

Koridor : Sulawesi
Fokus Kegiatan : Perikanan Berkelanjutan

LAPORAN AKHIR

PENELITIAN PRIORITAS NASIONAL
MASTERPLAN PERCEPATAN DAN PERLUASAN
PEMBANGUNAN EKONOMI INDONESIA 65t2011 -2025
(PENPRINAS MP3EI 2011 - 2025)



FUKUS/KORIDOR
SULAWESI

TOPIK KEGIATAN
STRATEGI PENGEMBANGAN PERIKANAN TANGKAP
BERKELANJUTAN DAN RAMAH LINGKUNGAN
DI PROVINSI GORONTALO

TIM PENGUSUL

Dr. Ir. Syamsuddin, MP. (NIDN. 0001036809)
Prof. Dr. Ir. H. Achmar Mallawa, DEA. (NIDN. 0022125103)
Aziz Salam, S.T.,M.Agr Ph.D. (NIDN. 0002017210)
Ir. Yuniarti Koniyo, MP. (NIDN. 0015067004)

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
Juni/2014

Halaman Pengesahan

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegiatan : Strategi Pengembangan Perikanan Tangkap Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan di Provinsi Gorontalo

Peneliti / Pelaksana

Nama Lengkap : Dr. Ir. SYAMSUDDIN MP.
 NIDN : 0001036809
 Jabatan Fungsional :
 Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan
 Nomor HP : 085298289997
 Surel (e-mail) : syamsuddin@ung.ac.id

Anggota Peneliti (1)

Nama Lengkap : AZIZ SALAM ST., M.Agr., Ph.D
 NIDN : 0002017210
 Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo

Anggota Peneliti (2)

Nama Lengkap : Ir. YUNIARTI KONIYO MP
 NIDN : 0015067004
 Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra : Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo
 Alamat : Jl. Ki Hajar Dewantoro, No 50 Kota Gorontalo
 Penanggung Jawab :
 Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 3 tahun
 Biaya Tahun Berjalan : Rp. 167.500.000,00
 Biaya Keseluruhan : Rp. 599.928.000,00



Mengetahui
 Rektor UNG
 (Prof. Dr. H. Sarson W. Dj. Pomalato, M.Pd. (Pjs))
 NIP/NIK 196008081986021001

Gorontalo, 4 - 7 - 2014,
 Ketua Peneliti,

(Dr. Ir. SYAMSUDDIN MP.)
 NIP/NIK 19680303012006041001

Ringkasan

SYAMSUDDIN, dkk, STRATEGI PENGEMBANGAN PERIKANAN TANGKAP IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis* Linneus) BERKELANJUTAN DAN RAMAH LINGKUNGAN DI LAUT SULAWESI PROVINSI GORONTALO.

Penelitian ini bertujuan menganalisis teknologi ramah lingkungan, optimasi pemanfaatan potensi, daerah penangkapan hubungannya dengan sebaran Suhu Permukaan Laut (SPL) dengan data satelit, dan strategi pengembangan penangkapan ikan cakalang.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2014 sampai September 2014 di perairan Laut Sulawesi Provinsi Gorontalo. Data dikumpulkan melalui survei-observasi, wawancara dan kuesioner. Aspek Ramah Lingkungan dianalisis dengan fungsi nilai, aspek optimasi potensi dianalisis dengan pendekatan model bio-ekonomi, daerah penangkapan dianalisis dengan pendekatan SPL dideteksi dengan satelit MODIS (NOAA-AVHRR), dan untuk penentuan strategi penangkapan dilakukan survei PRA (*Participatory Rural Appraisal*) dengan analisis SWOT dan AHP.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, alat tangkap pancing tonda, pancing ulur, purse seine, dan payang/lampara dinilai ramah lingkungan; potensi sumberdaya ikan cakalang masih dalam kondisi optimal (bio-ekonomik), sehingga masih efisien dari segi ekonomi, dan belum terjadi tekanan eksploitasi yang melampaui *Maksimum Sustainable Yield* (MSY). Data SPL yang diambil pada lokasi-lokasi penangkapan berhubungan secara linier dengan data SPL klorofil-a, dan satelit sehingga disimpulkan bahwa daerah potensial penangkapan ikan cakalang berada pada posisi antara $0^{\circ} 24' - 1^{\circ} 02' \text{ LU}$ dan $121^{\circ} 59' - 123^{\circ} 02' \text{ BT}$. Pola distribusi ikan cakalang cenderung memanjang dari barat ke timur, didekat wilayah pantai (*inshore*). Hasil tangkapan ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) tertinggi yang tertangkap di perairan tersebut berada pada kisaran SPL yakni $29,5 - 30,0^{\circ}\text{C}$ pada bulan April dan Juni dengan jumlah hasil tangkapan sekitar 3.000 – 5.000 ekor. Hasil tangkapan ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) tertinggi yang tertangkap di perairan tersebut berada pada kisaran Klorofil-a yakni $0,10 - 0,44 \text{ mg/m}^3$. Prioritas strategi yang dapat dijalankan adalah (1) Pengembangan sarana dan prasarana yang menunjang produksi perikanan tangkap yang berkelanjutan dan ramah lingkungan; (2) Peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia untuk mendukung upaya pemanfaatan sumber daya perikanan secara berkelanjutan; dan (3) Pengadaan data base.

Kata Kunci : Pelagis Besar Cakalang, Ramah Lingkungan, Optimasi, SPL, Perikanan Tangkap, Laut Sulawesi

Prakata

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya, Laporan Akhir Penelitian MP3EI tahun I 2014 ini dapat terselesaikan. Dalam penyelesaian Laporan Akhir Penelitian MP3EI ini penulis banyak menerima bantuan, koreksi, kritik, saran, dan bimbingan yang tulus dari berbagai pihak demi lengkapnya laporan ini.

Ucapan terima kasih yang tulus dan penghargaan juga disampaikan kepada : DP2M Dikti, Universitas Negeri Gorontalo, Universitas Hasanuddin, PEMDA dan Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Gorontalo Utara dan Kabupaten Gorontalo, Tokoh-tokoh masyarakat dan nelayan di daerah penelitian

Terima kasih disampaikan kepada pihak yang tidak sempat disebutkan secara keseluruhan yang membantu penyelesaian Laporan Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga Laporan ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukan dan pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pemanfaatan dan pengembangan sumberdaya perikanan tangkap ikan cakalang yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Akhirnya dengan penuh kerendahan hati penulis memohon saran dan kritik yang membangun dari pembaca agar laporan ini mendekati kesempurnaan, semoga segalanya yang telah diberikannya kepada Tim Peneliti, mendapatkan berkah dan ridho Allah Subhanahu Wataala, Amin.

Gorontalo, September 2014

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	1
HALAMAN PENGESAHAN	2
RINGKASAN	3
PRAKATA	4
DAFTAR ISI	5
BAB I. PENDAHULUAN	9
BAB II. STUDI PUSTAKA	12
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT	20
BAB IV. METODE PENELITIAN	21
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
BAB VI. RENCANA TAHAP BERIKUTNYA	112
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	112
DAFTAR PUSTAKA	114
LAMPIRAN-LAMPIRAN	119

DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Tabel 4.1. Peralatan yang digunakan dalam penelitian Desa	21
2.	Tabel 4.2. . Bahan yang digunakan dalam penelitian.....	21
3.	Tabel 4.3. Skala banding secara berpasang berdasarkan taraf relatif pentingnya	30
4.	Tabel 5.1. Luas Wilayah berdasarkan Kecamatan dan Jumlah Desa	33
5.	Tabel 5.2. Potensi Perikanan Budidaya	34
6.	Tabel 5.3. Produksi Perikanan	34
7.	Tabel 5.4. Volume dan Nilai Produksi Perikanan Melalui TPI Kwandang sampai dengan 31 Desember 2012	35
8.	Tabel 5.5. Volume dan Nilai Produksi Perikanan Melalui TPI Gentuma sampai dengan 31 Desember 2012	35
9.	Tabel 5.6. Volume Hasil Perikanan antar pulau/ekspor sampai dengan 31 Desember 2012	36
10.	Tabel 5.7 Jumlah Perahu/Kapal Motor	36
11.	Tabel 5.8. Jumlah Unit Penangkapan Ikan	37
12.	Tabel 5.9. RTP Budidaya Rumput Laut	38
13.	Tabel 5.10. RTP Budidaya Air payau/tambak	38
14.	Tabel 5.11 RTP Budidaya Air Tawar (KJA/Kolam).....	39
15.	Tabel 5.12. RTP Budidaya KJA (Laut)	39
16.	Tabel 5.13. RTP Perikanan Tangkap	40
17.	Tabel 5.14. RTP Perikanan Pengolah/pemasar Hasil Perikanan	40
18.	Tabel 5.15. Analisis fungsi nilai aspek ramah lingkungan unit-unit penangkapan	67
19.	Tabel 5.16. Analisis SWOT Pengembangan Perikanan Tangkap	71
20.	Tabel 5.17Tabel 5.17. Jumlah Alat Penangkapan ikan Cakalang (Unit/Trip) dan Jumlah Produksi (Ton) perikanan tangkap Laut menurut Jenis Alat tangkap di Perairan Laut Sulawesi Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo	86
21.	Tabel 5.18. Hasil analisis potensi sumberdaya ikan cakalang di perairan Laut Sulawesi Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo dengan model bioekonomi, MSY dan open access	88
22.	Tabel 5.19. Hasil Analisis Efisiensi Teknis dan Efisiensi Ekonomi Unit Penangkapan Ikan Cakalang di Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1. Gambar 5.1.	Kelompok Nelayan di Kab. Gorontalo Utara	42
2. Gambar 5.2.	Unit Pancing Ulur	44
3. Gambar 5.3.	Konstruksi Kapal dan Alat Pancing Ulur	45
4. Gambar 5.4.	Unit Kapal Mini Purse Seine	48
5. Gambar 5.5.	Proses Setting Mini Purse Seine	51
6. Gambar 5.6.	Unit Pancing Tonda	60
7. Gambar 5.7.	Konstruksi Alat Tangkap Pancing tonda	60
8. Gambar 5.8.	Unit Kapal pancing tonda	62
9. Gambar 5.9.	Runpon	64
10. Gambar 5.10.	Jinis Hasil Tangkapan	64
11. Gambar 5.11.	Strategi Pengembangan Masyarakat Nelayan	77
12. Gambar 5.12.	Grafik produksi, upaya aktual dan optimal Gorut.....	85
13. Gambar 5.13.	Profil horizontal kondisi oseanografi	91
14. Gambar 5.14.	Lautan Indonesia yang dioverlay diatas kedalaman	92
15. Gambar 5.15.	Aliran Air Lintas Indonesia	93
16. Gambar 5.16.	Sebaran SPL pada bulan Agustus 2013	97
17. Gambar 5.17.	Sebaran SPL pada bulan September 2013	97
18. Gambar 5.18.	Sebaran SPL pada bulan Oktober 2013	97
19. Gambar 5.19.	Sebaran SPL pada bulan November	98
20. Gambar 5.20.	Sebaran SPL pada bulan Desember 2013	99
21. Gambar 5.21.	Sebaran SPL pada bulan Januari 2014	99
22. Gambar 5.22.	Sebaran SPL pada bulan Pebruari 2014	99
23. Gambar 5.23.	Sebaran SPL pada bulan Maret 2014	100
24. Gambar 5.24.	Sebaran konsentrasi klorofil- <i>a</i> pada bulan Agustus 2013	102
25. Gambar 5.25.	Sebaran konsentrasi klorofil- <i>a</i> pada bulan September 2013	102
26. Gambar 5.26.	Sebaran konsentrasi klorofil- <i>a</i> pada bulan Oktober 2013	102
27. Gambar 5.27.	Sebaran konsentrasi klorofil- <i>a</i> pada bulan November 2013	103
28. Gambar 5.28.	Sebaran konsentrasi klorofil- <i>a</i> pada bulan Desember 2013	104
29. Gambar 5.29.	Sebaran konsentrasi klorofil- <i>a</i> pada bulan Januari 2014	104
30. Gambar 5.30.	Sebaran konsentrasi klorofil- <i>a</i> pada bulan Pebruari 2014	105
31. Gambar 5.31.	Sebaran konsentrasi klorofil- <i>a</i> pada bulan Maret 2014	105
32. Gambar 5.32.	Sebaran konsentrasi klorofil- <i>a</i> pada bulan April 2014	105
33. Gambar 5.33.	Sebaran konsentrasi klorofil- <i>a</i> pada bulan Mei 2014	106
34. Gambar 5.34.	Sebaran konsentrasi klorofil- <i>a</i> pada bulan Juni 2014	106
35. Gambar 5.35.	Sebaran konsentrasi klorofil- <i>a</i> pada bulan Juli 2014	106
36. Gambar 5.36.	Sebaran konsentrasi SPL pada bulan April 2014	108
37. Gambar 5.37.	Sebaran konsentrasi SPL pada bulan Mei 2014	108
38. Gambar 5.38.	Sebaran konsentrasi SPL pada bulan Juni 2014	109
39. Gambar 5.39.	Sebaran konsentrasi SPL pada bulan Juli 2014	109
40. Gambar 5.40.	Sebaran konsentrasi SPL pada bulan April 2014	110
41. Gambar 5.41.	Sebaran konsentrasi SPL pada bulan Mei 2014	110
42. Gambar 5.42.	Sebaran konsentrasi SPL pada bulan Juni 2014	111
43. Gambar 5.43.	Sebaran konsentrasi SPL pada bulan Juli 2014	111

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Penelitian Provinsi Gorontalo	119
Lampiran 2. Biodata ketua dan anggota	120
Lampiran 3. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas	143

BAB I. PENDAHULUAN

Secara geografis Provinsi Gorontalo terletak pada $0^{\circ}19' - 1^{\circ}15' \text{LU}$ dan $123^{\circ}43' - 123^{\circ}43' \text{BT}$ (Lampiran 1). Posisi provinsi ini berada dibagian Utara pulau Sulawesi, yaitu berbatasan langsung dengan Provinsi Sulawesi Utara di sebelah Timur dan Provinsi Sulawesi Tengah di sebelah Barat, sedangkan di sebelah Utara-nya berhadapan langsung dengan Laut Sulawesi dan disebelah Selatan dengan Teluk Tomini yang merupakan perairan laut dalam (*deep-sea waters*).

Secara keseluruhan Provinsi Gorontalo memiliki luas wilayah $12.215,44 \text{ km}^2$, yang terdiri dari (1) Kabupaten Boalemo seluas $2.248,24 \text{ km}^2$ (18,4%), (2) Kabupaten Gorontalo seluas $3.226,98 \text{ km}^2$ (28,05%), (3) Kabupaten Pohuwato seluas $4.491,03 \text{ km}^2$ (36,77%), (4) Kabupaten Bone Bolango seluas $1.984,40 \text{ km}^2$ (16,25%), (5) Kabupaten Gorontalo Utara seluas $1.230,07 \text{ km}^2$ (10,07%), dan (6) Kota Gorontalo seluas $64,79 \text{ km}^2$ (0,53%).

Provinsi Gorontalo merupakan daerah kepulauan dengan total garis pantai sepanjang 560 km dan jumlah luas wilayah laut sebesar 50.500 km^2 , Gorontalo memiliki potensi perikanan yang cukup besar yaitu perkiraan jumlah ikan laut (pelagis dan damersal) sebesar 1.226.090 ton/tahun (19,15% dari potensi perikanan laut seluruh Indonesia) dengan tingkat pemanfaatan baru sekitar 28,22%. Potensi ini juga termasuk potensi Teluk Tomini sebesar 293.830 ton/tahun, sehingga sektor perikanan belum banyak yang tergali potensinya (Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo, 2012).

Gambaran secara makro perekonomian Provinsi Gorontalo dapat dilihat melalui besaran PDRB Atas Dasar Harga Berlaku (ADHB) dan Atas Dasar Harga Konstan (ADHK) pada tahun 2007, PDRB Provinsi Gorontalo ADHB adalah 4,761 trilyun rupiah. Sedangkan PDRB ADHK 2000 adalah 2,339 trilyun rupiah. Kontribusi sektor pertanian terhadap pembentukan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) tahun mencapai 30,51%, dengan kontribusi perikanan sebesar 15,4%. Perkembangan produksi perikanan Kabupaten Pohuwato 2000 - 2008 dari perikanan tangkap mencapai pertumbuhan 3,42% (Gorontalo Dalam Angka, 2012).

Untuk dapat memanfaatkan sumberdaya perikanan tangkap secara optimal dan berkelanjutan, diperlukan kajian yang komprehensif terhadap usaha nelayan di lapangan, sehingga kekhawatiran akan degradasi daya dukung sumberdaya perikanan dimasa mendatang dapat teratasi. Selain itu, di lapangan menunjukkan bahwa tidak semua unit penangkapan ikan yang dipakai nelayan memenuhi kriteria ramah lingkungan. Jika alat yang dipakai tidak ramah lingkungan, maka keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya perikanan perlu dipertanyakan.

Kegiatan penangkapan ikan oleh nelayan setempat di daerah ini, sebagian besar merupakan usaha skala kecil atau perikanan rakyat yang diusahakan dalam skala rumah tangga dengan menggunakan alat dan metode penangkapan yang dikenal berdasarkan kebiasaan turun-temurun. Tingkat pendidikan nelayan yang relatif rendah menyebabkan berkurangnya akses mereka terhadap teknologi, sarana produksi dan permodalan. Akibatnya, jangkauan dan kapasitas penangkapan relatif kecil, hasil tangkapan tidak menentu karena pengaruh musim dan nelayan mengalami kesulitan dalam berinovasi untuk mengembangkan usaha. Masalah lain yang timbul karena tidak meratanya pemanfaatan sumberdaya perikanan serta terjadinya cara-cara pemanfaatan yang menyimpang dari ketentuan yang berlaku dan merusak lingkungan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menjawab hal tersebut adalah melalui pengelolaan perikanan rakyat dengan pengembangan teknologi penangkapan ikan yang tepat. Upaya ini secara operasional hendaknya ditujukan untuk mencapai hasil tangkapan yang berimbang lestari, produksi yang secara ekonomis memberikan keuntungan maksimum yang lestari, dan kondisi sosial yang optimal seperti memaksimalkan tenaga kerja dan mengurangi pertentangan antar nelayan.

Fenomena pemanfaatan sumberdaya perikanan yang terjadi saat ini di Provinsi Gorontalo khususnya di Kabupaten Gorontalo Utara didominasi oleh nelayan dengan usaha perikanan skala kecil. Alat dan metode penangkapan ikan yang ada sebagian besar bersifat tradisional dan diusahakan berdasarkan kebiasaan turun-temurun. Kondisi yang berlangsung demikian tanpa upaya pengembangan yang didasari kajian

bio-teknis dan sosio-ekonomis akan menyebabkan sebagian besar masyarakat nelayan tetap dalam keterbelakangan ekonomi dan ketidakmampuan untuk mengembangkan usaha.

Adanya tekanan dan kerusakan yang cukup tinggi terutama kegiatan pemanfaatan sumberdaya perikanan dengan menggunakan alat penangkapan ikan yang tidak bertanggung jawab, jika hal ini dibiarkan berlangsung secara terus menerus, maka dikhawatirkan akan mengalami kepunahan diwaktu mendatang.

Pemanfaatan sumberdaya perikanan khususnya perikanan tangkap belum memberikan kontribusi nyata terhadap pembangunan di Kabupaten Gorontalo Utara khususnya karena produksi hasil tangkapan masih rendah, keragaman alat tangkap masih rendah, manajemen pengelolaan belum optimal serta penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan. Untuk itu diperlukan adanya kebijakan yang dapat meningkatkan kontribusi perikanan tangkap terhadap pembangunan khususnya peningkatan kesejahteraan masyarakat nelayan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji strategi pengembangan perikanan tangkap ikan cakalang berkelanjutan dan ramah lingkungan di Laut Sulawesi provinsi Gorontalo.

BAB II. STUDI PUSTAKA

1. Pembangunan Perikanan

Berkenaan dengan pelaksanaan desentralisasi di bidang kelautan dan perikanan, dengan direvisinya UU no. 22 tahun 1999 tentang pemerintahan daerah menjadi undang-undang nomor 32 tahun 2004 yang merestruktur dan meredefinisikan peranan pemerintah, Provinsi dan kabupaten/kota, diharapkan akan lebih memperjelas peranan pemerintah terhadap pengelolaan di bidang kelautan dan perikanan sesuai dengan fungsi masing-masing tingkatan pemerintahan.

Dalam pasal 18 UU no. 32 tahun 2004 tentang pemerintahan daerah secara tegas disebutkan bahwa : daerah yang memiliki wilayah laut diberikan kewenangan untuk mengelola sumber daya di wilayah laut. Kewenangan dimaksud meliputi : (a) Eksplorasi, eksploitasi, konservasi dan pengelolaan kekayaan laut; (b) Pengaturan administratif; (c) Pengaturan tata ruang; (d) Penegakan hukum terhadap peraturan yang dikeluarkan daerah atau yang dilimpahkan kewenangannya oleh pemerintah; (e) Ikut serta dalam pemeliharaan keamanan; dan (f) Ikut serta dalam pertahanan kedaulatan negara.

Demikian pula daerah mendapatkan bagi hasil atas pengelolaan sumberdaya alam di bawah dasar dan/atau di dasar laut sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Dalam pasal 18 UU no. 32 tahun 2004 juga di atur batas kewenangan pengelolaan di wilayah laut oleh daerah, yaitu 12 mil laut untuk Provinsi dan sepertiga dari wilayah kewenangan Provinsi untuk kabupaten/kota.

2. Perkembangan Perikanan Tangkap

Pengembangan merupakan suatu istilah yang berarti suatu usaha perubahan dari suatu yang nilai kurang kepada sesuatu yang dinilai baik. Dengan kata lain pengembangan adalah suatu proses yang menuju pada suatu kemajuan. Bahari (1989) *dalam* Sultan, (2004) menyatakan bahwa pengembangan usaha perikanan merupakan suatu proses atau kegiatan manusia untuk meningkatkan produksi di bidang perikanan dan sekaligus meningkatkan pendapatan nelayan melalui penerapan teknologi yang lebih baik.

Eriyatno (1999), menyatakan pendekatan system memberikan metode yang logis untuk penanganan masalah dan merupakan alat yang memungkinkan untuk mengidentifikasi, menganalisis, mensimulasi serta mendesain system keseluruhan. Selanjutnya disebutkan bahwa metode untuk memecahkan masalah yang dilakukan melalui pendekatan system terdiri dari beberapa tahap proses. Tahap-tahap tersebut meliputi ; evaluasi kelayakan, menyusun model abstrak, implementasi rancangan serta implementasi dan operasi system. Selanjutnya disebutkan bahwa yang dinamakan pendekatan system adalah merupakan cara penyelesaian persoalan yang dimulai dengan dilakukannya identifikasi terhadap adanya sejumlah kebutuhan-kebutuhan sehingga dapat menghasilkan suatu operasi dari system yang dianggap efektif. Dalam pendekatan system umumnya ditandai oleh dua hal, yaitu;

1. Mencari semua faktor penting yang ada dalam mendapatkan solusi yang baik untuk menyelesaikan masalah;
2. Dibuat suatu model kuantitatif untuk membantu keputusan secara rasional

Seleksi teknologi dapat dilakukan melalui pengkajian aspek “*biotechnico-socio-economic-approach*” (Haluan dan Nuraeni, 1988). Ada empat aspek yang harus dipenuhi oleh suatu jenis teknologi penangkapan ikan yang akan dikembangkan, yaitu : (1) bila ditinjau dari segi biologi tidak merusak atau mengganggu sumberdaya, (2) secara teknis efektif digunakan, (3) dari segi social dapat diterima oleh masyarakat nelayan, (4). Secara ekonomi teknologi tersebut menguntungkan. Aspek tambahan yang tidak dapat diabaikan yaitu sesuai dengan kebijakan dan peraturan pemerintah. Oleh karena itu, pengembangan perikanan di suatu wilayah perairan harus ditekankan pada pengembangan sumberdaya lokal. Dengan demikian maka pengkajian harus dilakukan mulai dari bawah (nelayan lokal di suatu daerah).

3. Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan Berkelanjutan

Menurut “*Brundtland Commissions*” pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang mampu memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengabaikan kemampuan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhannya (WCED, 1987). Selanjutnya *sustainability* (berkelanjutan) menurut defenisi kamus Oxford adalah

merujuk kepada upaya yang berlangsung secara terus menerus, kemampuan untuk menjaga dari kekurangan. Oleh karena itu pembangunan berkelanjutan adalah kemampuan dari system untuk menjaga produksi dan distribusi berjalan terus menerus tanpa berkurang.

Charles (1994) berdasarkan studi kasus perikanan maka pendekatan keberlanjutan harus berdasarkan kerangka yang terpadu (dikenal dengan istilah segi-3 *sustainability*) yang memandang pembangunan berkelanjutan sebagai proses segi-banyak yang meliputi simultane pengejaran keberlanjutan dari segi ekologi, sosial ekonomik, masyarakat dan institusi.

Pada hakekatnya kegiatan usaha perikanan merupakan suatu system agribisnis yang terdiri dari lima subsistem : (1) ekosistem perikanan, (2) Produksi, (3) pengolahan, (4) pemasaran, (5) subsistem pendukung. Pada subsistem ekosistem perikanan mencakup habitat dan sumberdaya perikanan merupakan landasan dasar yang menentukan keberlanjutan dari suatu usaha perikanan. Tanpa ada ekosistem perikanan, tidak mungkin ada usaha perikanan. Subsistem produksi dalam usaha perikanan tangkap merupakan hubungan dinamis antara sumberdaya perikanan dalam suatu perairan dengan upaya penangkapan (armada penangkapan ikan). Subsistem pengolahan, dalam hal ini meliputi pengolahan dan penanganan ikan hasil tangkapan dengan tujuan memperpanjang daya simpan sehingga memberikan nilai tambah. Produk perikanan mempunyai karakteristik mudah busuk (*highly perishable*), maka subsistem ini sangat berperan dalam menentukan keberhasilan ekonomi suatu usaha perikanan, juga menentukan kemampuan posisi tawar menawar dalam pemasaran produksi. Subsistem pendukung yang terdiri dari aspek hukum dan kelembagaan, keuangan, dan iptek, merupakan mesin penggerak yang membangkitkan kinerja suatu system agribisnis perikanan (Dahuri, 1993).

Pemanfaatan sumberdaya perikanan berkelanjutan pada prinsipnya adalah perpaduan antara pengelolaan sumberdaya dan pemanfaatannya dengan tetap menjaga kelestarian sumberdaya dalam jangka panjang untuk kepentingan generasi mendatang (FAO, 1995).

Teknologi penangkapan ikan bukan saja ditujukan untuk meningkatkan hasil tangkapan, tetapi juga memperbaiki proses penangkapan untuk meminimumkan dampak penangkapan ikan terhadap lingkungan perairan dan biodiversitinya (Arimoto, 1999).

Fielder (1991 *dalam* Najamuddin, 2004) menyatakan Ahli filosofi lingkungan berpendapat bahwa banyaknya krisis lingkungan yang terjadi saat ini memaksa kita untuk mengkoreksi kembali hubungan kita terhadap alam. Sebagian besar menganggap bahwa alam sebagai komoditas, sebagai bahan mentah untuk kebutuhan manusia terutama untuk produksi barang-barang. Sebagian besar penulis menyatakan bahwa masalah lingkungan akan berpengaruh balik terhadap kehidupan kita, oleh karena itu kita harus bertindak untuk menyelesaikannya. Lebih menarik lagi pembahasan tentang krisis lingkungan diklaim untuk generasi mendatang. Adalah sangat tidak bijak untuk meminta generasi mendatang membayar biaya polusi cara hidup kita sekarang. Untuk siapa bumi ini dijaga ? untuk kita sendiri, untuk anak kita dan untuk bumi itu sendiri.

Charles (1994) dan Charles (2001) menyatakan sustainabilitas sebagai suatu system terdiri dari 4 komponen, sebagai berikut :

- (a). Sustainabilitas secara ekologi meliputi : (1) Perhatian jangka panjang untuk meyakinkan bahwa pengambilan (penangkapan) ikan adalah *sustainable*, dalam hal menghindari penurunan stok ikan; (2) Perhatian lebih luas dalam menjaga sumberdaya dan jenisnya pada tingkatan dimana tidak menutup pilihan masa mendatang; dan (3) Tugas dasar dalam menjaga atau memacu fluktusi kesehatan seluruh ekosistem.
- (b). Sustainabilitas secara sosioekonomik, memusatkan pada tingkatan makro, misalnya dalam mempertahankan atau memacu seluruh kesejahteraan sosial ekonomi jangka panjang. Kesejahteraan sosial ekonomi berdasarkan pada perpaduan antara indikator ekonomi dan sosial yang relevan, fokus utama dalam menurunkan sustainabilitas keuntungan bersih.

- (c). Sustainability masyarakat menekankan pada tingkat mikro, seperti menekankan pada keinginan akan mempertahankan masyarakat sebagai sistem manusia yang sangat berharga pada kebenaran mereka sendiri.
- (d). Sustainability institusi melibatkan penjagaan kecocokan finansial, administrasi dan kapasitas organisasi jangka panjang, sebagai prasyarat bagi 3 komponen sustainability di atas.

4. Model Bio-ekonomi

Model bio-ekonomi terdiri dari dua kelompok model besar, yaitu : (1) model tingkah laku yaitu mendisain untuk menjelaskan dan memprediksi dinamika perikanan dan nelayan, kemudian menyediakan alat realistik untuk menguji skenario pengembangan dan manajemen; (2) model optimasi yaitu berorientasi pada pendugaan strategi manajemen atau pengembangan optimal terhadap tujuan khusus yang telah ditetapkan sebelumnya (Charles, 2001).

Model bio-ekonomi merupakan perpaduan orientasi antara model-model biologi (MSY) dengan model-model ekonomi (MEY). Model ini dikembangkan mengingat model-model biologi yang selama ini digunakan tidak sejalan dengan keinginan para pelaku eksploitasi sumberdaya perikanan yang cenderung berorientasi bisnis atau ekonomi (Sampson, 1990; Pascoe, *et al.*, 1999; Seijo *et al.*, 1998, Najamuddin, 2004).

a. Model Schaefer-Gordon

Gordon (1954) menyatakan sumberdaya perikanan pada umumnya bersifat bebas (*open acces*), merupakan milik bersama (*common property*). Oleh karena itu siapa saja dapat memanfaatkannya tanpa harus memilikinya terlebih dahulu. Selanjutnya dikatakan bahwa terjadi kecenderungan kelebihan tangkap secara ekonomi pada perikanan yang terbuka tersebut. Kelebihan tangkap secara ekonomi merujuk pada situasi dimana faktor input dari perikanan telah digunakan melebihi kapasitasnya untuk memanen stok ikan. Secara sederhana dijelaskan bahwa untuk menangkap ikan yang sedikit diperlukan input perikanan yang banyak.

Analisis Gordon dimulai dari asumsi konsep produksi biologi kuadratik Schaefer. Dari sinilah istilah teori Gordon-Schaefer dikenal. Dalam memahami teori ini beberapa konsep biologi perikanan perlu diketahui, mengingat sumberdaya perikanan bersifat unik (Clark, 1990; Zulbainarni dkk., 2002).

b. Model Bio-ekonomik Dinamik

Model bio-ekonomi adalah suatu pendekatan yang memadukan antara kekuatan faktor ekonomi yang mempengaruhi industri penangkapan ikan dan faktor-faktor biologi yang menentukan produksi dan persediaan ikan di laut (Seijo, *et al.*, 1998). Pelestarian sumberdaya perikanan dengan tujuan agar sumberdaya dimaksud dapat dimanfaatkan secara menguntungkan dalam waktu relatif tak terbatas. Perlu dilaksanakan pengendalian intensitas penangkapan hingga mencapai suatu tingkat pengusahaan yang secara ekonomis menguntungkan (Quin II and Deriso, 1999; Charles, 2001).

Menurut Clark (1990) dan Seijo *et al.* (1998), untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya di suatu perairan, maka konsep yang harus dikembangkan adalah konsep pengelolaan/ kepemilikan tunggal, dimana stok ikan di wilayah perairan tertentu dianggap modal oleh pemilik tunggal. pemilik tunggal dapat diwakili oleh pemerintah daerah atau instansi lainnya. Tujuan yang ingin dicapai oleh pemilik tunggal adalah memaksimalkan nilai sekarang (*present value*) dari keuntungan bersih kegiatan pemanfaatan sumberdaya perikanan sepanjang waktu. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka dikembangkan model bio-ekonomi dinamik.

c. Estimasi Parameter Model Bio-ekonomi Dinamik

Pendekatan model dinamik bertolak dari tipe logistik model dinamika populasi, kemudian membuat model regresi setelah mengganti ukuran stok mutlak dengan indeks ukuran stok yang teramati (CPUE) dan akhirnya menduga parameter model dan tingkat optimasi dari hasil tangkapan, upaya penangkapan dan ukuran stok (Schnute, 1977).

Parameter-parameter bio-ekonomi yang diduga terdiri dari parameter biologi, teknologi dan ekonomi. Parameter biologi meliputi konstanta daya dukung perairan

(K), konstanta pertumbuhan alami (r), parameter teknologi (q). Sedangkan parameter ekonomi meliputi biaya per upaya penangkapan (c atau p), harga ikan per satuan, hasil tangkapan (p), dan tingkat potongan/ *discount rate* (δ) (Clark, 1990; Seijo *et al.*, 1998; Zulfainari dkk., 2002).

d. Aplikasi Model Bio-ekonomi

Model bio-ekonomi sudah adopsi oleh FAO sebagai salah satu model analisis pendugaan stok dalam hubungannya dengan tindakan pencegahan dan titik acuan (FAO, 1995; Seijo *et al.*, 1998). Sebagai model dengan berbagai asumsi yang digunakan tidak terlepas dari kekurangan (Pascoe *et al.*, 1997; Mardle *et al.*, 1998; Mardle and Pascoe, 1998; Bene *et al.*, 2000), namun dengan berbagai kekurangan tersebut mampu memberikan hasil yang sangat berharga dari sudut pandang manajemen (Mardle *et al.*, 1998). Model bio-ekonomi sudah banyak diaplikasikan di lapangan antara lain : perikanan lobster karang di Tasmania, perikanan lobster di Hawaii, perikanan tuna di Maldivian (Mardle *et al.*, 1998); perikanan Laut Utara, perikanan udang dan hiu Australia bagian Selatan (Mardle and Pascoe, 1998). Model bio-ekonomi sendiri berkembang sesuai dengan target yang ingin dicapai seperti dengan tujuan ganda (Pascoe *et al.*, 1999) pengaturan perikanan (Pascoe, 1994). FAO telah mengeluarkan program komputer untuk analisis bio-ekonomi dengan nama *beam4* (Charles, 2001) dan juga telah menyelenggarakan workshop tentang permodelan bio-ekonomik di Thailand pada tanggal 31 Mei sampai 9 Juni 2000 (FAO, 2001).

5. Konsep Dasar Sistem Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan

Permasalahan sumberdaya maupun lingkungan yang sedang dihadapi pada saat ini, telah menjadi dasar dan alasan penting bahwa pengembangan teknologi penangkapan ikan dimasa mendatang lebih dititik beratkan pada kepentingan konservasi sumberdaya dan perlindungan lingkungan. Stewart dan MacLennan (1987) dalam Sultan, (2004), menyatakan titik berat pengembangan teknologi penangkapan ikan telah beralih dari aspek yang berkaitan dengan peningkatan efisiensi alat tangkap kearah konservasi sumberdaya termasuk konservasi energi, karena meningkatnya tekanan terhadap stok sumberdaya.

Perhatian internasional tentang tingkat stress dan kematian dari ikan-ikan setelah lolos dari alat tangkap dan dipertemukannya standarisasi dari penelitian selektivitas telah membawa kedua isu ini menjadi fokus perhatian para ahli penangkapan ikan. Penelitian mengenai survival dan selektivitas telah menjadi suatu topik utama dalam beberapa tahun terakhir ini. Hal ini sejalan dengan *International Code of Conduct for Responsible Fisheries* yang dihasilkan dari pertemuan konsultasi ahli-ahli perikanan dunia (FAO) tahun 1995. Untuk mewujudkan pengembangan selektivitas alat tangkap secara sukses tanpa mengakibatkan kematian ikan-ikan yang lolos melalui proses seleksi alat tangkap, telah direkomendasikan bahwa kegiatan penelitian survival dan selektivitas harus saling terkait (Purbayanto dan Baskoro, 1999).

Proses seleksi alat tangkap ramah lingkungan dimulai dengan melihat spesies ikan yang menjadi tujuan penangkapan. Apakah spesies tersebut termasuk kategori dilindungi atau terancam punah, jika ya maka tidak dilakukan penangkapan. Jika spesies termasuk kategori yang diperbolehkan, maka dapat dilanjutkan dengan memilih teknologi penangkapan yang ada di perairan tersebut, dengan memenuhi syarat ramah lingkungan dan berkelanjutan (Monintja, 2000).

Beberapa kriteria alat tangkap ramah lingkungan dan berkelanjutan adalah :

1. Mempunyai selektivitas yang tinggi
2. Tidak merusak habitat
3. Tidak membahayakan operator
4. Menghasilkan ikan berkualitas tinggi
5. Produk yang dihasilkan tidak membahayakan konsumen
6. By-catch rendah
7. Tidak berdampak buruk terhadap biodiversity
8. Tidak menangkap ikan-ikan yang dilindungi
9. Dapat diterima secara social
10. Persentase ukuran ikan yang tertangkap
11. Penggunaan Bahan Bakar Minyak

BAB III. TUJUAN DAN MANFAATAN PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan pemerintah terkait tentang berkelanjutan teknologi penangkapan ikan, potensi dan tingkat bio-ekonomi pemanfaatan sumberdaya perikanan tangkap, strategi pengembangan penangkapan ikan berdasarkan musim dan daerah penangkapan ikan dalam hubungannya dengan suhu permukaan laut, sebagai suatu strategi pengelolaan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan ditinjau dari berbagai aspek antara lain: sosial, ekonomi, biologi, dan teknis, sehingga dapat meningkatkan kesempatan kerja, pendapatan masyarakat lokal, PAD dan Devisa Di Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo.

BAB IV. METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret 2014 sampai Oktober 2014 di basis masyarakat nelayan yang menangkap ikan di sekitar perairan Laut Sulawesi dengan mengambil data di Kabupaten Gorontalo Utara dan Kabupaten Gorontalo (Tahun I) Provinsi Gorontalo.

2. Bahan dan Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan seperti disajikan pada Tabel 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.1. Peralatan yang digunakan dalam penelitian.

No.	Peralatan dan Spesifikasi	Kegunaan
1.	GPS (<i>Global Positioning System</i>)	Menentukan posisi daerah penangkapan ikan
2.	Kamera digital	Mengambil gambar penelitian
3.	Mistar	Mengukur panjang ikan
4.	Peralatan Tulis menulis	Mencatat data penelitian
5.	Ember	Mengambil air sample
6.	Quisioner	Daftar pertanyaan
7.	Perahu	Transportasi
8.	Termometer, Refraktometer, pH Meter, DO Meter	Menentukan parameter Kualitas Air Perairan
9.	Unit Alat Penangkapan (Pancing, Jaring, Bubu, dll)	Sarana dalam Pengambilan sampel

Tabel 4.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Peralatan dan Spesifikasi	Kegunaan
1.	Ikan	Mengukur panjang, berat, (cm)
2.	Aquades	Membersihkan alat
3.	Formalin	Mengawetkan ikan
4.	Data Citra Satelit	Penentuan daerah penangkapan ikan

3. Metode Penelitian

Berdasarkan sasaran yang ingin dicapai, maka penelitian ini dilaksanakan dengan pendekatan metode penelitian survei terhadap obyek penelitian (Strekeholder, nelayan, pelaku perikanan & biota perairan) dalam wilayah perairan perairan Laut

Sulawesi dengan mengambil data di Kabupaten Gorontalo Utara dan Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo (Tahun I). Khusus untuk informasi dari nelayan, dilengkapi dengan daftar pertanyaan sehingga informasi yang diperoleh lebih terarah pada inti permasalahan. Selain itu juga mengikuti langsung kegiatan operasi penangkapan ikan untuk mengetahui dan mengklarifikasi data yang berhubungan dengan teknik operasional di lapangan. Sedangkan untuk survei daerah penangkapan ikan dilakukan system plot berdasarkan posisi geografis.

Data yang dikumpulkan meliputi :

- a. Aspek Ramah Lingkungan, pengambilan sample dilakukan pada fishing base yang dianggap mewakili perairan Laut Sulawesi Provinsi Gorontalo yaitu Kabupaten Gorontalo dan Kabupaten Gorontalo Utara. Survei daerah penangkapan ikan dilakukan system plot berdasarkan posisi geografis. Data teknis alat penangkapan dan kapal akan dilakukan pengukuran langsung terhadap masing-masing responden. Pengambilan contoh ikan dilakukan sekali dalam satu minggu pada masing-masing lokasi. Ikan contoh diambil dari masing-masing alat tangkap yang sudah terpilih sebagai responden. Setiap pengambilan contoh ditetapkan secara acak. Parameter yang diukur adalah panjang total. Penilaian terhadap keramahan lingkungan suatu alat penangkapan ikan pada prinsipnya sudah termasuk dalam penilaian sebelumnya. Namun disini ditekankan pada kriteria yang berpengaruh langsung. Pemberian bobot (nilai) dari masing-masing alat tangkap terhadap kriteria adalah satu (1) sampai empat (4). Untuk memudahkan penilaian maka masing-masing kriteria utama dipecah menjadi empat (4) subkriteria yang mengacu pada pendapat Monintja (2000), dan Mallawa dkk.,(2006).
- b. Aspek Potensi Sumberdaya Perikanan Tangkap meliputi : (1) Potensi, terdiri dari jenis dan jumlah unit penangkapan ikan yang beroperasi di perairan Laut Sulawesi dengan mengambil data di Kabupaten Gorontalo Utara dan Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo serta jenis dan jumlah hasil tangkapan setiap unit usaha yang diperoleh dari data Statistik Perikanan dan Kelautan; (2) Lama waktu musim ikan dalam setahun (bln/thn); (2) Lama waktu musim penangkapan ikan

dalam setahun (bln/thn); (4) Metode pengoperasian alat; (5) Daya jangkau operasi (mil); (6) Produksi rata-rata per trip (kg/trip); (7) Produksi rata-rata per trip per tenaga kerja (kg/trip/org); (8) Dimensi alat penangkap ikan (m); (9) jumlah tenaga kerja per unit alat (orang); (10) Efisiensi ekonomi meliputi : (a) Pendapatan kotor per tahun (Rp/thn); (b) Pendapatan kotor per trip (Rp/trip); (c) Pendapatan kotor per tenaga kerja (Rp/org); (d) Pendapatan rata-rata nelayan per unit alat (Rp/trip/org); (11) Investasi (Rp); dan (12) Konsumsi bahan bakar minyak (l/trip).

- c. Daerah Penangkapan Ikan Cakalang dan Tuna (Lintang, Bujur) dan Suhu Permukaan Laut (SPL) dilakukan pengukuran langsung dilapangan. Suhu Permukaan laut (SPL) diukur dengan termometer pada lokasi penangkapan ikan cakalang dan Tuna, pada saat sebelum dilakukan pengoperasian alat tangkap. Posisi geografis lokasi penangkapan dan waktunya dicatat. Kemudian selanjutnya di analisis di Laboratorium Sistem Informasi Perikanan Tangkap, Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu dan Kelautan dan Perikanan Unhas.
- d. Penentuan strategi dan prioritas penangkapan ikan, dilakukan survei PRA (*Participatory Rural Appraisal*), dengan menggali sebanyak mungkin informasi yang berbasis masyarakat; pemerintah maupun swasta. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan solusi pengembangan alat penangkapan ikan yang sesuai dengan kemauan *stakeholders* perikanan tangkap. Berdasarkan hasil survei PRA ini, kemudian dilakukan analisis AWOT (Rangkuti, 2003).

4. Analisis Data

a. Aspek Ramah Lingkungan

Unit-unit penangkap ikan dianalisis berdasarkan keramahan lingkungan. Nilai yang diperoleh dari masing-masing parameter, baik data hasil perhitungan maupun berupa nilai skor, dimasukkan kedalam fungsi nilai selanjutnya akan diperoleh nilai standar. Metode fungsi nilai sesuai digunakan dalam penilaian berbagai parameter dengan nilai yang beragam. Menurut Mangkusubroto dan Trisnadi (1985) metode fungsi nilai dirumuskan sebagai berikut

$$v(x) = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} \quad v(A) = \sum_{i=1}^n v_i(X_i) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

- V(X) = fungsi nilai dari variable x;
- X = variable x;
- X₀ = nilai terburuk pada kriteria x;
- X₁ = nilai terbaik dari kriteria X;
- V(A) = fungsi nilai dari alternatif A;
- V_i(X_i) = fungsi nilai dari alternatif pada kriteria ke-i;
- X_i = kriteria ke-i

Metode ini dapat digunakan dalam penilaian kriteria yang mempunyai satuan berbeda dengan memberi nilai dari yang terendah sampai yang tertinggi. Dalam menilai semua kriteria digunakan nilai tukar, sehingga semua nilai mempunyai standar yang sama. Jenis alat tangkap yang mendapatkan nilai skor tertinggi dapat diartikan lebih baik dari yang lainnya, demikian pula sebaliknya. Selanjutnya Mallawa., dkk (2006), menyatakan bahwa :

- Kriteria 81 % – 100 % = sangat ramah lingkungan
- Kriteria 61 % – 80 % = ramah lingkungan
- Kriteria 51 % - 60 % = kurang ramah lingkungan.
- Kriteria < 50 % = tidak ramah lingkungan

Penilaian terhadap keramahan lingkungan suatu alat penangkapan ikan pada prinsipnya sudah termasuk dalam penilaian sebelumnya. Namun disini ditekankan pada kriteria yang berpengaruh langsung.

Pemberian bobot (nilai) dari masing-masing alat tangkap terhadap kriteria adalah satu (1) sampai empat (4), untuk memudahkan penilaian maka masing-masing kriteria utama dipecah menjadi empat (4) subkriteria yang mengacu pada pendapat Monintja (2000), bahwa alat tangkap ikan dikatakan ramah lingkungan apabila memenuhi kriteria :

- 1) Mempunyai selektivitas yang tinggi
- 2) Tidak merusak habitat
- 3) Menghasilkan ikan berkualitas tinggi
- 4) Tidak membahayakan nelayan

- 5) Produksi tidak membahayakan konsumen
- 6) *By-Catch* rendah
- 7) Dampak ke *biodiversity*
- 8) Tidak membahayakan ikan-ikan yang di lindungi
- 9) Dapat diterima secara sosial
- 10) Persentase ukuran ikan yang tertangkap
- 11) Penggunaan Bahan Bakar Minyak

b. Analisis optimalisasi Pemanfaatan Alat tangkap

➤ Standarisasi Alat Tangkap

Mengingat sifat perikanan di daerah tropis khususnya di Indonesia adalah multispecies dan multigear, maka perlu dilakukan standarisasi alat. Keanekaragaman jenis alat tangkap yang digunakan disuatu perairan memungkinkan suatu spesies ikan tertangkap pada beberapa jenis alat tangkap. Gulland (1991), menyatakan bahwa jika disuatu daerah perairan terdapat berbagai jenis alat tangkap yang dipakai, maka salah satu alat tersebut dapat dipakai sebagai alat tangkap standard, sedangkan alat tangkap yang lainnya dapat distandardisasikan terhadap alat tangkap tersebut.

Standardisasi terhadap alat tangkap yang lain bertujuan untuk menyeragamkan satuan-satuan upaya yang berbeda sehingga dapat dianggap upaya penangkapan suatu jenis alat tangkap diasumsikan menghasilkan tangkapan yang sama dengan alat tangkap standard. Pada umumnya pemilihan suatu alat tangkap standard didasarkan pada dominan tidaknya alat tangkap tersebut digunakan disuatu daerah dan besarnya upaya penangkapan yang dilakukan. Alat tangkap yang ditetapkan sebagai alat tangkap standard mempunyai faktor daya tangkap atau *fishing power indeks* (FPI) = 1 (Tampubolon dan Sutedjo, 1983). Sedangkan Jenis alat tangkap lainnya dapat dihitung nilai *fishing power indek* (FPI) dengan membagi nilai *catch per unit effort* (CPUE) dengan CPUE alat tangkap standard. Nilai FPI ini kemudian digunakan untuk mencari upaya standard yaitu dengan mengalikan nilai FPI dengan upaya penangkapan alat tersebut.

$$CPUE_i = \frac{C_i}{F_i} \dots\dots\dots (2)$$

Untuk alat tangkap lainnya menggunakan persamaan :

$$\text{Standar Effort} = \sum \text{FPI}_i \times \sum E \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

CPUE_s = Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat tangkap standar

CPUE_i = Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat tangkap i

C_s = Jumlah tangkapan jenis alat tangkap standar

C_i = Jumlah tangkapan jenis alat tangkap i

F_s = Jumlah upaya jenis alat tangkap standar

F_i = Jumlah upaya jenis alat tangkap i

FPI_s = Faktor daya tangkap jenis alat tangkap standar

FPI_i = Faktor daya tangkap jenis alat tangkap i

➤ Analisis Model Bio-ekonomi

Pendekatan model dinamik bertolak dari tipe logistik model dinamika populasi, kemudian membuat model regresi setelah mengganti ukuran stok mutlak dengan indeks ukuran stok yang teramati (CPUE) dan akhirnya menduga parameter model dan tingkat optimasi dari hasil tangkapan, upaya penangkapan dan ukuran stok (Schnute, 1977).

Parameter-parameter bio-ekonomi yang diduga terdiri dari parameter biologi, teknologi dan ekonomi. Parameter biologi meliputi konstanta daya dukung perairan (K), konstanta pertumbuhan alami (r), parameter teknologi (q). Sedangkan parameter ekonomi meliputi biaya per upaya penangkapan (c/p), harga ikan per satuan, hasil tangkapan (p), dan tingkat potongan/ *discount rate* (Clark, 1990; Seijo *et al.*, 1998; Zulbainarni dkk., 2002, Najamuddin, 2004). Untuk menduga parameter biologi, parameter teknologi dan parameter ekonomi dipergunakan teknik regresi linier berganda dengan dua variabel kendali dengan beberapa model sebagai berikut:

Model 1 (Shirakihara, 1994)

$$(\text{CPUE}_{t+1} - \text{CPUE}_t) / \text{CPUE}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{CPUE}_t + \beta_2 E_t + e \dots\dots\dots (4)$$

Model 2 (Schnute, 1977)

$$\ln(\text{CPUE}_{t+1} / \text{CPUE}_t) = \beta_0 + \beta_1 (\text{CPUE}_{t+1} + \text{CPUE}_t) / 2 + \beta_2 (E_{t+1} + E_t) / 2 + e \dots\dots (5)$$

Model 3 (Uhler, 1980)

$$(\text{CPUE}_{t+1} - \text{CPUE}_t) / \text{CPUE}_t = \beta_0 + \beta_1 (\text{CPUE}_{t+1} + \text{CPUE}_t) / 2 + \beta_2 (E_{t+1} + E_t) / 2 + e \dots (6)$$

Model 4 (Uhler, 1980)

$$\ln(CPUE_{t+1}/CPUE_t) = \beta_0 + \beta_1 CPUE_t + \beta_2 E_t + e \dots\dots\dots (7)$$

Dimana :

- CPUE_{t+1} = CPUE pada waktu t+1
- CPUE_t = CPUE pada waktu t
- E_{t+1} = upaya penangkapan pada waktu t+1
- E_t = upaya penangkapan pada waktu t
- β₀ = intersep (titik potong)
- β₁ = koefisien regresi CPUE
- β₂ = koefisien regresi upaya penangkapan
- e = kesalahan pendugaan

Koefisien regresi (β₀ β₁ β₂) digunakan untuk menduga parameter biologi dan teknologi (parameter tidak langsung atau sebagai indikator teknologi) model bio-ekonomik k, r, q dengan persamaan:

$$r = \beta_0 \dots\dots\dots(8)$$

$$K = r/(q \beta_1) \dots\dots\dots (9)$$

$$q = \beta_2 \dots\dots\dots (10)$$

dimana:

- r = konstanta laju pertumbuhan alami ikan
- K = konstanta daya dukung perairan
- q = koefisien daya tangkap

Untuk menghitung parameter ekonomi model bio-ekonomi dirumuskan:

$$c = \sum Ci/ni \dots\dots\dots (11)$$

$$p = \sum pi/n2 \dots\dots\dots (12)$$

dimana:

- c : biaya penangkapan rata-rata (Rp) per tahun
- Ci: biaya penangkapan per upaya penangkapan responden ke-i
- p : harga hasil tangkapan rata-rata per kg
- pi : harga rata-rata pada musim ke-i
- n1 : jumlah responden
- n2 ; jumlah musim (puncak, biasa, paceklik)

Biaya penangkapan terdiri dari: (1) biaya tetap yang meliputi biaya perawatan (alat tangkap, kapal mesin, dan alat bantu), biaya penyusutan (alat tangkap, kapal mesin, dan alat bantu), (2) biaya variabel yang meliputi biaya perbekalan, bahan

bakar, dan perlengkapan, upah ABK (Zainuddin, 1994, Ihsan, 2000, Najamuddin, 2004).

Parameter tingkat potongan sumberdaya (δ) dan waktu merupakan ciri kedinamisan model. Tingkat potongan merupakan logaritma natural suku bunga riil yang berlaku pada saat ini menggunakan persamaan (Clark, 1990):

$$\delta = \ln (1 + i) \dots\dots\dots (13)$$

dimana:

i = tingkat suku bunga investasi-laju inflasi

Pengujian model dilakukan untuk mengetahui ketepatan model yang digunakan. Model yang signifikan digunakan dalam perhitungan bio-ekonomi selanjutnya. Untuk menguji signifikansi model dilakukan analisis keragaman dengan uji F (Steel and Torrie, 1982).

Keluaran model bio-ekonomi meliputi pendugaan stok optimal (X^*), hasil tangkapan optimal (Y^*) dan upaya penangkapan optimal (E^*) yang di duga dengan menggunakan persamaan :

$$X^* = \frac{K}{4} \left\{ \left(\frac{C}{q p K} + 1 - \frac{\delta}{r} \right) + \sqrt{\left(\frac{C}{q p K} + 1 - \frac{\delta}{r} \right)^2 + \frac{8\delta C}{r p q K}} \right\} \dots\dots\dots (14)$$

Volume tangkapan optimal Y^* dapat dihitung dari nilai biomassa optimal dan volume penangkapan optimal yaitu

$$Y^* = X^* \left(1 - \frac{X^*}{K} \right) \dots\dots\dots (15)$$

Upaya penangkapan optimal dapat dihitung berdasarkan nilai biomassa optimal dan volume penangkapan optimal, yaitu ;

$$E^* = \frac{Y^*}{q X^*} \dots\dots\dots (16)$$

Dimana ;

- X^* = Cadangan optimal sumberdaya ikan (kg)
- Y^* = hasil tangkapan optimal (OSY) (kg)
- E^* = Upaya penangkapan optimal (unit, trip)
- X = Cadangan ikan pada saat $\pi = 0$ (kg)

- K = Daya dukung perairan
 r = Laju pertumbuhan alami ikan
 δ = *Discount rate*
 P = Harga rata-rata ikan (Rp/kg)
 C = Biaya per unit upaya (Rp/kg)

7. Analisis Penentuan Strategi Pengembangan dan Prioritas Strategi

Analisis strategi pengembangan dilakukan secara deskriptif kuantitatif yang menggunakan metode SWOT. Metode SWOT adalah salah satu alat identifikasi berbagai variabel secara sistematis yang didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*strengths*) dan peluang (*opportunities*), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*weakness*) dan ancaman (*threats*). Untuk pembobotan masing-masing faktor SWOT tersebut Comperative Judgment dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). AHP adalah metode pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio baik dari perbandingan pasangan yang diskrit maupun kontinyu. Perbandingan-perbandingan ini dapat diambil dari ukuran aktual atau dari suatu skala dasar yang mencerminkan kekuatan preferensi relatif.

Secara umum tujuan utama adalah menentukan strategi pengembangan penangkapan ikan yang berkelanjutan (*sustainable*). Berdasarkan tujuan tersebut disusun variabel penelitian menggunakan analisis multiatributs (*multiattribute analysis*) yaitu suatu alat analisis yang digunakan untuk memecah-mecah keputusan yang besar dan kompleks menjadi variabel-variabel yang lebih kecil dan dapat diukur.

Variabel-variabel tersebut merupakan faktor-faktor strategis SWOT yang dapat diukur dengan memberikan nilai, faktor strategis adalah tingkat frekwensi/besarnya faktor tersebut dalam pengelolaan perikanan tangkap dibandingkan faktor yang lain.

Analisis SWOT adalah suatu metode analisis yang menghasilkan alternative-alternatif strategi atau kebijakan yang dilakukan dalam suatu pengambilan keputusan.

Tahapan analisis SWOT yang digunakan dalam analisis A WOT dilakukan dengan memngumpulkan semua informasi yang mempengaruhi pengelolaan dan

pengembangan, baik secara eksternal maupun secara internal. Pengumpulan data juga merupakan suatu kegiatan pengklasifikasian dan pra analisis. Fakfor-faktor eksternal adalah peluang (*opportunities*) dan ancaman (*Treaths*) pengelolaan dan pengembangan perikanan tangkap. Adapun faktor-faktor internal adalah Kekuatan (*Strengths*) dan Kelemahan (*Weaknesess*).

Sistem pembobotan pada skala perbandingan pada analisis antar kriteria menggunakan tabel panduan skala perbandingan (Saaty, 1993). Sistem penilaian ini berdasarkan taraf relatif pentingnya suatu kriteria dibandingkan dengan kriteria lainnya (Tabel 4.1).

Setelah menentukan kriteria tersebut di atas maka dilakukan analisis berdasarkan hasil penelitian dan wawancara yang dilakukan terhadap tokoh-tokoh masyarakat nelayan di lapangan. Kriteria yang dianggap tidak bermasalah berarti memenuhi perikanan yang ramah lingkungan. Selanjutnya kriteria yang bermasalah, maka diberikan beberapa alternatif solusi dan selanjutnya dianalisis melalui Analisis Proses Hierarki (Saaty, 1993).

Tabel 4.3. Skala banding secara berpasang berdasarkan taraf relatif pentingnya

Intensitas Pentingnya	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen Mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibanding-kan elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung satu elemen dibanding elemen lainnya.
5	Elemen yang satu esensial atau sangat penting dibanding elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat mendukung satu elemen dibanding elemen lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen lainnya	Suatu elemen dengan kuat disokong dan dominannya telah terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih penting ketimbang elemen yang lain	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berde-katan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara dua pilihan

Kebalikan	Jika untuk aktivitas I mendapat satu angka bila dibandingkan dgn aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya bila diban-dingkan dengan i	
------------------	---	--

Tabel 5.1. Luas Wilayah berdasarkan Kecamatan dan Jumlah Desa

No	Kecamatan	Desa			Luas Wilayah (km ²)
		Jumlah	Pesisir	Non Pesisir	
1.	Atinggola	14	3	11	264,55
2.	Gentuma Raya	10	5	5	100,34
3.	Tomilito	11	7	4	88,00
4.	Ponelo Kep	4	4	-	10,40
5.	Kwandang	18	10	8	202,86
6.	Anggrek	15	10	5	66,09
7.	Monano	10	9	1	214,62
8.	Sumalata Timur	10	9	1	254,92
9.	Sumalata	11	9	2	249,67
10.	Biau	10	2	8	85,85
11.	Tolinggula	10	1	9	239,73
JUMLAH		123	69	54	1.777,03

Sumber data: Bappeda & DKP Kab. Gorontalo Utara 2012

B. Potensi Perikanan

Potensi sumberdaya perikanan berdasarkan data survey di Kabupaten Gorontalo Utara dengan sumber data Bappeda & DKP Kab. Gorontalo Utara 2012 :

a. Panjang Pantai : ± 217 KM

b. Potensi Perikanan Tangkap

- 12 mil : 13.640 ton/thn
- ZEE Indoesia : 46.000 ton/thn
- WPP : 269.524 ton/thn

=====

Jumlah 329.164 ton/thn

c. Potensi Perikanan Budidaya

Data survey di Kabupaten Gorontalo Utara bahwa potensi perikanan budidaya dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Potensi Perikanan Budidaya

No	Kecamatan	B u d i d a y a				
		Tambak (Ha)	Rumput Laut (Ha)	Air Tawar (Ha)	KJA laut (Ha)	Kerang Mutiara (Ha)
1	Atinggola	20	-	45	-	-
2	Gentuma Raya	9,75	-	5	-	-
3	Tomilito	20	-	5	-	-
4	Ponelo Kepulauan	-	750	-	45	-
5	Kwandang	383	825	10	40	-
6	Anggrek	173	1770	10	5	200
7	Monano	-	-	-	20	-
8	Sumalata Timur	-	-	5	5	-
9	Sumalata	-	-	10	15	-
10	Biau	-	-	20	10	-
11	Tolinggula	-	-	25	-	-
	Jumlah	605,75	3.345	135	125	200

Sumber data: Bappeda & DKP Kab. Gorontalo Utara 2012

C. Produksi dan Pemasaran

1. Produksi

Produksi Perikanan sampai dengan 31 Desember 2012 sebagai berikut seperti tampak pada Tabel 5.3 :

Tabel 5.3. Produksi Perikanan

No.	Komoditi	Produksi (ton)	Pemasaran
A.	Perikanan Tangkap	21.883,35	Mndo, Gtlo, Sby
B.	Perikanan Budidaya		
1.	Budidaya Laut		
	- Rumput Laut	21.288,09	Mksr, Mndo, Gtlo
	- KJA (Ikan Kuwe)	54,97	Manado, Gtlo
	- Kerang Mutiara	8,502,3	Jepang
2.	Budiaya Air Payau		

4.	- Udang	108,61	Mksr, Mndo, Gtlo
	- Bandeng	286,82	Mndo,Gtlo
	Budidaya Air Tawar		
	- Ikan Mas	4,64	Gtlo
	- Ikan Nila	7,20	Gtlo

Sumber: Data Statistik Perikanan DKP Gorut Tahun 2012



2. Pemasaran

Pemasaran produksi hasil perikanan meliputi pemasaran lokal, antar pulau dan/ekspor. Pemasaran lokal antara lain melalui Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Kwandang dengan rincian pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Volume dan Nilai Produksi Perikanan TPI Kwandang Desember 2012

No	Bulan	Volume (Kg)	Nilai (Rp)	Rp/Kg
1.	Januari	170.405	721.238.000	4.232
2.	Februari	109.497	544.220.400	4.970
3.	Maret	120.973	609.920.500	5.524
4.	April	110.414	609.914.000	5.909
5.	Mei	116.508	688.473.000	6.195
6.	Juni	117.840	730.075.000	5.074
7.	Juli	121.663	617.361.000	4.484
8.	Agustus	213.025	955.113.000	4.537
9.	September	263.552	1.195.775.000	5.415
10.	Oktober	133.579	723.345.400	5.936
11.	November	118.670	704.447.000	5.076
12.	Desember	75.382	448.286.000	5.947
JUMLAH		1.671.508	8.548.163.300	5.114

Sumber : Data Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Kwandang dan Statistik Perikanan Tangkap Tahun 2012

Tabel 5.5. Volume dan Nilai Produksi Perikanan Melalui TPI Gentuma sampai dengan 31 Desember 2012

No	Bulan	Volume (Kg)	Nilai (Rp)	Rp/Kg
1.	Januari	71.400	490.200.000	6.866
2.	Februari	16.900	200.800.000	11.882
3.	Maret	14.200	154.200.000	10.859
4.	April	17.050	202.350.000	11.868
5.	Mei	18.000	218.750.000	12.153
6.	Juni	21.550	213.750.000	9.919
7.	Juli	6.000	71.950.000	11.992
8.	Agustus	2.460	29.120.000	11.837
9.	September	12.100	143.820.000	11.886
10.	Oktober	4.850	59.600.000	12.289
11.	November	25.550	254.150.000	9.947
12.	Desember	8.500	94.000.000	11.059
JUMLAH		218.560	2.132.690.000	9.758

Sumber : Data Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Gentuma dan Statistik Perikanan Tangkap Tahun 2012

Selanjutnya volume hasil perikanan yang diantarpulaukan sampai dengan 31 Desember 2012 sebagai berikut:

Tabel 5.6 Volume Hasil Perikanan antar pulau/eksport sampai dengan 31 Desember 2012

No	Jenis Ikan/Hasil Laut	Volume (Ton)	Tujuan
1.	Rumput Laut Kering	515,353	Surabaya/Manado
2.	Udang	99,239	Makasar/Manado/Bitung
3.	Ikan Kering	1.316,506	Bitung/Makasar/Surabaya
4.	Ikan	6.475,929	Makasar/Manado/Bitung/Bolmut
5.	Teripang	8,910	Palu
6.	Japing-japing	4,323	Makasar/Palu

7.	Mutiara	8,502	Jepang
8.	Cumi	21,604	Manado/Makassar
9.	Rajungan	5,943	Makassar
10.	Kepiting bakau	25,756	Makassar/Palu/Manado
11.	Gurita	30,560	Makassar/Manado
12.	Lobster	1,441	Manado

Sumber : Data Statistik P2HP DKP Kab.Gorontalo Utara Tahun 2012

3. Sarana Produksi dan Rumah Tangga Perikanan

a. Sarana Penangkapan Ikan

Tabel 5.7 Jumlah Perahu/Kapal Motor

No	Kecamatan	Perahu Motor Tempel	Kapal Motor				
			< 5 GT	5-10 GT	10-20 GT	20-30 GT	>30
1.	Atinggola	140	-	-	-	-	1
2.	Gentuma Raya	92	8	2	6	9	3
3.	Tomilito	170	-	1	-	-	-
4.	Ponelo Kep	273	46	1	1	7	1
5.	Kwandang	105	28	8	-	-	-
6.	Anggrek	300	-	-	-	-	-
7.	Monano	154	-	-	-	-	-
8.	Sumalata Timur	176	-	-	-	-	-
9.	Sumalata	185	-	-	-	-	-
10	Biau	28	-	-	-	-	-
11	Tolinggula	62	-	-	1	-	-
	J u m l a h	1.685	82	12	7	16	5

Tabel 5.8. Jumlah Unit Penangkapan Ikan

No	Jenis Alat	Jumlah Unit
1.	Payang	33
2.	Pukat Pantai	36
3.	Pukat Cincin	40
4.	Jaring Insang (Gill Net)	612
5.	Bagan Perahu	57
6.	Pancing	1.820
7.	Sero	44
8.	Bubu	10
9.	Muroami	5
10.	Lain-lain	65
J U M L A H		2.722

4.1 Rumah Tangga Perikanan (RTP)

a. Perikanan Budidaya

Tabel 5.9. RTP Budidaya Rumput Laut

No	Kecamatan	RTP	Pembudidaya
1.	Atinggola	-	-
2.	Gentuma Raya	-	-
3.	Tomilito	-	-
4.	Ponelo Kep	55	118
5.	Kwandang	31	98
6.	Anggrek	247	345
7.	Monano	-	-
8.	Sumalata Timur	-	-
9.	Sumalata	-	-
10	Biau	-	-
11	Tolinggula	-	-
Jumlah		333	558

Tabel 5.10. RTP Budidaya Air payau/tambak

No	Kecamatan	RTP	Pembudidaya
1.	Kwandang	95	135
2.	Anggrek	15	35
3.	Tomilito	4	8
	J u m l a h	114	178

Tabel 5.11. RTP Budidaya Air Tawar (KJA/Kolam)

No	Kecamatan	RTP	Pembudidaya
1.	Atinggola	78	108
2.	Gentuma Raya	-	-
3.	Tomilito	-	-
4.	Ponelo Kep	-	-
5.	Kwandang	8	11
6.	Anggrek	-	-
7.	Monano	-	-
8.	Sumalata Timur	-	-
9.	Sumalata	-	-
10	Biau	14	20
11	Tolinggula	16	23
	Jumlah	116	162

Tabel 5.12. RTP Budidaya KJA (Laut)

No	Kecamatan	RTP	Pembudidaya
1.	Atinggola	-	-
2.	Gentuma Raya	-	-
3.	Tomilito	12	26
4.	Ponelo Kep	10	26
5.	Kwandang	16	45

6.	Anggrek	26	55
7.	Monano	10	20
8.	Sumalata Timur	5	10
9.	Sumalata	7	10
10	Biau	2	5
11	Tolinggula	-	-
Jumlah		88	163

b. Perikanan Tangkap

Tabel 5.13. RTP Perikanan Tangkap

No	Kecamatan	RTP	Nelayan
1.	Atinggola	156	199
2.	Gentuma Raya	146	336
3.	Tomilito	270	296
4.	Ponelo Kep	333	633
5.	Kwandang	208	273
6.	Anggrek	397	415
7.	Monano	243	248
8.	Sumalata Timur	299	322
9.	Sumalata	374	447
10	Biau	101	142
11	Tolinggula	216	250
J U M L A H		2.743	3.561

c. Pengolah/Pemasar Hasil Perikanan

Tabel 5.14. RTP Perikanan Pengolah/pemasar Hasil Perikanan

No	Kecamatan	RTP	Pengolah/Pemasar
1.	Atinggola	19	18 Pemasar/1 Pengolah
2.	Gentuma Raya	24	Pemasar

3.	Tomilito	-	
4.	Ponelo Kep	1	Pengolah
5.	Kwandang	30	24 Pemasar/6 pengolah
6.	Anggrek	20	18 pemasar/2 pengolah
7.	Monano	-	
8.	Sumalata Timur	-	
9.	Sumalata	-	
10	Biau	-	
11	Tolinggula	-	
J U M L A H		94	

D. Identifikasi Perikanan Tangkap

Profil kelompok nelayan berdasarkan hasil survey di lapangan diperoleh data bahwa tingkat pendidikan, pengetahuan manajemen usaha dan pendapatan masyarakat relative rendah. Data hasil quisioner diperoleh, rata-rata pendapatan masyarakat nelayan tersebut Rp.500.000 – Rp.1.200.000 per bulan. Mereka umumnya tinggal di sepanjang pantai dengan kondisi rumah tinggal sangat sederhana.

Kondisi masyarakat nelayan tersebut sebagian besar berada di bawah garis kemiskinan. Padahal potensi sumberdaya kelautan sangat besar, berarti kemiskinan tersebut bukan disebabkan oleh kondisi alamiahnya, namun lebih disebabkan karena kemiskinan struktural.

Banyak faktor yang dipandang penyebab kondisi tersebut di atas mulai dari faktor habit (kebiasaan) yang tidak produktif, pengelolaan sumberdaya alam yang belum optimal dan perilaku yang tidak ekonomis.

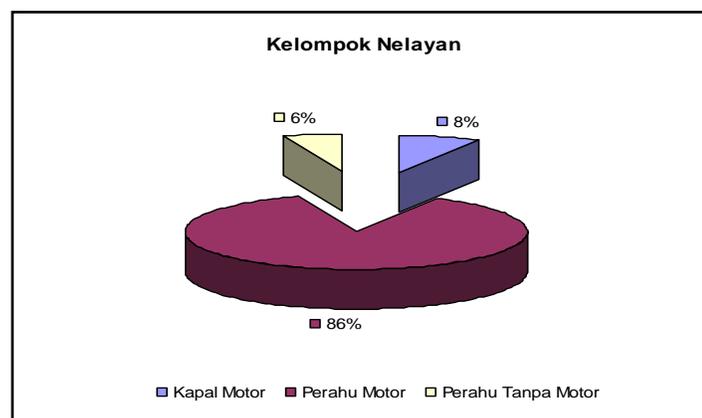
Salah satu titik isu ketertinggalan masyarakat nelayan ialah kemiskinannya. Dan salah satu titik strategis penyebab kemiskinan tersebut ialah kelemahannya dalam kemampuan manajemen usaha. Hal ini disebabkan oleh rendahnya tingkat pendidikan, lemahnya penguasaan skill dan terbatasnya akses informasi, dan sosial-

ekonomi. Padahal beberapa sumberdaya perikanan merupakan komoditi penting misalnya kerapu, tuna, cakalang, kuwe, beronang, tenggiri, tuna, dan ikan karang lainnya yang dapat dijadikan sumber pendapatan bagi masyarakat nelayan.

Secara sosiologis masyarakat nelayan memiliki sumberdaya yang relatif sulit dikontrol. Dengan kondisi out put produksi yang sulit dikontrol tersebut menjadikan tantangan kegiatan masyarakat nelayan lebih kompleks. Kondisi tersebut dibentuk oleh model pemanfaatan sumberdaya perikanan yang bersifat *open akses* dan faktor lingkungan *given* lainnya seperti iklim. Kondisi sumberdaya alam yang demikian mengarahkan masyarakat nelayan ke dalam jaringan patron klien. Pilihan tersebut dipandang subyektif realistik dalam rangka mengamankan kelangsungan hidupnya.

Kecamatan Kwandang dan Gentuma, Kabupaten Gorontalo Utara diperoleh kelompok nelayan yang terdiri dari 3 bagian yaitu 1. Kelompok nelayan yang menggunakan kapal motor, 2. Kelompok nelayan yang menggunakan perahu motor, dan 3. Kelompok nelayan yang menggunakan perahu tanpa motor, namun yang mendominasi adalah kelompok nelayan yang menggunakan perahu motor yaitu sekitar 86% dari total jumlah nelayan. Jumlah nelayan yang ada di Gorontalo Utara adalah sekitar 3.893 jiwa.

Kelompok nelayan yang ada di dua kecamatan dapat di lihat pada gambar 5.1 sebagai berikut.



Gambar 5.1. Kelompok Nelayan di Kab. Gorontalo Utara

Dari gambar 5.1 diatas terlihat bahwa yang memberikan kontribusi besar terhadap perikanan tangkap adalah kelompok nelayan yang menggunakan perahu motor, sehingga dapat diasumsikan bahwa masyarakat nelayan di Kabupaten Gorontalo Utara pada umumnya sudah menggunakan input teknologi dalam melakukan penangkapan disekitar perairan Sulawesi.

Rendahnya penggunaan kapal motor (8%) memberikan gambaran efisiensi yang rendah, sehingga dapat ditafsirkan bahwa kemampuan manajemen usaha nelayan sangat lemah, sehingga aktivitas ekonomi juga tidak efisien. Hal tersebut ditunjukkan oleh grafik pengawasan yang memberikan informasi bahwa tidak optimalnya aktivitas ekonomi masyarakat nelayan karena lemahnya binbingan teknis manajemen usaha.

Untuk meningkatkan pendapatan masyarakat nelayan ada beberapa hal penting yang harus diperhatikan; (1) bintek untuk meningkatkan kapasitas skill dan manajemen usaha penting dilaksanakan secara berkelanjutan, (2) kapitalisasi modal melalui skim pemerintah dan kemitraan perlu ditingkatkan untuk mendorong kapasitas usaha, (3) membentuk institusi ekonomi yang dapat menjadi wadah peningkatan kapasitas sosial-ekonomi masyarakat dan advokasinya.

Lemahnya manajemen usaha tergambar dari pola konsumeris masyarakat nelayan pemanfaat sumberdaya perikanan tangkap di Kabupaten Gorontalo Utara. Beberapa masyarakat menggunakan kelebihan pendapatan mereka untuk membeli barang-barang elektronik audiovisual. Bahkan diantaranya ada yang melakukan renovasi rumahnya. Sebaliknya tidak ditemukan yang melakukan penguatan modal usaha dan atau pengembangan usaha. Hal yang terpenting dari program pemberdayaan nelayan penangkap ikan adalah merubah budaya masyarakat sasaran menjadi produktif-konstruktif. Seperti membangun motivasi berusaha yang kompetitif, membentuk karakter memberi lebih baik dari pada meminta dan membangun kemauan berusaha yang tinggi. Hal tersebut dapat dilakukan melalui sosialisasi dan pelatihan serta desminasi *success story* yang dilakukan secara berkesinambungan dan melibatkan tokoh-tokoh informal.

E. Teknologi Penangkapan

Teknologi yang digunakan dalam pemanfaatan sumberdaya perikanan tangkap Cakalang, ikan kembung, layang dan tuna disesuaikan dengan sifat dan tingkah laku ikan sasaran. Teri, Tuna (*Thunnus spp.*), Selar, Tongkol, cakalang (*Katsuwonus pelamis*), Ekor Kuing, Kuwe, Tenggiri, Cumi-Cumi, dan lain-lain merupakan ikan yang sering bergerombol. Oleh karena itu, alat penangkap ikan yang digunakan haruslah yang sesuai dengan perilaku ikan tersebut. Ada beberapa macam alat penangkap yang digunakan oleh nelayan di Kabupaten Gorontalo Utara, diantaranya :

1. Unit Penangkapan Pancing ulur/Rawai Tuna

Pancing ulur adalah pancing yang diberi tali panjang dan ditarik oleh perahu atau kapal (Gambar 5.2). Pancing diberi umpan ikan segar atau umpan palsu yang karena pengaruh tarikan bergerak di dalam air sehingga merangsang ikan buas menyambarnya.

a. Alat Tangkap

Pada prinsipnya pancing yang digunakan terdiri dari tali panjang, mata pancing tanpa pemberat. Pancing ini umumnya menggunakan umpan tiruan/umpan palsu. Umpan tiruan tersebut bisa dari bulu ayam, kain-kain berwarna menarik atau bahan dari plastik berbentuk miniatur menyerupai aslinya (misalnya cumi-cumi, ikan dan lain-lain).



Gambar 5.2. Unit Pancing Ulur

Konstruksi pancing ulur terdiri dari gulungan senar, tali pancing, swivel, pemberat atau tanpa pemberat dan mata pancing. Pancing ulur terdiri dari komponen-komponen yang penting, yaitu:

- a) Tali utama (*monofilament* nomor 1000) dengan panjang tali utama sekitar 150 - 300 m;
- b) Tali cabang (*monofilament* nomor 800) dengan panjang tali berkisar mulai dari 15 cm – 225 cm;
- c) Mata pancing No 6, 7 dan 8;
- d) Umpan segar dan umpan palsu dari bahan kain sutera;
- e) Pelampung yang terbuat dari bahan gabus;
- f) Kili-kili dari bahan timah dan pemberat;

b. Kapal

Kapal yang digunakan berskala sedang, dengan ukuran rata-rata panjang 7,3m – 12,5 m, dalam 0,75 m – 2,75 m, dan lebar 1,35 m – 1,5 m, dan rata-rata kapal bertonage 5 – 25 GT. Bahan untuk perahu ini biasanya dari kayu meranti. Jenis mesin yang digunakan adalah motor tempel dengan kekuatan rata-rata 15 PK, dan jumlah tenaga kerja biasanya 3 – 5 orang saja (Gambar 5.3)



Gambar 5.3. Konstruksi Kapal dan Alat Pancing Ulur

c. Metode Penangkapan Ikan

Operasi penangkapan ikan , diperlukan beberapa persiapan yang matang, mengingat operasi penangkapan dengan tonda yang cukup singkat (lama trip satu hari) dan juga keadaan daerah penangkapan yang penuh resiko, seperti arus dan

ombak. Oleh karena itu persiapan yang dilakukan sebelum melakukan operasi penangkapan antara lain ; perawatan dan pengecekan mesin motor tempel, pengisian bahan bakar minyak, perbekalan dan konsumsi.

Pada prinsipnya penangkapan ikan dengan ulur ini adalah memasang pancing pada bagian buritan kapal, yang kemudian ditarik oleh kapal selama operasi penangkapan dengan harapan umpan pada pancing tersebut disambar oleh ikan yang menjadi tujuan penangkapan.

Kapal ulur berangkat pada pagi hari untuk berburu gerombolan ikan yang mencari makan dipermukaan. Bila gerombolan terlihat, tonda segera diturunkan dan kecepatan kapal dikurangi. Ujung dari pancing ulur diikatkan pada *outrigger* dan sebuah bantalan karet terikat pada pancing utama tepat berjarak satu meter dari *outrigger* dimana pancing terikat. Selanjutnya kapal berlalu melewati gerombolan ikan tersebut, hingga dimangsa oleh ikan, dan secara perlahan kapal diperlambat untuk menarik tonda dengan hasil pancingan. Penondaan dilakukan dengan mengulur tali lebih kurang dua pertiga dari seluruh panjang tali pancing yang disediakan.

Berdasarkan kebiasaan dan pengalaman nelayan, metode penangkapan dengan pancing ulur umumnya dilakukan pada waktu pagi hari sebelum ada sinar matahari (jam 05.00 – 07.00), kecepatan perahu rata-rata 4-5 knot. Pada jam 07.00 – 09.00 kecepatan rata-rata 7-8 knot dan pada siang hari dengan kecepatan rata-rata 7-8 knot dengan lokasi menonda semakin jauh.

d. Hasil Tangkapan

Hasil tangkapan utama untuk pancing ulur perairan permukaan yaitu tongkol, cakalang, tenggiri, madidihang, setuhuk, alu-alu, sunglir, beberapa jenis kuwe. Hasil tangkapan lapisan dalam terutama berupa cumi-cumi, sedangkan untuk lapisan dasar terutama manyung, pari, cucut, gulamah, senangin, kerapu, dan lain-lain (Subani & Barus, 1989).

Jenis-jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan antara lain jenis ikan bonito (*Scomberomeros* sp.), tuna, salmon, cakalang, tenggiri, dan lainnya melalui bagian belakang maupun samping kapal yang bergerak tidak terlalu cepat, dilakukan penarikan sejumlah tali pancing dengan mata-mata pancing yang umumnya

tersembunyi dalam umpan buatan. Ikan-ikan akan memburu dan menangkap umpan-umpan buatan tersebut, hal ini tentu saja memungkinkan mereka untuk tertangkap.

2. Unit Purse Seine

Purse seine adalah alat (*gear*) yang digunakan untuk menangkap ikan pelagis yang membentuk gerombolan. Purse seine pertama kali dipergunakan di perairan Rhode Island untuk menangkap ikan menhaden (*brevoortia tyrannus*). Selanjutnya purse seine dipatenkan atas nama Berent Velder dari Bergen di Norwegia pada tanggal 12 Maret 1859. pada tahun 1860, alat ini telah digunakan di seluruh pantai Atlantik dan Amerika Serikat. Kemudian pada tahun 1870, panjang purse seine diubah dari 65 fathom menjadi 250 fathom (1 fathom=1,825 m). dari bentuk inilah purse seine diperkenalkan ke Negara-negara skandinavia pada tahun yang sama (Uktolseja dalam Rahardjo, 1978).

Menurut Ayodhya (1976;1981) ikan yang menjadi tujuan penangkapan dari purse seine adalah ikan-ikan “pelagic shoaling species” yang berarti ikan-ikan tersebut haruslah membentuk shoal (gerombolan), berada dekat dengan permukaan air (sea surface) dan sangatlah diharapkan pula densitas shoal tersebut tinggi, yang berarti jarak ikan dengan ikan lainnya haruslah sedekat mungkin.

Prinsip menangkap ikan dengan purse seine ialah melingkari gerombolan ikan dengan jarring, sehingga jaring tersebut membentuk dinding vertical, dengan demikian gerakan ikan ke arah horizontal dapat dihalangi. Setelah itu, bagian bawah jaring dikerucutkan untuk mencegah ikan lari ke arah bawah jaring.

Panjang purse seine bergantung pada dimensi kapal, waktu operasi, dan jenis ikan yang akan ditangkap. Purse seine yang ditujukan untuk operasi penangkapan pada siang hari adalah lebih panjang dari purse seine yang ditujukan untuk operasi penangkapan pada malam hari. Begitu pula untuk jenis ikan, untuk menangkap jenis ikan tuna purse seine harus lebih panjang karena jenis ikan itu termasuk perenang cepat. Jaring yang terlalu pendek akan kurang berhasil dalam mendapatkan hasil tangkapan dan sebaliknya penambahan jaring yang berlebih-lebihan tidak akan

menjamin bertambahnya hasil tangkapan. Jadi, perlu ditentukan panjang optimum dari jaring yang dapat menghasilkan hasil tangkapan paling banyak dalam waktu yang sama. Hal tersebut perlu ditinjau baik dari segi teknis maupun ekonomis (Rahardjo, 1978).

Pukat cincin dioperasikan dengan cara melingkarkan jaring terhadap gerombolan ikan. Pelingkaran dilakukan dengan cepat, kemudian secepatnya menarik *purse line* diantara cincin-cincin yang ada, sehingga jaring akan membentuk seperti mangkuk. Kecepatan tinggi diperlukan dalam hal ini agar ikan tidak dapat meloloskan diri. Setelah ikan berada di dalam mangkuk jaring, lalu dilakukan pengambilan hasil tangkapan menggunakan serok atau penciduk.

Pukat cincin dapat dioperasikan pada siang hari maupun malam hari. Pengoperasian pukat cincin pada siang hari sering menggunakan rumpon atau payaos sebagai alat bantu pengumpul ikan. Alat bantu pengumpul ikan yang sering digunakan dalam pengoperasian pukat cincin di malam hari adalah lampu, umumnya menggunakan lampu petromaks.

Daerah pesisir Pelabuhan Kwandang dan Gentumana Raya merupakan daerah Fishing base maupun *fishing port* bagi kapal-kapal Lampara/Mini Purse Seine di perairan Laut Sulawesi dengan spesifikasi seperti pada (Gambar 5.4). Kegiatan-kegiatan tersebut meliputi : persiapan sebelum kapal berangkat, cara penangkapan dan penanganan hasil tangkapan.



Gambar 5.4. Unit Kapal Purse Seine

a. Persiapan Sebelum Kapal Berangkat

Persiapan yang harus dilakukan sebelum kapal berangkat menuju ke daerah penangkapan (*fishing ground*) meliputi : pengisian bahan bakar, air tawar, es, perbekalan untuk Anak Buah Kapal (ABK) dan pengurusan surat-surat kapal.

➤ **Bahan Bakar**

Bahan bakar yang digunakan untuk mesin kapal utama adalah solar dan generator listrik adalah bensin, yang diusahakan oleh pemilik kapal. Dalam satu trip (satu hari operasi penangkapan) membutuhkan 30 – 100 liter solar dan bensin 10 – 30 liter untuk pengisian generator listrik.

➤ **Air tawar**

Air tawar yang dibawa setiap kali operasi penangkapan adalah 3 – 7 jerigen dengan isi 20 liter per jerigen, yang diperoleh dari jurangan. Persediaan air tawar yang ada di kapal sepenuhnya digunakan untuk keperluan memasak dan minum selama kapal dioperasikan.

➤ **Bahan Pengawet Ikan (Es)**

Bahan pengawet ikan hasil tangkapan yang digunakan adalah es. Es yang dibawa adalah es balok, untuk setiap balok beratnya 5 kilogram. Dalam setiap kali operasi penangkapan membawa es balok antara 25 sampai 50 kilogram, tergantung perkiraan hasil tangkapan diperoleh, lama operasi penangkapan ikan.

➤ **Perbekalan Untuk Awak Kapal**

Perbekalan untuk kebutuhan awak kapal meliputi kebutuhan makan dan minum berupa beras, gula, kopi, rokok, lauk-pauk dan lain-lain yang dapat diambil dari juragan/pemilik kapal dengan jumlah Rp.75.000 – Rp.500.000 Pengaturan penggunaannya diatur oleh juru masak dengan sepengetahuan dari Nakhoda.

➤ **Surat-surat**

Surat-surat yang harus dipersiapkan sebelum kapal berangkat meliputi : Pas Biru, Surat Ukur, Sertifikat Kesempurnaan, Surat Ijin Usaha Perikanan, Surat Ijin Kapal Perikanan dan Daftar Anak Buah Kapal (*Crew List*).

b. Metode Penangkapan

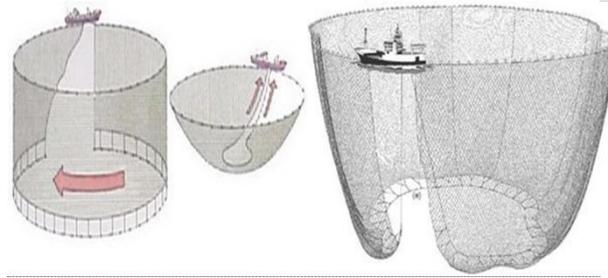
Kapal Purse Seine yang berpangkalan di Pelabuhan Kwandan dan TPI Gentuma, adalah penangkapan ikan satu hari (*one day fishing*). Kapal setelah persiapan telah terpenuhi, maka kapal segera menuju ke daerah penangkapan (Laut Sulawesi) yang telah ditentukan sebelumnya. Cara yang digunakan dalam mencari gerombolan Cakalang (*schooling*) adalah dengan melihat secara langsung dengan bantuan teropong binocular

dari atas anjungan kapal. Pengintaian gerombolan ikan dilakukan oleh Kapten Kapal/Pemilik yang berlaku sebagai "*Fishing master*" dan dibantu oleh ABK yang lain. Beberapa petunjuk yang dapat dijadikan tanda-tanda adanya gerombolan ikan antara lain adanya kelompok burung yang beterbangan diatas gerombolan ikan, adanya kayu yang hanyut, dan disesuaikan dengan pengalaman.

Apabila tanda-tanda gerombolan ikan telah ditemukan, maka segera pengemudi kapal mengikuti arah yang dimaksudkan. Pengemudi akan menempatkan kapal pada posisi yang tepat dengan memperhatikan keadaan arus dan angin. Kapal harus memotong arah gerak renang ikan pada lambung kiri kapal, ikan berenang mendekati kapal melawan arus, arah angin diusakan dari kanan kapal agar memudahkan dalam membuang jaring (Gambar 5.5).

c. Penanganan Hasil Tangkapan

Setelah Hauling selesai, para Anak Buah Kapal (ABK) segera menangani hasil tangkapan yang meliputi : (1) Pencucian ini dimaksudkan untuk membersihkan darah serta kotoran dari badan ikan. Caranya dengan penyemprotan air laut yang bertekanan yang digerakkan oleh mesin generator dan juga secara manual dengan menyiram dengan air laut; (2) Penyeleksian ikan disini ialah memisahkan ikan menurut jenisnya. Selama penelitian terdapat lebih kurang 10 jenis ikan hasil tangkapan yakni : Kembung, tembang, peperek, teri, cumi-cumi, parang-parang, Cakalang (*Katsuwomts pelamis*), Madidihang (*Thunnus albacares*) dan Tongkol (*Euthynnus affinis*); (3) Penyimpanan ikan selama operasi penangkapan dengan menggunakan palkah yang terbuat dari kayu dan keranjang. Mula-mula dasar palkah diberi es hancuran secukupnya. Ikan ditumpuk diatas es tersebut dalam jumlah secukupnya, kemudian diatasnya ditutup dengan lapisan es lagi secara merata; dan (4) Pembongkaran dilakukan setelah kapal sampai di pelabuhan ataupun TPI dan disetorkan ke Pemilik kapal. Ikan dikeluarkan dan palkah ataupun keranjang-keranjang dan dimasukkan kedalam keranjang plastik untuk selanjutnya dipasarkan.



Gambar 5.5. Proses Setting Mini Purse Seine

d. Metode mengejar gerombolan ikan

Metode mengejar gerombolan ikan pada perikanan purse seine dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Kapal mencari adanya gerombolan ikan yang naik ke permukaan air. Hal ini biasanya terlihat pada pagi antara jam 07.00 sampai 10.00 atau sore hari antara jam 15.00 – 17.30 ketika sinar matahari tidak terlalu terik;
2. Beberapa anak buah kapal menempati posisi yang cukup tinggi seperti di atas anjungan untuk mendapatkan pandangan yang lebih luas untuk mencari tanda-tanda adanya gerombolan ikan. Beberapa tanda-tanda kemungkinan adanya gerombolan ikan adalah:
 - ✓ Burung laut, Terlihatnya kelompok burung laut yang terbang berputar-putar, menukik dan menyambar-nyambar permukaan air. Burung laut seperti camar (*Laridea*) mencari mangsa berupa ikan-ikan kecil yang juga merupakan mangsa dari ikan-ikan lebih besar seperti cakalang dan tongkol. Oleh karena itu besar kemungkinan adanya kawanan burung laut mengindikasikan adanya gerombolan ikan yang menjadi tujuan penangkapan jaring lingkaran.
 - ✓ Buih-buih atau riakan air di permukaan laut, Adanya buih-buih atau riakan air di permukaan laut dapat disebabkan gerakan gerombolan ikan besar yang sedang mengejar dan memangsa ikan-ikan kecil yang berada di dekat permukaan air. Buih-buih atau riakan air tersebut berpindah-pindah sesuai dengan pergerakan ikan. Beberapa saat

menghilang namun kemudian tampak lagi pada lokasi yang lain. Untuk mencari tanda berupa riakan air ini lebih sulit dibandingkan dengan tanda burung-burung laut. Namun, dengan adanya riakan air ini lebih dapat dipastikan keberadaan, arah ruaya dan besarnya gerombolan ikan.

- ✓ Lumba-lumba, Keberadaan lumba-lumba walau tidak pasti mengindikasikan adanya gerombolan ikan. Hal ini dikarenakan mangsa lumba –lumba adalah beberapa jenis ikan yang juga merupakan tujuan penangkapan jaring lingkaran.
- ✓ Ikan yang melompat-lompat. Ikan yang melompat-lompat ke permukaan laut jelas menandakan keberadaan ikan. Beberapa jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan jaring lingkaran sering terlihat melakukan ini seperti: tongkol, cakalang dan tuna sirip kuning. Tanda ini lebih tampak dari kejauhan dibandingkan dengan tanda riakan air.
- ✓ Perbedaan warna air laut. Perbedaan warna air laut yang dimaksud disini apabila di permukaan laut tampak ada warna yang lebih gelap/pekat yang luasnya mencakup beberapa puluh meter dibandingkan dengan warna air disekelilingnya. Tanda ini cukup sulit diidentifikasi karena banyak faktor dapat menyebabkan perbedaan warna permukaan laut dan rendahnya posisi pengamat yang berada di kapal, kecuali apabila dilihat dari ketinggian tertentu misalnya menggunakan pesawat udara atau satelit. Penggunaan sarana tersebut akan sangat membantu penangkapan karena luasnya cakupan pandangan dan dapat memberikan data yang lebih akurat tentang arah ruaya dan besarnya gerombolan ikan. Selain itu, terkadang bila tampak ada batang kayu terapung, Nakhoda akan mengamati untuk memeriksa kemungkinan adanya gerombolan ikan disekitarnya, Dari sekian banyak tanda-tanda yang menunjukkan adanya gerombolan ikan seperti diuraikan di atas, yang paling sering ditemui dan digunakan di

lapangan adalah tanda-tanda berupa buih-buih di permukaan laut, ikan yang melompat-lompat dan burung laut yang terbang berputarputar.

e. Sistem Bagi Hasil dan Tenaga Kerja

Tenaga kerja untuk pengoperasian Kapal Purse Seine diperlukan keterampilan khusus, terutama dalam proses setting dan Hauling. Tenaga kerja yang diperlukan 5 – 15 orang yang sangat tergantung dari ukuran kapal dan sarana prasarana yang ada di kapal dan adanya rumpon.

Sistem bagi hasil bervariasi pada setiap kapal Lampara, yaitu : (1) upah ABK 50% dari hasil bersih dan sisanya 50 adalah bagian dari pemilik kapal; (2) upah ABK 40 dari hasil bersih dan sisanya 60% adalah bagian dari pemilik kapal; (3) Upah ABK 40%, Kapal 10% dan pemilik 50% dari hasil bersih. (4) Ada juga yang membagi dari hasil kotor yaitu upah ABK $\frac{1}{3}$ bagian dari hasil kotor $\frac{2}{3}$ bagian untuk pemilik ditambah biaya operasional.

3. Payang/Lampara

Alat tangkap payang merupakan alat tangkap modifikasi yang menyerupai trawl kecil yang dioperasikan dipermukaan perairan. Dari segi konstruksi alat tangkap tersebut hampir mirip dengan lampara, yang membedakan adalah tidak digunakannya otter board dalam pengoperasiannya. Pengoperasian payang dilakukan pada lapisan permukaan perairan. Payang mempunyai tingkat selektifitas yang rendah, disebabkan penggunaan mesh size yang kecil, sehingga dapat menangkap ikan-ikan kecil, seperti teri sampai ikan yang berukuran lebih besar, seperti tongkol dan sebagainya. Alat tangkap payang di lokasi kajian banyak dioperasikan dengan kapal-kapal berukuran kecil (kurang dari 30 GT) dengan jumlah trip yang terbatas (umumnya one day fishing). Payang secara ekonomis termasuk alat tangkap yang menguntungkan karena menghasilkan tangkapan ikan yang bernilai ekonomis tinggi (teri nasi) dan juga dapat juga untuk menangkap ikan-ikan besar semacam tongkol, tengiri dan sebagainya. Pengoperasiannya dimulai dengan penurunan atau penebaran jaring, kemudian

dilanjutkan dengan penarikan jaring, hingga akhirnya ikan terkumpul dan jaring kemudian diangkat. Selanjutnya ikan akan diambil dan dimasukkan ke dalam palka.

a. Deskripsi Alat Tangkap Payang

Ayodhya (1981) menyatakan bahwa alat tangkap jaring payang terdiri dari tali, kaki, badan dan kantong. Prinsip kerja dari jaring payang adalah menangkap ikan disekitar rumpon dengan menggunakan jaring yang memiliki kantong. Untuk mengoperasikan jaring payang, digunakan sebuah perahu dengan ukuran 12,0 m x 2,4 m x 1,0 m. Sebagai tenaga penggerak digunakan mesin Panther dengan kekuatan 4 silinder (1 PK).

Menurut Sudirman dan Mallawa (2004) alat tangkap payang terbuat dari bahan serat sintetis jenis **nylon** multifilament. Panjang jaring keseluruhan bervariasi dari puluhan meter sampai ratusan meter. Berdasarkan klasifikasi dari FAO, alat tangkap **ini** digolongkan sebagai jaring lingkaran. Struktur alat tangkap ini adalah sebagai berikut :

- a. Sayap: payang mempunyai dua bagian sayap yaitu bagian sayap kiri dan bagian sayap kanan. Konstruksi bagian atas dan bawah dari sayap berbeda ukuran dan bahan dari sayap ini terbuat dari bahan PA.
- b. Badan, terdiri atas 6 bagian, yaitu :
 - ✓ Kantong (*cod end*) adalah merupakan tempat berkumpulnya ikan yang terjaring.
 - ✓ Tali ris atas (*Head Rope*) berfungsi sebagai tempat mengikatkan bagian sayap jaring, badan jaring (bagian bibir atas) dan pelampung.
 - ✓ Tali ris bawah (*Ground Rope*) berfungsi sebagai tempat mengikatkan bagian sayap jaring, bagian badan jaring (bagian bibir bawah) jaring dan pemberat.
 - ✓ Tali penarik (selambar) Berfungsi untuk menarik jaring selama dioperasikan.
 - ✓ Pelampung (*float*): tujuan umum penggunaan pelampung adalah untuk memberikan daya apung pada alat tangkap cantrang yang dipasang pada bagian tali ris atas (bibir atas jaring) sehingga mulut jaring dapat terbuka.

- ✓ Pemberat (*Sinker*): dipasang pada tali ris bagian bawah dengan tujuan agar bagian-bagian yang dipasang pemberat ini cepat tenggelam dan tetap berada pada posisinya (dasar perairan) walaupun mendapat pengaruh dari arus.

b. Metode Penangkapan payang

Hakim (2008), prinsip pengoperasian payang dengan melingkarkan sayap-sayap jaring pada gerombolan ikan (misalnya disekitar rumpon) yang sudah dipasang sebelumnya, kemudian jaring ditarik ke arah perahu. Penangkapan dengan jaring payang dapat dilakukan baik pada malam maupun siang hari. Untuk malam hari terutama pada hari-hari gelap (tidak dalam keadaan terang bulan) dengan menggunakan alat bantu lampu petromaks (*kerosene pressure lamp*). Penangkapan yang dilakukan pada siang hari menggunakan alat bantu rumpon/*payaos* (*fish aggregating device*) atau tanpa menggunakan alat bantu rumpon, yaitu dengan cara menduga-duga ditempat yang dikira banyak ikan atau mencari gerombolan ikan.

Penggunaan rumpon untuk alat bantu penangkapan dengan payang meliputi 95% lebih. Penangkapan dengan payang dan sejenisnya ini dapat dilakukan baik dengan perahu layar maupun dengan kapal motor. Penggunaan tenaga berkisar antara 6 orang untuk payang berukuran kecil dan 16 orang untuk payang besar.

Subani dan Barus (1989) menangkap ikan dengan pukot kantong dilakukan pada malam hari dan siang hari. Siang hari dilakukan pada saat matahari akan terbenam dan malam hari dilakukan pada matahari mulai terbit terutama pada hari-hari gelap (tidak dalam keadaan bulan terang). Penangkapan ikan pada siang hari biasanya menggunakan alat bantu rumpon atau *payaos* (*fish aggregating devices*) atau kadang-kadang tanpa alat bantu penangkapan rumpon.

Prinsip penangkapan ikan dengan payang adalah menangkap ikan permukaan dengan melingkarkan jaringnya pada gerombolan ikan, setelah itu dilakukan penarikan alat tangkap dengan cepat untuk menghindari gerombolan ikan meloloskan diri kearah horizontal maupun kearah vertikal karena jaring sudah menarik dengan kantongnya (Sadhori 1985).

Suryadie (2004) di Palabuhanratu payang dioperasikan dengan menggunakan perahu motor tempel (PMT) 5 GT dengan anak buah kapal sebanyak 13-25 orang. Lamanya trip penangkapan payang adalah dari pagi hari hingga sore hari atau malam hari berkisar antara 10-13 jam. Payang dioperasikan dengan cara melingkari gerombolan ikan dan kemudian mengarahkannya kedalam kantong yang berada pada belakang jaring.

Setelah melakukan kegiatan survey dan mengikuti dalam operasi pengkapan di kapal payang, pada umumnya nelayan jaring payang di mulai berangkat melaut pada pukul 06.00 WIB. Dalam operasi pengkapannya banyak dilakukan pada siang hari alat tangkap ini banyak digunakan di perairan Indonesia termasuk di Teluk Pelabuhanratu, alat tangkap ini terdiri dari dua sayap. Biasanya jaring terbuat dari bahan sintesis jenis PE (*Polyethylene*). Sebagai alat tangkap payang yang dioperasikan biasanya ukuran mata jaring (*mesh size*) sayapnya masing-masing berukuran 80, 50, 30, dan 20 mm sedangkan ukuran mesh size kearah kantong semakin kecil berkisar 1,5 – 5 mm. Untuk memberikan daya apung maka pada bagian sayap di berikan pelampung. Supaya sayap tersebut terentang dalam air maka diberikan pemberat. Fungsi sayap adalah untuk menakut-nakuti dan mengiring atau menghadang pergerakan ikan agar masuk ke dalam kantong. Ujung kedua sayap di hubungkan dengan tali penarik, pada bagian sebelah kanan diberi pelampung tanda, sedangkan pada tali penarik lainnya diikatkan di kapal.

Setelah alat tangkap ini telah tersusun dengan baik di atas kapal maka tiba di *fishing ground* ada perbedaan dari proses melingkari gerombolan ikan dengan tanpa rumpon disini tali sayap yang menghubungkan dengan badan jaring diturunkan ke laut dengan di bawa oleh seorang abk.

c. Penurunan jaring (*setting*)

Kapal mengelilingi gerombolan ikan sambil penurunan jaring setelah melingkari gerombolan ikan selesai, proses selanjutnya menarik jaring ke kapal yang dilakukan oleh awak kapal (ABK). Operasi pengkapan dianggap selesai apabila kantong jaring sudah selesai di angkat di atas kapal, tingkat keberhasilan dalam proses ini adalah kecepatan melingkari gerombolan ikan.

d. Penarikan dan pengangkatan jaring (*hauling*)

Penarikan dan pengangkatan jaring dilakukan dari sisi lambung kapal atau buritan kapal tanpa menggunakan mesin bantu penangkapan (*fishing machinery*) dan kedudukan kapal berlabuh jangkar atau kedudukan kapal terapung (*drifting*), agar supaya tidak terjadi gerakan mundur kapal yang berlebihan, diupayakan kapal bergerak maju dengan kecepatan kapal lambat, sesuai beban/kecepatan penarikan payang. Cara Penarikan dan pengangkatan jaring dapat dilihat pada **gambar** berikut.

e. Daerah penangkapan ikan

Daerah penangkapan atau *fishing ground* adalah suatu perairan laut dimana diharapkan ikan-ikan atau hasil laut lainnya yang menjadi sasaran penangkapan dapat tertangkap dalam jumlah maksimal. Daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) yang baik mempunyai prasyarat sebagai berikut :

- a) Daerahnya cukup luas, sehingga diharapkan suatu kelompok ikan tinggal secara utuh dalam kelompok.
- b) Daerah tersebut banyak terdapat ikan serta hasil laut lainnya, dan dapat dilakukan penangkapan secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama.
- c) Alat tangkap dapat dioperasikan secara baik dan aman.
- d) Daerah tersebut dapat dicapai dengan kapal tangkap yang secara ekonomis menguntungkan.
- e) Cukup tersedia makanan bagi anggota kelompok ikan, baik ikan-ikan kecil maupun ikan-ikan dewasa.

Daerah penangkapan ikan adalah suatu daerah perairan yang cocok untuk penangkapan ikan dimana alat tangkap dapat kita operasikan secara maksimum. Syarat-syarat suatu daerah dapat dikatakan sebagai daerah penangkapan ikan bila:

- a) Terdapat ikan yang berlimpah jumlahnya.
- b) Alat tangkap dapat dioperasikan dengan mudah.
- c) Secara ekonomis daerah sangat berharga atau kondisi dan posisi daerah perlu diperhitungkan.

Pada umumnya alat tangkap payang atau pukot pantai banyak dikenal dan dipergunakan di daerah pantai utara Jawa, Madura, Cilacap, Pangandaran, Labuhan, Palabuhanratu, Marigge (Sumatra Selatan), dan banyak pula digunakan di daerah Jawa serta hasil tangkapan didistribusikan ke wilayah setempat.

Biasanya daerah penangkapan untuk alat tangkap payang ditentukan berdasarkan tanda-tanda alamiah seperti terlihatnya buih-buih di permukaan perairan atau adanya burung yang menyambar-nyambar, namun kebanyakan nelayan menggunakan cara dengan mencoba menurunkan jaring pada daerah yang sudah biasa dijadikan daerah penangkapan oleh nelayan payang di masing-masing daerah.

Daerah tersebut harus memiliki kondisi dimana ikan dengan mudahnya datang bersama-sama dalam kelompoknya, dan merupakan tempat yang baik untuk dijadikan habitat ikan tersebut. Kepadatan atau distribusi ikan tersebut berubah menurut musim, khususnya pada ikan *pelagis*. Daerah yang sesuai untuk habitat ikan, oleh karena itu, secara alamiah diketahui sebagai daerah penangkapan ikan. Kondisi yang diperlukan sebagai daerah penangkapan ikan harus dimungkinkan dengan lingkungan yang sesuai untuk kehidupan dan habitat ikan, dan juga melimpahnya makanan untuk ikan. Tetapi ikan dapat dengan bebas memilih tempat tinggal dengan kehendak mereka sendiri menurut keadaan dari waktu ke waktu dan dari tempat ke tempat. Oleh karena itu, jika mereka tinggal untuk waktu yang agak lebih panjang pada suatu tempat tertentu, tempat tersebut akan menjadi daerah penangkapan ikan.

Klasifikasi daerah penangkapan ikan sering dibuat berdasarkan materi sebagai jenis ikan yang akan ditangkap, jenis dari alat tangkap yang digunakan, daerah perairan di mana usaha perikanan dioperasikan dan area lautan di mana usaha perikanan beroperasi :

- a) Spesies dari ikan: tuna, salmon dan sebagainya.
- b) Jenis alat tangkap ikan: *trawl fishing ground*, *long line fishing ground*, *pole and line fishing ground*, *surrounding-net* (jaring lingkaran) *fishing ground*, dan sebagainya.

- c) Kawasan perairan: daerah penangkapan dalam laut atau permukaan, daerah penangkapan yang dekat dengan pantai, daerah penangkapan pantai dan daerah penangkapan pada perairan darat. Kawasan laut: daerah penangkapan di Pasifik Utara, daerah penangkapan di Laut China Selatan, daerah penangkapan di China Bagian Tenggara, dan lain sebagainya.

f. Hasil Tangkapan Payang

Hasil tangkapan yang diperoleh dengan alat tangkap payang adalah ikan-ikan pelagis yang berenang di dekat permukaan air dengan cara berkelompok (*schooling*) seperti tuna, cakalang, tongkol, petek (*Leiognathus spp*), sebelah (*Psettodidae*), dan jenis jenis udang (*Shrimp*). (Ayodhyoa, 1981). Hasil tangkapan dari payang terdiri dari berbagai jenis ikan yang biasa digunakan sebagai umpan, seperti : ikan layang (*Decapterus sp*), ikan kawalnya (*Rastrelliger sp*), ikan sardin (*Sardinella sp*), ikan teri (*Stelophorus sp*), dan ikan lolosi (*Caesio sp*) (Subani Barus, 1989).

4. Unit Penangkapan Pancing ulur/Tonda (*Handline*)

Alat tangkap Pancing ulur/Tonda (*Handline*) biasanya dioperasikan untuk menangkap ikan-ikan pelagis yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan mempunyai banyak nama seperti ”pancing pemaesan”, ”pancing klewer”, ”kap Tunda”, ”pancing Irid”, ”pancing pengencer”, ”pancing rumpon” dan masih banyak nama-nama daerah lainnya.

Pancing tonda adalah pancing yang diberi tali panjang dan ditarik oleh perahu atau kapal (Gambar 5.6). Pancing diberi umpan ikan segar atau umpan palsu yang karena pengaruh tarikan bergerak di dalam air sehingga merangsang ikan buas menyambarnya.

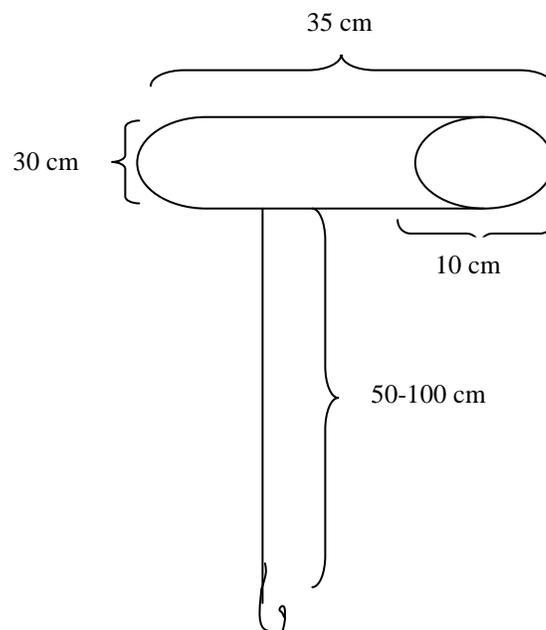
a. Alat Tangkap

Pada prinsipnya pancing yang digunakan terdiri dari tali panjang, mata pancing tanpa pemberat. Pancing ini umumnya menggunakan umpan tiruan/umpan palsu. Umpan tiruan tersebut bisa dari bulu ayam, kain-kain berwarna menarik atau bahan dari plastik berbentuk miniatur menyerupai aslinya (misalnya cumi-cumi, ikan dan lain-lain).



Gambar 5.6. Unit Pancing Tonda

Konstruksi pancing tonda terdiri dari gulungan senar, tali pancing, swivel, pemberat atau tanpa pemberat dan mata pancing. Pancing tonda terdiri dari komponen-komponen yang penting, yaitu (Gambar 5.7) :



Gambar 5.7. Konstruksi Alat Tangkap Pancing tonda

Keterangan :

- ✓ Pelampung, yang digunakan pada nelayan pancing tonda di wilayah Palabuhanratu berupa drum atau dirigen. Ukuran drum yang banyak digunakan oleh nelayan tersebut yaitu 35 x 10 x 25 cm. Adapun penggunaan

pelampung ini hanya sebatas sebagai alat penggulung apabila pancing tonda tidak dioperasikan.

- ✓ Tali utama yang digunakan oleh nelayan pancing tonda biasanya terbuat dari *nylon*. Panjang tali utama yang biasa digunakan oleh nelayan pancing tonda di wilayah Palabuhanratu yaitu 50 – 70 meter, bergantung dari dalamnya perairan daerah penangkapan ikan, dan diameter tali utama tersebut yaitu 2 mm. Adapun dalam sekali *setting*, nelayan pancing tonda dapat mengoperasikan 1 – 8 pancing tonda.
- ✓ Pemberat yang digunakan untuk alat tangkap pancing tonda terbuat dari timah atau semen. Jumlah pemberat yang digunakan untuk satu unit pancing tonda yaitu satu dengan berat 1 kg atau 40 ons.
- ✓ Mata pancing yang digunakan untuk pancing tonda terbuat dari *stainless* atau besi baja. Nomor mata pancing yang digunakan oleh nelayan pancing tonda di Palabuhanratu beragam, yaitu antara nomor 1 – 7. Penentuan nomor mata pancing tersebut didasarkan pada jenis ikan yang akan ditangkap. Misalnya saja untuk menangkap ikan jenis tuna biasanya menggunakan mata pancing nomor 6.

b. Kapal

Konstruksi kapal tonda terbuat dari kayu. Ruang kemudi terletak di bagian buritan, ruang mesin berada di bagian tengah, di bagian atas ruang kemudi terdapat ruang ABK (Anak Buah Kapal), palka ikan terletak di bagian haluan. Kapal pancing tonda berukuran sekitar 3-20 GT, terbuat dari kayu jati (*Tektona grandis*) dan kayu ulin (*Eusiderrixyton spp.*). Dimensi kapal adalah panjang (LOA) 10,75-12 meter (m), lebar (B) 2,85-3,50 meter (m), tinggi (D) 1-1,5 meter (m). Kapal tonda menggunakan mesin dalam (*inboard engine*), berkekuatan sekitar 20-40 PK. Berbagai merek mesin biasa digunakan seperti mesin Kubota atau mesin Yanmar (Gambar 5.8).



Gambar 5.8. Unit Kapal pancing tonda

c. Metode Penangkapan Ikan

Sebelum melakukan operasi penangkapan, diperlukan beberapa persiapan yang matang, mengingat operasi penangkapan dengan tonda yang cukup singkat (lama trip satu hari) dan juga keadaan daerah penangkapan yang penuh resiko, seperti arus dan ombak. Oleh karena itu persiapan yang dilakukan sebelum melakukan operasi penangkapan antara lain ; perawatan dan pengecekan mesin motor tempel, pengisian bahan bakar minyak, perbekalan dan konsumsi.

Pada prinsipnya penangkapan ikan dengan tonda ini adalah memasang pancing pada bagian buritan kapal, yang kemudian ditarik oleh kapal selama operasi penangkapan dengan harapan umpan pada pancing tersebut disambar oleh ikan yang menjadi tujuan penangkapan.

Kapal tonda berangkat pada pagi hari untuk berburu gerombolan ikan yang mencari makan dipermukaan. Bila gerombolan terlihat, tonda segera diturunkan dan kecepatan kapal dikurangi. Ujung dari pancing tonda diikatkan pada *outrigger* dan sebuah bantalan karet terikat pada pancing utama tepat berjarak satu meter dari *outrigger* dimana pancing terikat. Selanjutnya kapal berlalu melewati gerombolan ikan tersebut, hingga dimangsa oleh ikan, dan secara perlahan kapal diperlambat untuk menarik tonda dengan hasil pancingan. Penondaan dilakukan dengan mengulur tali lebih kurang dua pertiga dari seluruh panjang tali pancing yang disediakan.

Berdasarkan kebiasaan dan pengalaman nelayan, metode penangkapan dengan pancing tonda umumnya dilakukan pada waktu pagi hari sebelum ada sinar matahari (jam 05.00 – 07.00), kecepatan perahu rata-rata 4-5 knot. Pada jam 07.00 – 09.00

kecepatan rata-rata 7-8 knot dan pada siang hari dengan kecepatan rata-rata 7-8 knot dengan lokasi menonda semakin jauh.

d. Umpan

Umumnya ikan mendeteksi mangsa melalui *reseptor* yang dimilikinya, dan hal ini bergantung pada jenis *reseptor* tertentu yang mendominasi pada jenis ikan tersebut. Pemilihan umpan disesuaikan dengan kesukaan makan ikan sasaran, dengan mempertimbangkan kemampuan ikan mendeteksi makanan (Gunarso, 1998).

Pancing tonda menggunakan umpan tiruan (*imitation bait*), ada pula yang menggunakan umpan benar (*true bait*). Umpan tiruan tersebut bisa dari bulu ayam (*chicken feeders*), bulu domba (*sheep wools*), kain-kain berwarna menarik, bahan dari plastik berbentuk miniatur menyerupai aslinya (misalnya: cumi-cumi, ikan, dan lain-lainnya) (Subani & Barus, 1989). Umpan merupakan satu-satunya perangsang bagi ikan untuk mendekati mata pancing dalam pengoperasian pancing tonda. Ukuran umpan tergantung ukuran mata pancing, pancing ukuran 10 menggunakan ukuran umpan 2,5 cm; pancing ukuran 9 menggunakan umpan 6,5 cm; pancing ukuran 5-7 menggunakan umpan ukuran 10,5 cm (Nurani, 2010).

e. Rumpon

Rumpon biasa juga disebut dengan *Fish Agregation Device* (FAD), yaitu suatu alat bantu penangkapan yang berfungsi untuk memikat ikan agar berkumpul dalam suatu *catchable area*. Bahan dan komponen dari rumpon bermacam-macam, tetapi secara ringkas setiap rumpon terdiri dari beberapa komponen seperti pada (Gambar 5.9). Umumnya rumpon masih menggunakan bahan-bahan alami, sehingga daya tahannya juga sangat terbatas. Nelayan umumnya menggunakan pelampung dari bambu, sedangkan tali temalnya masih menggunakan bahan alamiah, biasanya dari rotan dan pemberatnya menggunakan batu sedangkan atraktornya daun kelapa. Rumpon jenis ini biasanya dipasang di perairan dangkal dengan tujuan untuk mengumpulkan ikan-ikan pelagis kecil. Rumpon laut dalam menggunakan tali-temali dari *synthetic fibres* (tali *nylon*), dengan tujuan utama mengumpulkan ikan layang, tuna, dan cakalang.

f. Hasil Tangkapan

Hasil tangkapan utama untuk tonda perairan permukaan yaitu tongkol, cakalang, tenggiri, madidihang, setuhuk, alu-alu, sunglir (Gambar 5.10), beberapa jenis kuwe. Hasil tangkapan lapisan dalam terutama berupa cumi-cumi, sedangkan untuk lapisan dasar terutama manyung, pari, cucut, gulamah, senangin, kerapu, dan lainlain (Subani & Barus, 1989). Jenis-jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan antara lain jenis ikan bonito (*Scomberomeros* sp.), tuna, salmon, cakalang, tenggiri, dan lainnya melalui bagian belakang maupun samping kapal yang bergerak tidak terlalu cepat, dilakukan penarikan sejumlah tali pancing dengan mata-mata pancing yang umumnya tersembunyi dalam umpan buatan. Ikan-ikan akan memburu dan menangkap umpan-umpan buatan tersebut, hal ini tentu saja memungkinkan mereka untuk tertangkap (Gunarso, 1998).



Gambar 5.9. Runpon



Gambar 5.10. Jenis Hasil Tangkapan

F. Seleksi Alat Tangkap Ramah Lingkungan

Seleksi alat tangkap pada hasil penelitian ini dengan judul Strategi Pengembangan Perikanan Tangkap Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan di Provinsi Gorontalo dengan salah satu fokus kegiatan pada tahun I di Diperairan sekitar Laut Sulawesi dengan fishing base Kabupaten Gorontalo Utara dapat di jelaskan :

1. Distribusi Panjang Ikan

Komposisi ukuran ikan cakalang yang tertangkap selama penelitian berbeda-beda berdsarkan jenis alat tangkap. Ukuran ikan cakalang yang tertangkap, memperlihatkan bahwa komposisi ukuran ikan cakalang yang tertangkap dengan Purse Saine dan Pancing Tonda bervariasi mulai dari ukuran 23,0 cm sampai 52,4 cm. Jumlah tangkapan terbanyak adalah ukuran 47,0 – 49,9 cm (17,90%) dan disusul oleh ukuran 44,0 – 46,9 cm (16,64%), dan 38,0 – 40,9 (16,36%) cm. Dari hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa ikan cakalang yang tertangkap adalah ikan-ikan yang telah dewasa dan sudah memijah, hal ini sejalan dengan hal yang ditemukan oleh Sumadhiharga dan Hukom, 1987; Uktolseja dkk., (1981); Marr *dalam* Suhendrata dan Merta (1987).

Selanjutnya Ukuran ikan cakalang yang tertangkap dengan Rawai tuna dan Pancing Ulur, memperlihatkan bahwa komposisi ukuran ikan cakalang yang tertangkap dengan Rawai bervariasi mulai dari ukuran 27,0 cm sampai 52,5 cm. Jumlah tangkapan terbanyak adalah ukuran 35,0 – 37,9 cm (35,66%) dan disusul oleh ukuran 32,0 – 34,9 cm (13,19%), dan 47,0 – 49,9 (12,27%) cm. Dari hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa ikan cakalang yang tertangkap dengan rawai adalah umumnya ikan-ikan yang sudah layak tangkap/dewasa, hal ini sejalan dengan hal yang ditemukan oleh Sumadhiharga dan Hukom, 1987; Uktolseja dkk., (1981); Marr *dalam* Suhendrata dan Merta (1987).

Ukuran ikan cakalang yang tertangkap dengan Gill Net, memperlihatkan bahwa komposisi ukuran ikan cakalang yang tertangkap bervariasi mulai dari ukuran 23,0 cm sampai 50,2 cm. Jumlah tangkapan terbanyak adalah ukuran 35,0 – 37,9 cm (33,60%) dan disusul oleh ukuran 32,0 – 34,9 cm (16,80%), dan 29,0 – 31,9 (14,80%)

cm. Dari hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa ikan cakalang yang tertangkap dengan pancing tonda adalah umumnya ikan-ikan yang masih muda, hal ini sejalan dengan hal yang ditemukan oleh Sumadhiharga dan Hukom, 1987; Uktolseja dkk., (1981); Marr *dalam* Suhendrata dan Merta (1987).

2. Distribusi Spesies

Komposisi spesies ikan yang tertangkap selama penelitian berbeda-beda berdasarkan jenis alat tangkap. Spesies ikan yang tertangkap dengan pancing tonda, Gill Net, dan mini Purse Seine. memperlihatkan bahwa komposisi species ikan yang tertangkap dengan Gill Net 2 – 5 species; pancing tonda 2 – 4 species; Rawai/pancing ulur 2 - 3 species; payang 3 – 7 species dan Purse Seine 2 – 4 species. Dari hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa ikan hasil tangkapang bervariasi untuk setiap jenis alat tangkap dengan urutan dari yang terbanyak sebagai berikut (Payang/Lampara, Gill Net, purse saine, pancing tonda, dan pancing ulur), dengan urutan hal ini sejalan dengan hal yang ditemukan oleh Uktolseja dkk., (1981); Marr *dalam* Suhendrata dan Merta (1987).

3. Analisis Ramah Lingkungan

Hasil survei perikanan tangkap (Cakalang dan Tuna) yang dilakukan di perairan Laut Sulawesi Kabupaten Gorontalo Utara dan Kabupaten Gorontalo, diperoleh 4 jenis alat tangkap yang ramah lingkungan berturut - turut : (1) Pancing Ulur; (2) pancing tonda; (3) Payang/Lampara; (4) Purse Seine; dan (5) Jaring Insang. Semua jenis alat tangkap tersebut tersebar pada Kabupaten Gorontalo Utara dan Kabupaten Gorontalo.

Aspek ramah lingkungan merupakan salah satu aspek penting dalam perikanan berkelanjutan. Aspek ini terutama terfokus pada bagaimana dampak alat tangkap terhadap habitat. Apabila habitat berubah, maka sebahagian besar ikan dan invertebrata akan menghilang (Hardianto, Krishnayanti dan Supyani, 1988). Berdasarkan seleksi alat tangkap yang digunakan, bobot nilai dari masing-masing alat tangkap tersebut terhadap kriteria ramah lingkungan dapat dilihat pada (Tabel 5.15).

Jenis alat tangkap yang tergolong ramah lingkungan dengan urutan prioritas adalah ; (1) Pancing Ulur; (2) pancing tonda; ; (3) Purse Seine dan (4)

Payang/Lampara. Hal ini didasarkan pada penilaian bobot skor yang diberikan dengan mengacu pada ketentuan Pelaksanaan Perikanan Bertanggung Jawab (*Code of Conduct For Responsible Fisheries*) yang direkomendasikan oleh badan dunia (FAO) tahun 1995.

Tabel 5.15. Analisis fungsi nilai aspek ramah lingkungan unit-unit penangkapan

Variabel	Alat Tangkap							
	Pancing Ulur		Pancing Tonda		Purse Seine/Pukat Cincing		Payang/Lampara	
X1	3		2		2		1	
V1(X1)		1		0,5		0,5		0
X2	4		4		3		3	
V2(X2)		1		1		0		0
X3	3		3		2		2	
V3(X3)		1		1		0		0
X4	3		4		3		2	
V4(X4)		0,5		1		0,5		0
X5	4		4		4		4	
V5(X5)		0		0		0		0
X6	4		4		3		3	
V6(X6)		1		1		0		0
X7	4		4		3		3	
V7(X7)		1		1		0		0
X8	4		4		3		3	
V8(X8)		1		1		0		0
X9	2		3		3		3	
V9(X9)		0		1		1		1
X10	3		2		3		2	
V10(X10)		1		0		1		0

X11	1		3		2		3	
V11(X11)		0		1		0.5		1
Jumlah	35	7,5	37	8,5	31	3	28	2
Rata-rata	3,18		3,36		2,82		2.55	
%	87,35		74,35		70,35		61,53	

Keterangan :

X1 = Mempunyai selektivitas yang tinggi, dengan skor :

X2 = Tidak merusak habitat, dengan skor :

X3 = Tidak membahayakan operator, dengan skor :

X4 = Menghasilkan ikan berkualitas tinggi, dengan skor :

X5 = Produk yang dihasilkan tidak membahayakan konsumen, dengan skor

X6 = By-catch rendah, dengan skor :

X7 = Tidak berdampak buruk terhadap biodiversity, dengan skor :

X8 = Tidak menangkap ikan-ikan yang dilindungi, dengan skor :

X9 = Dapat diterima secara sosial.

X10= Presentase ukuran ikan cakalang yang tertangkap, dengan skor :

X11= Penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM), dengan skor :

Alat tangkap Purse Seine dan Payang memiliki nilai yang rendah pada kriteria selektivitas dan hasil tangkap sampingan (*by catch*), hal ini disebabkan karena alat tangkap tersebut dapat menangkap semua jenis ikan yang ada dalam areal penangkapan dari berbagai jenis dan ukuran. Alat tangkap Pancing Ulur dan Pancing Tonda masing-masing memiliki nilai yang rendah pada kriteria produk yang dihasilkan dan tingkat keamanan bagi nelayan (operator). Hal tersebut disebabkan karena cara pengoperasian alat tersebut yang statis dengan meletakkan rangkaian pancing di dasar perairan selama 5 – 10 jam sehingga ikan yang tertangkap lebih awal akan mengalami penurunan mutu yang dapat berakibat buruk terhadap konsumen. Demikian juga saat penarikan (hauling), apabila mata pancing tersangkut pada batu atau karang, maka nelayan melakukan penyelaman untuk melepaskan alat tangkap dan keadaan ini sangat berbahaya terhadap keamanan dan keselamatan nelayan.

Khusus untuk alat tangkap rawai tuna, disamping dampak yang ditimbulkan terhadap habitat, yaitu merusak karang akibat para nelayan menjadikan karang sebagai tempat pijakan kaki saat pemasangan alat, juga berdampak pada kelestarian sumberdaya ikan karena seringnya menangkap jenis ikan yang dilindungi. Demikian juga halnya dengan kualitas ikan yang dihasilkan rendah, karena cara penangkapan dari alat tangkap ini adalah melukai fisik ikan sehingga mempercepat penurunan mutu ikan.

Berbagai usaha untuk menjaga kelestarian sumberdaya ikan dari ancaman kepunahan, sebenarnya telah dilakukan sejak lama oleh berbagai ahli penangkapan ikan diseluruh dunia, seperti industri penangkapan ikan di laut utara telah melakukan berbagai usaha untuk mengurangi buangan hasil tangkap sampingan lebih dari 100 tahun yang lalu (Purbayanto dan Baskoro, 1999). Selanjutnya Stewart dan Maclellan (1987), menyatakan titik berat pengembangan teknologi penangkapan ikan telah beralih dari aspek yang berkaitan dengan peningkatan efisiensi alat tangkap kearah konservasi sumberdaya termasuk konservasi energi, karena meningkatnya tekanan terhadap stok sumberdaya.

Monintja (2000) menyatakan bahwa, Jenis alat tangkap yang masuk kategori ramah lingkungan adalah ; Pole and line, pukat simbulak/jaring insang hanyut; pancing tonda; pancing tangan; pancing cumi; rawai dasar; bubu labuh; rawai cucut dan Purse Seine, kedelapan jenis alat tangkap ini secara teoritis dapat memenuhi seluruh kriteria yang ditentukan yaitu; tingkat selektifitas tinggi, tidak merusak habitat, kualitas hasil tangkapan baik, aman bagi nelayan, hasil tangkapan tidak membahayakan konsumen, hasil tangkapan sampingan kecil, dampak terhadap keragaman spesies rendah, tidak menangkap ikan yang dilindungi dan dapat diterima secara sosial.

Sesuai dengan trend pengembangan teknologi penangkapan ikan saat ini yang menekankan pada teknologi penangkapan ikan ramah lingkungan (*Environment Friendly Fishing Technology*) dengan harapan dapat memanfaatkan sumberdaya perikanan secara berkelanjutan. Selanjutnya menurut Arimoto (1999), teknologi

penangkapan ikan ramah lingkungan adalah suatu alat tangkap yang tidak memberikan dampak lingkungan, tidak merusak dasar perairan (*benthic disturbance*), kemungkinan hilangnya alat tangkap kecil, serta kontribusinya terhadap polusi rendah. Permasalahan sumberdaya maupun lingkungan yang sedang dihadapi saat ini telah menjadi dasar dan alasan penting bagi pengembangan teknologi penangkapan ikan dimasa mendatang dengan menitik beratkan pada kepentingan konservasi sumberdaya (Purbayanto dan Baskoro, 1999).

Hasil analisis alat tangkap berkelanjutan menunjukkan persentase untuk Pancing Ulur, Pancing tonda, , Purse Seine, dan Payang masing-masing secara berurutan dengan persentase sebagai berikut ; 87,35%, 74,35%, 70,35%, dan 61,53% adalah dengan nilai lebih besar dari 60 % sehingga dapat dikatakan untuk seluruh alat tangkap dimaksud pada kondisi ramah lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Monintja (2000) dan Mallawa (2006) bahwa alat tangkap ikan disebut ramah lingkungan bila memenuhi kriteria yang ditentukan dengan total skore lebih dari 60 % dan bila berada < 50 % maka alat tangkap tersebut dikategorikan tidak ramah lingkungan. Selanjutnya Arimoto (1999), teknologi penangkapan ikan ramah lingkungan adalah suatu alat tangkap yang tidak memberikan dampak lingkungan, tidak merusak dasar perairan (*benthic disturbance*), kemungkinan hilangnya alat tangkap kecil, serta kontribusinya terhadap polusi rendah.

Tabel 15 menunjukkan bahwa alat tangkap Pancing Ulur, Pancing tonda, Purse Saine dan Payang, merupakan alat tangkap unggulan berdasarkan standarisasi fungsi dari kriteria yang digunakan untuk X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10, dan X11, ini menunjukkan bahwa Pancing tonda, pancing ulur, purse saine dan Gill Nett, yang dioperasikan di perairan Laut Sulawesi yang menangkap ikan cakalang dan jenis tuna dengan ukuran yang relatif sama, dengan menggunakan mata pancing dan ukuran mata jaring (*Mesh Size*) yang sama. Penggunaan nomor mata pancing yang seragam memungkinkan jenis ikan yang tertangkap juga hanya satu jenis dengan ukuran yang relatif seragam, sebagaimana diungkapkan oleh Baskoro (1987) bahwa unit penangkapan pancing memiliki nilai aspek biologi yang tinggi. Hal ini dikarenakan unit penangkapan pancing memiliki selektivitas yang tinggi. Pengaruh

eksploitasinya terhadap kelestarian sumberdaya tidak membahayakan dan juga musim ikan yang menjadi tujuan utama penangkapan waktu yang cukup lama.

Purse Seine dioperasikan dengan melingkarkan tujuan penangkapan, sehingga sumberdaya ikan yang berada pada *catchable area* akan terjatuh pada badan jaring alat tangkap ini. Dengan demikian komposisi jenis ikan yang tertangkap *Purse Seine* relatif lebih banyak dibandingkan Perikanan pancing, ini dikarenakan *Purse Seine* efektif menangkap ikan yang dalam pergerakannya bergerombol.

Purse Seine dan Payang jika dibandingkan dengan pancing tonda dan pancing ulur lebih unggul atau lebih ramah lingkungan. Menurut Sultan (2004) jenis alat tangkap yang masuk kategori ramah lingkungan adalah jaring insang hanyut, pancing tonda, pancing tangan, pancing cumi, rawai dasar, bubu labu, rawai cucut dan *Purse Seine*. Sesuai dengan tren pengembangan teknologi penangkapan ikan saat ini yang menekankan pada teknologi penangkapan ikan ramah lingkungan (*environmentally friendly fishing technology*) dengan harapan berkelanjutan.

G. Strategi Pemanfaatan Teknologi Perikanan Tangkap Ramah Lingkungan

Analisis strategi program kegiatan peningkatan taraf hidup ekonomi masyarakat nelayan di Kabupaten Gorontalo Utara maka kebijakan pengembangan program pemberdayaan masyarakat nelayan di Kabupaten Gorontalo Utara didasarkan pada kondisi internal dan eksternal yang meliputi kondisi internal yaitu *strength* (kekuatan), *weakness* (kelemahan) dan kondisi eksternal yaitu *opportunities* (peluang) dan *threats* (ancaman). Sehingga dapat dib terangkan sebagaimana tabel 5.16.

Tabel 5.16. Analisis SWOT Pengembangan Perikanan Tangkap

Internal	<p><u>Kekuatan :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Potensi sumber daya perikanan • Adanya program-program antar dinas terkait dalam pengelolaan sumber daya 	<p><u>Kelemahan :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lemahnya dukungan permodalan bagi nelayan/ masyarakat pesisir • Kurangnya sarana
-----------------	---	--

<p>Eksternal</p>	<p>perikanan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adanya sumber daya manusia • Adanya sarana prasarana pendukung pengembangan program pemberdayaan masyarakat pesisir • Adanya teknologi penangkapan ikan dan penanganan hasil tangkapan • Sistem pemasaran • Adanya system kelembagaan 	<p>prasarana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimnya tenaga ahli/tenaga pendamping teknis yang menguasai teknologi penangkapan ikan dan penanganan hasil tangkap • Kualitas sumber daya manusia masih rendah • Lemahnya kelembagaan kelompok nelayan/masyarakat pesisir • Informasi pasar belum lancar
<p><u>Peluang</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tingginya potensi perikanan yang belum dimanfaatkan • Adanya teknologi penangkapan dan penanganan hasil tangkap yang relative sederhana (masih bisa dikuasai oleh nelayan) • Prospek pemasaran hasil tangkapan sumber daya perikanan • Permintaan produk perikanan yang semakin meningkat • Permintaan pasar ekspor terhadap komoditi 	<p><u>Strategi 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Memadukan kekuatan dan peluang • Meningkatkan potensi perikanan yang tersedia • Mengembangkan penggunaan teknologi penangkapan dan penanganan hasil • Memperluas jaringan pemasaran hasil tangkapan 	<p><u>Strategi 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan system permodalan • Mengembangkan usaha perikanan • Mengembangkan sarana prasarana perikanan • Meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan aparatur perikanan • Mengembangkan dan membina system administrasi dan kapasitas kelembagaan • Mengembangkan pemasaran dan pelayanan informasi pasar

perikanan <ul style="list-style-type: none"> • Adanya program dan kebijakan pemerintah pusat, daerah yang bisa mendukung dan meningkatkan kegiatan perikanan • Adanya inovasi teknologi 		
<u>Ancaman</u> <ul style="list-style-type: none"> • Adanya kegiatan penangkapan sumber daya perikanan yang tidak ramah lingkungan dan dampak lingkungan • Resiko alam (ombak, gelombang, rusaknya lingkungan perairan) • Resiko teknis • Resiko pasar (harga pada saat musim tangkap rendah). 	<u>Strategi 3</u> <ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan produksi penangkapan sumber daya perikanan secara optimal dan berwawasan lingkungan • Mengembangkan system perencanaan, evaluasi dan monitoring • Mengembangkan rehabilitasi dan perlindungan sumber daya perikanan • Meningkatkan jaringan distribusi hasil perikanan • Meningkatkan system kelembagaan 	<u>Strategi 4</u> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan kegiatan penangkapan sumber daya perikanan secara bertanggung jawab dan ramah lingkungan serta berorientasi pada pembangunan berbasis IPTEK

Berdasarkan analisis SWOT di atas dapat diperoleh beberapa alternatif strategi kebijakan pengembangan pemberdayaan masyarakat nelayan yang dapat di tempuh untuk mengatasi kelemahan dan ancaman. Alternatif strategi tersebut :

1. Memadukan kekuatan dan peluang
2. Meningkatkan potensi perikanan yang tersedia
3. Mengembangkan penggunaan teknologi penangkapan dan penanganan hasil

4. Memperluas jaringan pemasaran hasil tangkapan
5. Mengembangkan system permodalan
6. Mengembangkan usaha sumber daya perikanan
7. Mengembangkan sarana prasarana perikanan
8. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan aparatur perikanan
9. Mengembangkan dan membina system administrasi dan kapasitas kelembagaan
10. Mengembangkan pemasaran dan pelayanan informasi pasar
11. Meningkatkan produktivitas berwawasan lingkungan
12. Mengembangkan system perencanaan, evaluasi dan monitoring
13. Mengembangkan rehabilitasi dan perlindungan sumber daya perikanan budidaya
14. Meningkatkan jaringan distribusi hasil tangkapan sumber daya perikanan
15. Meningkatkan sistem kelembagaan
16. Melakukan kegiatan penangkapan sumber daya perikanan secara bertanggung jawab dan ramah lingkungan serta berorientasi pada pembangunan berbasis IPTEK

Berdasarkan analisis strategi kebijakan yang telah dirumuskan, maka disusun strategi pengembangan. Tujuan utamanya adalah menjadikan wilayah pesisir sebagai sentra pengembangan ekonomi melalui pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya perikanan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakatnya.

Strategi pengembangan program kegiatan peningkatan taraf hidup ekonomi masyarakat nelayan di kabupaten Gorontalo Utara merupakan acuan dalam proses perencanaan pengelolaan dan pemanfaatan potensi sumber daya perikanan. Untuk itu dalam merumuskan strategi pengembangan pemberdayaan masyarakat nelayan perlu mempertimbangkan berbagai aspek yang terkait dengan model-model pengembangan, diantaranya : aspek sumber daya alam dan lingkungan, aspek ekonomi (akses pasar nasional dan internasional), aspek peningkatan sarana dan prasarana dan aspek sosial dan kelembagaan.

Beberapa rumusan strategi dalam pengembangan program kegiatan peningkatan taraf hidup ekonomi masyarakat nelayan di Kabupaten Gorontalo Utara, yaitu:

1. Pengembangan Sumber Daya Alam

- a) Pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya secara terpadu sebagai upaya mempertahankan, memperbaiki, dan meningkatkan kualitas sumber daya wilayah pesisir dan lautan.
- b) Pengembangan dan pemanfaatan teknologi tepat guna dan ramah lingkungan untuk meningkatkan kualitas sumber daya perikanan dan kelautan.
- c) Melakukan identifikasi berbagai aktivitas pemanfaatan SDA lainnya yang tidak ramah lingkungan dan merusak sumber daya alam wilayah pesisir dan lautan.
- d) Melakukan pengembangan berbagai teknologi pemanfaatan SDA yang ramah lingkungan dan tidak merusak sumber daya alam wilayah pesisir dan lautan.
- e) Pengembangan teknologi penanganan dan pengolahan hasil perikanan yang tepat guna dan ramah lingkungan.

2. Pengembangan Ekonomi

- a) Pengembangan sistem distribusi pasar, baik yang berorientasi nasional maupun internasional
- b) Pengembangan produk komoditi unggulan, khususnya sektor perikanan dan meningkatkan ragam komoditas barang dan jasa yang dialirkan dan ditransaksikan secara lintas regional.
- c) Meningkatnya investasi pembangunan prasarana transportasi barang dan orang.
- d) Meningkatnya efisiensi sistem distribusi dan alokasi sumber daya melalui penurunan biaya (*cost*) relatif pemanfaatan jasa perhubungan dan komunikasi (biaya dan waktu).
- e) Meningkatnya volume aliran dan transaksi barang dan jasa.
- f) Pengembangan sistem investasi pembangunan yang memadai melalui promosi, penerapan insentif, dan disinsentif serta pengembangan infrastruktur permodalan yang mendukung berkembangnya usaha kecil dan menengah.

3. Pengembangan Kapasitas SDM dan Kelembagaan

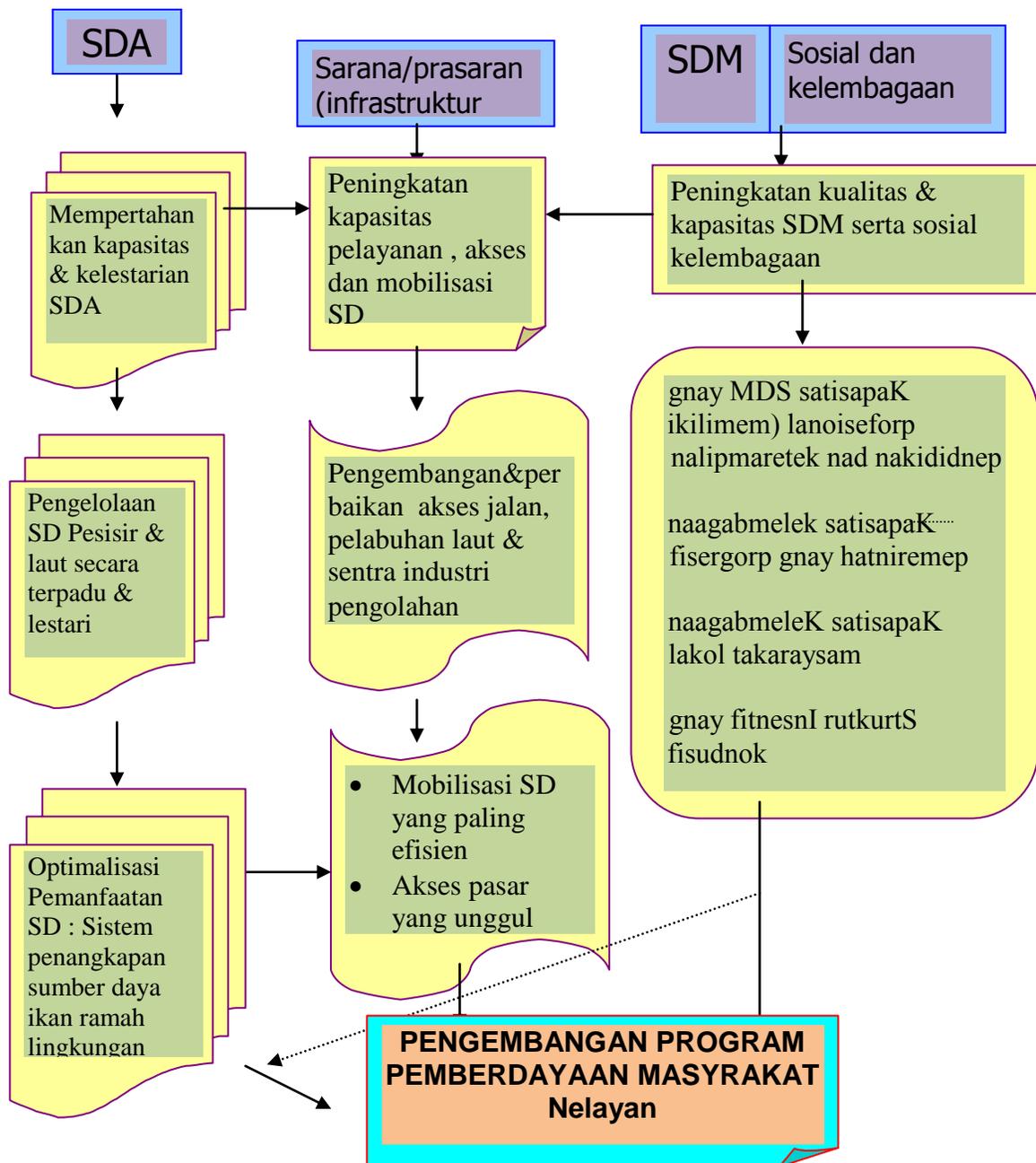
- a) Pengembangan kapasitas sumber daya manusia dalam pengelolaan sumber daya pesisir dan laut.
- b) Pengembangan fasilitas dan sistem pendidikan.
- c) Revitalisasi lembaga tradisional dan lokal di daerah untuk berpartisipasi secara aktif dalam pengelolaan sumber daya pesisir dan laut khususnya dalam implementasi otonomi daerah.
- d) Penguatan kelembagaan di tingkat pemerintahan dalam mengelola sumber daya pesisir dan laut secara lintas sektoral dan regional dalam rangka otonomi daerah.
- e) Pengembangan kebijakan yang mencegah terjadinya sistem *monopolistik/oligopolistik* dalam mata rantai agribisnis yang terintegrasi secara vertikal.

4. Pembangunan sarana dan prasarana

Salah satu indikator pembangunan wilayah yang dapat melihat tingkat perkembangan dari suatu wilayah dapat ditentukan dari aspek ketersediaan sarana dan prasarana yang dimiliki pada wilayah tersebut. Tersedianya sarana dan prasarana baik berupa fasilitas pokok, fasilitas fungsional dan fasilitas penunjang sangat mendukung pengembangan wilayah pesisir. Dengan tersedianya sarana dan prasarana yang memadai, komoditi unggulan yang ada dapat memiliki nilai tambah serta mampu bersaing di pasaran.

Sarana dan prasarana akan bermanfaat sebagai pusat pembinaan, pusat pengembangan masyarakat, pusat kegiatan ekonomi, serta pusat prasarana pendukung kegiatan agribisnis perikanan. Pembangunan infrastruktur pelabuhan mempunyai peranan yang sangat strategis dalam pengembangan kegiatan ekonomi wilayah pada wilayah pesisir dan laut di Kabupaten Gorontalo Utara.

Secara jelas strategi pengembangan program kegiatan peningkatan taraf hidup ekonomi masyarakat nelayan di Kabupaten Gorontalo Utara dapat dilihat pada Gambar 5.11 dibawah ini.



Gambar 5.11. Strategi Pengembangan Program Pemberdayaan Masyarakat Nelayan

Permasalahan sumber daya maupun lingkungan yang sedang dihadapi pada saat ini, telah menjadi dasar dan alasan penting bahwa pengembangan teknologi penangkapan ikan dimasa mendatang lebih dititik beratkan pada kepentingan konservasi sumber daya dan perlindungan lingkungan. Stewart dan Maclennan (1987)

dalam Sultan, (2004), menyatakan titik berat pengembangan teknologi penangkapan ikan telah beralih dari aspek yang berkaitan dengan peningkatan efisiensi alat tangkap kearah konservasi sumber daya termasuk konservasi energi, karena meningkatnya tekanan terhadap stok sumber daya.

Usaha-usaha untuk menjaga kelestarian sumber daya ikan dari ancaman kepunahan, sebenarnya telah dilakukan sejak lama oleh berbagai ahli penangkapan ikan di seluruh dunia. Sebagai contoh, industri penangkapan ikan di Laut Utara telah melakukan berbagai usaha untuk mengurangi buangan hasil tangkap sampingan lebih dari 100 tahun yang lalu (Purbayanto dan Baskoro, 1999).

Terlebih lagi dengan kerusakan lingkungan bumi dan sumber daya alam yang telah melampaui ambang batas dan mengkhawatirkan bagi kelangsungan hidup generasi mendatang akhir-akhir ini, telah menggugah kepedulian masyarakat dunia untuk segera bertindak. Akhir abad ke-20 kiranya dapat disebut sebagai abad sadar lingkungan dengan telah dicanangkannya dua isu penting internasional yaitu pemeliharaan lingkungan bumi dan jaminan penyediaan pangan (*earth environmental conservation and food security*) (Purbayanto dan Baskoro, 1999).

Perhatian internasional tentang tingkat stress dan kematian dari ikan-ikan setelah lolos dari alat tangkap dan dipertemukannya standarisasi dari penelitian selektivitas telah membawa kedua isu ini menjadi fokus perhatian para ahli penangkapan ikan. Penelitian mengenai survival dan selektivitas telah menjadi suatu topik utama dalam beberapa tahun terakhir ini. Hal ini sejalan dengan *International Code of Conduct for Responsible Fisheries* yang dihasilkan dari pertemuan konsultasi ahli-ahli perikanan dunia (FAO) tahun 1995. Untuk mewujudkan pengembangan selektivitas alat tangkap secara sukses tanpa mengakibatkan kematian ikan-ikan yang lolos melalui proses seleksi alat tangkap, telah direkomendasikan bahwa kegiatan penelitian survival dan selektivitas harus saling terkait (Purbayanto dan Baskoro, 1999).

Memasuki awal milenium III, pengembangan teknologi penangkapan ikan di tekankan pada teknologi penangkapan ikan yang ramah lingkungan (*Environmental Friendly Fishing Tecnology*) dengan harapan dapat memanfaatkan sumber daya

perikanan secara berkelanjutan. Teknologi penangkapan ikan ramah lingkungan adalah suatu alat tangkap tersebut tidak merusak dasar perairan (*benthic disturbance*), kemungkinan hilangnya alat tangkap, serta kontribusinya terhadap polusi (Arimoto, 1999).

Faktor lain bagaimana dampaknya terhadap *bio-diversity* dan target resources yaitu komposisi hasil tangkapan, adanya *by-catch* serta tertangkapnya ikan-ikan muda. Berbagai permasalahan sumber daya maupun lingkungan yang sedang dihadapi pada saat ini telah menjadi dasar dan alasan penting bahwa pengembangan teknologi penangkapan ikan dimasa mendatang dititik beratkan pada kepentingan konservasi sumber daya dan perlindungan lingkungan (Purbayanto dan Baskoro, 1999).

Proses seleksi alat tangkap ramah lingkungan dimulai dengan melihat spesies ikan yang menjadi tujuan penangkapan. Apakah spesies tersebut termasuk kategori dilindungi atau terancam punah, jika ya maka tidak dilakukan penangkapan. Jika spesies termasuk kategori yang diperbolehkan, maka dapat dilanjutkan dengan memilih teknologi penangkapan yang ada di perairan tersebut, dengan memenuhi syarat ramah lingkungan dan berkelanjutan (Monintja, 2000).

Beberapa kriteria alat tangkap ramah lingkungan dan berkelanjutan adalah :

1. Mempunyai selektivitas yang tinggi
2. Tidak merusak habitat
3. Tidak membahayakan operator
4. Menghasilkan ikan berkualitas tinggi
5. Produk yang dihasilkan tidak membahayakan konsumen
6. By-catch rendah
7. Tidak berdampak buruk terhadap biodiversity
8. Tidak menangkap ikan-ikan yang dilindungi
9. Dapat diterima secara social
10. Persentase ukuran ikan yang tertangkap
11. Penggunaan Bahan Bakar Minyak

Penilaian terhadap keramahan lingkungan suatu alat penangkapan ikan pada prinsipnya sudah termasuk dalam penilaian sebelumnya. Namun disini ditekankan pada kriteria yang berpengaruh langsung.

Pemberian bobot (nilai) dari masing-masing alat tangkap terhadap kriteria adalah satu (1) sampai empat (4), untuk memudahkan penilaian maka masing-masing kriteria utama dipecah menjadi empat (4) subkriteria yang mengacu pada pendapat Monintja (2000), alat tangkap ikan dikatakan ramah lingkungan apabila memenuhi 11 kriteria :

1) Mempunyai selektivitas yang tinggi

Suatu alat tangkap dikatakan mempunyai selektivitas yang tinggi apabila alat tersebut di dalam operasionalnya hanya menangkap sedikit spesies dengan ukuran yang relatif seragam. Selektivitas alat tangkap ada dua macam yaitu selektif terhadap spesies dan selektif terhadap ukuran dengan nilai masing-masing sub kriteria :

1. Menangkap lebih dari tiga spesies ikan dengan variasi ukuran yang berbeda jauh
2. Menangkap tiga spesies ikan atau kurang dengan variasi ukuran yang berbeda jauh
3. Menangkap kurang dari tiga spesies dengan ukuran yang relatif seragam
4. Menangkap ikan satu spesies dengan ukuran yang relatif seragam.

2) Tidak merusak habitat

Habitat terumbu karang memiliki cirri sangat rentan terhadap gangguan baik dari dalam maupun dari luar seperti aktivitas penangkapan ikan. Pemberian bobot pada tingkat kerawanan alat tangkap terhadap habitat terumbu karang didasarkan pada luasan dan tingkat kerusakan yang ditimbulkan :

1. Menyebabkan kerusakan habitat pada wilayah yang luas
2. Menyebabkan kerusakan habitat pada wilayah yang sempit
3. Menyebabkan kerusakan sebagian habitat pada wilayah yang sempit
4. Aman bagi habitat

3) Menghasilkan ikan berkualitas tinggi

Kualitas ikan hasil tangkapan sangat ditentukan oleh jenis alat tangkap yang digunakan, metode penangkapan dan penanganannya. Untuk menentukan level kualitas ikan dengan berbagai jenis alat tangkap didasarkan pada kondisi hasil tangkap yang terlihat secara morfologis, yaitu :

1. Ikan mati dan busuk
2. Ikan mati, segar, cacat fisik
3. Ikan mati dan segar
4. Ikan hidup

4) Tidak membahayakan nelayan

Tingkat bahaya atau resiko yang diterima oleh nelayan dalam mengoperasikan alat tangkap sangat tergantung pada jenis alat tangkap dan keterampilan yang dimiliki oleh nelayan. Resiko tingkat bahaya yang dialami oleh nelayan didasarkan pada dampak yang mungkin diterima, Yaitu :

1. Bisa berakibat kematian pada nelayan
2. Bisa berakibat cacat permanent pada nelayan
3. Hanya bersifat gangguan kesehatan yang bersifat sementara
4. Aman bagi nelayan

5) Produksi tidak membahayakan konsumen

Tingkat bahaya yang diterima oleh konsumen terhadap produksi yang dimanfaatkan tergantung dari ikan yang diperoleh dari proses penangkapan. Apabila dalam proses penangkapan nelayan menggunakan bahan-bahan beracun atau bahan-bahan lainnya yang berbahaya, maka akan berdampak pada tingkat keamanan konsumsi pada konsumen. Tingkat bahaya yang mungkin dialami oleh konsumen, diantaranya :

1. Berpeluang besar menyebabkan kematian pada konsumen
2. Berpeluang menyebabkan gangguan kesehatan pada konsumen
3. Relatif aman bagi konsumen
4. Aman bagi konsumen

6) **By-Catch rendah**

Suatu spesies dikatakan hasil tangkapan sampingan apabila spesies tersebut tidak termasuk dalam target penangkapan. Hasil tangkapan yang didapat ada yang dimanfaatkan dan ada yang dibuang kelaut (*discard*). Beberapa kemungkinan *By-catch* yang didapat adalah :

1. *By-catch* ada beberapa spesies dan tidak laku dijual di pasar
2. *By-catch* ada beberapa spesies dan ada jenis yang laku di pasar
3. *By-catch* kurang dari tiga spesies dan laku di pasar
4. *By-catch* kurang dari tiga spesies dan mempunyai harga yang tinggi

7) **Dampak ke *biodiversity***

Dampak buruk yang diterima oleh habitat akan berpengaruh buruk pula terhadap *biodiversity* yang ada di lingkungan tersebut, hal ini tergantung dari bahan yang digunakan dan metode operasinya. Pengaruh pengoperasian alat tangkap terhadap *biodiversity* adalah :

1. Menyebabkan kematian semua makhluk hidup dan merusak habitat
2. Menyebabkan kematian beberapa spesies dan merusak habitat
3. Menyebabkan kematian beberapa spesies tetapi tidak merusak habitat
4. Aman bagi *biodiversity*.

8) **Tidak membahayakan ikan-ikan yang dilindungi**

Suatu alat tangkap dikatakan berbahaya terhadap spesies yang dilindungi apabila alat tersebut mempunyai peluang yang cukup besar untuk tertangkapnya spesies yang dilindungi. Tingkat bahaya alat tangkap terhadap spesies yang dilindungi berdasarkan kenyataan di lapangan adalah :

1. Ikan yang dilindungi sering tertangkap
2. Ikan yang dilindungi beberapa kali tertangkap
3. Ikan yang dilindungi pernah tertangkap
4. Ikan yang dilindungi tidak pernah tertangkap

9) **Dapat diterima secara sosial**

Penerimaan masyarakat terhadap suatu alat tangkap yang digunakan tergantung pada kondisi sosial, ekonomi dan budaya masyarakat setempat. Suatu alat tangkap

dapat diterima secara sosial oleh masyarakat apabila; (1) biaya investasi murah; (2) menguntungkan; (3) tidak bertentangan dengan budaya setempat; dan (4) Tidak bertentangan dengan peraturan yang ada.

Ada beberapa kemungkinan yang ditemui di lapangan dalam menentukan alat tangkap pada suatu area penangkapan, yaitu :

1. Alat tangkap memenuhi 1 dari 4 kriteria diatas
2. Alat tangkap tersebut memenuhi 2 dari 4 kriteria yang ada
3. Alat tangkap tersebut memenuhi 3 dari 4 kriteria
4. Alat tangkap tersebut memenuhi semua criteria yang ada

10) Persentase ukuran ikan cakalang yang tertangkap

Ukuran ikan cakalang yang tertangkap sangat mempengaruhi kualitas dan harga jual yang dihasilkan. Makin kecil ukuran ikan cakalang, maka kualitas daging dan harga jualnya juga akan kecil dan sebaliknya. Dengan demikian presentase ukuran ikan cakalang dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Menangkap ukuran kecil ikan cakalang dengan persentase < 50 %
2. Menangkap ukuran sedang ikan cakalang dengan persentase 59 - 50%
3. Menangkap ukuran besar ikan cakalang dengan persentase 79 - 60%
4. Menangkap ukuran sangat besar ikan cakalang dengan persentase >80 %

11) Penggunaan bahan bakar minyak

1. Menggunakan BBM yang sangat tinggi untuk menangkap ikan cakalang dengan persentase >100 liter.
2. Menggunakan BBM tinggi untuk menangkap ikan cakalang dengan persentase 51 – 100 liter;
3. Menggunakan BBM sedang untuk menangkap ikan cakalang dengan persentase 21 – 50 liter
4. Menggunakan BBM sedikit untuk menangkap dengan persentase < 20 liter

H. Potensi Sumberdaya Ikan Cakalang

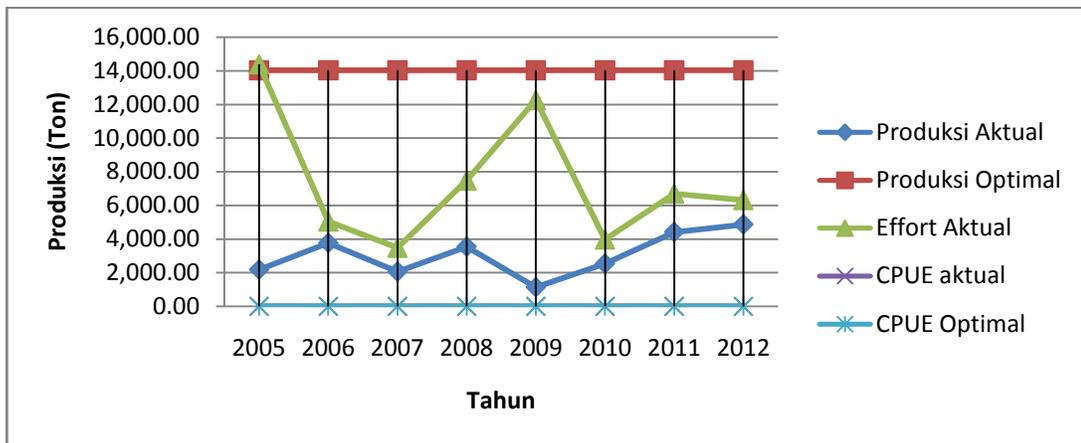
Pemanfaatan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan merupakan salah satu upaya dalam menentukan potensi sumberdaya perikanan, dengan informasi tersebut

akan sangat membantu bagi para pengambil kebijakan untuk melakukan upaya-upaya pengelolaan. Untuk mengetahui potensi sumberdaya ikan Cakalang yang dilakukan berdasarkan pendekatan bioekonomi.

Analisis bioekonomi ditujukan untuk menentukan tingkat pengusahaan optimum bagi pelaku eksploitasi sumberdaya perikanan. Perkembangan usaha penangkapan ikan tidak dapat lepas dari faktor ekonomi yang mempengaruhinya, antara lain biaya penangkapan dan harga ikan. Selain itu analisis bioekonomi dengan pendekatan secara biologi dan ekonomi merupakan salah satu alternatif pengelolaan yang dapat diterapkan demi upaya optimalisasi pengusahaan sumberdaya cakalang secara berkelanjutan.

Data produksi dan upaya penangkapan ikan cakalang selama kurun waktu 8 tahun menunjukkan hasil tangkapan ikan cakalang pada tingkat upaya tertentu (Tabel 5.17). Pada tahun 2005 sampai 2008 upaya penangkapan ikan cakalang masih relatif mengalami peningkatan dari tahun ke tahun dan tahun 2009 terjadi penurunan yang sangat tajam dan tahun 2010 terjadi peningkatan yang tajam sampai 2012 mulai mengalami peningkatan upaya penangkapan dri tahun ke tahun (Gambar 5.12). Peningkatan upaya penangkapan akan diikuti oleh peningkatan produksi hasil penangkapan ikan cakalang dan sekaligus akan meningkatkan penerimaan usaha sampai mencapai titik keseimbangan secara ekonomi. Di sisi lain upaya penangkapan akan meningkat seiring dengan meningkatnya produksi hasil penangkapan, serta semakin jauhnya daerah penangkapan ikan.

Upaya penangkapan dan produksi ikan cakalang pada Gambar 5.12. menunjukkan selama 8 tahun ada kecenderungan pola fruktiasi yang tidak terlalu tajam. Hasil tangkapan aktual memiliki trend yang menurun dari tahun ke tahun namun upaya penangkapan memiliki trend meningkat, dengan produksi optimal 14.020,78 ton. Sementara effort aktual memiliki trend meningkat dari tahun ke tahun, dengan effort optimal 16.700,75 trip.



Gambar 5.12. Grafik produksi, upaya aktual dan optimal di perairan Laut Sulawesi Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo.

Model 4 tersebut digunakan dalam analisis lanjutan untuk menghitung potensi sumberdaya ikan cakalang. Setelah dianalisis dan dibandingkan dengan data kuesioner, hasil dari model 4 lebih realistis dengan koefisien korelasi 0,74 menunjukkan keeratan hubungan antara variabel relatif kuat. Nilai koefisien determinasi 0,54 menunjukkan kontribusi model sebesar 54% artinya variasi-variasi yang terjadi dari perubahan CPUE hanya 54% disebabkan oleh variasi upaya penangkapan dan hasil tangkapan, sisanya sebesar 46% tidak dapat dijelaskan oleh model, sebagai akibat dari faktor di luar model.

Tabel 5.17. Jumlah Alat Penangkapan ikan Cakalang (Unit/Trip) dan Jumlah Produksi (Ton) perikanan tangkap Laut menurut Jenis Alat tangkap di Perairan Laut Sulawesi Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo.

No.	Tahun	Pukat Cincin (Purse Saine/Mini Purse Saine) Penangkapan Ikan Cakalang					Pancing Tonda				
		Ton	Unit	Trip	CPUE	FPI	Ton	Unit	Trip	CPUE	FPI
1	2005	607.00	27.00	3986.00	0.15	3986.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2006	1464.00	37.00	1956.00	0.75	1956.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2007	1150.00	19.00	1936.00	0.59	1936.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	2008	1198.00	23.00	2524.00	0.47	2524.00	409.00	36.00	3086.00	0.13	861.70
5	2009	226.00	21.00	2430.00	0.09	2430.00	325.00	36.00	3050.00	0.11	3494.47
6	2010	1669.00	23.00	2610.00	0.64	2610.00	250.00	183.00	7342.00	0.03	390.95
7	2011	1675.00	20.00	2540.00	0.66	2540.00	385.00	93.00	6118.00	0.06	583.82
8	2012	1895.70	18.00	2461.00	0.77	2461.00	1130.30	63.00	8345.00	0.14	1467.36

No.	Pancing Ulur/Pancing Tuna					Pukat Kantong Payang (Termasuk Lampara)				
	Ton	Unit	Trip	CPUE	FPI	Ton	Unit	Trip	CPUE	FPI
1	168.00	782.00	70995.00	0.00237	1103.21	1415.00	56.00	5709.00	0.247854	9291.91
2	1007.00	1522.00	52194.00	0.01929	1345.42	1302.00	32.00	835.00	1.559281	1739.56
3	315.00	790.00	96537.00	0.00326	530.30	603.00	39.00	3843.00	0.156909	1015.14
4	228.00	1463.00	296864.00	0.00077	480.36	1714.00	31.00	4063.00	0.421856	3611.13
5	102.00	1420.00	273620.00	0.00037	1096.73	487.00	29.00	4030.00	0.120844	5236.33
6	382.00	1463.00	285410.00	0.00134	597.38	239.00	31.00	4067.00	0.058766	373.75
7	234.00	995.00	81415.00	0.00287	354.84	2125.00	28.00	4097.00	0.518672	3222.39
8	204.60	1057.00	84639.00	0.00242	265.61	1636.70	30.00	4719.00	0.346832	2124.77

No	Yang Di Standarkan Ikan Cakalang		
	Catch	Trip std	CPUE std
1	2190.00	14381.12	152.28
2	3773.00	5040.98	748.47
3	2068.00	3481.43	594.01
4	3549.00	7477.19	474.64
5	1140.00	12257.52	93.00
6	2540.00	3972.08	639.46
7	4419.00	6701.05	659.45
8	4867.30	6318.73	770.30

Variabel X1 berhubungan erat dengan parameter biologi, sedangkan variabel X2 berhubungan dengan parameter teknologi. Hal ini juga berarti bahwa tingkat teknologi penangkapan ikan cakalang yang diterapkan nelayan tidak bisa dijelaskan dari model karena tidak nyata. Oleh karena itu perlu diupayakan perbaikan efisiensi teknis, antara lain : (1) perbaikan disain alat tangkap; (2) perbaikan disain kapal; (3) penggunaan alat bantu yang lebih produktif (runpon, lampu dalam air, kombinasi lampu dengan runpon khususnya bagi perikanan mini purse seine); (4) penggunaan alat pendeteksi keberadaan ikan (*echosounder, sonar, remote sensing*).

Hasil analisis potensi sumberdaya ikan cakalang pada Tabel 5.17 menunjukkan kondisi di lapangan masih dalam taraf optimal (*bioekonomik*). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi saat ini masih efisien dari segi ekonomi, sehingga belum terjadi tekanan eksploitasi yang melampaui ambang toleransi *Maksimum Sustainable Yield* (MSY). Nilai upaya optimal dicapai ketika jumlah trip sebesar 16.700,75 trip dalam setahun, tetapi pada kenyataannya jumlah trip baru mencapai 14.068,98 trip dalam setahun, sehingga memungkinkan adanya penambahan upaya penangkapan sebesar 2.631,77 trip.

Tabel 5.18. Hasil analisis potensi sumberdaya ikan cakalang di perairan Laut Sulawesi Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo dengan model bioekonomi, MSY dan open access

Variabel Estimasi	Stok (X) (Ton)	Produksi (Y) (Ton)	Upaya (f) (Trip)
model Bioekonomi	5945.366803	14020.77864	16700.751805
Model MSY	5827.454489	14026.52127	1705.255834
Model MEY	468.5745549	2165.003953	3273.395283
Aktual		6089.20000	14068.98948
Rasio Aktual&Bioekonomi		0.434298277	0.8420753724

Keterangan :

E = Upaya penangkapan cakalang (trip)

Y = Jumlah cakalang hasil tangkapan (ton)

X = Jumlah biomassa sumberdaya cakalang (ton)

Disisi lain, hasil tangkapan optimal sebesar 14.020,78 ton/tahun dan hasil tangkapan yang telah dicapai sebesar 6.089,20 ton/tahun, sehingga masih ada stock produksi sebesar 7.931,58 ton/tahun (Tabel 5.17). Perbandingan antara rasio saat ini

dengan bioekonomi pada tingkat eksploitasi yang dapat dimanfaatkan secara optimal telah mencapai 43 %, sementara tingkat upaya optimal telah mencapai 84%.

Tingkat eksploitasi optimal yang seimbang dengan tingkat upaya optimal, memerlukan upaya dalam mencapai keseimbangan bioekonomi. Untuk itu perlu dilakukan adanya penambahan upaya penangkapan yang biasanya dilakukan satu-dua kali dalam sehari, dapat dilakukan dua-tiga kali dalam sehari, juga dapat dilakukan dengan menambah unit alat tangkap, dan dengan jalan mencari daerah-daerah penangkapan ikan cakalang yang baru, untuk berada pada kondisi optimal.

Pada Tabel 5.18 dimana CPUE kondisi saat ini, hasil tangkapan yang diperoleh nelayan rata-rata sebanyak 0.43 Ton/trip dan pada kondisi optimal hasil tangkapan diperoleh sebanyak 839,57 Ton/trip. Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat selisih ke kondisi optimal sebanyak 839.14 Ton/trip pemanfaatan dari aspek efisiensi teknis. Gambar 20, menunjukkan bahwa upaya penangkapan saat ini belum melampaui kondisi upaya optimal, sehingga secara teknis bahwa alat tangkap yang dipergunakan oleh para nelayan di Kabupaten Gorontalo Utara dioperasikan beberapa kali dalam satu hari atau jumlah alat tangkap masih berada pada kisaran kondisi optimal yang di syaratkan.

Tabel 5.19. Hasil Analisis Efisiensi Teknis dan Efisiensi Ekonomi Unit Penangkapan Ikan Cakalang di Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo

Model	Efisiensi Teknis (CPUE = kg/trip)	Efisiensi Ekonomis	
		AC (Rp/kg)	Rent (π = Rp)
Bioekonomi	8391.897948	361.6746794	59270392561
MSY	8225.464465	368.99278	59192021015
MEY	8556.161457	354.7311508	59296062768
Common Property	661.3939856	4589	0
Aktual	0.43281	7012630.646	-42673367189
Rasio Aktual & Bioekonomi	5.15748E-05	19389.33258	

Keterangan :

CPUE = Jumlah Hasil Tangkapan Persatuan Upaya Penangkapan

AC = Biaya rata-rata operasi penangkapan ikan cakalang (Rp/Kg);

π = Keuntungan (Rp.)

Peningkatan CPUE dapat dilakukan melalui beberapa alternatif antara lain : peningkatan frekuensi pengoperasian alat tangkap cakalang dari satu kali menjadi dua sampai tiga kali dalam satu trip. Peningkatan pengoperasian alat akan meningkatkan hasil tangkapan beberapa kali lipat. Kalau terdapat kendala pada pengoperasian malam hari di rumpon, digunakan alat bantu lampu di sekitar rumpon. Pada malam hari, pengoperasian alat tangkap jaring di sekitar lampu dan menjelang pagi hari baru di rumpon. Hasil penelitian Najamuddin (1998), dengan menggunakan lampu pada *Purse Seine*, hasil tangkapan sebelum tengah malam lebih banyak dari pada setelah lewat tengah malam. Sudirman (2003) bahwa ikan sudah beradaptasi penuh terhadap cahaya lampu sebelum tengah malam, sehingga perlu dilakukan penarikan jaring pada waktu tersebut.

Alternatif lain dengan menggunakan alat pendeteksi keberadaan ikan (*echosounder, remote sensing*) sehingga dengan mudah mengidentifikasi apakah ada atau tidak ada ikan di sekitar alat bantu. Cara ini juga akan mengakibatkan tidak diperlukannya nelayan ke rumpon untuk mengintai keberadaan ikan, sehingga jumlah tenaga kerja dapat dirasionalkan.

Berkurangnya nilai keuntungan ekonomi akan terus berlangsung hingga dicapai keuntungan nol ($\Pi = 0$) pada saat tingkat upaya penangkapan yang dilakukan mencapai keseimbangan open access (E^o). Peningkatan upaya penangkapan ikan melebihi kondisi ini akan mengakibatkan kerugian bagi nelayan yang terlibat dalam kegiatan penangkapan ikan cakalang di perairan Laut Sulawesi Kabupaten Gorontalo Utara, karena biaya yang dikeluarkan lebih besar dari pada penerimaan yang diperoleh.

Pada kondisi open access tidak ada batasan bagi individu untuk keluar atau masuk kedalam industri, artinya setiap individu bebas dalam memanfaatkan sumberdaya. Secara ekonomi perusahaan sumberdaya pada kondisi open access tidak menguntungkan karena keuntungan komparatif sumberdaya akan terbagi habis. Sifat sumberdaya yang open access mengakibatkan nelayan cenderung mengembangkan jumlah armada penangkapannya atau intensitas penangkapannya untuk mendapatkan hasil tangkapan sebanyak-banyaknya sehingga akan terjadi persaingan antar nelayan. Pada saat hasil tangkapan sudah mengalami penurunan,

nelayan berusaha melakukan modifikasi terhadap alat tangkapnya dengan berbagai cara antara lain : memperbesar menambah daya ukuran alat, memperkecil ukuran mata jaring, atau dengan upaya lain mencari daerah penangkapan baru.

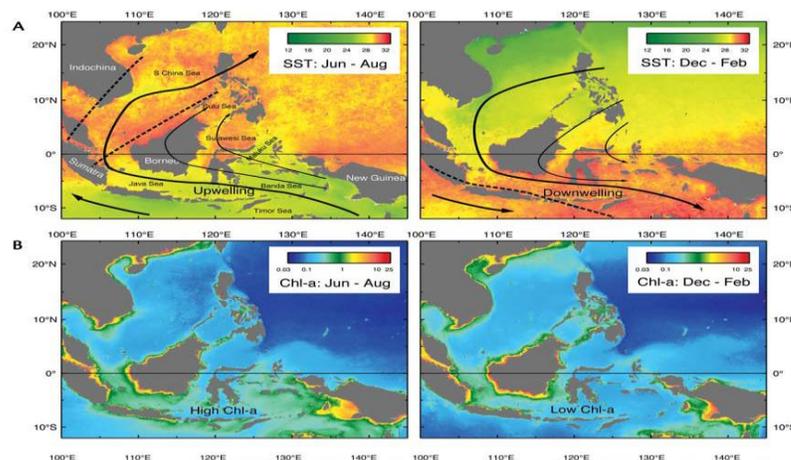
I. Daerah Penangkapan, SPL, Kondisi Oseanografi Di Perairan Laut Sulawesi, Provinsi Gorontalo

Daerah penangkapan ikan Cakalang, berdasarkan kondisi oseanografi SPL di perairan Laut Sulawesi Provinsi Gorontalo dapat diuraikan :

1. Pengaruh Musim dan Aliran Air Lintas Indonesia (Arlindo)

Perairan Indonesia yang dipengaruhi oleh sistem pola angin musim, sehingga memiliki pengaruh terhadap pola sirkulasi massa air yang berbeda dan bervariasi antara musim. Perubahan musim ini menyebabkan pengaruh yang signifikan terhadap dinamika kondisi oseanografi di perairan Indonesia dan sekitarnya termasuk untuk wilayah perairan Laut Sulawesi Provinsi Gorontalo.

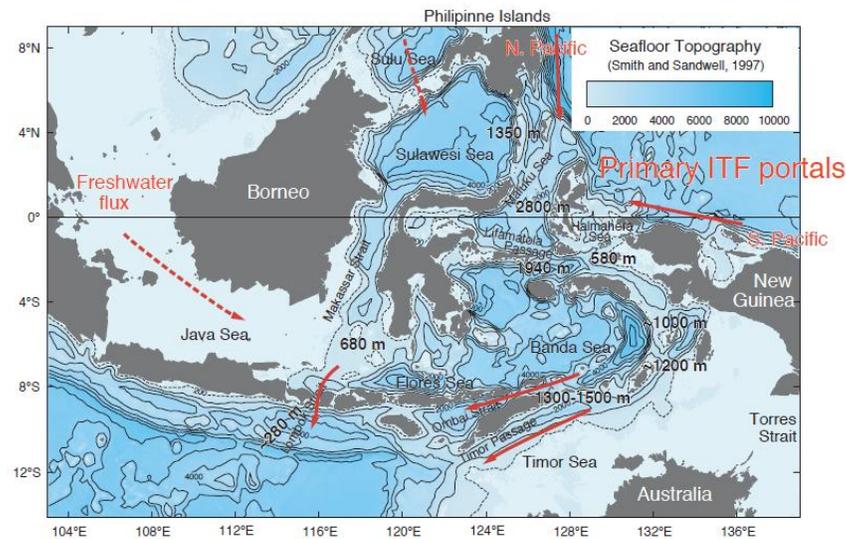
Pada Musim Barat, angin bertiup dari daratan Asia menuju Benua Australia yang menyebabkan massa air umumnya mengalir ke arah Timur perairan Indonesia, dan sebaliknya pada saat Musim Timur suplai massa air yang berasal dari Timur ke Barat, menyebabkan terjadinya *upwelling* sehingga terbentuk suhu permukaan laut (SPL) rendah dengan konsentrasi klorofil-a tinggi (Gambar 5.13).



Gambar 5.13. Profil horizontal kondisi oseanografi yang didapatkan dari data citra satelit; (A) sebaran suhu permukaan dari Aqua/MODIS; dan (B) konsentrasi klorofil-a dari SeaWiFS. Musim Timur (sebelah kiri) dan Musim Barat (sebelah kanan). Fenomena *upwelling* dan *downwelling* juga ditunjukkan (Gordon, 2005).

Khusus untuk kondisi oseanografi di wilayah kajian Laut Sulawesi Provinsi Gorontalo, massa air di perairan ini banyak dipengaruhi pergerakan massa air dari utara, Laut China Selatan masuk ke Selat Makassar pada Musim Timur membawa suhu permukaan laut (SPL) rendah. Sebaliknya pada Musim Barat, SPL tinggi berasal dari massa air berasal dari Selat Makassar, menyebabkan dinamika kondisi oseanografi di perairan Laut Sulawesi Provinsi Gorontalo relatif dinamis akibat perubahan musim.

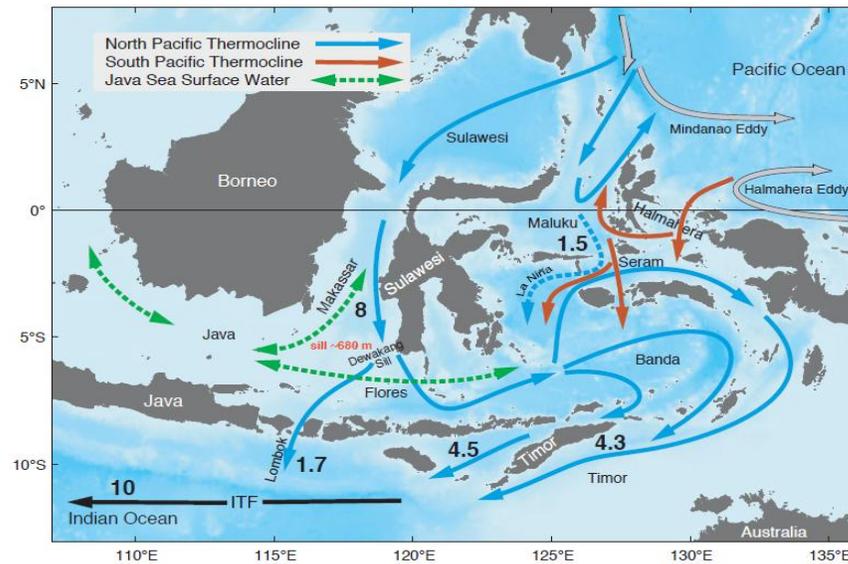
Dinamika kondisi oseanografi seperti suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a di perairan Laut Sulawesi Provinsi Gorontalo juga dipengaruhi oleh arus yang menyebabkan perpindahan massa air dari Lautan Pasifik yang melintasi perairan Indonesia menuju Lautan Hindia bagian Selatan melalui sistem Arus Lintas Indonesia (*Indonesian throughflow*) atau aliran Arlindo seperti yang tertera pada Gambar 5.14 dan 5.15.



Gambar 5.14. Lautan Indonesia yang dioverlay diatas kedalaman perairan (m). Aliran Arlindo ditunjukkan dengan panah merah (Gordon, 2005).

Kejadian proses oseanografi akibat Arlindo menyebabkan perubahan sifat fisik, kimia massa dan bahkan biologi perairan dimana karakteristik massa air yang berasal dari Samudera Pasifik bercampur dengan kareteristik massa air yang ada di Samudera Hindia. Lebih jauh fenomena ini juga diikuti dengan terjadi penurunan suhu perairan secara drastis (*thermocline*) yang menyebabkan perbedaan sifat massa

air di permukaan dengan di pertengahan perairan. Pada umumnya daerah *thermocline* ditemukan di sekitar kedalaman 150 meter dan di lapisan yang lebih dalam seperti yang terjadi di Laut Sulawesi, Selat Makassar, dan Laut Flores (Gambar 5.15). Keberadaan daerah *thermocline* sangat mempengaruhi distribusi dan kelimpahan ikan secara vertikal karena setiap jenis ikan memiliki atau berada di kedalaman tertentu (*swimming layers*) seperti untuk beberapa jenis ikan tuna (Laevastu and Hayes, 1980).



Gambar 5.15. Aliran Air Lintas Indonesia dan estimasi total volume air yang dipindahkan dalam 10^3 m³/detik (Gordon, 2005).

Pengaruh perubahan musim (Musim Barat dan Musim Timur) dan adanya Arlindo telah menyebabkan dinamika/perubahan oseanografi di perairan Laut Sulawesi Provinsi Gorontalo secara *spatial* dan *temporal*. Penelitian terdahulu seperti Laevastu and Hayes, 1981; Gunarso, 1985 sampai dengan penelitian terakhir misalnya Zainuddin *et al.* (2013) untuk ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di perairan Teluk Bone dan Safruddin (2013) dan Safruddin dkk. (2014) untuk distribusi ikan layang (*Decapterus* sp) dan ikan teri (*Stelophorus* sp) di perairan Spermonde Selat Makassar, ditemukan bahwa perubahan faktor oseanografi seperti sebaran suhu permukaan laut (SPL) konsentrasi klorofil-a dan kedalaman perairan sangat mempengaruhi distribusi dan kelimpahan ikan pelagis di perairan. Ikan

pelagis cenderung terkonsentrasi pada SPL dan konsentrasi klorofil-a tertentu yang mengindikasikan mungkin sebagai habitat optimum untuk dua parameter tersebut.

Kenyataan ini menunjukkan bahwa dinamika oseanografi sangat mempengaruhi pembentukan zona potensial penangkapan ikan terutama untuk kelompok ikan pelagis kecil dan ikan pelagis besar khususnya Ikan cakalang.

Penginderaan jauh (inderaja) bidang perikanan tangkap saat ini telah berkembang sesuai dengan perkembangan teknologi inderaja itu sendiri. Pemanfaatan teknologi inderaja dalam pemanfaatan sumberdaya ikan telah dilakukan di beberapa negara maju seperti Amerika Serikat, Jepang, Australia dan beberapa negara Eropa. Hal ini banyak membantu dalam berbagai penelitian untuk memahami dinamika oseanografi, termasuk memahami distribusi dan kelimpahan sumberdaya ikan dan daerah penangkapannya.

2 Dinamika Kondisi Oseanografi di Perairan Laut Sulawesi Provinsi Gorontalo dan sekitarnya

Dalam rangka optimalisasi pemanfaatan sumberdaya ikan ekonomis penting di perairan Provinsi Gorontalo, maka dibutuhkan informasi yang handal tentang *spatio-temporal* daerah potensial penangkapan ikan (DPPI) dan pola migrasi ikan. Informasi tersebut sangat diharapkan dapat meningkatkan efisiensi biaya operasional, efektivitas operasi penangkapan, dan bahkan memperpanjang musim penangkapan ikan.

Penentuan DPPI dengan tepat dan akurat dapat dilakukan dengan mengkombinasikan data survei lapangan dan data citra satelit. Data citra satelit sangat bermanfaat khususnya untuk mengkaji DPPI pada wilayah yang luas dan cepat. Selanjutnya data dapat divisualisasikan dengan sistematis dan detail dalam bentuk peta tematik yang dibangun dengan teknik Sistem Informasi Geografis (SIG) (Mugo *et al.*, 2010; Zainuddin dkk., 2013; Safruddin, 2013; Safruddin dkk., 2014). Dengan demikian berbagai informasi yang diintegrasikan dalam peta tematik diharapkan akan membantu nelayan atau *stakeholders* lainnya dalam menemukan DPPI dan pranata DPPI berbasis alat tangkap.

Teknologi satelit penginderaan jauh (*satellite remote sensing*) merupakan salah satu metode mutakhir handal digunakan untuk penentuan daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) melalui pendekatan analisis data citra dan verifikasi atau dukungan data lapangan dan data yang telah ada. Hasil pengamatan satelit kemudian dipetakan dengan teknik SIG. Teknik SIG ini menggabungkan berbagai informasi perikanan dan kelautan yang diperlukan untuk menciptakan peta distribusi dan kelimpahan ikan (Fisher, 2007).

Penggunaan SPL dan konsentrasi klorofil-a yang telah dibuktikan mampu mendeteksi daerah potensial penangkapan ikan tuna Madidihang (*Thunnusalbacores*) atau *yellowfin tuna* (Zainuddin *et al.*, 2006). Suhu permukaan laut dapat memberikan informasi tentang distribusi yang isotherm yang cocok bagi ikan pelagis. Di lautan Pasific bagian Barat Daya, Lehodey *et al.* (1997) menemukan kesesuaian antara densitas ikan cakalang dengan SPL isotherm 29°C, sedangkan di Teluk Bone dilaporkan bahwa ikan cakalang cenderung terkonsentrasi pada interval SPL 30 - 32 °C (Zainuddin, 2011) dan juga pada daerah *thermal front* dengan SPL sekitar 29°C (Anggraeni dkk, 2014).

Selain itu citra satelit SPL dapat juga digunakan untuk memonitor dinamika fenomena oseanografi seperti suhu front dan fenomena upwelling (Gambar 4.1). Daerah *upwelling* terlihat sebagai suhu dingin yang dikelilingi oleh suhu yang lebih tinggi di sekitarnya. Daerah ini mempunyai kandungan klorofil-a tinggi dan SPL yang relatif hangat sehingga mudah diidentifikasi sebagai kandidat daerah potensial untuk penangkapan ikan.

Untuk ikan tuna dan cakalang, SPL berhubungan erat dengan kesesuaian kondisi fisiologi dan adaptasi morfologi ikan tuna dan cakalang. Disamping itu, SPL menjadi indikator tidak langsung mengenai produktifitas biologis atau keberadaan makanan ikan (Zainuddin *et al.*, 2013). Sedangkan faktor klorofil-a merupakan faktor yang dapat memberikan indikasi langsung keberadaan makanan ikan maupun jalur wilayah migrasi ikan tuna (Polovina *et al.*, 2001).

Dengan mengkombinasikan dinamika SPL dan konsentrasi klorofil-a dan parameter oseanografi yang lain, daerah potensial untuk penangkapan tuna dapat dideteksi. Berikut ini adalah uraian kondisi oseanografi, suhu permukaan laut dan

konsentrasi klorofil-a, di perairan Provinsi Gorontalo yang dianalisis dari data citra satelit, aqua/MODIS selama satu tahun pada bulan Juni 2013 sampai Juli 2014.

Visualisasi sebaran horisontal SPL dan klorofil-a secara *spatial* dan *temporal* dibuat dengan menggunakan teknologi satelit penginderaan jauh (*satellite remote sensing*) yang dikombinasikan dengan teknik sistem informasi geografis. Dengan menggunakan satelit maka akan memungkinkan untuk memonitor daerah yang sulit dijangkau dengan metode dan wahana yang lain. Satelit dengan orbit tertentu dapat memonitor seluruh permukaan bumi. Satelit penginderaan jauh yang digunakan dalam kajian ini adalah satelit untuk memonitor perubahan lingkungan perairan.

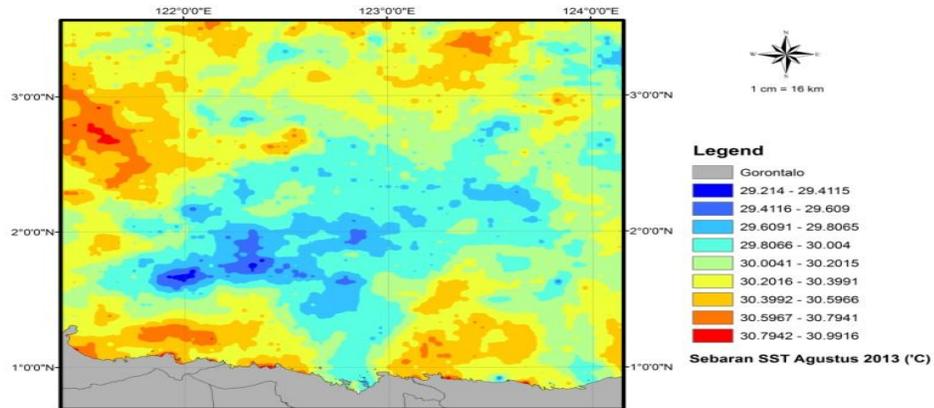
a. Sebaran suhu permukaan laut

Penentuan suhu permukaan laut dari satelit pengukuran dilakukan dengan radiasi infra merah pada panjang gelombang $3\mu\text{m}$ - $14\mu\text{m}$. Pengukuran spektrum infra merah yang dipancarkan oleh permukaan laut hanya dapat memberikan informasi suhu pada lapisan permukaan sampai kedalaman 0,1 mm. Dari pola distribusi citra suhu permukaan laut dapat dilihat fenomena oseanografi seperti upwelling, front, dan pola arus permukaan.

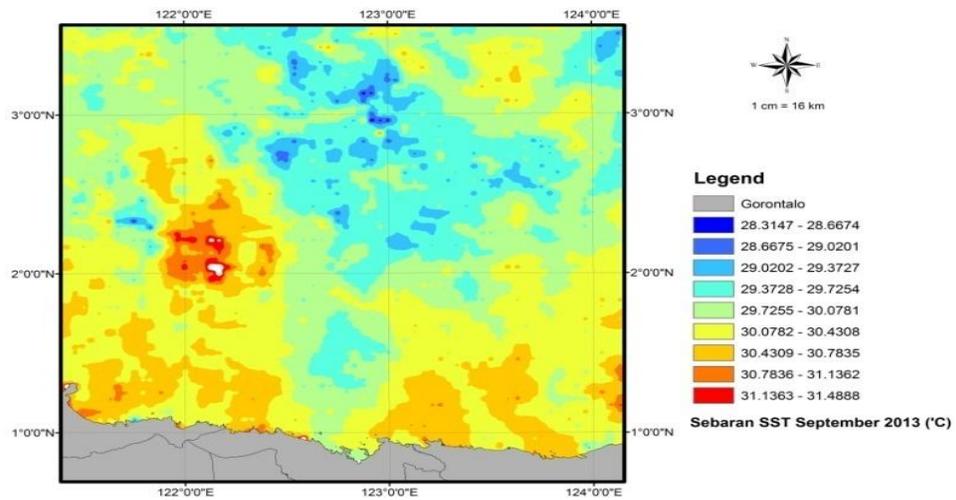
Dinamika suhu permukaan laut (SPL) di perairan Laut Sulawesi Provinsi Gorontalo tidak lepas dari pengaruh perubahan musim. Sprintall and Liu (2005) mencatat bahwa Musim Barat di perairan Indonesia terjadi pada bulan November – Maret, Musim Timur pada bulan Juni - Oktober dan bulan-bulan yang lain merupakan Musim Peralihan. Selain pengaruh perubahan musim, perubahan iklim global juga memberikan sumbangsih yang signifikan terhadap dinamika suhu perairan yang berdampak pada kelimpahan dan distribusi ikan tuna mata besar (*big eye tuna*) di perairan Samudera Hindia bagian Selatan perairan Laut Sawu (Syamsuddin, 2013).

Berdasarkan pola distribusi SPL, terlihat bahwa massa air dengan SPL tinggi di perairan Provinsi Gorontalo berasal dari bagian Utara Selat Makassar (khatulistiwa). Aliran air lintas Indonesia mungkin memiliki peran utama dalam mempengaruhi dinamika SPL di perairan ini (Gambar 5.16; 5.17; 5.18; dan 5.19). Terbentuknya *termal front* atau pertemuan massa air dengan suhu perairan yang

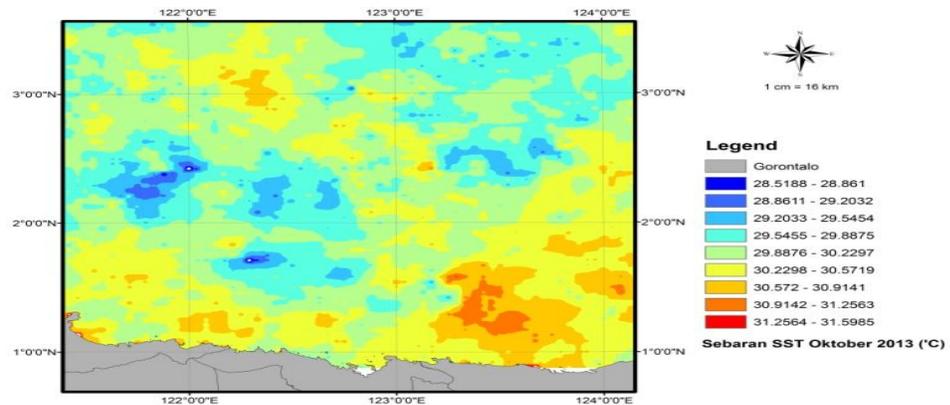
berbeda jelas terlihat pada bulan Agustus sampai November 2013. Massa air dengan SPL tinggi bergerak dari Utara ke Selatan sehingga menjadi dominan di wilayah pesisir Provinsi Gorontalo.



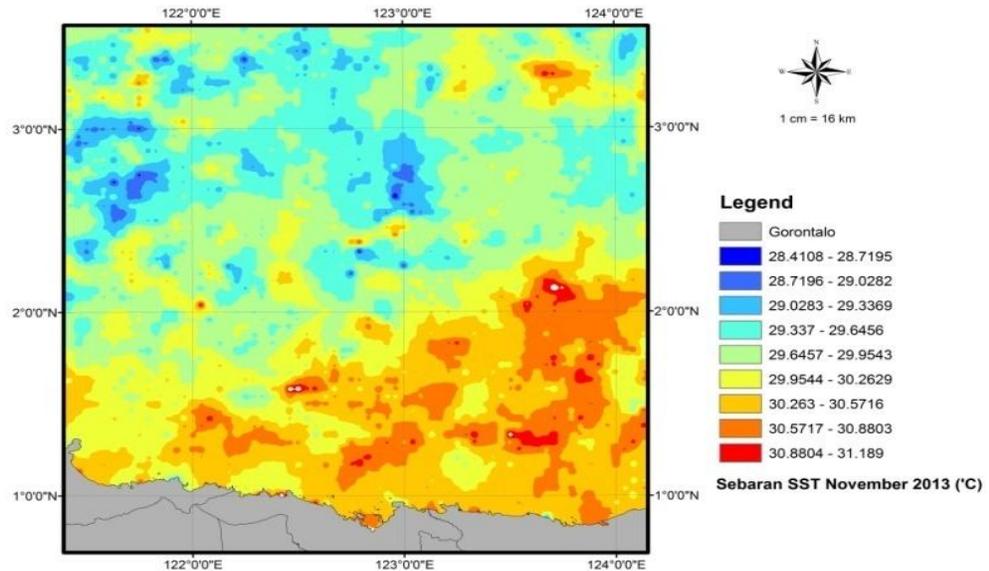
Gambar 5.16. Sebaran SPL pada bulan Agustus 2013 di perairan Provinsi Gorontalo



Gambar 5.17. Sebaran SPL pada bulan September 2013 di perairan Provinsi Gorontalo



Gambar 5.18. Sebaran SPL pada bulan Oktober 2013 di perairan Provinsi Gorontalo



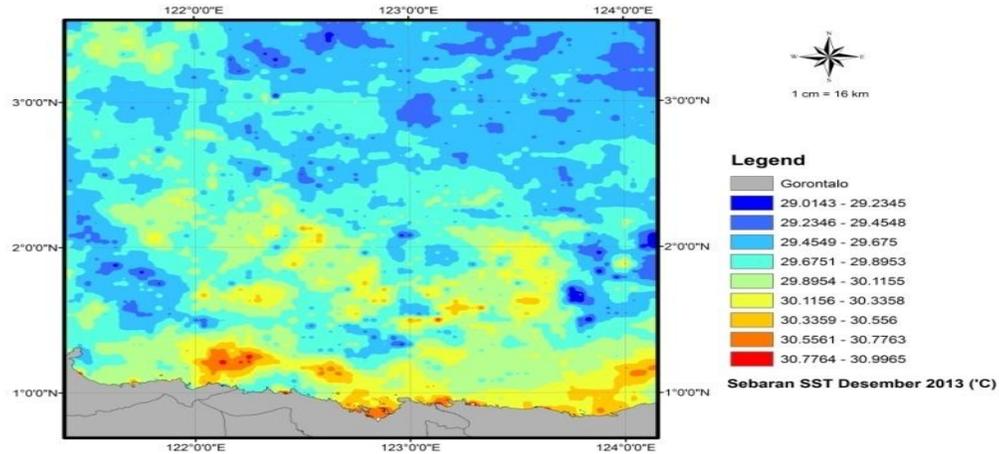
Gambar 5.19. Sebaran SPL pada bulan November 2013 di perairan Provinsi Gorontalo

Sebaran SPL tinggi di Provinsi Gorontalo terlihat di bulan November 2013 (Gambar 5.19) sedangkan SPL rendah ditemukan pada bulan Oktober (Gambar, 5.18). Kisaran SPL selama bulan Agustus sampai November berada pada interval 28,3147 – 31,5985 °C.

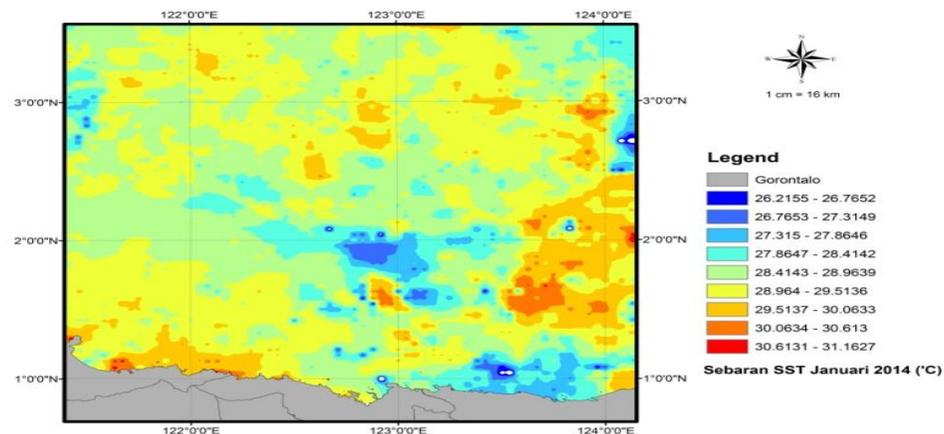
Berdasarkan (Gambar 5.20; 5.21; 5.22; dan 5.23) terlihat bahwa perubahan SPL pada bulan Desember 2013 sampai Maret 2014. Suhu permukaan laut di bulan Januari adalah relatif lebih tinggi (30,6131 – 31,1627 °C) terutama di wilayah perairan Provinsi Gorontalo. Sedangkan sebaran SPL rendah yaitu pada bulan Desember hampir merata ke seluruh wilayah Perairan Gorontalo. Pada bulan Februari dan Maret 2014 terlihat sebaran SPL meliputi wilayah sekitaran Provinsi Gorontalo dengan kisaran 27,85 – 30,5 °C.

Suhu permukaan laut pada bulan Desember 2013 sampai Maret 2014 cenderung lebih rendah dibanding bulan-bulan lainnya. Fenomena ini mengindikasikan terjadinya pengangkatan massa air dengan suhu rendah dari dasar perairan ke permukaan (*upwelling*) di daerah tersebut dan diprediksikan kaya akan ikan pelagis. Hendiartiet *al.* (2005) melaporkan bahwa dibutuhkan waktu sekitar dua sampai tiga bulan untuk membangun rantai makan pada level tropik rendah (fitoplankton, zooplankton sampai ikan pelagis kecil) di area terjadi fenomena

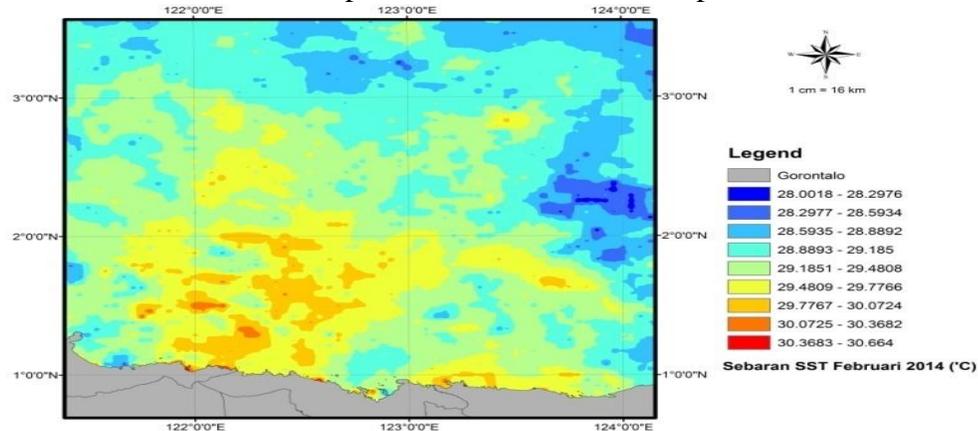
upwelling. Penurunan SPL ini berlanjut pada bulan Februari - Maret 2014. Bulan Desember merupakan klimaks SPL rendah di hampir seluruh perairan Provinsi Gorontalo (Gambar 5.20).



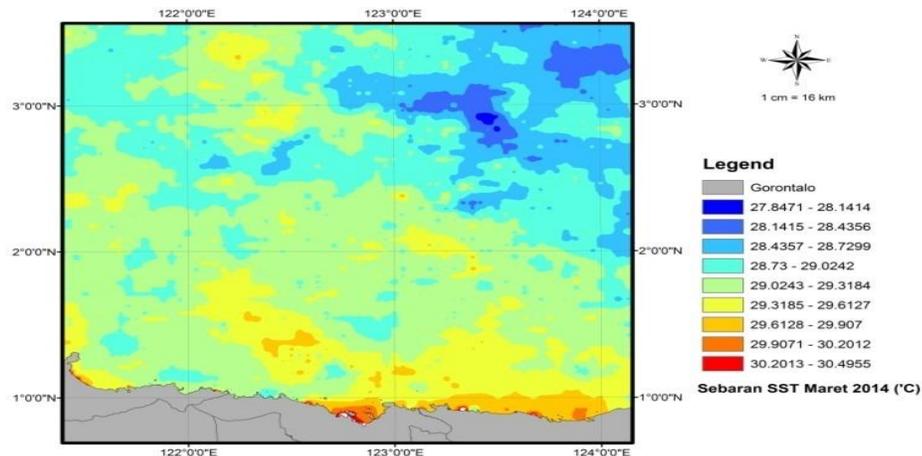
Gambar 5.20. Sebaran SPL pada bulan Desember 2013 di perairan Provinsi Gorontalo



Gambar 5.21. Sebaran SPL pada bulan Januari 2014 di perairan Provinsi Gorontalo



Gambar 5.22. Sebaran SPL pada bulan Pebruari 2014 di perairan Provinsi Gorontalo



Gambar 5.23. Sebaran SPL pada bulan Maret 2014 di perairan Provinsi Gorontalo

b. Konsentrasi klorofil-a

Dinamika konsentrasi klorofil-*a* di perairan sangat bervariasi baik secara geografis maupun berdasarkan kedalaman perairan. Variasi tersebut diakibatkan oleh perbedaan intensitas cahaya matahari, dan konsentrasi nutrisi yang terdapat di dalam suatu perairan. Di Laut, sebaran klorofil-*a* lebih tinggi konsentrasinya pada perairan pantai dan pesisir, serta rendah di perairan lepas pantai.

Tingginya sebaran konsentrasi klorofil-*a* di perairan pantai dan pesisir disebabkan karena adanya suplai nutrisi dalam jumlah besar melalui *run-off* dari daratan, sedangkan rendahnya konsentrasi klorofil-*a* di perairan lepas pantai karena tidak adanya suplai nutrisi dari daratan secara langsung.

Namun pada daerah-daerah tertentu di perairan lepas pantai ditemukan konsentrasi klorofil-*a* dalam konsentrasi yang cukup tinggi. Keadaan ini disebabkan oleh tingginya konsentrasi nutrisi yang dihasilkan melalui proses fisik massa air, dimana massa air dengan konsentrasi nutrisi terangkat dari lapisan dalam ke lapisan permukaan (Sprintall and Liu, 2005).

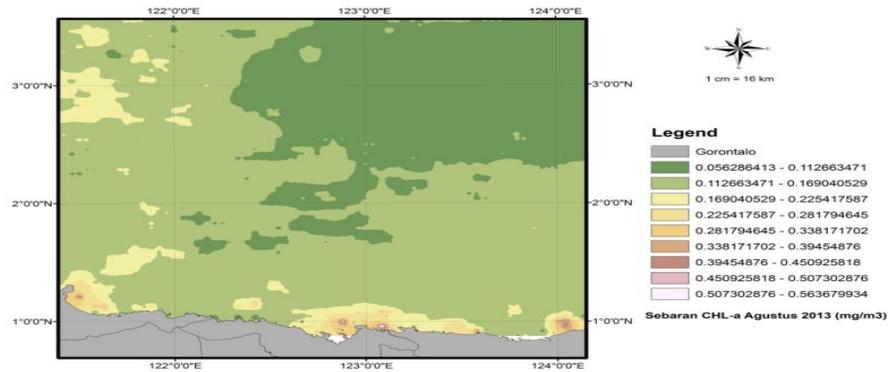
Perbedaan suplai massa air karena pengaruh perubahan musim mengakibatkan terjadinya perubahan terhadap kondisi perairan yang akhirnya mempengaruhi tinggi rendahnya produktivitas perairan. Perubahan kondisi suatu massa air dapat diketahui dengan melihat sifat-sifat massa air yang meliputi suhu, salinitas, oksigen terlarut, dan kandungan nutrisi (Gordon, 2005).

Kondisi lingkungan perairan dengan konsentrasi klorofil-*a* yang tinggi sangat memungkinkan dan mendukung kehidupan dan perkembangan ikan di wilayah tersebut khususnya kelompok ikan pelagis kecil dengan mangsa utama adalah plankton (Polovina *et al.*, 2001). Di daerah perairan pantai biasanya memiliki produktivitas primer dan sekunder yang tinggi sehingga dijumpai kelimpahan ikan pada level tropic yang rendah (*lower tropic level*) sampai pertengahan, *middle tropic level* (Zwolinskiet *al.*, 2012).

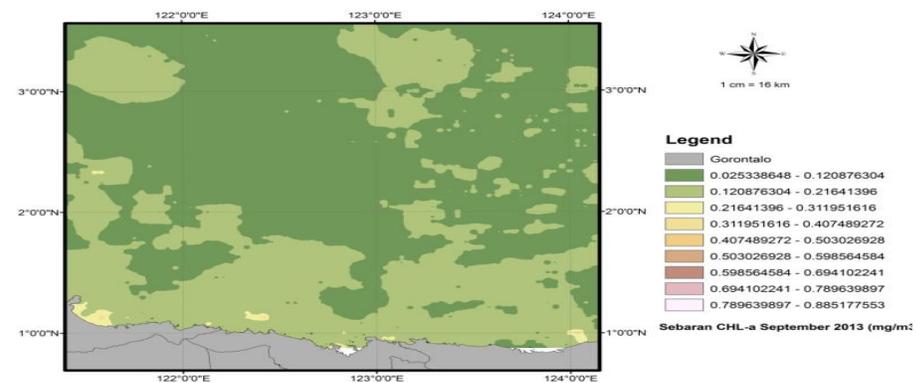
Di perairan Indonesia, ada perbedaan pola angin yang secara langsung mempengaruhi pola arus permukaan perairan Indonesia dan perubahan karakteristik massa diduga dapat mengakibatkan terjadinya perubahan terhadap tingkat produktivitas perairan. Keadaan ini tergantung pada berbagai hal, seperti bagaimana sebaran faktor fisik-kimia perairan. Untuk itu perlu dilakukan analisa untuk mempelajari dan menelaah pengaruh faktor-faktor oseanografi terhadap sebaran fisik-kimia perairan dan keterkaitannya terhadap tingkat konsentrasi klorofil-*a*.

Sebaran klorofil-*a* di dalam kolom perairan sangat tergantung pada konsentrasi nutrien. Konsentrasi nutrien di lapisan permukaan sangat sedikit dan selalu berubah-ubah dan akan meningkat pada lapisan termoklin dan lapisan di bawahnya dengan bertambahnya kedalaman serta akan mencapai konsentrasi maksimum pada kedalaman sekitar 500 – 1.500 m tergantung kondisi perairan.

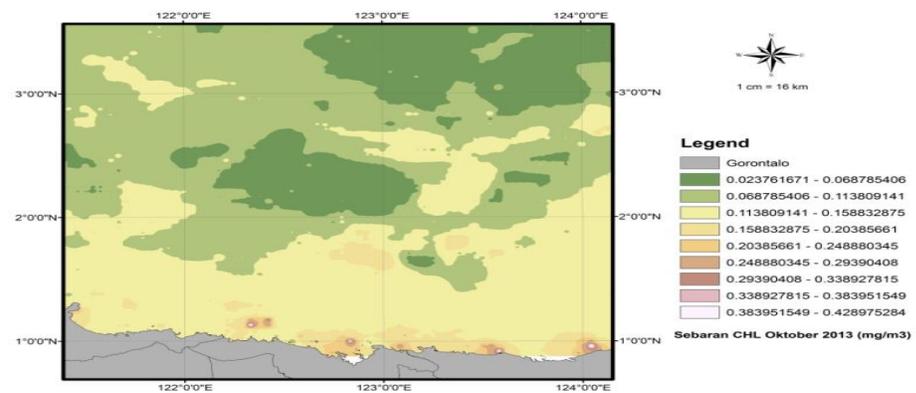
Kandungan klorofil-*a* dapat digunakan sebagai ukuran banyaknya fitoplankton pada suatu perairan tertentu dan merupakan petunjuk tingkat produktivitas perairan. Daerah-daerah dengan nilai klorofil-*a* tinggi mempunyai hubungan erat dengan adanya proses penaikan massa air / *upwelling* (Selat Sunda, Laut Jawa, dan Selat Bali). Untuk mengetahui sebaran konsentrasi klorofil-*a* di perairan Provinsi Gorontalo, kombinasi teknologi Indraja dan teknik system informasi geografis (SIG) dilakukan untuk dapat memberikan dukungan informasi daerah potensial penangkapan ikan secara tepat waktu dan berkesinambungan dalam rangka penentuan daerah potensial penangkapan ikan ekonomis penting seperti yang terlihat pada (Gambar 5.24; 5.25; 5.26; dan 5.27).



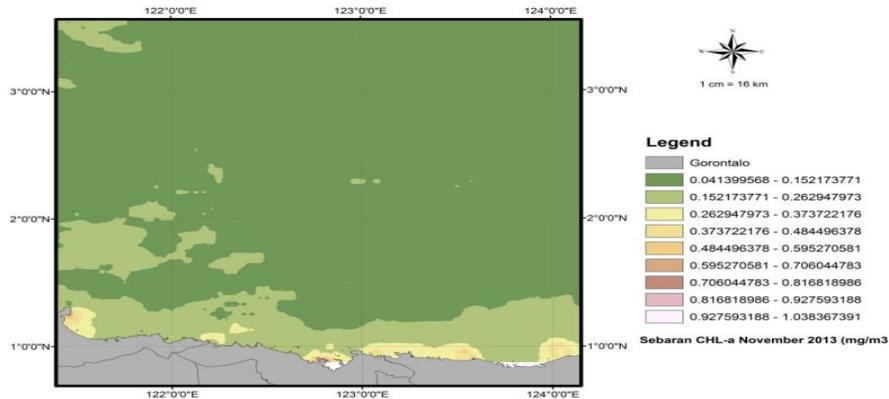
Gambar 5.24. Sebaran konsentrasi klorofil-*a* pada bulan Agustus 2013 di perairan Provinsi Gorontalo



Gambar 5.25. Sebaran konsentrasi klorofil-*a* pada bulan September 2013 di perairan Provinsi Gorontalo



Gambar 5.26. Sebaran konsentrasi klorofil-*a* pada bulan Oktober 2013 di perairan Provinsi Gorontalo



Gambar 5.27. Sebaran konsentrasi klorofil-*a* pada bulan November 2013 di perairan Provinsi Gorontalo

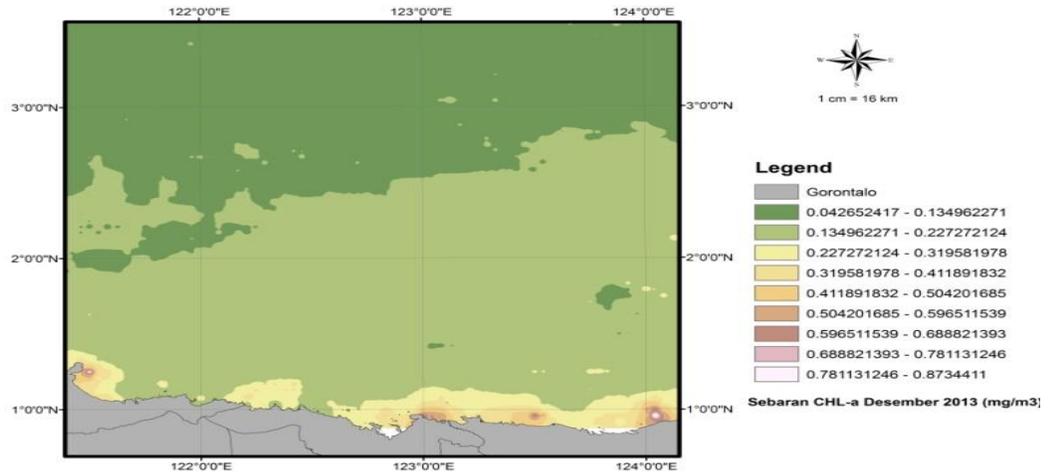
Konsentrasi klorofil-*a* di dalam kolom perairan sangat tergantung pada keberadaan nutrien. Nutrien memiliki konsentrasi rendah dan berubah-ubah pada permukaan laut dan konsentrasinya akan meningkat dengan bertambahnya kedalaman serta akan mencapai konsentrasi maksimum di sekitar dasar perairan. Kisaran konsentrasi klorofil-*a* selama satu tahun pengamatan di wilayah perairan Provinsi Gorontalo adalah 0,02 – 1,65 mg/m⁻³. Secara horizontal, konsentrasi klorofil-*a* tertinggi ditemukan pada bulan Mei 2014 (Gambar 5.33). dan terendah terjadi pada bulan Oktober 2013 (Gambar 5.26).

Gambar 5.24; 5.25; 5.26; dan 5.27; menunjukkan konsentrasi klorofil-*a* pada bulan Agustus sampai November 2013. Konsentrasi klorofil-*a* tinggi dan konsisten setiap bulannya ditemukan di perairan pantai Provinsi Gorontalo. Sedangkan di wilayah perairan Provinsi Gorontalo, ditemukan klorofil-*a* dengan konsentrasi yang relatif rendah. Tingginya konsentrasi klorofil-*a* di daerah pantai banyak dipengaruhi oleh ketersediaan nutrien yang cukup untuk fotosintesis tumbuhan laut (fitoplankton). Fitoplankton merupakan dasar kehidupan untuk organisme laut termasuk ikan.

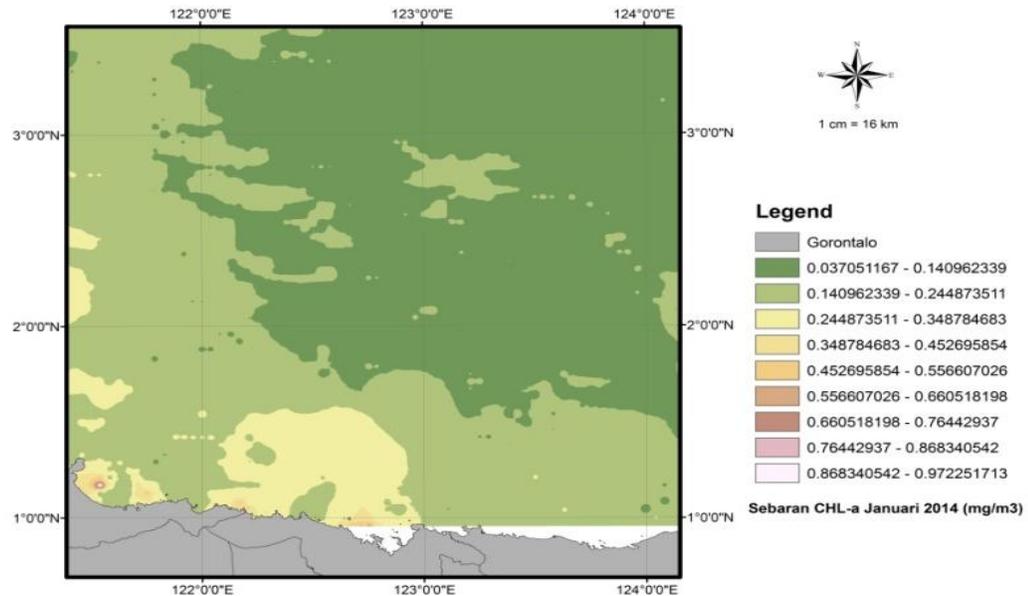
Sebaran konsentrasi klorofil-*a* tertinggi ditemukan di hampir seluruh perairan Provinsi Gorontalo dikisaran 0,2 – 0,4 mg/m⁻³. Pada bulan Oktober ditemukan konsentrasi klorofil-*a* tertinggi dan terendah terjadi pada bulan November (Gambar 5.27). Pada bulan Desember 2013 sampai Maret 2014 (Gambar 5.28; 5.29; 5.30; dan 5.31), konsentrasi klorofil-*a* relatif khusus di perairan pantai yang relatif lebih tinggi.

Hal ini dikarenakan aliran run-off sungai- sungai yang ada di wilayah tersebut dan tentunya membawa unsur-unsur hara dari daratan.

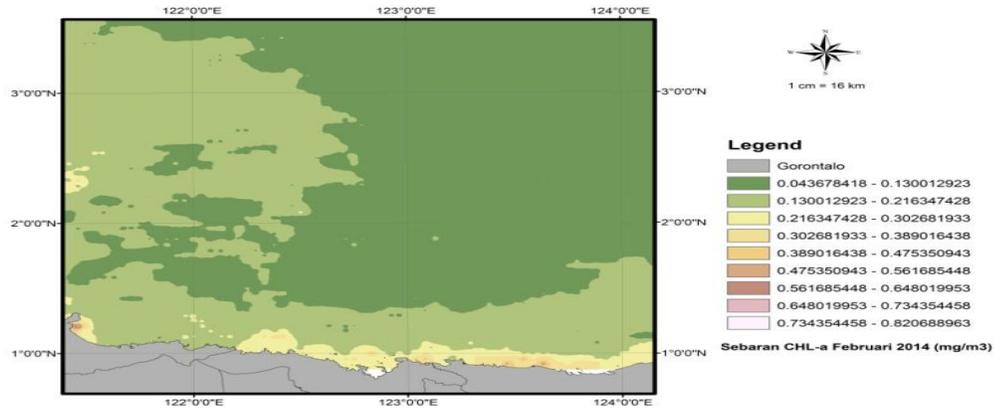
Untuk bulan April sampai Juli 2014 (Gambar 5.32; 5.33; 5.34; dan 5.35), konsentrasi klorofil-a tertinggi yakni pada bulan Juli dengan kisaran 0,11 – 0,38 mg/m^{-3} sedangkan konsentrasi terendah berada pada bulan Mei dengan kisaran 0,02 – 0,11 mg/m^{-3} dan menyebar di seluruh wilayah perairan Provinsi Gorontalo.



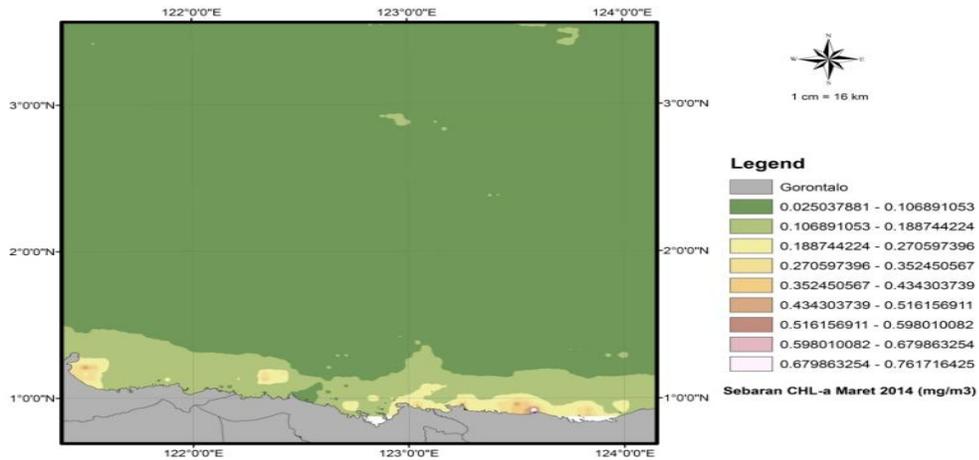
Gambar 5.28. Sebaran konsentrasi klorofil-a pada bulan Desember 2013 di Provinsi Gorontalo.



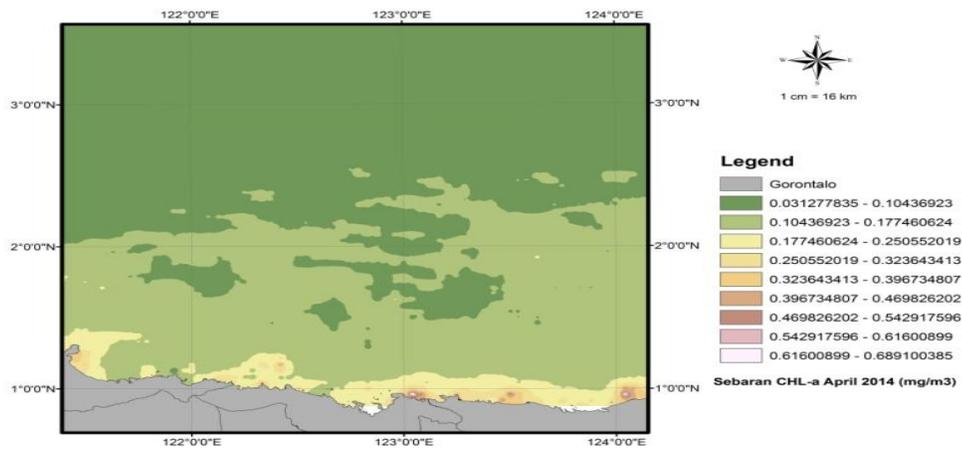
Gambar 5.29. Sebaran konsentrasi klorofil-a pada bulan Januari 2014 di Provinsi Gorontalo.



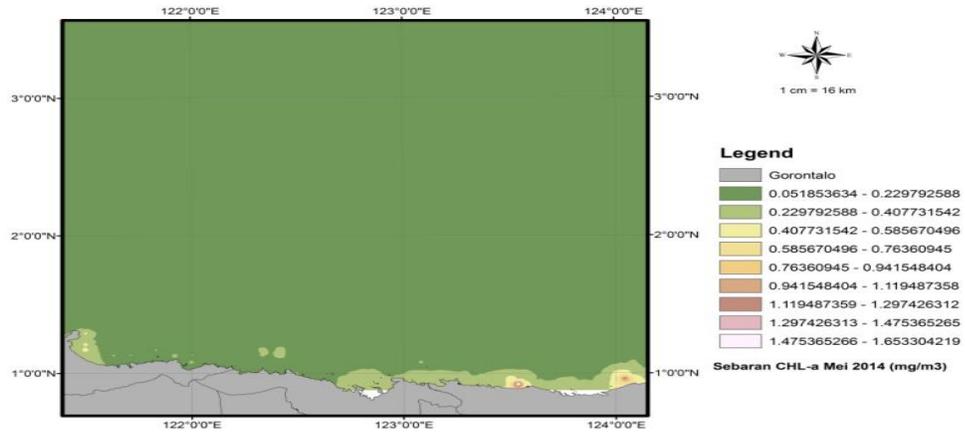
Gambar 5.30. Sebaran konsentrasi klorofil-a pada bulan Pebruari 2014 di Provinsi Gorontalo



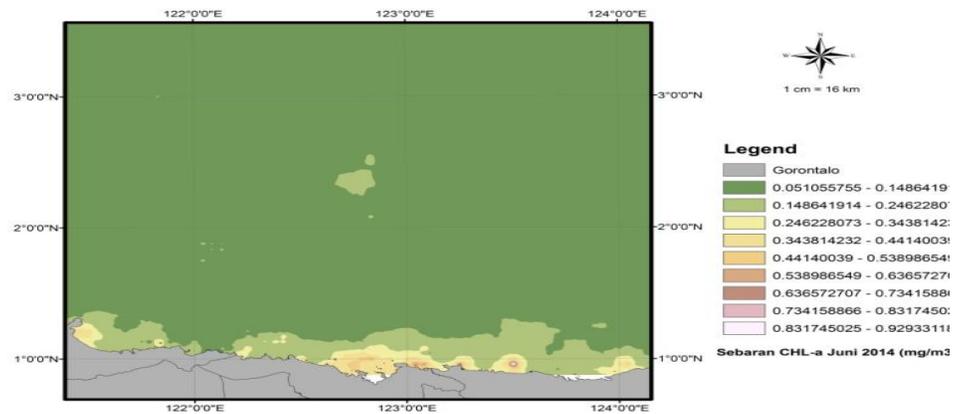
Gambar 5.31. Sebaran konsentrasi klorofil-a pada bulan Maret 2014 di Provinsi Gorontalo



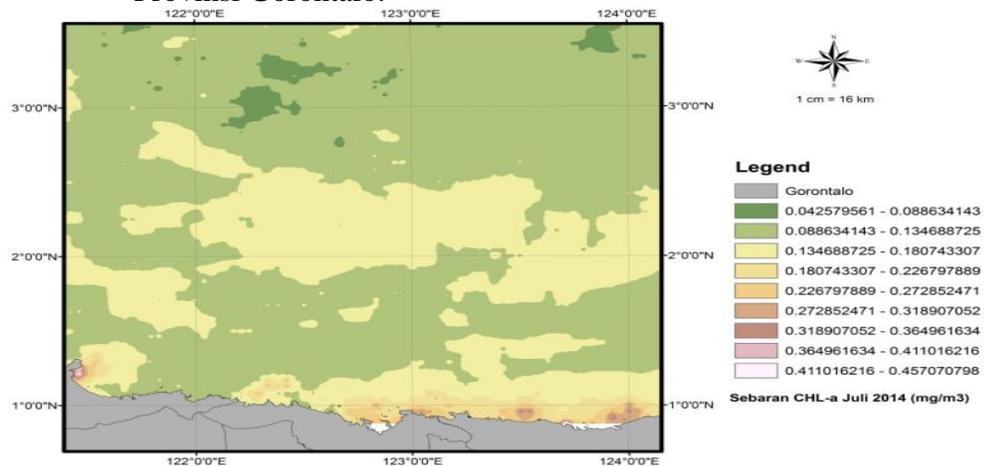
Gambar 5.32. Sebaran konsentrasi klorofil-a pada bulan April 2014 di perairan Provinsi Gorontalo.



Gambar 5.33. Sebaran konsentrasi klorofil-a pada bulan Mei 2014 di perairan Provinsi Gorontalo.



Gambar 5.34. Sebaran konsentrasi klorofil-a pada bulan Juni 2014 di perairan Provinsi Gorontalo.



Gambar 5.35. Sebaran konsentrasi klorofil-a pada bulan Juli 2014 di perairan Provinsi Gorontalo.

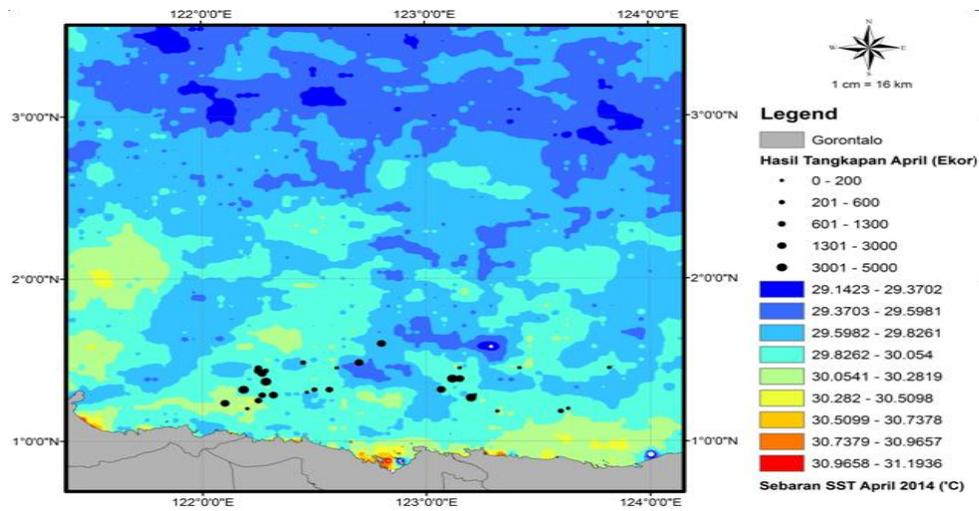
Dinamika kondisi oseanografi di perairan Provinsi Gorontalo seperti SPL dan konsentrasi klorofil-a (Gambar 5.24 - 5.35) sangat berfluktuatif dan tentunya mempengaruhi distribusi dan kelimpahan ikan di perairan. Penggunaan teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*), dan sistem informasi geografis (SIG) di bidang perikanan telah banyak digunakan, salah satunya pada sektor perikanan tangkap.

Permasalahan utama yang banyak dikaji dengan menggunakan teknologi Inderaja dan SIG terkait dengan optimalisasi hasil tangkapan adalah keterbatasan data dan informasi mengenai kondisi oseanografi yang berhubungan dengan daerah penangkapan ikan yang potensial. Sehingga dengan adanya teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis akan membantu stakeholders khususnya nelayan dalam upaya peningkatan hasil tangkapan secara optimal dengan tentunya memperhatikan berkelanjutan sumberdaya ikan tersebut.

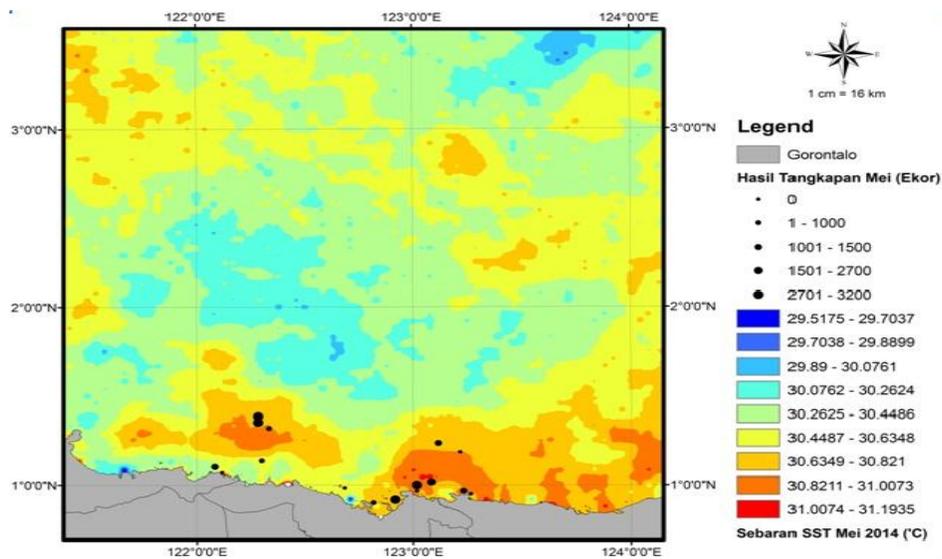
Hasil dari analisis citra satelit (Gambar 5.16-5.35), dapat digunakan sebagai basis data untuk menyediakan informasi yang berhubungan dengan penentuan daerah potensial penangkapan ikan pelagis di perairan Provinsi Gorontalo.

3. Daerah Penangkapan Ikan cakalang

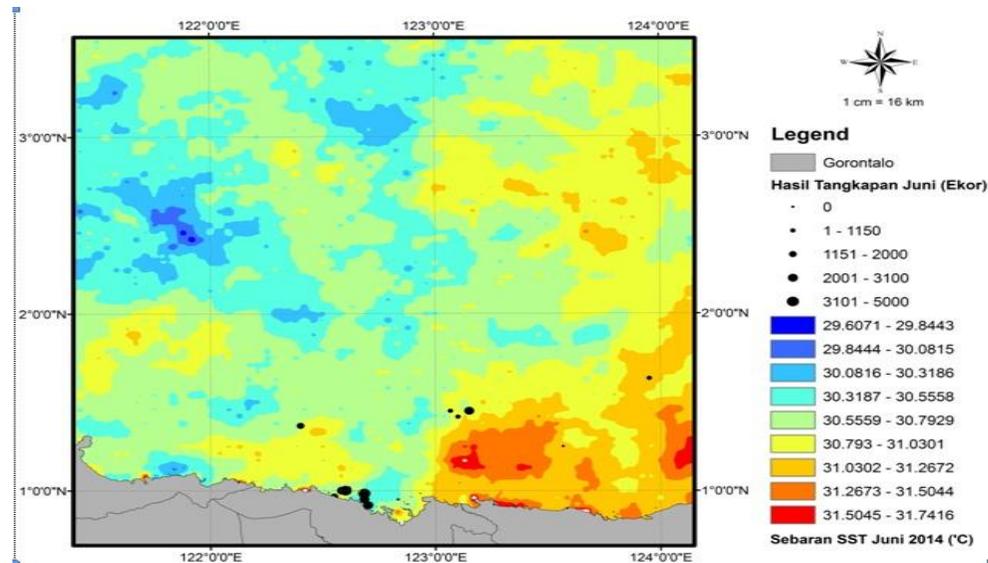
Secara umum sebaran suhu permukaan laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a di perairan Provinsi Gorontalo dalam setiap bulannya selama operasi penangkapan ikan cakalang (*experimental fishing*), menunjukkan variasi yang berbeda. Lokasi penangkapan ikan cakalang berada pada SPL yang relatif hangat dan konsentrasi klorofil-a yang cukup tinggi. Distribusi dan kelimpahan ikan cakalang cenderung pada SPL antara 29 dan 31°C (Gambar 5.36; 5.37; 5.38; dan 5.39).



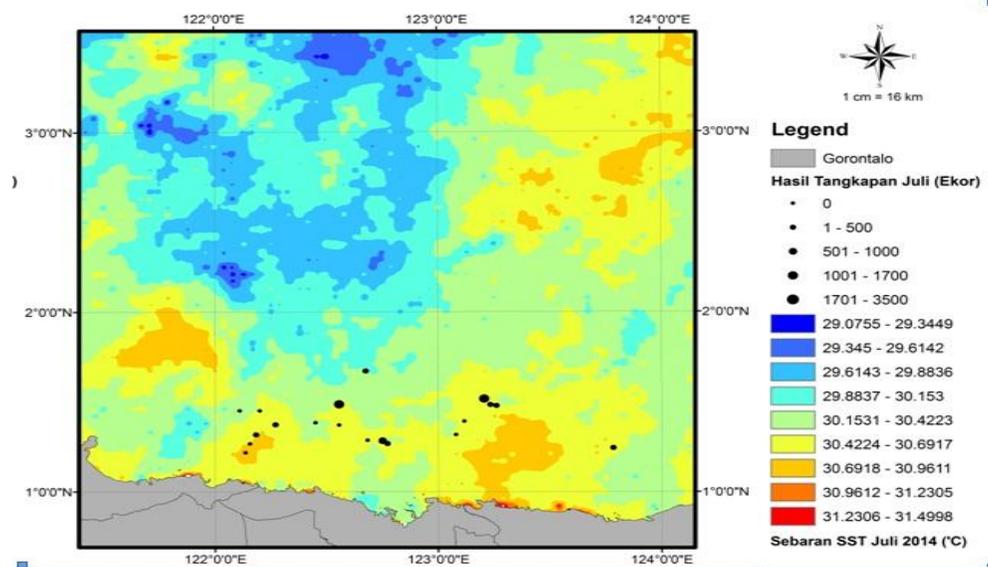
Gambar 5.36. Sebaran konsentrasi SPL pada bulan April 2014 dioverlay dengan hasil tangkapan di perairan Provinsi Gorontalo.



Gambar 5.37. Sebaran konsentrasi SPL pada bulan Mei 2014 dioverlay dengan hasil tangkapan di perairan Provinsi Gorontalo

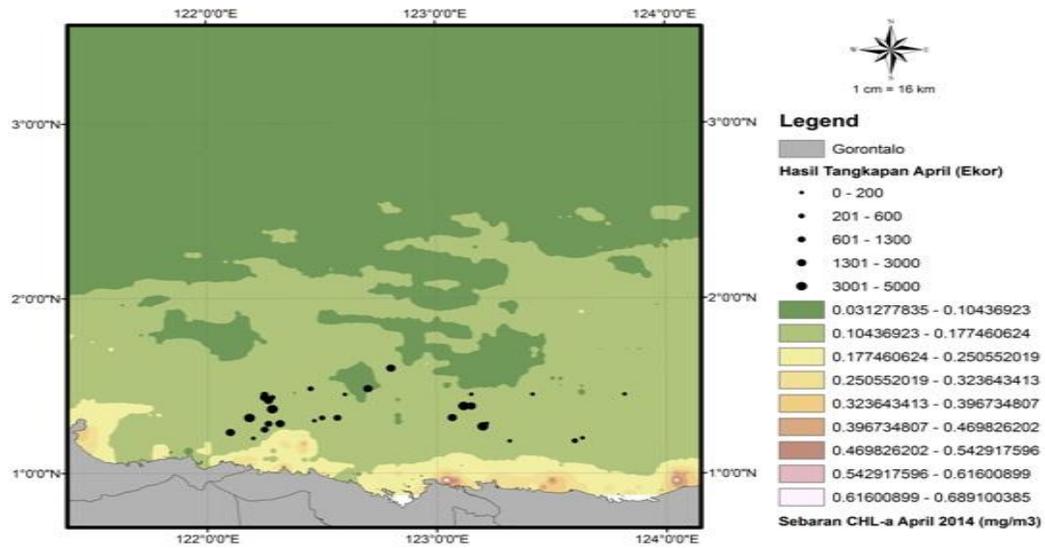


Gambar 5.38. Sebaran konsentrasi SPL pada bulan Juni 2014 dioverlay dengan hasil tangkapan di perairan Provinsi Gorontalo

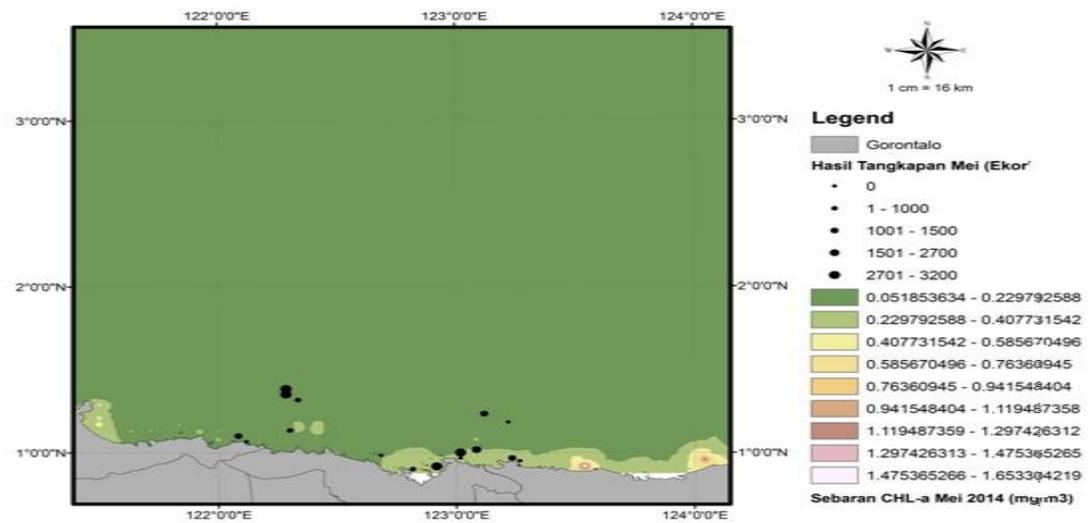


Gambar 5.39. Sebaran konsentrasi SPL pada bulan Juli 2014 dioverlay dengan hasil tangkapan di perairan Provinsi Gorontalo

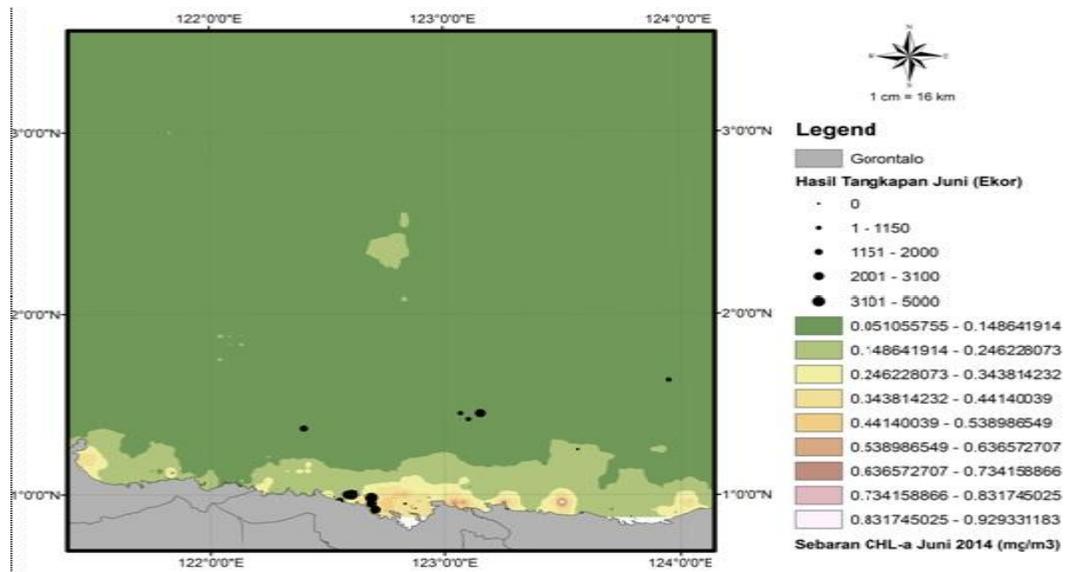
Ikan cakalang cenderung terkonsentrasi didekat pantai perairan provinsi Gorontalo. Sedangkan dalam hubungannya dengan tingkat konsentrasi klorofil-a, ikan cenderung berkumpul pada kisaran klorofil-a $0,03 - 0,165 \text{ mg m}^{-3}$ (Gambar 5.40; 5.41; 5.42; dan 5.43).



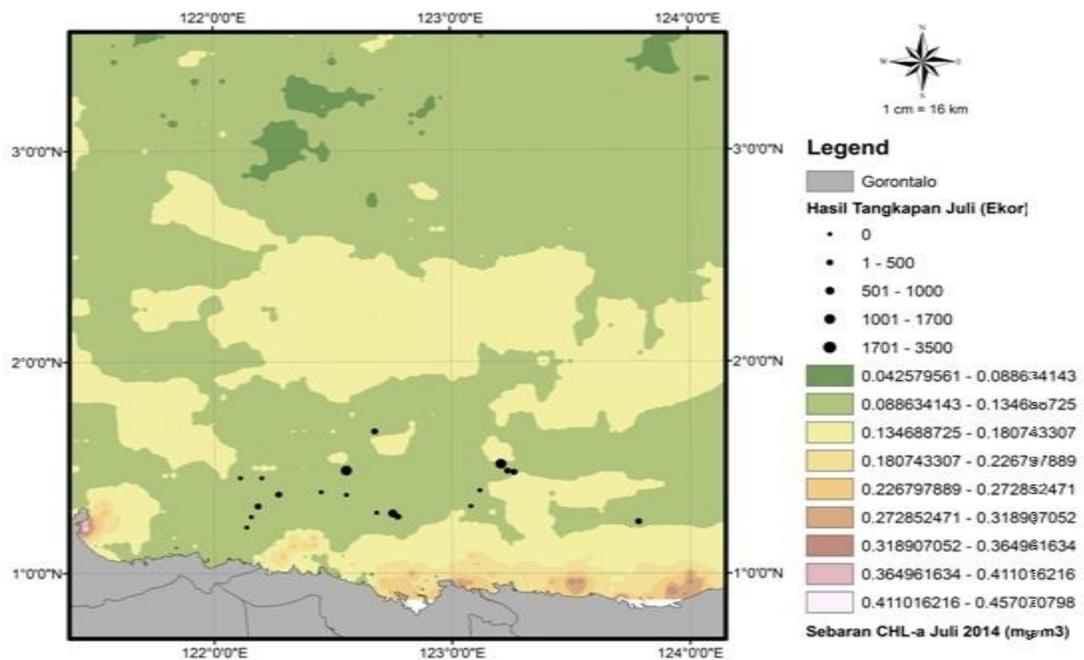
Gambar 5.40. Sebaran konsentrasi SPL pada bulan April 2014 dioverlay dengan hasil tangkapan di perairan Provinsi Gorontalo



Gambar 5.41. Sebaran konsentrasi SPL pada bulan Mei 2014 dioverlay dengan hasil tangkapan di perairan Provinsi Gorontalo



Gambar 5.42. Sebaran konsentrasi SPL pada bulan Juni 2014 dioverlay dengan hasil tangkapan di perairan Provinsi Gorontalo



Gambar 5.43. Sebaran konsentrasi SPL pada bulan Juli 2014 dioverlay dengan hasil tangkapan di perairan Provinsi Gorontalo

Pola distribusi ikan cakalang pada bulan tersebut cenderung memanjang dari barat ke timur, didekat wilayah pantai (*inshore*). Pergerakan gerombolan ikan diduga berasosiasi dengan pola sebaran SPL. Dalam hubungannya dengan level

klorofil-a pada bulan Juni, ikan cakalang lebih suka berkumpul pada kisaran klorofil-a antara 0,2 dan 0,4 mg m⁻³ (Gambar 4.30).

Suhu permukaan laut di perairan Provinsi Gorontalo pada bulan April sampai juli berkisar antara 29,07 - 31,74 °C. Hasil tangkapan ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) tertinggi yang tertangkap di perairan tersebut berada pada kisaran SPL yakni 29,5 – 30,0°C pada bulan April dan Juni dengan jumlah hasil tangkapan sekitar 3.000 – 5.000 ekor. Konsentrasi klorofil-a di perairan Provinsi Gorontalo pada bulan April sampai Juli berkisar antara 0,03 – 1,65 mg/m³. Hasil tangkapan ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) tertinggi yang tertangkap di perairan tersebut berada pada kisaran Klorofil-a yakni 0,10 – 0,44 mg/m³ pada bulan April dan Juni dengan jumlah hasil tangkapan sekitar 3.000 - 5.000 ekor.

BAB VI. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Rencana tahapan penelitian selanjutnya yang akan dilakukan sesuai dengan judul penelitian pada tahun ke-2 adalah

1. "STRATEGI PENGEMBANGAN PERIKANAN TANGKAP DI PERAIRAN TELUK TOMINI BERKELANJUTAN DAN RAMAH LINGKUNGAN PROVINSI GORONTALO";
2. MODEL PENGEMBANGAN PENGEMBANGAN PERIKANAN TANGKAP BERKELANJUTAN DAN RAMAH LINGKUNGAN PROVINSI GORONTALO;
3. BUKU BIOEKONOMI PERIKANAN TANGKAP

BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat Tangkap Pancing Ulur, Pancing tonda, Purse Saine dan Gill Net kondisi ramah lingkungan;
2. Optimasi sumberdaya perikanan tangkap menunjukkan masih dalam kondisi optimal , sehingga masih efisien dari segi ekonomi, dan

belum terjadi tekanan eksploitasi yang melampaui *Maksimum Sustainable Yield* (MSY).

3. Prioritas strategi yang dapat dikembangkan adalah (1) Pengembangan sarana dan prasarana yang menunjang produksi perikanan tangkap yang berkelanjutan dan ramah lingkungan; (2) Peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia untuk mendukung upaya pemanfaatan sumber daya perikanan cakalang secara berkelanjutan; dan (3) Pengadaan data base.
4. Data SPL yang diambil pada lokasi-lokasi penangkapan berhubungan secara linier dengan data SPL klorofil-a, dan satelit sehingga disimpulkan bahwa daerah potensial penangkapan ikan cakalang berada pada posisi antara $0^{\circ}24' - 1^{\circ}02' \text{ LU}$ dan $121^{\circ} 59' - 123^{\circ} 02' \text{ BT}$. Pola distribusi ikan cakalang cenderung memanjang dari barat ke timur, didekat wilayah pantai (*inshore*). Hasil tangkapan ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) tertinggi yang tertangkap di perairan tersebut berada pada kisaran SPL yakni $29,5 - 30,0^{\circ}\text{C}$ pada bulan April dan Juni dengan jumlah hasil tangkapan sekitar 3.000 – 5.000 ekor. Hasil tangkapan ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) tertinggi yang tertangkap di perairan tersebut berada pada kisaran Klorofil-a yakni $0,10 - 0,44 \text{ mg/m}^3$

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut :

- 1) Pembuatan Sistem Informasi perikanan ikan cakalang/tuna di perairan Laut Sulawesi Kabupaten Gorontalo Utara sebagai panduan nelayan/pengusaha penangkap ikan;
- 2) Perlu dilakukan penelitian kombinasi prediksi daerah penangkapan ikan potensial berbasis data satelit dan rumpon untuk lebih meningkatkan efektifitas dan efisiensi usaha perikanan Cakalang,;

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, Resky N., Safruddin dan M. Zainuddin. 2014. Analisis Spasial dan Temporal Hasil Tangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan *thermal front* pada musim peralihan di perairan Teluk Bone. Jurnal IPTEKS Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FIKP Unhas. Vol.1 (1): 20 - 27.
- Arikunto, S', 1998. Prosedur Penelitian. Suatu Pendekatan Praktek. Edisi Revisi IV. Diterbitkan oleh PT Rineka Cipta, Jakarta.377 hal.
- Arimoto,T., 1999. *Research and Education System of Fishing Technology in Japan. The 3 rd JSPS International Seminar. Sustainable Fishing Technology in Asia toward the 21 st century.* P32-37.
- Ayodhya, A.U., 1972. *Craft and Gear. Correspondence Course Centre.* Djakarta. 86 hal.
- Ayodhya, A.U., 1981. Metode Penangkapan Ikan. Yayasan Dewi Sri, Bogor.
- Baskoro, M.S., 1999. Capture Process of The Floated Bamboo Platform Liftnet With Light Attraction (Bagan). Doctoral Course of Marine Sciece and Technology, Tokyo University of Fisheries, Tokyo.
- Charles, A.T., 1994. *Towars Sustainable. The Fishery Experience. Ecological economics*, 11; 2001-211.
- Charles, A.T., 2001. *Sustainable Fishery Systems. Blackwell Science.* London. 370p.
- Dahuri, R., 1993. Model Pembangunan Sumberdaya Perikanan secara Berkelanjutan. Prosedin Simposium Perikanan Indonesia I. Hal. 297-316.
- Dahuri, R. J., Ginting, S.P., dan Sitepu, M.J., 1996. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu. PT. Pradnya Paramita. Jakarta. 305 hal.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2003. Perkembangan Terakhir Kebijakan dan Program Pembangunan Kelautan dan Perikanan Indonesia. DKP RI, Jakarta. 63 hal.
- Dinas Perikanan & Kelautan Provinsi Gorontalo, 2012. Statistik Laporan Tahunan Perikanan Propinsi Gorontalo.
- Effendie, M.I., 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yokyakarta. 163 hal.

- Eriyatno, 1999. Ilmu System. Meningkatkan Mutu dan Efektifitas Manajemen. Jilid I. Institut Pertanian Bogor Press, Bogor. 147 hal.
- FAO. 1995. *Precautionary Approach to Fishery Part:1. FAO-Fisherry Technical Paper 350/1*. FAO, Rome.
- FAO. 1999. *Fisheries Statistics – Primary Product 1998*. [Http://apps.fao.org/lim500/nhp-warp.pl?Fisheries](http://apps.fao.org/lim500/nhp-warp.pl?Fisheries). Primary and Domain = SUA.
- Fisher, W.L. 2007. Recent trend in fisheries geographic information system. In GIS/ Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences (Vol.3). Fishery-Aquatic GIS research group, Saitama, Japan. 488hal.
- Fridman, A.L. 1986. *Calculation for Fishing Gear Design (FAO Fishing Manuals)*. Fishing News Books, England.
- Gordon, A.L. 2005. Oceanography of Indonesian Seas and Their Throughflow. *Oceanography* 18; 4, hal 14–27.
- Gulland, J.A., 1991. *Fish Stock Assessment. A Manual of Basic Methods. A Wiley-Interscience Publication*, 223 p.
- Gunarso, W. 1985. Tingkah laku Ikan dalam Hubungannya dengan Metode dan Taktik Penangkapan. Jur. Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fak. Perikanan IPB, Bogor. 143 hal.
- Haluan, J., dan Nuraeni, T.W., 1988. Penerapan Netode Skoring dalam Pemilihan Teknologi Penangkapan Ikan yang Sesuai untuk Dikembangkan di Suatu Wilayah Perairan. *Bulleting Jurusan PSP, IPB Bogor, Volume II, No. 1; 3 – 16*.
- Hatta M., 2001. Sebaran Klorofil-a dan Ikan Pelagis. Hubungannya dengan Kondisi Oseanografi Di Perairan Utara Irian Jaya (Tesis S2-IPB). 169 hal.
- Hela and Laevastu T. 1970. *Fisheries Oceanography*. London : Fishing New (Books) Ltd. 238p.
- Laevastu, T. and M.L. Hayes. 1981. *Fisheries Oceanography and Ecology*. Fishing News Books. Farnham. 199 hal
- Lehodey, P., Bertignac, M., Hampton, J., Lewis, A. and Picaut, J. 1997. El Niño southern oscillation and tuna in the western Pacific. *Nature* 389:715–718.
- Mallawa, Najamuddin dan Zainuddin, M., 2006. Analisis Pengembangan Potensi Perikanan di Kabupaten Selayar Propinsi Sulawesi Selatan. Makassar.

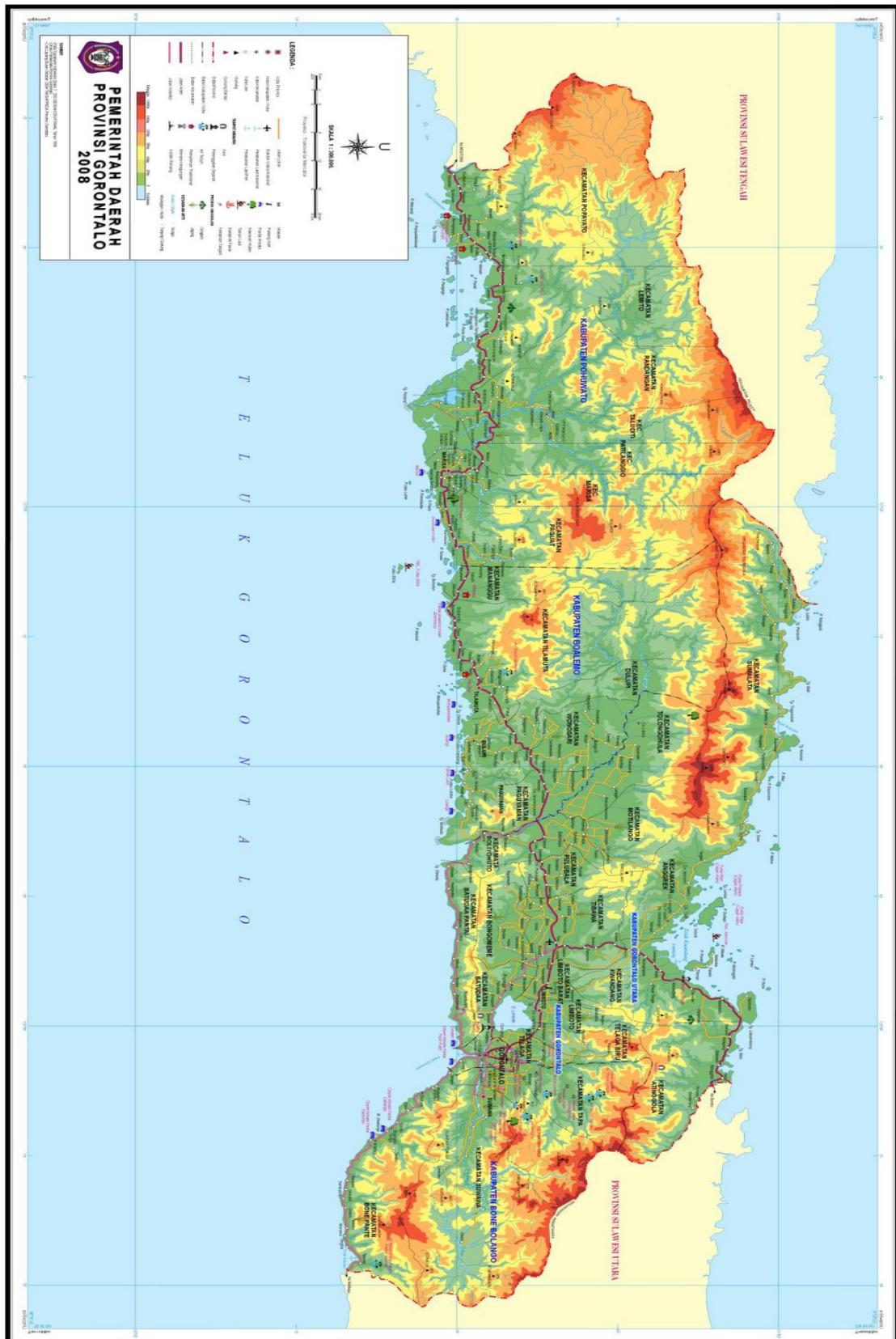
- Masyhuri dan Zainuddin, M., 2008. Metodologi Penelitian. Pendekatan Praktis dan Aplikatif. Penerbit PT. Refika Aditama. Bandung. 234 hal.
- Monintja, D.R., 1994. Pengembangan Perikanan Tangkap Berwawasan Lingkungan. Makalah Disampaikan pada Seminar Pengembangan Agribisnis Perikanan Berwawasan Lingkungan pada Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta. 12 hlm.
- Monintja, D.R., 2000. Proseding Pelatihan untuk Pelatih Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 156 hlm.
- Monintja, Daniel R. dan Roza Yusfiandayani, 2000. Pemanfaatan Pesisir dan Laut Untuk Kegiatan Perikanan Tangkap. Bahan Pelatihan Untuk Pelatih Dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir Secara Terpadu. Gelombang II. PKSPL – IPB. Bogor. 13 – 18 November 2000.
- Mugo, R., Saitoh, S. Nihira, A., and Kuroyama, T. 2010. Habitat characteristics of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the western North Pacific: a remote sensing perspective. *Journal of Fisheries Oceanography*. 19: 382–396.
- Najamuddin, 2004. Kajian Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Layang (*Decapterus spp.*) Berkelanjutan Di Perairan Selat Makassar. Disertasi. Program Pasca Sarjana Program Studi Sistem-Sistem Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nontji A. 1993. Laut Nusantara. Jakarta : Djambatan. 368 hal.
- Nomura, M., and Yamazaki, T., 1977. *Fishing Techniques (1)*. Japan International Cooperation Agency. Tokyo. 206p
- Nybakken JW. 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. Jakarta; Gramedia.
- Polovina, J.J., Howel, E., Kobayashi, D.R. and Seki, M.P. 2001. The transition zone chlorophyll front, a dynamic global feature defining migration and forage habitat for marine resources. *Progress in Oceanogr.* 49:469–483.
- Purbayanto, A. 1991. Jenis Teknologi Penangkapan Ikan yang Sesuai untuk Dikembangkan di Pantai Timur Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. *Bulletin PSP IPB*, Bogor.
- Purbayanto, A., dan Baskoro. 1999. Tinjauan Singkat Tentang Pengembangan Teknologi Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan. *Mini Review on the Development of Environmental Friendly Fishing Technology*. Graduate Student at Tokyo University of Fisheries. Dept. of Marine Science and Technology, Tokyo. 5 hal.

- Rangkuti, F., 2003. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis. Reorientasi Konsep Perencanaan Strategis untuk Menghadapi Abad 21. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 188 hal.
- Saaty, T.L., 1993. Pengambilan Keputusan. Bagi Para Pemimpin. PT Pustaka Binaman Pressindi. Jakarta. 270 hal.
- Safurudin, M. Zainuddin dan J. Tresnati. 2014. Dinamika perubahan suhu dan klorofil-a terhadap distribusi ikan teri (*Stelophorus spp*) di perairan pantai Spermonde, Pangkep. Jurnal IPTEKS Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. FIKP Unhas. Vol.1 (1): 11 -19.
- Sparre, P. Ursin, E., dan S.C. Venema. 1999. Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Buku 1: Manual. FAO dan Puslitbangkan Balitbang Pertanian, Jakarta.
- Sprintall, J. and W.T Liu. 2005. Ekman Mass and Heat transport in the Indonesian Seas. *Oceanography* 18; 4, hal. 88 – 97.
- Sultan M., 2004. Pengembangan Perikanan Tangkap di Kawasan Taman Nasional Laut Taka Bonerate. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syamsuddin, 2008. Analisis Pengembangan Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis* Linneus) Berkelanjutan Di Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. Disertasi. Program Pasca Sarjana Program Studi Sistem-Sistem Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Syamsuddin, M.L.2013.Spatial and Temporal Distributions of Big Eye Tuna (*Thunnus obesus*) catches affected by Oceanographic condition and Ocean Clime Variability in the Eastern Indian Ocean off Java.Ph.D Dissertation.Hokkaido University. 110pp.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H., 1982. Principle and Procedure of Statistics. A Biometrical Approach. Second Edition. Fisheries Research, 63; 43 – 50.
- WCED (*World Commission on Environment and Development*). 1987. Our Common Future. Oxford University Press. Oxford.
- Widodo, K.Azis, B.Priyono, G.Tampubolon, N.Naamin, A.Djamali. 1998. Metode Pengkajian Stok (*Stock Assesment*). Dalam : Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Ikan Laut di perairan Indonesia. Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Laut LIPI, Jakarta. 251 hal.
- Zainuddin, M., A.F.P. Nelwan, A. Farhum, M.A.I. Hajar, Najamuddin, M. Kurnia and Sudirman. 2013. Characterizing Potential Fishing Zone of Skipjack Tuna

during the Southeast Monsoon in the Bone Bay-Flores Sea Using Remotely Sensed Oceanographic Data. *International Journal of Geosciences*, Vol. 4: 259-266.

Zwolinski, J.P., D.A., Demer, K.A., Byers, G.R, Cutter, J.S, Renfree,. 2012. Distributions and abundances of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) and other pelagic fishes in the California Current Ecosystem during spring 2006, 2008, and 2010, estimated from acoustic-trawl surveys. *Fish. Bull. NOAA*.110, hal.110–122.

Lampiran 1. Peta penelitian Provinsi Gorontalo



Lampiran 2. Biodata ketua dan anggota tim peneliti

BIODATA KETUA PENELITIAN

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Dr. Ir. Syamsuddin, MP. L
2	Jabatan Fungsional	Lektor
3	Jabatan Struktural	---
4	NIP	196803012006041001
5	NIDN	0001036809
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Ujungpadang, 01Maret 1968
7	Alamat Rumah	Perum. Griya Ulapato Permai Blok. D/5 Jl. Raya Limboto Kec. Telaga Biru – Kab. Gorontalo
8	Nomor HP	085276888229 & 085298289997
9	Alamat Kantor	Jl. Jenderal Sudirman No.6 Kota Gorontalo
10	Nomor Telepon/Fax	Tel. (0435) 821125 Fax (0435) 821752
11	Alamat e-mail	syamsuddin@ung.ac.id
12	Lulusan yang telah dihasilkan	S1= 7 ; S2= orang;
13	Mata Kuliah yang Diampu	1. Dasar-dasar Penangkapan Ikan
		2. Teknologi Penangkapan Ikan
		3. Pengantar Ekonomi Perikanan
		4. Biologi Laut
		5. Statistika
		6. Rancangan Percobaan
		7. Olahraga Air
		8. Manajemen Operasi Penangkapan Ikan
		9. Dinamika Populasi dan Stok Assessment
		10. Perencanaan dan Evalasi Proyek Perikanan
		11. Pengantar Ilmu Perikanan dan Kelautan
		12. Manajemen Pesisir dan Laut

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Hasanuddin	Universitas Hasanuddin	Universitas Hasanuddin
Bidang Ilmu	Penangkapan Ikan (PSP)	Perikanan	Perikanan
Tahun Masuk – Lulus	1987 – 1993	1999 - 2002	2003 – 2008
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Tingkat Eksploitasi dan Beberapa Parameter Dinamika Populasi Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>) Di Sekitar Persairan Kabuapten Dati II Sinjai. Skripsi. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.	Kajian Pengoperasian Tuna Longline Pada Berbagai Kedalaman Di Samudera Hindia. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Makassar.2002	Analisis Pengembangan Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus Pelamis</i> Linneus) Berkelanjutan Di Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Makassar. 2008
Nama Pembimbing/ Promotor	Dr. Ir. Achmar Mallawa, DEA. Ir. Nadjamuddin, M.Sc. Ir. M. Yusran Nur Indar, M. Phill.	Dr, Ir. Budimawan, DEA Ir. Musbir, M.Si.	Prof. Dr. Ir.H. Achmar Mallawa, DEA Prof. Dr. Ir. H.Madjamuddin, M.Sc. Prof. Dr. Ir.H. Sudirman, M.Pi.

C. Pengalaman Penelitian

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah
1.	2008	Analisis Struktur dan Komposisi Komunitas Mangrove Primer dan Seunder di Pulau Monduli Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo.	Dikti, 2008	Rp.10.000.000,-
2.	2009	Evaluasi Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Kabupaten Pohuwato. Penelitian. Kerjasama UNG dengan Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo. 2009	Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo. 2009	Rp.100.000.000,-

3.	2010	Propestif Perikanan Tangkap Kabupaten Gorontalo Utara. Penelitian. Kerjasama UNG dengan Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo. 2010	BABPEDA, Gorut 2010	Rp.130.000.000,-
4.	2012	Potensi Sumberdaya Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo	Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo	Rp.200.000.000,-
5.	2012	Fasilitas dan Penyusunan Manajemen PLAN Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD) Desa Olele Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo	Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo	Rp.85.000.000,-
6.	2012	Penyusunan Rencana Pengelolaan Sarana dan Prasarana di Pulau Dudepo dan Pulau Ponele Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo	Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo	Rp.130.000.000,-

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah
1.	2007	Teknologi Budidaya Ikan Sistem Kurungan Terapung. Makalah. Dipresentasikan Pada Pelatihan Program Pendayagunaan Sumberdaya Daerah Melalui Kawasan Terpadu di Desa Iluta Kecamatan Batudaa Kabupaten Gorontalo	PPMM-Mandiri 2007	-
2,	2011	Memberikan materi pada Pelatihan Kewirausahaan Mahasiswa dengan Judul "Teknik Penyusunan Proposal Wirausaha	Dana Revitalisasi Faperta, 2011	-
3.	2011	Narasumber pada Evaluasi Pelaksanaan Belanja Program Prioritas Bantuan Sosial, Pusat Kebijakan Fiskal APBN, Badan Kebijakan Fiskal	Badan Kebijakan Fiskal Jakarta	-
4.	2008-Sekarang	Memberikan pelayanan kepada masyarakat sebagai Tim Penguji External Ujian Kompetensi Nautika Alat SMK I Marisa, SMK Popayato Kab. Pohuwato	SMK I Marisa SMK Popayato	-

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Analisis Pengembangan Sumberdaya Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i> Linneus) Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan (Penulis Tunggal)	Vol.8 No.1,ISSN 1411-4674 April 2008, hal 38-49.	Jurnal Pasca UNHAS
2.	Analisis Struktur dan Komposisi Komunitas Mangrove Primer di Pulau Monduli Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo. (Penulis Tunggal)	ISSN 1907-1256. Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. Vol. 3 No.2 Mei 2008	Jurnal Ilmiah Agrosains Tropis.
3	Analisis Struktur dan Komposisi Mangrove Sekunder di Pulau Monduli Kabupaten Boalemo (Penulis Tunggal)	Vol.6 No.1,ISSN 1907-1256, Januari 2011, hal 15-23	Jurnal Ilmiah Agrosains Tropis UNG

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral pada Pertemuan/Seminar Ilmiah

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Internasional	In International Symposium on Ocean Scienc, Tecnology and Policy	Manado, 12 s/d 14 Mei 2009
2	Seminar Nasional	Pembangunan Perikanan dan Kedlautan Berbasis Ekonomi Masyarakat dalam Prespektif Revolusi Biru	Peserta, UNG, 10 Mei 2010
3	Seminar Nasional	Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, Tahunan VIII 2011	Yogyakarta, 16 Juli 2011
4	Musker	Musyawaharah Kerja UNG	Manado, 25 s/d 28 Januari 2012

G. Pengalaman Penulisan Buku

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
-	-	-	-	-

H. Pengalaman Penulisan HKI

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
-	-	-	-	-

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
-	-	-	-	-

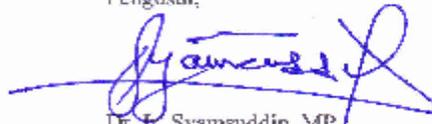
J. Penghargaan yang Pernah Diraih

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Usulan Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011 -2025 (Penprinus MP3EI 2011 - 2025)

Gorontalo, 23 April 2013
Pengusul,



Dr. I. Svamsuddin, MP.
NIP. 196803012006041001

BIODATA ANGGOTA PENELITI**A. Identitas Diri Anggota Peneliti 1**

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Prof.Dr.Ir.Achmar Mallawa,DEA
2	Jabatan Fungsional	Guru Besar
3	NIP/NIK/Identitas lainnya	195112221976 03 1001
4	NIDN	0022125103
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Palopo, 22 Desember 1951
6	Alamat Rumah	Kompl.UnHas Baraya Blok IX – 15, Jl. Sunu Mks.
7	Nomor Telepon/Faks	-
8	Nomor HP	085394011192
9	Alamat Kantor	Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar
10	Nomor Telepon/Faks	(0411)586 025/(0411) 586 025
11	Alamat e-mail	achmar _ mallawa @ yahoo.co.id
12	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1= 200 orang, S-2 = 40 orang, S3 = 14 orang
13	Mata Kuliah Yang diampuh	Strata Satu (S1) 1.Dinamika Populasi & Pendugaan Stok 2. Hukum dan Per UU Perikanan 3. Pengantar Ilmu Kelautan dan Perikanan 4. Dasar-Dasar Penangkapan Ikan 5. Oseanografi Perikanan 6. Sistim Informasi Perikanan Tangkap 7. Analisis Industri Perikanan Tangkap Strata Dua (S2) 1.Model Dinamika & Evaluasi Populasi 2. Strategis Pembangunan & Per UU Perikanan 3. Managemen Sistim Informasi Perikanan 4. Analisis Sistim 5. Managemen Sistim Informasi Kelautan

		<p>Strata Tiga (S3)</p> <p>1. Biologi Populasi</p> <p>2. Sistem Informasi Perikanan Tangkap</p> <p>3. Pemetaan Daerah Penangkapan Ikan berbasis GIS</p>
--	--	---

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

	S-1	S-2	S-3
Nama PT	Universitas Hasanuddin	Universitas Sains dan Teknik Languedoc Montpellier Perancis	Universitas Perpignan Perancis
Bidang Ilmu	Perikanan/Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan	Oseanologi/Dinamika Populasi & Pendugaan Stok	Oseanologi/Dinamika Populasi & Pendugaan Stok
Tahun masuk-lulus	1971 - 1978	1984 - 1985	1985 - 1987
Judul Skripsi/ Tesis/ Desertasi	Analisis perbandingan aspek teknis dan ekonomi alat tangkap pakkaja dan jaring insang pada penangkapan ikan terbang di perairan Selat Makassar	Struktur demografi populasi ikan sidat Eropa (<i>Anguilla anguilla</i>) di Lagun Bages Siagean, Teluk Lion, Perancis Selatan	Dinamika Populasi dan aspek perikanan ikan sidat eropa (<i>Anguilla anguilla</i>) di lagun Bages Siagean dan Canet St Zaire, Teluk Lion, Perancis Selatan
Nama Pembimbing/ Promotor	Ir. A.U Ayodhya, M.Sc Ir. Daniel Monintja, M.Sc	Prof.Dr. Jaques Brusle, Dr. Claude Chauvet	Prof.Dr.Jaque Brusle Dr. Claude Chauvet Dr. Lecomte J Finiger

C. PENGALAMAN PENELITIAN (bukan skripsi, tesis, dan disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (juta Rp)
1	2007	Kajian pengembangan infra struktur perikanan tangkap khususnya pangkalan pendaratan ikan Propinsi Sulawesi Selatan	Dinas Perikanan dan Kelautan Sulawesi Selatan	75
2	2007	Kajian aspek biologis, teknis dan sosial ekonomi alat tangkap jaring tarik yang dioperasikan nelayan di berbagai perairan Sulawesi Selatan	Pemerintah Kota Palopo/PNBP UnHas	30

3	2008	Kajian hubungan kerusakan lingkungan (mangrove, padang lamun dan terumbu karang) terhadap SDI perairan Teluk Bone Kota Palopo	Badan lingkungan hidup wilayah IV Sulawesi, Maluku dan Papua	300
4	2008	Analisis kelayakan pengembangan TPI Ulo-Ulo Kecamatan Belopa Kabupaten Luwu	Dinas Perikanan & Kelautan Kab Luwu	75
5	2009	Kajian pengembangan alat tangkap ramah lingkungan untuk penangkapan ikan karang	COREMAP II Kab. Selayar	127
6	2009	Kajian pengembangan industri skunder perikanan dan kelautan Kabupaten kepulauan Selayar	Bappeda Kab Selayar	175
7	2009	Pemetaan daerah potensil penangkapan ikan tuna dan cakalang di perairan Teluk Bone (Hibah bersaing Dikti, 2009),	Hibah Penelitian Strategis DIKTI DIPA UnHas	85
8	2010	Kajian mata pencaharian alternatif nelayan penangkap ikan Kabupaten Kepulauan Selayar	COREMAP Kabupaten Selayar	250
9	2011	Dampak kegiatan COREMAP II terhadap kondisi sosial ekonomi masyarakat Kabupaten Selayar	COREMAP Kabupaten Selayar	158
10	2012	Kajian pemanfaatan ikan cakalang (Katsuwonus pelamis) di perairan Luwu, Teluk Bone	Penelitian Kinerja UnHas berbasis Program Studi	72

D. PENGALAMAN PENGABDIAN MASYARAKAT DALAM 5 THN TERAKHIR

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (jutaan Rp)
1	2007	Sosialisasi Teknologi Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan bagi nelayan Kota Makassar Propinsi Sulawesi Selatan	Dinas Perikanan & kelautan Kota Makassar	75
2	2007	Pelatihan Pendugaan stok bagi tenaga Statistik Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten/Kota se Sulawesi Selatan	Dinas Perikanan & Kelautan Propinsi Sulawesi	200
3	2008	Pelatihan Peluang Pengembangan Usaha Perikanan Tangkap Skala kecil	Dinas Perikanan & Kelautan Propinsi Sulawesi	100
4	2008	Sosialisasi perencanaan pengembangan dan pengawasan pembangunan Pelabuhan Perikanan	Dinas Perikanan & Kelautan Propinsi Sulawesi	75

		Nusantara Untia, Makassar		
5	2009	Penyusunan Rencana Strategis Pembangunan Sektor Perikanan dan Kelautan Sul-Sel	Dinas Perikanan & Kelautan Propinsi Sulawesi	200
6	2009	Penyusunan kurikulum PS Budidaya Fakultas Perikanan Universitas Andi Djemma	Yayasan To Ciung Luwu	50
7	2010	Penyuluhan Teknologi Penangkapan Ikan Ramah lingkungan di Desa Aeng Batu-Batu Kabupaten Takalar	PNBP UnHas	25
8	2010	Sosialisasi & penyuluhan "Peran serta masyarakat dalam implementasi UU perikanan dan SIUP" di Kabupaten Kepulauan Selayar	Dinas Prikanan & Kelautan Kabupaten Kepulauan Selayar	25
9	2011	Penyuluhan " Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan" di Kelurahan Tanete Rilau Kabupaten Barru	Pengelolaan BPPS S2 Ilmu Perikanan	5,2
10	2012	Kaji tindak alat tangkap ramah lingkungan Set Net di Kabupaten Jeneponto	Pengabdian Masyarakat Program Studi	30
11	2012	Penyuluhan dan Sosialisasi Kawasan Konservasi Laut Daerah Kabupaten Luwu	Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Luwu	7,5
12	2012	Penyuluhan dan Sosialisasi Kawasan Konservasi Laut Daerah di Kota Palopo	Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Palopo	7,5

E. PENGALAMAN PENULISAN ARTIKEL ILMIAH DALAM JURNAL

No	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor	Nama Jurnal
1	2007	Aspek biologi dan Dinamika Populasi Ikan Baronang di perairan Karang-karangan, Kab. Luwu Teluk Bone	Vol 4 no 3	Jurnal Sciences dan Teknologi PPs UnHas ISSN 1411-4674
2	2007	Analysis of growth, sex ratio and gonad stage of Indian mackerel (<i>Rastreliger kanagurta</i>) from Flores Sea South Sulawesi	Vol 10 no 3	Jurnal Terakreditasi Torani ISSN 0853-4489
3	2007	Pengaruh Faktor-faktor Oseanografi Pada pemanfaatan Ikan kembung Lelaki (<i>Restriliger kanagurta</i>) di perairan Laut Flores, Sulawesi Selatan	Vol 10 no 4	Jurnal Terakreditasi Torani ISSN 0853-4489
4	2009	Dinamika Populasi Sidat Tropis (<i>Anguilla marmorata</i>) di Perairan	Vol.19/No. 2	Jurnal Ilmu Kelautan dan

		Malunda Sulawesi Selatan.		Perikanan Unhas
5	2009	Hubungan parameter oseanografis dan hasil tangkapan ikan cakalang di perairan Luwu Teluk Bone Sulawesi Selatan	Vol 19 no 4	Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan "Torani" ISSN 0853-4489
6	2010	Aspek perikanan dan pola distribusi ikan cakalang di perairan Luwu Teluk Bone, Sulawesi Selatan	Vol 20 no 2	Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan "Torani" ISSN 0853-4489
7	2010	Rekrutmen Larva Ikan sidat (<i>Anguilla</i> spp.) ke Perairan Malunda, Sulawesi Barat.		Jurnal Sains & Teknologi Pasca Unhas ISSN 1411-4674
8	2010	Kelimpahan benih ikan sidat (<i>Anguilla</i> spp.) di perairan Malunda, Sulawesi Barat.	Vol. XII/ No.4	Jurnal Ilmiah Prospek Kopertis IX ISSN 0852-8780
9	2010	Pendugaan Umur Rekrutmen Benih <i>Anguilla marmorata</i> dari Perairan Malunda, Sulawesi Barat Yang Tergambar pada Mikrostruktur Otolith	Vol.V/No.3	Jurnal Ilmiah Phinisi Koperti IX ISSN 1907-6908
10	2011	Ukuran pertama kali matang gonad dan nisbah kelamin Tuna Mandidihang (<i>Thunnus albacores</i>) di perairan Majene Selat Makassar	Vol. 2 no. 2	Jurnal Sains dan Teknologi Balik Diwa ISSN 2086-7530
11	2012	Analisis struktur ukuran ikan cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	Vol. 3 no. 2	Jurnal Sains dan Teknologi Balik Diwa ISSN 2086-7530
12	2012	Penentuan Karakteristik Habitat Daerah Potensial Ikan Pelagis kecil dengan pendekatan spasial di perairan Sinjai	Vol. 12 no. 1	Jurnal Sains & Teknologi Seri Ilmu-Ilmu Pertanian PPs UnHas ISSN 1411-4674
13	2012	Dinamika populasi dan tingkat pemanfaatan ikan tongkol di perairan Mamuju Selat	Vol. 12 no. 4	Jurnal Sains & Teknologi Seri Ilmu-

		Makassar		Ilmu Pertanian PPs UnHas ISSN 1411-4674
--	--	----------	--	--

F. PENGALAMAN PENYAMPAIAN MAKALAH SECARA ORAL PADA PERTEMUAN/SEMINAR ILMIAH 5 TAHUN TERAKHIR

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu & Tempat
1	Seminar Perikanan & Kelautan Nasional	Pengembangan IPTEK perikanan laut khususnya pada perikanan tangkap, perikanan budidaya dan pengolahan hasil perikanan	2007, Universitas Hangtuh Surabaya
2	Seminar Nasional Pangan	Grand Strategy : Indonesia Timur sebagai penyanggah pangan nasional khusus pangan dari sektor perikanan	2007, Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin Makassar
3	Seminar Internasional JICA – KKP ttg Fishing Port	Planning and development of fishing port, case study of PPI Nusantara Makassar	2007, Universitas Hasanuddin Makassar
4	Seminar Nasional Agro Industri Perikanan	Pengembangan Agro Industri di bidang perikanan	2007, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Makassar
5	Kuliah Umum	Mewujudkan sektor perikanan sebagai ” Prime Mover” Pembangunan Indonesia	2008, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Makassar
6	Lokakarya Nasional ” Kawasan Konservasi Laut Daerah”	Kawasan konservasi laut daerah (Managemen, Kelembagaan, dan Zonasi)	2009, Benteng Kabupaten Kepulauan Selayar
7	Lokakarya Nasional ” Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan” COREMAP II	Aplikasi teknologi penangkapan ikan ramah lingkungan dalam menunjang pengelolaan perikanan berkelanjutan	2009, Makassar
8	Seminar ” Hasil Penelitian COREMAP II”	Penggunaan Teknologi Penangkapan ikan ramah lingkungan dalam menuju pengelolaan perikanan berkelanjutan	2010, Makassar
9	Lokakarya dan Sosialisasi Undang- Undang Perikanan & SIUP	Peran serta masyarakat dalam mendukung UU perikanan dan SIUP	2010, Makassar
10	Seminar Nasional Perikanan & Kelautan	Pendugaan umur ikan sidat kembang dengan metoda otolith	2011, Universitas Riau, Pekanbaru Riau

11	Seminar Nasional Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan UGM 2012	Aspek Perikanan dan Prediksi CPUE ikan cakalang perairan Teluk Bone	2012, Jurusan Perikanan UGM Yogyakarta
----	---	---	--

G. PENGALAMAN PENULISAN BUKU DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Teknologi Penangkapan Ikan	2012	209 hal	PT Rineka Cipta
2	Dasar-Dasar Penangkapan Ikan	2012	206 hal	Masagena Press

H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 – 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	-	-	-	-
2				

J. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
1	Kebijakan pelarangan pengoperasian jaring tarik (mini trawl) di perairan Teluk Bone, Kota Palopo (Ketua Tim)	2006	Kota Palopo	Pemda mengeluarkan PERDA pelarangan dan masyarakat menerima dengan baik walaupun pada awalnya ada penentangan
2	Tata ruang wilayah pesisir dan laut Kota Palopo	2007	Kota Palopo	Telah di perdakan dan menjadi acuan pengembangan wilayah pesisir dan laut Kota Palopo
3	Master Plan Pengembangan infrastruktur perikanan Sulawesi Selatan	2007	Propinsi Sulawesi Selatan	Sampai saat ini menjadi rujukan pengembangan
4	Rencana Strategis Pembangunan Perikanan dan Kelautan Propinsi Sulawesi Selatan 2010 – 2014 (Anggota Tim)	2009	Propinsi Sulawesi Selatan	Mendapat respond an rujukan

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011 - 2025 (Penprinas MP3EI 2011 - 2025)

Makassar, 23 April 2013
Anggota Peneliti,



(Prof. Dr. Ir. Achmar Mallawa,DEA.)

B. Identitas Diri Anggota Peneliti 2

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Aziz Salam, S.T., M.Agr., Ph.D. L
2	Jabatan Fungsional	Lektor
3	Jabatan Struktural	--
4	NIP	1972010220061026
5	NIDN	0002017210
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Pangkep, 02 Januari 1972
7	Alamat Rumah	Rumah Dinas No.5 Kampus Jambura UNG Jl. Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
8	Nomor HP	085299819372
9	Alamat Kantor	Jl. Jenderal Sudirman No.6 Kota Gorontalo
10	Nomor Telepon/Fax	Tel. (0435) 821125 Fax (0435) 821752
11	Alamat e-mail	aziznan2@yahoo.com
12	Lulusan yang telah dihasilkan	S1= ; S2= 3 orang;
13	Mata Kuliah yang Diampu	1. Dasar Penangkapan Ikan
		2. Teknologi Penangkapan Ikan
		3. Pengantar Ekonomi Perikanan
		4. Dasar-dasar Manajemen
		5. Statistika
		6. Rancangan Percobaan
		7. Olahraga Air

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Hasanuddin	Ehime University	Ehime University
Bidang Ilmu	Transportasi Laut, Kapal Kayu	Kapal Kayu	Kapal Kayu, Kapal Ikan
Tahun Masuk – Lulus	1989 - 1999	2002 - 2004	2004 – 2007
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	<i>Analisis Break-even Poin Pengoperasian</i>	<i>Wooden Boatbuilding and</i>	<i>The Evoution of Boats in the</i>

	<i>KLM. Prototipe 255GT BULUKUMBA</i>	<i>Timber Supply in South Sulawesi, Indonesia</i>	<i>Spermonde Archipelago: Transformations of boats from the perspective of trade, fishery, and boatbuilding</i>
Nama Pembimbing/ Promotor	Prof. Dr. Ir. Yamin Jinca, M.STr. Ir. Misliah Idrus, M.STr.	Assoc.Prof. Katsuya Osozawa Prof. Ikuo Ninomiya	Prof Eiji Izumi Assoc.Prof. Katsuya Osozawa

C. Pengalaman Penelitian

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah
1.	2002 - 05	"Establishing a Center for Maritime World Research with Research Vessel in Wallacea". Team Leader: Prof. Katsuya OSOZAWA. (Anggota)	Grant-in-Aid for Scientific Research – MEXT(Ministry of Education and Culture and Sport) Japan	Data tidak tersedia
2.	2004 - 07	"Natural Resource Management and Socio-Economic Transformation under the Decentralization in Indonesia: Toward Sulawesi Area Studies". Team Leader: Prof. Koji TANAKA. (Anggota)	Grant-in-Aid for Scientific Research – MEXT Japan.	Data tidak tersedia
3	2008 - 10	"The Black Current Route Towards Japanese Archipelago by the Early Humankind Dispersion – Wooden Fishing Boats in Fishing Villages along the Black Current Route". Team Leader: Prof. Yoshiharu SEKINO. (Anggota/Indonesian Coordinator)	Mushashino Art University – Tokyo, Japan	Data tidak tersedia

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah
1.	2009 – sekarang	Anggota PWG. PWG adalah Provincial Working Group yang merupakan sebuah tim yang personilnya dari berbagai SKPD dan institusi di Prov. Gorontalo sebagai mitra kerja lembaga donor internasional (UNDP, JICA, dll)	UNDP ART Gold	-

	2010	Missi ke Sri Lanka dalam rangka Kerjasama South-South Cooperation antara Pemerintah Provinsi Gorontalo dengan Pemerintah South Province di Sri Lanka dalam bidang Pertanian, Pendidikan dan Kesehatan	UNDP ART Gold	-
3	2008-2010	Menyertai Ekspedisi Pelayaran Perahu Tradisional dari Indonesia ke Jepang sebagai Koordinator Indonesia. (The Sea Great Journey – Traditional Sailing Boat Expedition from Indonesia to Japan. Team Leader: Yoshiharu SEKINO).	Musashino Art University - Tokyo	-

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Timbers for boatbuilding in Bonerate Island, Changes and Current Situation. (Tunggal)	Vol.I No. 3, Juni 2005, hal 164-169.	Jurnal Ecocelebica
2	Pembuatan Kapal Kayu di Pulau Bonerate. (Kedua)	Vol.I No. 3, Juni 2005, hal 170-176.	Jurnal Ecocelebica
3	Construction of Phinisi Cinta Laut, A Research Ship. (Utama)	Vol.I No. 3, Juni 2005, hal 177-184.	Jurnal Ecocelebica
4	Insular Forest Management in the Era of Desentralization: A case of Selayar Regency, South Sulawesi. (Kedua)	Vol.I No. 3, Juni 2005, hal 184-190.	Jurnal Ecocelebica
5	Introducing Boats of the Pabbiring Islands: Transformation, Typology and technological adaptation. (Tunggal)	September 2006. Pp 241-252	Proceeding Martec 2006. 5 th Biennial Conference on Maritime Technology.
6	Traditional Wooden Shipbuilding in Bonerate Island. (Kedua)	September 2006. Pp 253 – 258.	Proceeding Martec 2006 5th Biennial Conference on Maritime Technology.
7	The Ironwood trade from Kalimantan to Sulawesi: A report from several sites on ironwood production, distribution and consumption. (Utama)	November 2006.	Proceeding Kyoto Symposium 2006. Crossing Disciplinary Boundaries and Re-visioning Area Studies: Perspectives from Asia and Africa.

8	Classification of fishing boat in the Spermonde Archipelago, South Sulawesi. (Tunggal)	Vol. 2. No.3 September 2007.	Jurnal Ilmiah Agrosains Tropis, Fakultas Ilmu-ilmu Pertanian – UNG.
9	Technological Adaptation in the Transformation of Traditional Boats in the Spermonde Archipelago, South Sulawesi. (Utama)	Vol 46, No.2, September 2008, pp200 – 227	Journal of Southeast Asian Studies, Kyoto University

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral pada Pertemuan/Seminar Ilmiah

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
	The 16th Annual Meeting of The Japan Society of Tropical Ecology (JASTE 16) "Prospecting Regional Ecosystems through Agroforestry Development: Cases in Indonesia, Vietnam, Thailand, Ghana, and Brazil."	Indigenous Agroforestry for Boatbuilding in Bulukumba, South Sulawesi, Indonesia	Fuchu Campus, Tokyo University of Agriculture and Technology (TUAT) Tokyo, 17 – 18 Juni 2006
	Martec 2006. 5th Biennial Conference on Maritime Technology.	Introducing Boats of the Pabbiring Islands: Transformation, Typology and Technological Adaptation.	Quality Hotel, Makassar 4 – 5 September 2006.
	Kyoto Symposium 2006. Crossing Disciplinary Boundaries and Re-visioning Area Studies: Perspectives from Asia and Africa.	Evolution of Boats in the Pabbiring Islands.	Kyoto University Clock Tower Centennial Hall, Kyoto, 9 – 13 November 2006

G. Pengalaman Penulisan Buku

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

H. Pengalaman Penulisan HKI

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
1.	Gorontalo Provincial Development Guidelines (Sebuah dokumen dalam bentuk buku yang disusun oleh Tim PWG berupa garis besar pedoman perencanaan dan penerapan kerjasama internasional yang didanai bantuan pembangunan dari lembaga donor internasional seperti UNDP, JICA, AUSAID, dll.)	2010	Provinsi Gorontalo	-

J. Penghargaan yang Pernah Diraih

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resiko.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011 -2025 (Penprinas MP3EI 2011 - 2025)

Gorontalo, 23 April 2013
Anggota Peneliti,



Aziz Salam, S.T., M.Agr., Ph.D.
NIP. 197201022006041026

C. Identitas Diri Anggota Peneliti 3

A. Identitas Diri

1	NamaLengkap	Ir.YuniartiKoniyo,MP .
2	JenisKelamin	Perempuan
3	JabatanFungsional	Lektor Kepala
4	NIP/NIK/Identitas lain	19700615 199403 2 001
5	NIDN	0015067004
6	TempatdanTanggalLahir	Gorontalo 15 Juni 1970
7	Email	lindakoniyo@yahoo.co.id
8	NomorTelepon/HP	085298085877
9	Alamat Kantor	Jl. JenderalSudirman No.6 Kota Gorontalo
10	NomorTelepon/Fax	Tel. (0435) 827146 Fax (0435) 827146
11	Lulusan yang telahdihasilkan	S1= 8 orang ; S2= - orang; S3= - orang
12	Mata Kuliah yang Diampu	1. Ikhtyologi
		2. BiologiDasar
		3. DasarBudidayaPerairan
		4. BiologiPerikanan
		5. DasarTeknologiPengolahanIkan
		6. BudidayaPakanAlami
		7. FisiologiHewan Air
		8. BioteknologiAkuakultur
		9. Planktonologi
		10. PengantarBioteknologiAkuakultur
		11. ManajemenMarikulturLaut

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Fakultas Perikanan UNSRAT MANADO SULUT	Sistem-Sistem Pertanian UNHAS Makassar	-
Bidang Ilmu	Budidaya Perairan	Kekhususan Perikanan	-
Tahun Masuk – Lulus	1988 – 1993	1998 – 2001	
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Laju Pertumbuhan Populasi Rotifera (<i>Brachionus plicatilis, sp</i>) yang diberipakan Berbeda	Pengaruh Penggunaan Obat Bius Minak Cengkeh Terhadap Aktivitas dan Sintasan Bandeng (<i>Chanoschanos</i>) Umpan	-
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Inneke Rumengan, Ph.D	Ir. Iqbal Djawad, Ph.D Ir. Irfan Ambas, M.Sc	-

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah
1.	2008	Identifikasi Jenis-jenis Penyakit pada Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) dan Teknik Pencegahannya di Balai Benih Ikan (BBI) Kota Gorontalo	Mandiri	Rp. 5.000.000
2.	2008	Laju Reproduksi Rotifer <i>Brachionus plicatilis</i> yang dikultur dalam Medium yang mengandung <i>Chaetoceros</i> sp	Mandiri	Rp. 5.000.000
3	2008	Pengelolaan Laboratorium Pertanian dan Pengembangannya di masa Mendatang Untuk Menjamin Mutu Pendidikan	Mandiri	Rp. 5.000.000
4.	2009	Inventarisasi Hamadan Cara Penanggulangannya di Balai Benih Ikan (BBI) Kota Gorontalo	Mandiri	Rp. 5.000.000
5.	2009	Penyusunan Master Plan Kawasan Metropolitan Kabupaten Gorontalo Utara	APBD Propinsi	Rp. 150.000.000
6.	2009	Evaluasi Program Pemberdayaan Masyarakat Pesisir di Kabupaten Puhuwato	APBD Puhuwato	Rp. 100.000.000, -

7	2010	Tim Kaji Terapan Usaha Budidaya Ikan Air Tawar di Kabupaten Gorontalo Utara	APBD Kab. Gorut	Rp.200.000.000
8	2011	Analisis Fisik dan Kimia Air di Lokasi Budidaya Ikan Patin (<i>Pangasius pangasius</i>)	PNBP UNG	Rp. 5.000.000
9	2011	Pengaruh Modifikasi Sistem Budidaya Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Nila (<i>Oreochromis nilotica</i>)	PNBP UNG	Rp. 5.000.000
10	2012	Fasilitas dan Penyusunan Manajemen Plan KKLD Desa Olele	APBD Prov	Rp 85.000.000
11	2012	Penyusunan Rencana Pengelolaan Saran dan Prasarana di Pulau Duda dan Pulau Ponele Kabupaten Gorontalo Utara	APBD Prov. Gorontalo	Rp.170.000.000
12	2013	Tim Penyusun ANDAL Pembangunan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Inengo Kabupaten Bone Bolango	APBD BONBOL	Rp. 250.000.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah
1	2008	Ketua Tim Pelatihan Pengolahan Rumput Laut di Kabupaten Gorontalo Utara	Dikti	Rp.10.000.000
2	2008	Tim Ahli pada Penyusunan Master Plan Kawasan Minapolitan Kabupaten Gorontalo Utara	APBD Kab. Gorut	Rp.100.000.000
3	2009	Ketua Pelaksana Pengabdian Pada Masyarakat program Kuliah Kerja Usaha Budidaya Rumput Laut di Kabupaten Gorontalo Utara	Dikti	Rp.29.000.000
4	2009	Tim Evaluasi Program Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Program Perikanan Kabupaten Pohuwato	APBD Kab. Phuwato	Rp.100.000.000
5	2010	Ipteks Bagi Masyarakat (Ibm) Pembuatan Pakan Alternatif & Pemotongan Sirip Ekor Pada Ikan Nila	DP2M DIKTI	Rp. 50.000.000
6	2011	Teknik Budidaya Ikan Patin (<i>Pangasius pangasius</i>) Secara Semi Intensif Dalam Upaya Peningkatan Pr	PNBP UNG	Rp. 6.000.000

		produksi Pada Kelompok Petani Ikan Gampoktan Hutamonu Desa Dulamayo Selatan Kecamatan Telaga Kabupaten Gorontalo		
7	2011	Pelatihan Nutrisi Dan Teknik Pembuatan Pakan di KJA Danau Limbotodesa Illuta	UNG	Rp. 40.000.000
8	2012	Teknik Budidaya Ikan Nila GIFT (Oreochromis nilotica) Secara Semi Intensif dengan Pemberian Pakan Alternatif pada Kelompok Petani Ikan Dulamayo Selatan Kabupaten Gorontalo	PNBP UNG	Rp. 6.000.000
9	2012	Memberikan pengabdian dengan membangun masyarakat pesisir mandiri dan bermartabat di Batudaa Pantai	PNBP UNG	Rp. 3.000.000

E. Pengalaman Penulisan Artikel dalam Jurnal Alam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1	Identifikasi Jenis-jenis Penyakit pada Ikan Nila (Oreochromis nilotica) dan Teknik Pencegahannya di Balai Benih Ikan (BBI) Kota Gorontalo	Volume 5 Nomor 1, Januari 2008 ISSN : 1693-5675 Hal. 60 s.d 67)	Jurnal Matsains
2.	Laju Reproduksi Rotifer <i>Brachionus Placatilis</i> yang Dikultur dalam Medium yang Mengandung <i>Chaetocerus Sp</i>	Volume 3 Nomor 2, Mei 2008 ISSN : 1907-1256 Hal. 87 s.d 94	Jurnal Ilmiah Agrosains Tropis
3.	Pengelolaan Laboratorium Pertanian dan Pengembangannya di masa Mendatang Untuk Menjamin Mutu Pendidikan	Volume 5 Nomor 3, November 2008 ISSN : 140-220X Hal. 159 s.d 165	Jurnal Penelitian dan Pendidikan
4	Teknik Budidaya Ikan Nila GIFT (Oreochromis nilotica) Secara Semi Intensif dengan Pemberian Pakan Alternatif pada Kelompok Petani Ikan Dulamayo Selatan Kabupaten Gorontalo	Volume 6 Nomor 1 Maret 2012	Jurnal SIBERMAS

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Kegiatan Mandiri Kelautan dalam rangka peningkatkan kapasitas Aparatur Daerah Kabupaten Gorontalo Utara tahun 2009	Strategi Pengembangan Kapasitas Daerah untuk Pengelolaan Wilayah Pesisir di Kabupaten Gorontalo Utara	2009

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
-	-	-	-	-

H. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
-	-	-	-	-

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
-	-	-	-	-

J. Penghargaan yang Pernah Diraih

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Satya Lencana Karya Satya	DIKTI	2008

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011 -2025 (Penprinas MP3EI 2011 - 2025).

Gorontalo, April 2013
Anggota Peneliti,



Ir. Yuniarti Koniyo, MP
NIP. 19700615 199403 2 001

Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas

Tabel 10. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas

No.	Nama dan NIDN	Keahlian	Institusi	Curahan Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1.	Dr. Ir. Syamsuddin, MP. / 0001036809	Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan	UNG Gorontal	12 Jam/Minggu	Mengkoordinir, melaksanakan, mengarahkan, menganalisis dan membuat laporan hasil penelitian sesuai dengan tujuan dan metode penelitian yang dilakukan.
2.	Prof. Dr. Ir. H. Achmar Mallawa, DEA./ 0022125103	Pemanfaatan Sumberdata Perikanan	UNHAS-Makassar	10 jam/minggu	Membantu Ketua Peneliti dalam Melaksanakan, mengarahkan, menganalisis dan membuat laporan hasil penelitian sesuai dengan tujuan dan metode penelitian yang dilakukan.
3.	Aziz Salam, S.T., M.Adr. Ph.D. / 0002017210	Teknologi Penangkapan Ikan	UNG Gorontalo	10 jam/minggu	Melaksanakan. penelitian dengan Tim, dan membantu dalam menganalisis dan membuat laporan hasil penelitian sesuai dengan tujuan dan metode penelitian yang dilakukan.
4.	Ir. Yuniarti	Budidaya	UNG	10	Melaksanakan. penelitian dengan

	Koniyo, MP. / 0015067004	Perairan	Gorontalo	jam/minggu	Tim, dan membantu dalam menganalisis dan membuat laporan hasil penelitian sesuai dengan tujuan dan metode penelitian yang dilakukan.
--	--------------------------------	----------	-----------	------------	--