

Secara umum berdasarkan hasil analisa, penggunaan ESS tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil tangkapan hiu. Beberapa faktor yang menyebabkan analisa tidak berpengaruh yakni kurangnya data yang dimasukkan. Selain itu, ada kemungkinan analisa terpengaruhi oleh nilai data hasil tangkapan yang kosong (nol). Namun, dalam analisa regresi logistik dapat dilihat nilai $\exp(b)$ atau *odds ratio* yang dapat diketahui sebagai nilai peluang tertangkapnya hiu. D1 menunjukkan nilai *odds ratio* sebesar 0,423 dan D2 menunjukkan nilai *odds ratio* sebesar 0,000. Dari nilai ini dapat diketahui bahwa penggunaan ESS memiliki peluang 0,423 dan 0,000 kali lebih rendah. Frekuensi dengan kemungkinan tertangkap terendah yakni 75 hz.

4.3.7 Pengaruh ESS Terhadap Hasil Tangkapan Target

Analisa pengaruh ESS terhadap hasil tangkapan target diperlukan untuk menghindari persepsi penggunaan ESS mengganggu hasil tangkapan ikan nelayan. Berdasarkan hasil analisa sidik ragam diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,784, lebih besar dari 0,05. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan ESS tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil tangkapan utama.



5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan mengenai pengaruh *Electro Shield System* terhadap hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) hiu di perairan Mekko, Kab. Flores Timur dapat disimpulkan, pengaruh ESS terhadap hasil tangkapan sampingan hiu tidak menunjukkan hasil yang signifikan. Namun, penggunaan ESS mampu menurunkan peluang tertangkapnya hiu. Peluang tertangkapnya hiu dengan frekuensi 55hz dan 75hz masing-masing memiliki tingkat peluang 0,423 dan 0,000. Hal ini menunjukkan, penggunaan ESS memiliki potensi tertangkapnya *bycatch* hiu yang lebih rendah dibandingkan tanpa menggunakan ESS. Grafik tangkapan memperlihatkan hasil tangkapan sampingan tanpa menggunakan ESS lebih tinggi dibandingkan menggunakan ESS, sedangkan hasil tangkapan target tidak terlalu terpengaruhi oleh ESS. Pengaruh penggunaan ESS 75hz cukup efektif untuk mengurangi tangkapan sampingan ikan hiu tanpa mengurangi hasil tangkapan target. Perbandingan antara tangkapan sampingan hiu menunjukkan nilai tangkapan hiu sebesar 1,1% sedangkan tangkapan target sebesar 98,9% dengan tingkat *bycatch* sebesar 2,79%. Tingkat keanekaragaman berdasarkan indeks *shanon-webber* sebesar 2,33 berarti perairan dalam kondisi stabil dan baik.

5.2 Saran

Untuk melanjutkan penelitian ini, disarankan untuk menerapkan ESS di wilayah lain yang terindikasi memiliki tingkat *bycatch* yang tinggi serta dilakukan penerapan dengan alat tangkap yang lain. Selanjutnya, dapat dilakukan uji coba untuk mengetahui radius efektif ESS.

DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A., 2002. *Categorical data analysis*, 2nd ed. ed, Wiley series in probability and statistics. Wiley-Interscience, New York.
- Aminah, S., 2016. Manajemen Operasi Penangkapan Gillnet Millenaium Di Desa Tabanio Kabupaten Tanah Laut. - 5, 110–121.
- Baremore, I.E., Passerotti, M.S., 2012. Reproduction of the blacktip shark *Carcharhinus limbatus* in the Gulf of Mexico 24.
- BSN, 2006. SNI 01-7214-2006 uji baku konstruksi jaring insang dasar monofilamen.
- Compagno, L., 2001. *Sharks of the world: An annotated and illustr. catalogue of shark species known to date*, FAO Species Catalogue.
- Fahmi, Dharmadi, 2013. *Tinjauan Status Perikanan Hiu Di Indonesia.pdf*. Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Fahmi, Dharmadi, 2005. Status Pengelolaan Hiu dan Aspek Pengelolaannya. *Oseana* XXX, 1–8.
- Griffin, E, Miller, K.L., Freitas, B, Hirshfield, M, 2008. *Predators as Prey: Why Healthy Oceans Need Sharks*. Oceana.
- Haine, O.S., Ridd, P.V., Rowe, R.J., 2001. Range of electrosensory detection of prey by *Carcharhinus melanopterus* and *Himantura granulata*. *Mar. Freshw. Res.* 52, 291–296.
- Hastuti, I., Bambang, A.N., Rosyid, A., 2013. Analisis Teknis dan Ekonomis Usaha Perikanan Tangkap Drift Gill Net di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. *J. Fish. Resour. Util. Manag. Technol.* 2, 102–112.
- Heupel, M.R., Carlson, J.K., Simpfendorfer, C.A., 2007. Shark nursery areas: concepts, definition, characterization and assumptions. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 337, 287–297.
- Jordan, L.K., Mandelman, J.W., Kajiura, S.M., 2011. Behavioral responses to weak electric fields and a lanthanide metal in two shark species. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 409, 345–350.
- Kajiura, S.M., Holland, K.N., 2002. Electroreception in juvenile scalloped hammerhead and sandbar sharks. *J. Exp. Biol.* 205, 3609–3621.
- Kalmijn, A.J., 2000. Detection and processing of electromagnetic and near-field acoustic signals in elasmobranch fishes. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 355, 1135–1141.

- Kalmijn, A.J., 1982. The Electric and Magnetic Sense of Sharks, Skas, and Rays. *Sci.* 218.
- Khairi, F., Syofyan, Y., 2013. Analysis of the construction and design of fishing gear drift gillnet are used in waters kuala kampar, kuala kampar sub districts, pelalawan districts riau province.
- Mulder, P., Bos, A., 2006. Effects of the pulse trawl on sharks and rays: literature study into the effects of electrical signals from pulse trawls on electrosensitive animals such as sharks and rays. *Wetenschapswinkel Biologie, Biologisch Centrum (RUG), Haren.*
- Nolan, K.A., Callahan, J.E., 2006. Beachcomber biology: The shannon-weiner species diversity index, in: *Proc. Workshop ABLE.* pp. 334–338.
- Rahmat, E., 2016. Teknik Pengukuran Morfometrik Pada Ikan Cucut Di Perairan Samudera Hindia. *Bul. Tek. LITKAYASA Sumber Daya Dan Penangkapan* 9, 25.
- Schlaff, A.M., Heupel, M.R., Simpfendorfer, C.A., 2014. Influence of environmental factors on shark and ray movement, behaviour and habitat use: a review. *Rev. Fish Biol. Fish.* 24, 1089–1103.
- Sentosa, A.A., Dharmadi, D., 2017. CATCH AND RELATIVE ABUNDANCE OF SOME SHARKS LANDING IN TANJUNG IN LUAR, LOMBOK. *Widyariset* 3, 131.
- Seret, B., Fondation internationale du Banc d'Arguin, IUCN--The World Conservation Union, Regional Coastal and Marine Conservation Programme for West Africa, 2006. Identification guide of the main shark and ray species of the eastern tropical Atlantic: for the purpose of the fishery observers and biologists.
- Silvano, R.A.M., Hallwass, G., Juras, A.A., Lopes, P.F.M., 2017. Assessment of efficiency and impacts of gillnets on fish conservation in a tropical freshwater fishery: Assessment of efficiency and impacts of gillnets in a tropical fishery. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 27, 521–533.
- Sylvia, N., Marwan, C., Aprilla, R.M., 2017. Analisis Hasil Tangkapan Jaring Insang di Kuala Baru Kabupaten Aceh Singkil. *J. Ilm. Mhs. Kelaut. Perikan. Unsyiah* 2.
- Tangke, U., Deni, S., 2014. Pemetaan Daerah Penangkapan Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) Dan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Di Perairan Maluku Utara. *J. Ilm. Agribisnis Dan Perikan. Agrikan UMMU-Ternate* 6.
- White, H., Sabarwal, S., 2014. Quasi-experimental design and methods. *Methodol. Briefs Impact Eval.* 8.
- WWF Indonesia, 2017. Aplikasi Electro Shield System dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Tangkapan Pada Alat Tangkap Jaring Liong Bun di Perairan Bangka Belitung (Laporan Akhir Penelitian). WWF Indonesia, Pokja Purse Seine.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian



Koordinasi dengan Dinas Perikanan
Kab. Flores Timur



Perakitan komponen *Electro Shield System*



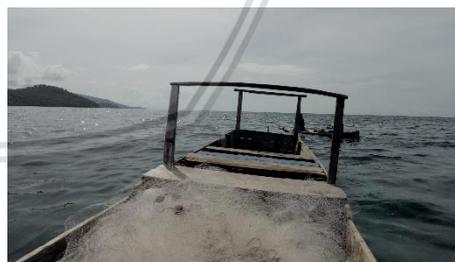
Sosialisasi penggunaan dan
penerapan *Electro Shield System*
kepada nelayan Mekko



Sosialisasi penanganan *bycatch* hiu
(BMP) kepada nelayan Mekko



Alat tangkap *gillnet* dasar yang
digunakan nelayan Mekko



Armada penangkapan dan alat
tangkap



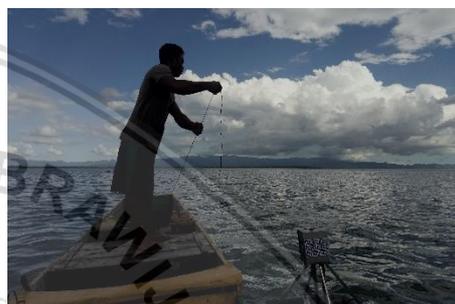
Penerapan *Electro Shield System*, dibawa menuju lokasi penangkapan



Electro Shield System diaktifkan untuk selanjutnya diletakan diatas alat tangkapan



Proses *setting gillnet* dasar menggunakan sampan menuju *fishing ground*



Proses *setting Electro Shield System* diatas *gillnet* dasar



Soaking atau perendaman *gillnet* bersamaan dengan penggunaan *Electro Shield System*



Hauling pengangkatan *gillnet* dasar setelah perendaman dirasakan cukup



Pelepasan Ikan hasil tangkapan dari *gillnet*



Ikan hasil tangkapan *gillnet* dasar nelayan Mekko



Pengukuran hiu yang tertangkap tidak sengaja oleh *gillnet*, diambil data panjang, lingkaran badan serta jenis kelamin



Tangkapan sampingan hiu pada trip kedua



Pengolahan ikan hasil tangkapan dengan dikeringkan



Ikan yang telah dikeringkan diikat untuk dijual ke pasar



Hasil tangkapan dijual ke Pasar Mirek, Kec. Witihama



Kunjungan *wwf-global shark leader*, meninjau penerapan alat dan koordinasi kondisi hiu di perairan Mekko.

Lampiran 2 Ikan Hasil Tangkapan

No	Nama Lokal	Nama Spesies	Gambar
Hiu			
1	Kareo / Hiu sirip hitam	<i>Carcharhinus melanopterus</i>	
Target			
2	Alalas /	<i>Abudefduf sp</i>	
3	Dodoh / Kumai	<i>Acanthurus sp</i>	
4	dayah tayong	<i>Apogon spp</i>	
5	katuko	<i>Chromis spp</i>	
6	Dodoh	<i>Ctenochaetus stritiatius</i>	
7	kutok	<i>Lethrinus miniatus</i>	

No	Nama Lokal	Nama Spesies	Gambar
8	Kutambak	<i>Lethrinus harax</i>	
9	Kakap	<i>Lutjanidae</i>	
10	Belanak	<i>Mugil cephalus</i>	
11	Timbungah - Bangento	<i>Mullidae - Parupeneus spp</i>	
12	Kumai - Unicorn	<i>Naso sp</i>	
13	dayah bolo	<i>Pinguipedidae</i>	
14	Palego	<i>Plectorinchus sp</i>	
15	Matabesar / swanggi	<i>Priacanthidae</i>	

No	Nama Lokal	Nama Spesies	Gambar
16	dayahmataa	<i>Rastelliger kanagurta</i>	
17	nonoah	<i>Sardinella</i>	
18	Parrotfish / mogo	<i>Scaridae</i>	
19	Kerapu	<i>Cephalopholis cyanostigma</i>	
20	Bulawes	<i>Siganus canaliculatus</i>	
21	Siganus	<i>Siganus sp</i>	
22	Bedo	<i>Stolephorus indicus</i>	

No	Nama Lokal	Nama Spesies	Gambar
23	dayah timbaloa	<i>Tylosurus crocodilus</i>	



Lampiran 3 Data Tangkapan Tiap Frekuensi

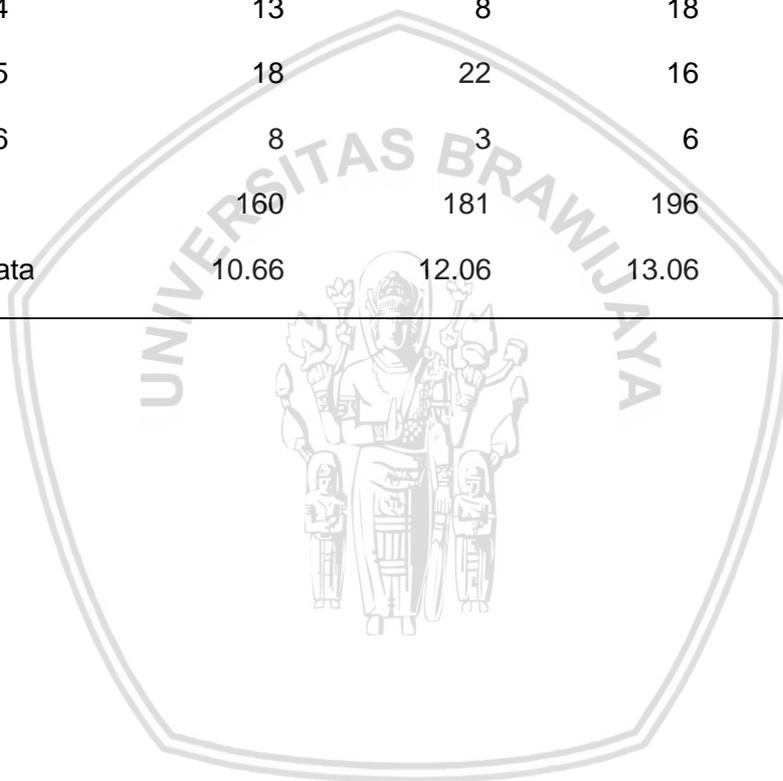
- Tabel Tangkapan Hiu berdasarkan pembagian Frekuensi

TripID	Frekuensi			Total
	0 hz	55 hz	75 hz	
ESS_1	0	0	0	0
ESS_2	2	1	0	3
ESS_3	1	0	0	1
ESS_4	0	0	0	0
ESS_5	0	0	0	0
ESS_6	0	1	0	1
ESS_7	0	0	0	0
ESS_8	0	0	0	0
ESS_9	0	0	0	0
ESS_10	1	0	0	1
ESS_11	0	0	0	0
ESS_12	0	0	0	0
ESS_14	0	0	0	0
ESS_15	0	0	0	0
ESS_16	0	0	0	0
Total	4	2	0	6

- Tabel Tangkapan Hiu berdasarkan pembagian Frekuensi

TripID	Frekuensi			Total
	0 hz	55 hz	75 hz	
ESS_1	1	3	3	7
ESS_2	3	3	2	8
ESS_3	17	23	19	59
ESS_4	8	7	10	25
ESS_5	23	17	28	68
ESS_6	27	38	24	89

TripID	Frekuensi			Total
	0 hz	55 hz	75 hz	
ESS_7	17	16	21	54
ESS_8	4	4	6	14
ESS_9	4	7	8	19
ESS_10	14	21	28	63
ESS_11	0	5	4	9
ESS_12	3	4	3	10
ESS_14	13	8	18	39
ESS_15	18	22	16	56
ESS_16	8	3	6	17
Total	160	181	196	6
Rata-Rata	10.66	12.06	13.06	



Lampiran 4 Persentase *bycatch* hiu selama penelitian

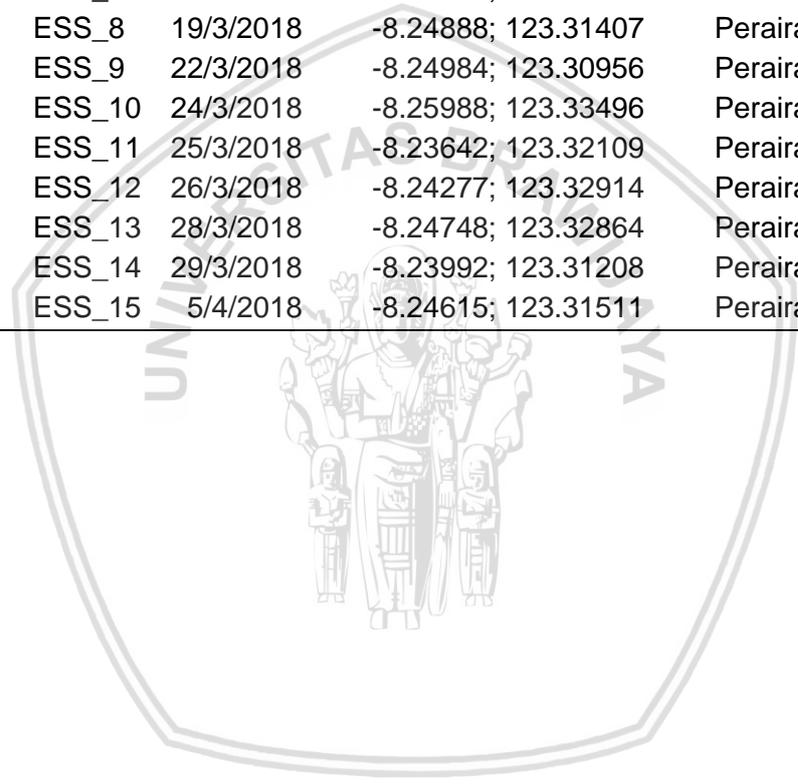
No	TripID	Kategori	Jenis Ikan	Frekuensi			Persentase <i>Bycatch</i>
				0hz	55hz	75hz	
1	ESS_1	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0.00%
		Target	Target	1	3	3	
2	ESS_2	<i>bycatch</i>	Hiu	2	1	0	37.50%
		Target	Target	3	3	2	
3	ESS_3	<i>bycatch</i>	Hiu	1	0	0	1.69%
		Target	Target	17	23	19	
4	ESS_4	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0.00%
		Target	Target	8	7	10	
5	ESS_5	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0.00%
		Target	Target	23	17	28	
6	ESS_6	<i>bycatch</i>	Hiu	0	1	0	1.12%
		Target	Target	27	38	24	
7	ESS_7	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0.00%
		Target	Target	17	16	21	
8	ESS_8	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0.00%
		Target	Target	4	4	6	
9	ESS_9	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0.00%
		Target	Target	4	7	8	
10	ESS_10	<i>bycatch</i>	Hiu	1	0	0	1.59%
		Target	Target	14	21	28	
11	ESS_11	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0.00%
		Target	Target	0	5	4	
12	ESS_12	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0.00%
		Target	Target	3	4	3	
13	ESS_13	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0.00%
		Target	Target	13	8	18	
14	ESS_14	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0.00%
		Target	Target	18	22	16	
15	ESS_15	<i>bycatch</i>	Hiu	0	0	0	0.00%
		Target	Target	8	3	6	

Rata-rata *bycatch* per trip

2.79%

Lampiran 5 Titik lokasi penangkapan

No	TripID	Date	Koordinat	Lokasi
1	ESS_1	10/3/2018	-8.24229; 123.32701	Perairan Mekko
2	ESS_2	12/3/2018	-8.24570; 123.30863	Perairan Mekko
3	ESS_3	14/3/2018	-8.23995; 123.32794	Perairan Mekko
4	ESS_4	16/3/2018	-8.25769; 123.33097	Perairan Mekko
5	ESS_5	17/3/2018	-8.24895; 123.31064	Perairan Mekko
6	ESS_6	18/3/2018	-8.25723; 123.33294	Perairan Mekko
7	ESS_7	18/3/2018	-8.23202; 123.32449	Perairan Mekko
8	ESS_8	19/3/2018	-8.24888; 123.31407	Perairan Mekko
9	ESS_9	22/3/2018	-8.24984; 123.30956	Perairan Mekko
10	ESS_10	24/3/2018	-8.25988; 123.33496	Perairan Mekko
11	ESS_11	25/3/2018	-8.23642; 123.32109	Perairan Mekko
12	ESS_12	26/3/2018	-8.24277; 123.32914	Perairan Mekko
13	ESS_13	28/3/2018	-8.24748; 123.32864	Perairan Mekko
14	ESS_14	29/3/2018	-8.23992; 123.31208	Perairan Mekko
15	ESS_15	5/4/2018	-8.24615; 123.31511	Perairan Mekko



Lampiran 6 Hasil Uji Regresi Logistik

Ringkasan Jumlah Sampel

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	45	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	45	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		45	100.0

Uji regresi logistic digunakan untuk mengetahui pengaruh ESS dan peluang ESS terhadap hasil tangkapan hiu. Ringkasan jumlah sampel yang dianalisa sebanyak, yaitu 45 sampel, presentasi sampel yang dianalisa sebesar 100%. Itu berarti tidak ada sampel yang hilang.

Kode Variabel Dependen

Original Value	Internal Value
Hiu tidak tertangkap	0
Hiu tertangkap	1

Tabel diatas merupakan kode variabel dependen berdasarkan kategori tertangkapnya hiu. Kode "0" berarti "hiu tidak tertangkap" dan kode "1" berarti "hiu tertangkap". Kode "1" yang berarti "hiu tertangkap" menjadi dasar acuan adanya sebab akibat yang hasilnya berupa pengaruh atau tidak terhadap penggunaan alat.

Block 1: Setelah Entry Variabel Independen
Iteration History^{a,b,c,d}

Iteration	-2 Log likelihood	Coefficients		
		Constant	D_1	D_2
Step 1 1	33.317	-.933	-.533	-1.067
2	30.459	-1.010	-.812	-2.125
3	29.634	-1.012	-.859	-3.167
4	29.344	-1.012	-.860	-4.183
5	29.239	-1.012	-.860	-5.188
6	29.200	-1.012	-.860	-6.190
7	29.186	-1.012	-.860	-7.191
8	29.181	-1.012	-.860	-8.191
9	29.179	-1.012	-.860	-9.191
10	29.178	-1.012	-.860	-10.191
11	29.178	-1.012	-.860	-11.191
12	29.178	-1.012	-.860	-12.191
13	29.178	-1.012	-.860	-13.191
14	29.178	-1.012	-.860	-14.191
15	29.178	-1.012	-.860	-15.191
16	29.178	-1.012	-.860	-16.191
17	29.178	-1.012	-.860	-17.191
18	29.178	-1.012	-.860	-18.191
19	29.178	-1.012	-.860	-19.191
20	29.178	-1.012	-.860	-20.191

a. Method: Enter

b. Constant is included in the model.

c. Initial -2 Log Likelihood: 35.341

d. Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.

Tabel diatas merupakan tabel *iteration history block* yakni tabel uji pengulangan untuk mengetahui model *fit* atau tidak setelah variabel independen dimasukkan dalam model; $N = 45$. Degree of Freedom (DF) = $N - \text{Jumlah Variabel Independen} - 1$; $45 - 2 - 1 = 42$. Chi Square (X^2) pada tabel DF 43 dan probabilitas 0.05 = 58.12.

Nilai -2 log likelihood (29.178) < X^2 tabel (58.12) sehingga menerima H_0 , maka model yang digunakan fit dengan data.

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	6.163	2	.046
	Block	6.163	2	.046
	Model	6.163	2	.046

Ho : tidak ada variabel X yang signifikan mempengaruhi variabel Y

H1 : minimal ada satu variabel yang signifikan mempengaruhi variabel Y

Berdasarkan output dari omnibus diatas didapatkan nilai signifikansi = 0.046 nilai ini kurang dari 0.05. Dapat diartikan ada minimal satu variabel bebas yang berpengaruh terhadap variabel tak bebas. Sehingga model dapat digunakan untuk analisa lebih lanjut.

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	29.178 ^a	.128	.235

Tabel model summary menjelaskan kemampuan variabel independen mengartikan variabel dependen. Nilai Nagelkerke R Square sebesar 0.235 yang menunjukkan kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen sebesar 23.5% terdapat 76.5% faktor diluar model yang menjelaskan variabel dependen. Namun, nilai ini hanya pendekatan saja. Sehingga yang perlu diperhatikan adalah seberapa banyak dapat memprediksi dengan benar yang tercermin dari nilai classification plot.

Classification Table^a

Observed	Predicted			Percentage Correct
	Y			
	0	1		
Step 1 Y	Hiu tidak tertangkap	39	0	100.0
	Hiu tertangkap	6	0	.0
Overall Percentage				86.7

a. The cut value is .500

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa model regresi logistic yang digunakan telah cukup baik, karena mampu memprediksi dengan benar 86.9 persen kondisi yang terjadi.

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	.000	1	1.000

Dalam regresi logistic ada kriteria statistik lain yang dilihat yakni pengujian hosmer lemeshow test.

Ho : model telah cukup menjelaskan data / sesuai

H1 : model tidak cukup menjelaskan data

Dari tabel dapat dilihat bahwa nilai sig = 1.000 yang berarti lebih dari 0.05. Keputusan yang diambil yakni terima H_0 . Dengan ini diyakini bahwa model regresi logistic yang digunakan telah mampu menjelaskan data / sesuai.

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a D_1	-.860	.958	.806	1	.369	.423
D_2	-20.191	1.038E4	.000	1	.998	.000
Constant	-1.012	.584	3.002	1	.083	.364

a. Variable(s) entered on step 1: D1, D2

*D1 = Variabel *dummy* membandingkan frekuensi tanpa penggunaan ESS dan ESS 55 Hz; D2 = Variabel *dummy* membandingkan tanpa penggunaan ESS dan ESS 75 Hz.

Dalam tabel dapat diketahui nilai signifikansi D1 sebesar 0.369, nilai tersebut lebih besar dari 0.05 sehingga hal ini menunjukkan penggunaan ESS 55 Hz tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil tangkap sampingan hiu. Selanjutnya nilai D2 sebesar 0.998, nilai tersebut lebih besar dari 0.05 sehingga hal ini menunjukkan penggunaan ESS 75 Hz tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan sampingan hiu.

Selanjutnya diketahui nilai peluang tertangkapnya hiu dengan menggunakan ESS, hasil ini dilihat dari odds rasio atau exponent B. D1 menunjukkan nilai odds rasio sebesar 0.423, artinya penggunaan ESS 55 Hz terhadap tangkapan sampingan hiu berpeluang 0.423 kali daripada tidak menggunakan ESS. Selanjutnya D2 menunjukkan nilai odds rasio sebesar 0.000, artinya penggunaan ESS 75 Hz terhadap tangkapan sampingan hiu berpeluang 0.000 kali daripada tidak menggunakan ESS.

Lampiran 7 Hasil Uji ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hasil Tangkapan target

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	43.600 ^a	2	21.800	.245	.784
Intercept	6408.200	1	6408.200	71.941	.000
Frekuensi	43.600	2	21.800	.245	.784
Error	3741.200	42	89.076		
Total	10193.000	45			
Corrected Total	3784.800	44			

a. R Squared = .012 (Adjusted R Squared = -.036)

Uji ANOVA dilakukan terhadap hasil tangkapan target. Hal ini untuk mengetahui pengaruh ESS terhadap target.

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam didapatkan hasil signifikansi sebesar 0.784, nilai ini lebih besar dari 0.05. Dapat diartikan bahwa penerapan ess tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil tangkapan target.