PEMETAAN DAERAH PENANGKAPAN IKAN MADIDIHANG (*Thunnus albacares*) DAN IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) DI PERAIRAN MALUKU UTARA

Umar Tangke*, Sitkun Deni**

*Staf Pengajar Faperta UMMU-Ternate, e-mail : khakafart@yahoo.com

**Staf Pengajar Faperta UMMU-Ternate, e-mail : -

ABSTRAK

Penelitian ini mencakup pengukuran variabel klorofil-a dan suhu permukaan laut, posisi penangkapan serta jumlah hasil tangkapan, dengan Pengambilan sampel dilakukan pada bulan September sampai November 2013 dengan jumlah stasiun/posisi pengambilan data penangkapan ikan sebanyak 87 dan dilakukan analisis data dengan menggunakan teknik regresi linear berganda untuk mendapatkan lokasi penangkapan ikan yang potensial untuk dieksploitasi oleh nelayan, kemudian lokasi potensial tersebut divisualisasikan dalam bentuk peta tematik dengan teknologi sistem informasi geografis (SIG) guna memudahkan nelayan dalam menemukan daerah potensial penangkapan ikan madidihang dan cakalang di perairan Laut Provinsi Maluku Provinsi Maluku Utara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis regresi berganda dengan Uji F menunjukkan bahwa dua faktor oseanografi secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap Hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang dengan nilai signifikansi $0.000 < 0.01$, dan F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} ($42.051 > 2.44$) sedangkan Hasil uji t menunjukkan bahwa secara individual kedua faktor Oseanografi yang berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang. Sehingga di prediksi distribusi ikan cakalang dan ikan madidihang dengan nilai terbesar selama bulan September - November 2013, berada pada posisi $125^{\circ}54'45''$ BT dan $0^{\circ}40'21''$ LU sebelah barat pulau Ternate (Fishing Base) dengan jarak 163,59 km dengan prediksi tangkapan sebesar 641,23 kg.

Kata Kunci: *Thunnus albacares*, *katsuwonus pelamis*, laut maluku

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sumberdaya perikanan Indonesia, khususnya yang terletak di wilayah Laut Maluku Utara, merupakan aset strategis untuk dikembangkan dengan basis kegiatan ekonomi pada tujuan pemakmuran masyarakat pesisir dan peningkatan perolehan pendapatan asli daerah. Potensi sumberdaya ikan khususnya ikan cakalang di Laut Provinsi Maluku Utara cukup

besar dan ikan tersebut menjadikan daerah perairan Laut Provinsi Maluku Utara merupakan wilayah lintasan migrasinya. Oleh karena itu perairan Laut Provinsi Maluku Utara termasuk salah satu dari tiga daerah penangkapan ikan terbaik di perairan bagian timur Indonesia.

Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan Madidihang (*Thunnus albacares*) merupakan sumberdaya ikan yang potensial dikembangkan khususnya di wilayah Laut

Provinsi Maluku Utara. Jenis ikan tersebut merupakan salah satu sumber pendapatan penting nelayan, PAD dan devisa negara. Ikan madidiang dan cakalang merupakan salah satu sumber protein hewani dengan kandungan omega-3 yang sangat diperlukan oleh tubuh. Sebagai komoditi yang bernilai ekonomis tinggi dan mempunyai pangsa pasar yang luas, pengusahaan tuna dan cakalang turut berperan dalam perkembangan ekonomi Indonesia. Oleh karena itu, cukup beralasan jika pemanfaatan sumberdaya tuna dan cakalang ini terus meningkat. Potensi tuna dan cakalang di perairan Indonesia adalah 780.040 ton/tahun (Dahuri, 2001). Sumberdaya Ikan madidiang dan cakalang cukup menyebar di perairan Indonesia, dari barat hingga ke timur, dan lebih banyak menyebar di perairan lepas pantai. Oleh karena itu, tidak banyak nelayan tradisional yang turut memanfaatkan sumberdaya ini. Pemanfaatan sumberdaya tuna dan cakalang lebih banyak dilakukan oleh perusahaan skala menengah ke atas, karena memerlukan investasi yang relatif besar. Masalah utama yang dihadapi nelayan dalam menangkap Ikan madidiang dan cakalang adalah ketidakpastian daerah distribusi dan kelimpahan ikan perenang cepat tersebut. Penentuan daerah penangkapan tuna dan cakalang dengan tepat dan akurat dapat dilakukan dengan mengkombinasikan data survei lapangan dan data satelit. Data satelit sangat bermanfaat khususnya untuk mengkaji daerah potensial yang relatif luas dengan cepat. Hasil analisis dengan teknik statistik terhadap kedua data tersebut kemudian dapat divisualisasikan dengan sistematis dan rinci (memuat berbagai level informasi) dalam bentuk peta tematik yang dibangun dengan teknik sistem informasi geografis. Dengan demikian berbagai informasi yang diintegrasikan dalam peta thematic diharapkan sangat membantu nelayan dalam menemukan daerah potensial untuk menangkap Ikan madidiang dan ikan cakalang.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mempelajari hubungan antara dimanika kondisi oseanografi khususnya suhu permukaan, dan konsentrasi klorofil-a di

perairan Laut Maluku Provinsi Maluku Utara dan hasil tangkapan Ikan madidiang dan cakalang.

2. Membuat peta tematik tentang daerah potensial penangkapan Ikan madidiang dan cakalang di perairan Laut Maluku,
3. Memprediksi daerah potensial penangkapan Ikan madidiang dan cakalang selama setahun berdasarkan pola hubungan yang ditemukan selama penelitian di laut Maluku Provinsi Maluku Utara.

Manfaat penelitian ini adalah peningkatan efisiensi dan efektifitas operasi penangkapan yang dilakukan oleh nelayan karena waktu, biaya termasuk BBM dan tenaga yang digunakan untuk mencari gerombolan ikan dapat dihemat.

II. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dimulai sejak bulan September sampai November 2013 dengan jumlah titik sampling sebanyak 90 titik di wilayah perairan Laut Maluku, Provinsi Maluku Utara dan fishing base untuk melakukan kegiatan penangkapan berada di PPN Bastiong, Kota Ternate Selatan.

2.2. Metode Pengumpulan Data

Metode *experimental fishing* (pengambilan data penangkapan dan data oseanografi melalui sampling) digunakan untuk mengumpulkan data primer. Data primer terdiri dari data posisi penangkapan Ikan madidiang dan cakalang dengan alat tangkap *pole and line* (huhate) dan purse seine, data oseanografi (in-situ SPL dan klorofil-a), posisi penangkapan dan data hasil tangkapan per trip. Pengambilan data tersebut dilakukan dengan observasi langsung ke lapangan dengan menggunakan GPS (*Global Positioning Sistem*) dan *fish finder*, refraktometer serta termometer biasa untuk mengamati beberapa spot *fishing grounds* ikan cakalang di Laut Maluku, Provinsi Maluku Utara. Di samping itu juga melakukan wawancara dengan nelayan di sekitar perairan Laut Maluku untuk meningkatkan akurasi data primer dan mengcover data yang tidak terjangkau dengan sampling selama penelitian.

Data kondisi oseanografi untuk estimasi suhu permukaan laut (SPL) dan

densitas klorofil-a dari bulan September sampai Oktober 2013 diperoleh dari database NASA yaitu data dari satelit AQUA dan sensor MODIS (*Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer*) dengan resolusi spasial 4 km dan resolusi temporal bulanan (*monthly average*). Data global citra MODIS untuk kedua parameter oseanografi tersebut yang digunakan dalam penelitian ini adalah data binary level 3 *Standad Mapped Image* (SMI) dengan format HDF (*Hierarchical Data Format*). Data global tersebut di cropping untuk mendapatkan deskripsi oseanografi studi area dan selanjutnya diolah dengan software SEADAS (*SeaWiFS Data Analysis Sistem*) dan salah satu software sistem informasi geografis, GMT (*Generic Mapping Tool*).

2.3. Analisis Data

Berdasarkan data hasil tangkapan dan data penangkapan pendukung dikombinasikan dengan data satelit, dibangun model regresi tentang hubungan hasil tangkapan dengan faktor lingkungan SPL dan klorofil-a. Analisis regresi yang gunakan:

$$Y = b + b_1 X_1 + b_2 X_2 + e$$

Dimana :

Y = Jumlah total hasil tangkapan (kg)

b = Koefisien intersep (Konstanta)

b₁ = Koefisien regresi parameter suhu

b₂ = Koefisien regresi klorofil-a

X₁ = Suhu SPL citra satelit (°C)

X₂ = konsentrasi klorofil-a (mg m⁻³)

e = Standar kesalahan

Hasil analisis model yang signifikan tersebut, kemudian divisualisasikan dalam bentuk peta thematic yang menggambarkan secara sistematis dan rinci daerah potensial untuk penangkapan tuna dan cakalang selama periode penelitian dan satu tahun sebelumnya. Alat yang digunakan berupa seperangkat komputer dengan dilengkapi software pengolah data spasial diantaranya; *SeaWiFS Data Analysis Sistem* (SEADAS), ERDAS Imagine versi 9.0, ArcView 3.3, SPSS, Microsoft Excel dan Microsoft Powerpoint untuk mengolah, menganalisis dan penyajian data.

III. Hasil dan Pembahasan

3.1. Deskripsi Kapal *Pole and line*

Kapal *pole and line* adalah kapal ikan yang digunakan khusus untuk menangkap ikan cakalang (*katsuwonus pelamis*), kapal

jenis ini umumnya dijumpai pada perairan wilayah timur Indonesia (sulawesi, Maluku dan Irian). Di Maluku Utara, kapal ini dibuat secara tradisional yang pada awal pembuatannya tidak menggunakan gambar-gambar disain seperti rencana garis, pembagian tata ruang dalam kapal, konstruksi kapal, perhitungan secara ilmiah, tetapi dibuat berdasarkan pengalaman dari para pengrajin yang membuat kapal selama bertahun-tahun (Suruali, 1977).

Sebagai kapal penangkap dengan tipe alat tangkap *pole and line*, maka kapal ini dilengkapi dengan konstruksi khusus yaitu ; 1) *flying deck* adalah deck yang dibuat agak menonjol dibagian haluan kapal dan merupakan tempat duduk bagi para pemancing, sehingga para pemancing dapat menggerakkan pancing dengan leluasa serta jangkauan pancingnya lebih jauh dari dinding kapal; 2) *platform* adalah sayap atau bagian yang menonjol dari deck kesisi samping kapal, yang fungsinya hampir sama dengan *flying deck*; 3) bak umpan hidup, bak umpan hidup ini diisi dengan air laut sebagai media untuk kelangsungan hidup umpan yang akan digunakan dalam operasi penangkapan; 4) instalasi pipa penyemprot air adalah susunan pipa-pipa air yang berfungsi untuk menyemprotkan air dengan bantuan pompa. Pipa-pipa ini dipasang pada sisi kapal (*platform*) dan terus tersambung pada *flying deck*. Penyemprotan air dilakukan apabila kapal telah mendekati gerombolan ikan, pada saat disemprotkan maka terjadilah percikan-percikan air dipermukaan laut. Percikan-percikan ini berguna untuk menarik perhatian ikan serta sekaligus melindungi para pemancing dan kapal dari penglihatan ikan, selain itu manfaat dari percikan air ini dapat menghemat penggunaan umpan hidup.

3.2. Alat Tangkap Dan Alat Bantu Penangkapan

Alat tangkap yang digunakan pada adalah *pole and line* atau biasa dikenal dengan nama *huhate*. Alat ini digunakan secara perorangan sehingga salah satu faktor yang mempengaruhi suksesnya penangkapan adalah ketrampilan individu dari para pemancing, selain masalah-masalah lain seperti tersedianya umpan yang cukup, banyak tidaknya gerombolan ikan di daerah penangkapan (Subani, 1982).

Kemudian lebih lanjut dikatakan bahwa, beberapa keunikan dari alat tangkap huhate yaitu bentuk mata pancing tidak berkait dibandingkan mata pancing lainnya. Mata pancing huhate ditutupi bulu-bulu ayam atau potongan tali rafia yang halus agar tidak tampak oleh ikan.

Menurut subani (1982), alat bantu penangkapan yang umum dipakai dalam operasi penangkapan dengan pole and line adalah yang berfungsi untuk memikat dan mengelabui ikan, yaitu ; 1) umpan hidup, fungsi dari umpan hidup adalah sebagai penarik perhatian agar gerombolan ikan cakalang tetap berkumpul dan berenang disekitar kapal dengan demikian akan mempermudah dalam pemancingan; 2) spayer adalah alat penyemprot air dengan bantuan pompa, fungsi alat ini adalah untuk mengelabui ikan agar pemancingan dapat berjalan dengan sukses.

3.3. Persiapan Dan Operasi Penangkapan

Sebelum dilakukan kegiatan operasi penangkapan dilakukan terlebih dahulu dilakukan persiapan pada saat dari *fishing base* sampai ke daerah penangkapan atau *fishing ground* diantaranya adalah sebagai berikut :

3.3.1. Persiapan Keberangkatan

a. Persiapan di darat

Sebelum kapal bertolak dari fishing base terlebih dahulu di lakukan pemeriksaan antara lain sebagai berikut :

- Persiapan surat-surat kapal dan surat-surat lain yang menyangkut di dalam operasi penangkapan.
- Pengisian bahan bakar, perbekalan, obat-obatan serta alat bantu perlengkapan, serta fasilitas-fasilitas lain yang menunjang dalam penangkapan.
- Memeriksa alat tangkap dan alat bantu penangkapan untuk menghindari terjadinya hambatan.
- Memeriksa perlengkapan (lampu) navigasi

b. Persiapan di laut

Persiapan yang di maksud di sini adalah persiapan di mana pada saat kapal berangkat ke daerah fishing ground. Persiapan yang di lakukan antara lain :

- Pemeriksaan terhadap alat tangkap yang rusak kemudian di adakan perbaikan

selama perjalanan menuju fishing ground.

- Pemeriksaan terhadap palka es dan palka penampung.
- Pembersihan palka penampung
- Persiapan sebelum melakukan operasi penangkapan

Yaitu persiapan yang di lakukan oleh ABK kapal pada saat kapal akan tiba di fishing ground. Persiapan yang di lakukan antara lain :

- Persiapan mesin kompresor, persiapan umpan hidup dan peletakan joran sesuai dengan jumlah orang yang mau melakukan operasi penangkapan.
- Memprsiapkan segala sesuatu yang menyangkut di dalam operasi penangkapan.

3.3.2. Operasi Penangkapan

Penangkapan dengan huhate (*pole and line*) biasanya di tujukan untuk menangkap ikan madidihang (*Thunnus albacares*) dan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), metode yang di gunakan dalam menangkap cakalang yaitu melihat langsung atau mencari gerombolan ikan dengan teropong, dengan memperhatikan tanda-tanda sebagai berikut :

- Adanya kelompok-kelompok burung laut (camar) yang sedang menyambar-nyambar permukaan air laut
- Adanya buih-buih yang muncul secara tiba-tiba akibat adanya gerombolan ikan yang sedang bermain pada permukaan laut.
- Benda besar (batang kayu) yang hanyut, hal ini sangat memungkinkan adanya gerombolan ikan yang turut berlindung di bawahnya.
- Adanya ikan-ikan kecil yang berlompat-lompat di permukaan air laut.
- Adanya ikan paus, lumba-lumba, di mana ikan cakalang berenang bersama-sama ikan tersebut.

Pengintaian ini di lakukan oleh nahkoda melalui tiang agung dan di bantu oleh awak kapal yang mengintai dari atas deck kapal, dengan berpatokan pada tanda-tanda di atas. Apabila tanda-tanda tersebut di atas telah kelihatan maka kapal pole and line bergerak menuju tanda-tanda di atas dengan kecepatan penuh. Setelah di perkirakan bahwa jarak antara kapal dengan gerombolan ikan cukup

dekat ± 20 m, maka posisi kapal terhadap gerombolan ikan, di atur sebagai berikut :

- Kapal harus memotong arah renang ikan pada lambung kiri kapal.
- Arah angin dari bagian buritan kapal sehingga memudahkan pelemparan umpan, penyemprotan air dapat berfungsi penuh serta memudahkan proses pemancingan.
- Sebaiknya posisi kapal membelakangi matahari.

Setelah jarak dan posisi kapal dengan gerombolan ikan sudah tepat, maka mulailah umpan di lemparkan ke arah gerombolan ikan, pada saat itu kapal mulai bergerak dengan kecepatan 1-2 knot dan para pemancing mulailah menurunkan alat pancingnya.

Pemancingan di lakukan dengan setiap kali melemparkan ikan umpan hidup sebagai perangsang agar ikan cakalang lebih mendekat ke kapal sehingga mudah terjangkau oleh pancing-pancing.

Pemancing-pemancing cakalang umumnya mempunyai ketrampilan khusus. Kegiatan pemancingan di lakukan begitu rupa yaitu dengan menjatuhkan pancing ke atas permukaan air dan bila di sambar oleh ikan cakalang dengan cepat di angkat melalui atas kepaladan secara otomatis terlempar ke dalam deck kapal. Kegiatan ini di lakukan berulang-ulang dalam tempo yang sangat singkat. Pemancingan semacam ini lebih di kenal dengan cara banting di samping itu ada di sebut cara gepe yaitu cara pemancingan dengan pole and line di mana setelah ikan terkena pancing dan di angkat dari dalam air kemudian pengambilannya dari mata pancing di lakukan dengan cara menjepit ikan di antara tangan dan badan pemancing.

3.4. Waktu Operasi Penangkapan

Lama waktu operasi penangkapan atau trip adalah 2 hari/trip, jumlah trip dalam sebulan adalah 11 - 14 trip, jadi lama waktu operasi adalah 22 - 28 hari/bulan dengan jumlah operasi penangkapan rata-rata 6- 8 kali/2hari. Operasi penangkapan dilakukan dengan berangkat dari *fishing base* sekitar jam 15.00 - 17.00 WIT dan kembali ke *fishing base* hari berikutnya rata-rata pada jam 19.00 - 20.00 WIT.

3.5. Hasil Tangkapan

Jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan dengan alat tangkap pole and line yaitu ikan cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) dan ikan madidihang (*Thunus Albacares*). Ikan cakalang dan ikan madidihang yang tertangkap selama operasi penangkapan pada waktu penelitian adalah ikan dengan ukuran panjang 25-50 cm, dengan berat 1,5- 3 kg, tertangkap pada daerah 2 - 4 mil laut dari daratan.

Produksi/hasil tangkapan terendah selama operasi penangkapan adalah 989,3 kg, pada bulan September tanggal 8, sedangkan produksi/hasil tangkapan tertinggi yaitu pada tanggal 15 Oktober 2013 dengan jumlah produksi/hasil tangkapan sebesar 2.157,1 kg. Rata produksi/ hasil tangkapan sementara kegiatan penelitian berjalan adalah sebesar 1.592,3 kg. Produksi/hasil tangkapan selama bulan September sampai November 2013 dapat dilihat pada Gambar 1.

3.6. Fluktuasi Parameter Oseanografi Hubungannya dengan Hasil Tangkapan

Karakteristik parameter oseanografi di perairan laut Maluku mengalami fluktuasi yang berbeda-beda selama pelaksanaan penelitian. Hal ini dapat dilihat pada fluktuasi parameter oseanografi (suhu permukaan laut dan klorofil-a) selama penelitian pada bulan Oktober sampai November 2013. Fluktuasi parameter oseanografi ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

3.6.1. Suhu Permukaan Laut (SPL)

Suhu air memiliki pengaruh yang bervariasi diantara berbagai jenis ikan, bahkan dalam satu jenis ikan suhu dapat memiliki pengaruh yang berbeda terhadap Laju Metabolisme Standar dari ikan. Dengan demikian ikan cakalang dan ikan madidihang akan memilih suhu yang sesuai dengan keperluan metabolismenya. Suhu yang terlalu ekstrim yang tidak dapat diadaptasi oleh ikan cakalang dan ikan madidihang pada tahap kehidupan tertentu dapat menyebabkan terjadinya reaksi penghindaran terhadap daerah tersebut.

Gambar 1. Produksi/hasil tangkapan selama kegiatan penelitian

Gambar 2. Fluktuasi Suhu Permukaan Laut dan Hasil Tangkapan di Perairan Laut Maluku Utara Selama Penelitian (Sept-Nov 2013).

Gambar 3. Fluktuasi Klorofil-a dan Hasil Tangkapan di Perairan Laut Maluku Utara Selama Penelitian (Sept-Nov 2013).

SPL selama penelitian di daerah penelitian berkisar antara 26.7 - 32,3 °C. Nilai SPL ini masih berada dalam kisaran suhu yang disukai oleh ikan cakalang dan ikan madidihang 18 - 33°C (FAO, 2003). Nilai SPL mengalami fluktuasi selama penelitian, demikian pula dengan hasil tangkapan bulanan ikan cakalang dan ikan madidihang (Gambar 2). Berdasarkan grafik fluktuasi SPL dominan dan hasil tangkapan, nampak adanya kecenderungan penurunan SPL akan diikuti oleh peningkatan hasil tangkapan, sebaliknya peningkatan SPL akan diikuti oleh penurunan hasil tangkapan.

Nilai SPL mengalami fluktuasi seperti terlihat pada Gambar 5. Berdasarkan grafik fluktuasi SPL dan hasil tangkapan, dapat dilihat bahwa hasil tangkapan pada bulan September, tangkapan terendah pada trip 17, tanggal 15 September 2013 dengan suhu 31,1 °C, dan jumlah hasil tangkapan 256,3 kg, tangkapan tertinggi pada trip 31 dengan suhu 26,5 °C dan hasil tangkapan 612,6 kg, bulan Oktober jumlah hasil tangkapan terendah yaitu 254,8 kg pada trip 58 dengan suhu 31,0 °C dan tangkapan tertinggi sebesar 732,7 kg pada trip 68, pada kisaran suhu 27,3 °C, bulan November hasil tangkapan terendah 335,0 kg pada trip 75 (tanggal 8 November) pada kisaran suhu 28,0 °C, hasil tangkapan tertinggi pada trip 87 dengan jumlah hasil tangkapan 987,4 kg dengan kisaran suhu 27,1 °C. secara umum dapat dilihat bahwa nilai kisaran suhu ini masih berada dalam kisaran suhu yang disukai ikan madidihang dan cakalang.

3.6.2. Klorofil-a

Nilai konsentrasi klorofil-a pada lapisan permukaan laut Maluku selama penelitian berkisar antara 0.002 mg/m³ sampai dengan 0.200 mg/m³ dengan nilai rata-rata sebaran kandungan klorofil-a adalah 0.099 mg/m³. Dilihat dari rata-rata konsentrasi klorofil-a di perairan laut Maluku pada lapisan permukaan yang besarnya 0.119 mg/m³, maka nilai ini mengindikasikan bahwa perairan tersebut tidak layak untuk dijadikan sebagai daerah penangkapan, sesuai dengan pernyataan Gower dalam *Zainuddin et al* (2007), bahwa suatu perairan memiliki rentang tertentu dimana ikan berkumpul untuk melakukan adaptasi fisiologis terhadap faktor lain misalnya suhu,

arus dan salinitas yang lebih sesuai dengan yang diinginkan ikan, namun keberadaan konsentrasi klorofil-a diatas 0.2 mg/m³ mengindikasikan keberadaan plankton yang cukup untuk menjaga kelangsungan hidup ikan ekonomis penting.

Gambar 6, dapat dilihat bahwa pada bulan September sampai dengan November nilai kisaran klorofil-a pada laut Maluku sebagian besar berada pada kisaran nilai 0.20 mg/m³, dengan rata-rata nilai 0.119 mg/m³, nilai ini sesuai dengan hasil penelitian Syah (2009), bahwa konsentrasi klorofil-a selama musim barat dan peralihan II diperairan laut Maluku, Laut Banda dan Laut Halmahera pada lapisan permukaan (kedalaman 0 - 20 m) umumnya berada dibawah nilai 0.2 mg/m³, sedangkan pada lapisan kedalaman 40, 60 dan 80 m nilai konsentrasi klorofil-a berkisar 0.4 - 0.45 mg/m³, pada kedalaman lebih dari 100 m konsentrasi klorofil-a berada pada kisaran kurang dari 0.2 mg/m³. Tingginya nilai kandungan klorofil-a pada lapisan kedalaman 40 sampai 80 meter ini diduga sebagai akibat yang menyebabkan kehadiran ikan madidihang dan cakalang pada perairan tersebut.

Secara umum dapat dilihat pada Gambar 3 bahwa fluktuasi konsentrasi klorofil-a dan hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang dimana rata-rata hasil tangkapan ikan tertinggi berada pada konsentrasi klorofil-a dibawah 0.2 mg/m³ dengan kisaran jumlah hasil tangkapan 987,4 kg. Rendahnya nilai klorofil-a pada lapisan permukaan di perairan ini karena perairan merupakan perairan laut lepas yang kurang mendapat suplai nutrient dari daerah darat.

3.7. Analisis Paramater Oseanografi dan Hasil Tangkapan

Faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap keberadaan sumberdaya perikanan di suatu perairan, Suatu spesies ikan secara umum diketahui bahwa sebaran dan kelimpahannya sangat berhubungan erat dengan karakteristik lingkungannya, dimana karakteristik tersebut berkaitan erat dengan kondisi parameter oseanografi perairan. Kondisi oseanografi tersebut diantaranya adalah suhu permukaan laut dan klorofil-a. Untuk mengetahui hubungan kondisi

oseanografi dan hasil tangkapan tersebut dilakukan analisis parameter oseanografi, diantaranya: parameter Suhu Permukaan Laut/SPL (X_1) dan Klorofil-a (X_2) yang dijadikan sebagai variabel bebas sedangkan hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang (Y) dijadikan sebagai variabel tak bebas. Kedua parameter oseanografi tersebut diduga mempengaruhi hasil tangkapan ikan madidihang dan cakalang di perairan laut maluku. Hubungan kondisi oseanografi dengan hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang dianalisis dengan regresi linier berganda dimana terdapat beberapa persyaratan yang di penuhi oleh data penelitian untuk mendapatkan model regresi terbaik. Persyaratan tersebut diantaranya adalah uji normalitas dan uji multikolinieritas data.

1. Uji Normalitas

Uji Normalitas data dilakukan untuk melihat apakah data berasal dari populasi yang sama dan apakah data tersebut juga memiliki

varian-varian yang sama pula. Data dikatakan berdistribusi normal jika data memusat pada nilai rata-rata dan median. Kriteria data terdistribusi secara normal apabila data akan menyebar disekitar garis diagonal dan pola distribusinya akan membentuk lonceng.

Hasil uji Normalitas dapat dilihat pada bentuk grafik pada Gambar 4 dan Gambar 5, dimana bentuk grafik jumlah hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang yang dipengaruhi oleh dua parameter oseanografi secara bersama-sama telah mengikuti bentuk distribusi normal dengan bentuk histogram (Gambar 4) yang hampir sama dengan bentuk distribusi normal. Selain itu pada grafik *PP Plots* (Gambar 5), dapat dilihat bahwa nilai *PP* terletak disekitar garis diagonal, hal ini mengindikasikan kesamaan antara nilai probabilitas harapan dan probabilitas pengamatan dimana garis diagonal merupakan perpotongan antara garis probabilitas harapan dan probabilitas pengamatan.

Gambar 4. Hsitolgram Hasil Uji Normalitas

Gambar 5. grafik *PP Plots*

Data yang berdistribusi normal pada uji normal tersebut diduga terjadi akibat beberapa faktor diantaranya (1) kesalahan manusia (*Human error*), misalnya teknik pengambilan data; (2) pengaruh faktor alam, misalnya pengukuran suhu yang bertepatan dengan turunnya hujan; (3) tingkat akurasi alat ukur, misalnya penggunaan *thermometer* batang. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap kualitas data lapangan yang diperoleh. Sehingga disarankan untuk penelitian selanjutnya untuk menggunakan alat ukur yang lebih akurat, sehingga data yang diperoleh lebih baik misalnya *thermometer* digital dan lain-lain.

2. Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah keadaan dimana antara dua variabel independen atau lebih pada model regresi terjadi hubungan linier yang sempurna atau mendekati sempurna. Untuk melihat ada tidaknya masalah multikolinieritas, yaitu dengan melihat nilai *Tolerance* dan *VIF*. Semakin kecil nilai *tolerance* dan semakin besar nilai *VIF* maka semakin mendekati terjadinya masalah multikolinieritas. Dalam kebanyakan penelitian menyebutkan bahwa jika nilai *Tolerance* lebih dari 0.1 dan *VIF* kurang dari 10

maka tidak terjadi multikolinieritas (Priyatno, 2009).

Hasil uji regresi berganda dengan metode *enter* dapat dilihat pada Tabel *Coefficients* pada Tabel 1 pada kolom *Collinearity Statistics* dapat diketahui bahwa nilai *Tolerance* dari kelima variabel independen lebih dari 0.1 dan nilai VIF kurang dari 10, jadi dapat disimpulkan bahwa dalam model regresi tidak terjadi masalah multikolinieritas.

3. Uji F (Analisis Varians)

Uji statistik regresi linier berganda digunakan untuk menguji signifikansi atau ada tidaknya hubungan lebih dari dua variabel melalui koefisien regresinya. Uji F bertujuan untuk melihat apakah ada pengaruh yang

diberikan oleh faktor Oseanografi (SPL dan Klorofil-a) terhadap nilai hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihiang. Pengaruh yang dimaksud dalam uji F ini adalah pengaruh yang diberikan secara bersama-sama oleh variabel X (parameter Oseanografi) terhadap satu variabel Y (hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihiang).

Hasil uji F dapat dilihat pada Tabel 2, dari kedua faktor pada model 1 semuanya berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan. Pada model tersebut dapat dilihat bahwa dari kedua faktor oseanografi yang berpengaruh nyata terhadap hasil yang tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihiang adalah suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a.

Tabel 1. Coefficients Regresi

Model	Coefficients ^a						
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	8.505	.723		11.762	.000		
SPL	-3.930	.479	-.643	-8.199	.000	.967	1.034
Klorofil-a	.427	.167	.200	2.554	.012	.967	1.034

a. Dependent Variable: Catch

Tabel 2. Hasil Uji F Regresi *Cobb-douglas* Dengan Metode *Entered ANOVA*^b

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	.673	2	.337	42.051	.000 ^a
Residual	.673	84	.008		
Total	1.346	86			

a. Predictors: (Constant), Klorofil-a, SPL

b. Dependent Variable: Catch

Pada model 1 Persamaan di masukan dengan model persamaan adalah :

$$\text{Log } Y = \text{Log } a + b_1 \text{Log } X_1 + b_2 \text{Log } X_2$$

Persamaan kemudian dianalisis untuk mendapatkan prediksi hasil tangkapan. Nilai signifikansi model 1 pada Tabel 2 adalah 0.000 < 0.01, dan F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} (42.051 > 2.44), ini menunjukkan bahwa parameter oseanografi diantaranya suhu permukaan laut (SPL), klorofil-a, secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan

ikan cakalang dan ikan madidihiang, sehingga model ini dapat digunakan untuk meramalkan hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihiang dan Informasi ini merupakan informasi dasar untuk membuat peta tematik distribusi dan zona penangkapan potensial ikan cakalang dan ikan madidihiang.

Gambar 6 menunjukkan hubungan antara prediksi tangkapan madidihiang dan ikan cakalang dari persamaan yang terbentuk (model 1) dan hasil tangkapan yang diperoleh di lapangan.

Gambar 6. Grafik Hubungan antara Hasil Tangkapan Lapangan dengan Tangkapan Prediksi.

4. Uji t (Analisis Koefisien Regresi)

Uji t dilakukan untuk melihat pengaruh faktor oseanografi tersebut terhadap hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang secara individual. Analisis uji t ini dengan menggunakan metode *enter*, dimana parameter oseanografi dimasukan sebagai variabel bebas (X) dan hasil tangkapan sebagai variabel tak bebas (Y). Kuat tidaknya pengaruh dari masing-masing parameter oseanografi ini dapat dilihat pada nilai R, dari masing-masing parameter oseanografi tersebut.

Hasil uji t pada Tabel 3 menunjukan bahwa hasil akhir analisis regresi *Cobb-Douglas* dengan metode *enter* pada model tersebut faktor suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a mempengaruhi hasil tangkapan secara signifikan. Variabel suhu permukaan laut (SPL) (X₁) dan Klorofil-a (X₂) diperoleh nilai probabilitas masing-masing 0.000 untuk

SPL dan 0.012 untuk Klorofil-a, dimana kedua nilai tersebut lebih kecil dari 0.1 (< 0.1), artinya perubahan SPL dan Klorofil-a secara individual berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang.

5. Persamaan Hasil Regresi

Nilai koefisien korelasi digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh proporsi variabel bebas terhadap variabel tak bebas. Hasil analisis didapatkan nilai koefisien korelasi seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4 dapat diinterpretasikan sebagai berikut koefisien korelasi (R) sebesar 0.707, hal ini menunjukan bahwa hubungan antara hasil tangkapan dan parameter oseanografi yang diamati (SPL, klorofil-a) sebesar 70.7 %. Koefisien determinasi (R Square) adalah 0.488 artinya 48.8 % variabel yang terjadi terhadap hasil tangkapan disebabkan oleh variabel SPL, klorofil-a 51.2 % di pengaruhi oleh faktor lain.

Tabel 3. Hasil Uji t antara Variabel *Independent* dan Variabel *Dependent*
Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	8.505	.723		11.762	.000
SPL	-3.930	.479	-.643	-8.199	.000
Klorofil-a	.427	.167	.200	2.554	.012

a. Dependent Variable: Catch

Tabel 9. Nilai koefisien Korelasi antara Variabel *Independent* dan *Dependent*.
Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.707 ^a	.500	.488	.08948

a. Predictors: (Constant), Klorofil-a, SPL

b. Dependent Variable: Catch

Faktor lain yang diduga berpengaruh adalah penggunaan umpan pada operasi penangkapan, dimana kecenderungan ikan cakalang dan ikan madidihang untuk memakan jenis umpan yang dipakai oleh nelayan pada umumnya tidak menentu. Pengaruh yang diberikan oleh umpan ini sangat besar sesuai dengan pendapat Sadhori (1985), bahwa umpan merupakan salah satu faktor yang sangat besar pengaruhnya terhadap keberhasilan dalam usaha penangkapan baik masalah jenis umpan, sifat umpan maupun cara ikan memakan umpan. Selain itu hasil penelitian Cayre *et al* (1993) dalam Watimury (1998), bahwa dalam suatu kelompok ikan cakalang dan ikan madidihang tidak selalu dapat mengkonsumsi mangsa (*prey*) yang sama tetapi bagaimanapun dapat memiliki preferensi untuk ikan yang sama selama mereka mampu menangkapnya.

6. Prediksi Model Regresi

Model terbaik yang didapatkan dari analisis regresi berganda dengan metode *Backward* untuk melihat hubungan parameter oseanografi dan hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang adalah:

$$\hat{Y} = 8.505 - 3.930X_1 + 0.427X_2$$

Dimana :

X_1 = Suhu Permukaan Laut/SPL ($^{\circ}\text{C}$)

X_2 = Klorofil-a (mg/m^3)

Besarnya pengaruh yang diberikan oleh masing-masing parameter oseanografi terhadap hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang dapat diketahui dengan melihat koefisien determinasi dari masing-masing parameter oseanografi tersebut, dimana :

1. Pengaruh nyata yang diberikan oleh suhu permukaan laut, bernilai negatif dengan koefisien determinasi suhu permukaan laut (X_1) adalah 46.104 %, ini berarti bahwa setiap penurunan SPL 1 $^{\circ}\text{C}$ maka hasil tangkapan juga bertambah sebesar 4.6104 Kg dengan asumsi bahwa klorofil-a tetap.
2. Koefisien determinasi klorofil-a (X_2) adalah 10.409 %, ini berarti bahwa setiap penambahan klorofil-a 1 mg/m^3 maka hasil tangkapan juga bertambah sebesar 1.0409 Kg dengan asumsi bahwa SPL tetap.

3.7. Aplikasi SIG Untuk Pemetaan Kondisi Oseanografi dan Distribusi Hasil Tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang

Keberadaan suatu spesies ikan tertentu di suatu lokasi perairan tertentu sangat tergantung dengan kondisi parameter oseanografi. Respon sumberdaya ikan terhadap perubahan lingkungan dengan cara menghindar, menyebabkan sumberdaya ikan terdistribusi sesuai dengan kondisi lingkungan serta berdasarkan aktivitas yang dilakukan. Secara umum ikan akan memilih habitat yang lebih sesuai dengan kondisi oseanografi perairan. Dengan demikian daerah potensi penangkapan ikan sangat dipengaruhi oleh parameter oseanografi perairan.

1. Suhu Permukaan Laut/SPL

Suhu perairan memiliki pengaruh yang bervariasi diantara berbagai jenis ikan, bahkan dalam satu jenis ikan suhu dapat memiliki pengaruh yang berbeda terhadap Laju Metabolisme Standar (*Standard Metabolic Rates/SMR*) dari ikan. Suhu perairan juga mempengaruhi pertumbuhan ikan, aktifitas dan ruaya, penyebaran, kelimpahan, penggerombolan, maturasi, fekunditas, pemijahan masa inkubasi dan penetasan telur serta kelulusan hidup larva ikan, oleh karena itu pengetahuan tentang suhu optimum ini akan bermanfaat dalam peramalan keberadaan kelompok ikan, sehingga dapat dengan mudah dilakukan penangkapan (Laevestu dan Hela, 1970). Dengan demikian ikan madidihang dan cakalang akan memilih suhu yang sesuai dengan keperluan metabolisme. Suhu yang terlalu ekstrim yang tidak dapat diadaptasi oleh ikan madidihang dan cakalang pada tahap kehidupan tertentu dapat menyebabkan terjadinya reaksi penghindaran terhadap daerah tersebut.

Suhu Permukaan Laut di daerah penelitian berkisar antara 29.5 - 35.3 $^{\circ}\text{C}$, dengan nilai rata-rata Suhu Permukaan Laut adalah 31.761 $^{\circ}\text{C}$, nilai SPL ini masih berada dalam kisaran yang disukai oleh ikan cakalang dan ikan madidihang yaitu 18 - 36 $^{\circ}\text{C}$ (FAO 2003). Nilai kisaran suhu ini bisa dikatakan cukup hangat dan mengindikasikan bahwa di perairan tersebut merupakan daerah terjadinya *front*.

Parameter suhu mempunyai korelasi yang signifikan terhadap hasil tangkapan, ini dapat dilihat pada uji t terhadap nilai koefisien variabel suhu dengan nilai $0.02 < 0.1$. hubungan korelasi ini memberikan informasi bahwa kelimpahan ikan cakalang dan ikan madidihang di pengaruhi oleh SPL. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Baskoro *et al.* (2004) bahwa fluktuasi suhu dan perubahan geografis sebagai faktor penting yang merangsang dan menentukan pengkonsentrasian serta pengelompokan ikan. Selanjutnya dikatakan pula bahwa suhu dapat mempengaruhi ikan dikarenakan suhu: (1) sebagai pengatur proses metabolisme (dapat mempengaruhi permintaan kebutuhan makanan dan tingkat penerimaan dan serta tingkat pertumbuhan), (2) sebagai pengatur aktifitas gerakan tubuh (kecepatan renang) dan (3) sebagai sistimulasi syaraf.

Hubungan yang signifikan antara SPL dan hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang diduga disebabkan karena ikan cakalang dan ikan madidihang pada umumnya merupakan predator yang selalu berada di lapisan permukaan pada siang hari untuk berburu mangsanya (Gradieff, 2003). Menurut Leavsetu dan Hela (1970), menyatakan bahwa ikan cakalang dan ikan madidihang merupakan jenis ikan pelagis yang dalam kelompok ruayanya akan muncul sedikit diatas lapisan termoklin pada siang hari dan akan beruaya ke lapisan permukaan pada sore hari. Pada malam hari akan menyebar dilapisan permukaan dan termoklin kemudian pada saat matahari terbit akan berada kembali diatas lapisan termoklin, selanjutnya dikatakan pula bahwa umumnya pengaruh suhu terhadap ikan adalah dalam proses metabolisme seperti pertumbuhan dan pengambilan makanan, aktivitas tubuh seperti kecepatan renang, serta rangsangan syaraf sehingga ikan sangat peka terhadap perubahan suhu walau hanya sebesar 0.003°C Leavsetu dan Hela (1970).

Faktor lain yang diduga berkaitan dengan pengaruh SPL terhadap hasil tangkapan adalah pola adaptasi yang berkembang pada ikan ikan cakalang dan ikan madidihang. Adaptasi yang berkembang pada jenis tuna adalah adanya mekanisme penukar panas (*vascular counter-current*) yang memungkinkan

tuna untuk mengembangkan *inersia thermal* yang lebih efektif dibandingkan ikan pada ukuran yang sama (Neill *et al.* 1976; Stevens & Neill 1978, diacu dalam Brill *et al.* 1999). Karena individu yang lebih besar memiliki inersia termal yang lebih berkembang maka laju penurunan suhu otot lebih lambat bila dibandingkan tuna yang lebih kecil. Dengan demikian tuna dewasa yang lebih besar mampu melakukan pergerakan vertikal yang lebih intensif dibandingkan tuna juvenil.

Suhu permukaan laut secara statistik berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang, hal ini dapat dilihat pada Gambar 7, dimana rata-rata hasil tangkapan tertinggi umumnya berada pada kisaran suhu $30 - 32^{\circ}\text{C}$, sedangkan pada nilai kisaran suhu lebih kecil dan lebih besar dari nilai kisaran tersebut, maka hasil tangkapan cenderung menurun, meski terdapat beberapa hasil tangkapan tertinggi juga terdapat pada kisaran suhu lebih besar dari 32°C .

2. Klorofil-a

Klorofil-a merupakan salah satu pigmen fotosintesis yang paling penting bagi organisme yang ada di perairan, dimana pigmen fotosintesis ini sangat mempengaruhi kesuburan perairan untuk menghasilkan sumberdaya alam hayati yang ditentukan oleh kandungan produktivitas primernya. Klorofil-a sering digunakan sebagai indeks produktivitas biologi di lingkungan oseanik yang dikaitkan dengan produksi ikan.

Gambar 8 memperlihatkan bahwa sebaran konsentrasi klorofil-a dan hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang, dimana dapat dilihat bahwa rata-rata hasil tangkapan ikan tertinggi berada pada konsentrasi klorofil-a dibawah 0.2 mg/m^3 dengan kisaran jumlah hasil tangkapan $254.800 - 987.400\text{ kg}$. Rendahnya nilai klorofil-a pada lapisan permukaan di perairan laut Maluku, karena perairan ini merupakan perairan laut lepas yang kurang mendapat suplai nutrient dari daerah darat.

Berdasarkan hasil analisis statistik, diketahui bahwa parameter klorofil-a mempunyai korelasi yang nyata terhadap hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang. Hal ini dapat dilihat pada nilai signifikansi

pada uji t, dimana nilai uji t untuk klorofil-a $0.012 < 0.1$.

Pengaruh yang nyata antara konsentrasi klorofil-a dengan hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihiang diduga karena keberadaan ikan ikan cakalang dan ikan madidihiang pada lapisan permukaan lebih dipengaruhi oleh pola asosiasinya dengan lumba-lumba (*Stenella sp*). Asosiasi ikan ikan cakalang dan ikan madidihiang dengan lumba-lumba ini sering digunakan sebagai indikator

daerah penangkapan oleh nelayan. Sebagai hewan yang bernafas dengan udara bebas, lumba-lumba lebih mudah untuk diamati sehubungan dengan aktivitas mereka di permukaan. Model komposisi *school* ikan cakalang dan ikan madidihiang yang berasosiasi dengan lumba-lumba menunjukkan bahwa ikan ikan cakalang dan ikan madidihiang dengan ukuran relatif besarlah yang ditemukan berasosiasi dengan lumba-lumba yaitu panjang total 55 - 125 cm (Edwards, 1992).

Gambar 7. Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut dan Hasil Tangkapan Ikan Cakalang Dan Ikan Madidihiang Bulan Sept - Nov 2013

Gambar 8. Peta Sebaran Klorofil-a dan Hasil Tangkapan Ikan Cakalang Dan Ikan Madidihiang Bulan Sept - Nov 2013

Selanjutnya berdasarkan model bioenergetik komparatif dari ikan cakalang dan ikan madidihiang dan lumba-lumba terdapat kecenderungan ikan cakalang dan ikan madidihiang berenang mengikuti lumba-lumba. Kekuatan asosiasi ini kemungkinan berkaitan pula dengan kondisi oseanografis yang mempengaruhi distribusi dan kelimpahan ikan mangsa.

3.8. Aplikasi SIG Untuk Prediksi Potensi Ikan cakalang dan ikan madidihiang di Perairan Laut Maluku

Sistem Informasi Geografis atau SIG merupakan suatu teknik berbasis komputer yang dapat mengumpulkan, menyimpan, menampilkan dan mengelola data spasial dan fenomena geografis untuk menganalisis guna keperluan pengambilan keputusan. Sajian informasi yang dihasilkan berupa kajian data spasial secara digital, sehingga dapat membantu pengguna jasa melakukan analisis berbagai gejala keruangan secara tepat guna.

Keberhasilan usaha penangkapan ikan sangat ditentukan kemampuan *fishing master* untuk menduga daerah penangkapan yang potensial. Banyak penelitian yang telah dilakukan mengungkapkan bahwa keberadaan

ikan yang menjadi tujuan penangkapan dipengaruhi kondisi parameter-parameter oseanografi seperti suhu, salinitas, kandungan fitoplankton, arus dan faktor lainnya.

Penentuan daerah penangkapan yang selalu menggunakan pengalaman dari *fishing master* merupakan suatu kendala utama yang dihadapi oleh nelayan, karena daerah penangkapan yang bersifat dinamis, selalu berpindah-pindah mengikuti pergerakan ikan. Secara alami ikan pada umumnya memilih habitat yang lebih sesuai, sedangkan habitat tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi oseanografi perairan. Dengan demikian daerah potensi penangkapan ikan sangat dipengaruhi oleh faktor oseanografi perairan.

Proses pengkompilasian data lapangan dengan data SIG melalui program ArcView 3.3 dimana program inilah yang nantinya menampilkan peta tematik sesuai dengan skala kebutuhan dengan memanfaatkan data faktor oseanografi dan hasil tangkapan yang dianalisis secara otomatis oleh program ini sehingga dapat menghasilkan peta prediksi distribusi oleh ikan cakalang dan ikan madidihiang di perairan laut Maluku Provinsi Maluku Utara.

Gambar 9. Peta Prediksi Distribusi Ikan cakalang dan ikan madidihiang Selama Sept - Nov 2013

Hasil tangkapan yang diperoleh di lapangan dianalisis lebih lanjut untuk memprediksi hubungan parameter oseanografi dengan jumlah hasil tangkapan. Untuk membuat peta prediksi ini, dilakukan interpolasi data antara koordinat daerah penangkapan dengan hasil tangkapan yang telah di analisis. Dari hasil analisis dimana parameter SPL, dan klorofil-a secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan, maka peta prediksi di buat dengan berdasarkan pada keadaan SPL dan klorofil-a. Peta distribusi ikan cakalang dan ikan madidihang berdasarkan hasil tangkapan prediksi pada bulan September - November 2013 dapat dilihat pada Gambar 9. Berdasarkan Gambar 12, dapat diprediksi distribusi ikan cakalang dan ikan madidihang terbesar selama bulan September - November 2013 adalah pada posisi 125°54'45" BT dan 0°40'21" LU sebelah barat pulau Ternate (Fishing Base) dengan jarak 163,59 km dengan prediksi tangkapan sebesar 641,23 kg.

BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

1. Hasil Uji F menunjukkan bahwa dua faktor oseanografi secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap Hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang dengan nilai signifikansi 0.000

< 0.01, dan F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} ($42.051 > 2.44$).

2. Hasil uji t menunjukkan bahwa secara individual kedua faktor Oseanografi yang berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang.
3. Prediksi distribusi ikan cakalang dan ikan madidihang dengan nilai terbesar selama bulan September - November 2013, berada pada posisi 125°54'45" BT dan 0°40'21" LU sebelah barat pulau Ternate (Fishing Base) dengan jarak 163,59 km dengan prediksi tangkapan sebesar 641,23 kg.

4.2. Saran

Nilai koefisien determinasi antara faktor oseanografi dan hasil tangkapan ikan cakalang dan ikan madidihang adalah 48.8 %, artinya masih ada pengaruh dari faktor lain sebesar 51.2 %, dengan melihat besarnya nilai faktor lain ini, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang faktor apa saja yang berpengaruh selain dua faktor oseanografi tersebut sehingga untuk memprediksi distribusi pada bulan-bulan selanjutnya dapat lebih baik lagi. Selain itu disarankan untuk penggunaan alat ukur yang lebih baik akurasi sehingga dapat menjamin data penelitian untuk memprediksi potensi ikan cakalang dan ikan madidihang pada bulan-bulan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Baskoro, M. S dan Effendy, A., 2004. *Tingkah Laku Ikan : Hubungannya dengan Metode Pengoperasian Alat Tangkap Ikan*. Departemen Pemanfaatan Suberdaya Perikanan. IPB. Bogor.
- Block, B.A. and Stevens E.D., 2001 Tunas: physiology, ecology, and evolution. In: Fish Physiology, edited by Hoar WS, Randall DJ and Farrell AP. San Diego, CA: Academic.
- Brown., 1989. *Seawaters: Its Composition, Properties and Behaviour*. Prepared by An Open University Course Team Walton.
- Chavance, P., 2005. *Depth, temperature, and capture time of longline targeted fish in New Caledonia: results of a one year study*. Adecad - ZoNéCo Programme. (Journal) New Caledonia.
- Dahuri, R., 2001. Menggali Potensi Kelautan dan Perikanan dalam rangka Pemulihan Ekonomi Menuju Bangsa yang Maju, Makmur dan Berkeadilan. Pidato dalam rangka Temu Akrab CIVA-FPIK-IPB tanggal 25 Agustus 2001. Bogor.
- Digle, H. 1996. *Migration : The Biology of Life Oon The Move*. New York. Oxford Univerity Press.
- Dinas Kalutan dan Perikanan, 2008. *Laporan Produksi Perikanan Tangkap Provinsi Maluku Utara*. DKP-Ternate.
- Edwards EF., 1992. Energetics of Associateds Tunas and Dolphins in The Eastern Tropical Pasific Ocean: A Basis For the Bond. *Fish Bull* 90 : 678-690

- Elly, M. J., 2009. *Sistem Informasi Geografis (Menggunakan Aplikasi Arc View 3.2 dan ERMapper 6.4.)*. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- FAO, 2003. *FAO Species Catalogue Vol. 2 Scombrids of The World An Annotated And Illustrated Catalogue of Tunas, Mackerel, Bonitas and Related Species Known to Date*. Rome. UN.
- Gafa, B., T. Sufendrata dan J.C.B. Uktolseja. 1987. Penandaan Ikan Cakalang dan Madidihang di Sekitar Rumpon Teluk Tomini - Sulawesi Utara. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut* No. 43 Tahun 1987. Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta. P. : 67-74.
- Gower, J.F.R. 1972., *Opportunities and Problems in Satellite Measurement of the Distribution of Phytoplankton in Eutrophic Coastal Waters*. Aust. J. Mar. Fresw. Res., 189, 40,559-569.
- Gradieff S., 2003. *Yellowfin tuna*. <http://www.flmnh.ufl.edu>. [diakses 12 Oktober 2013].
- Hasyim, B., 1993. *Prospek Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh Untuk Inventarisasi Sumberdaya Laut dan Perairan Pantai*. Bidang Matra Laut LAPAN. Jakarta.
- Hendiarti N., 2008. *Hubungan Antara Keberadaan Ikan Pelagis Dengan Fenomena Oseanografi Dan Perubahan Iklim Musiman Berdasarkan Analisis Data Penginderaan Jauh*. *Globe* Vol 10, 19, dan 25.
- Laevastu, T and M. L Hayes. 1981. *Fisheries Oceanography and Ecology*. London: Fishing News Books Ltd. 119p.
- Laevastu T, dan I. Hela., 1970. *Fisheries Oceanography*. London: Fishing News 238 hlm.
- Laevastu, T. dan I. Hela., 1980. *Fisheries Oceanography*. New Ocean Environmental Series. Fishing News (Books) Ltd. 110 Fleet. Street, London, E.C. 4.: 238 pp.
- Lehoday, P. 2002. *SEPODYM Development and Application to Skipjack Population and Fisheries*. 15th SCTB, Hawaii, 22-27th July 2002, Oseanic Fisheries Programe. Secretariat of The Pasific Community, Noume, New Caledonia. Working Paper SKJ. <http://www.spc.int/Oceanfish/SCTB/SCTB15/SKJ5.pdf>.
- LON-LIPI., 1992. *Penelitian Potensi Ikan Pelagis dan Karakteristik Lingkungan Perairan Maluku dan Irian Jaya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Loukus H. P., L. B Monfry., and Lehodey., 2003. *Potensial Change in Skipjack Tuna (Katsuwonus pelamis) Habitat from a Global Warming Oceanography*. Blackwell Publishing.
- Nontji A. 2008, *Plankton Laut*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Indonesia. LIPI Press. Jakarta.
- Manik, N., 2007., *Beberapa Aspek Biologi Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) di Perairan Sekitar Pulau Seram Selatan dan Nusa Laut*. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi* 33 Hal 17 – 25.
- Muklis, J. L. Gaol. D. Simbolon., 2009. *Pemetaan Daerah Penangkapan Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) dan Tongkol (Euthynus affinis) di Perairan Utara Nangruh Aceh Darussalam*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan tropis*, Vol. 1 No. 1. Hal 24-32.
- Nugraha, B., 2009. *Studi Tentang Genetika Populasi Ikan Tuna Mata Besar (Thunnus albacares) Hasil Tangkapan Long Line yang Didaratkan di Benoa*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Nontji A. 2008, *Plankton Laut*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Indonesia. LIPI Press. Jakarta.
- Paena M. 2002. *Pemanfaatan Teknik Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi untuk Menentukan Daerah Penangkapan Ikan Pelagis Kecil di Perairan Selat Makassar*. Thesis S2 Universitas Gajah Mada. UGM Yogyakarta. (tidak di publikasikan)
- Priyatno, D., 2009. *SPSS (Analisis Korelasi, Regresi, dan Multivariate)*. Cetakan Pertama Penerbit Gava Media. Yogyakarta.
- Priyanti, N. S., 1999. *Studi Daerah Penangkapan Rawai Tuna diperairan Selatan Jawa Timur - Bali pada Musim Timur Berdasarkan Pola Ditribusi Suhu Permukaan Laut Citra Staelit NOAA - AVHRR dan Data Hasil Tangkapan*. Skripsi. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

- Pusat Riset Perikanan Tangkap., 2001. *Pengkajian Stok Ikan di Perairan Indonesia*. Badan Riset Kelautan dan Perikanan-DKP dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI. Jakarta.
- 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.
- Priyanti, N. S., 1999. *Studi Daerah Penangkapan Rawai Tuna di perairan Selatan Jawa Timur - Bali pada Musim Timur Berdasarkan Pola Distribusi Suhu Permukaan Laut Citra Staelit NOAA - AVHRR dan Data Hasil Tangkapan*. Skripsi. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Reddy, M. P. M., 1993. Influence of The Oceanographic Parameter on The Abundance of Fish Catch. In International Workshop on Application of Satellite Remote Sensing for identifying and Forecasting Potential Fishing Zone in Developing Countries. India.
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan kunci Identifikasi Ikan*. Jilid I dan II. Bina Cipta, Bogor.
- Sadhori, N. 1985. *Teknik Penangkapan Ikan*. Angkasa. Bandung.
- Santos, A.M.P. 2000. Fisheries oceanography using satellite and airborne remote sensing methods: a review. *Fisheries Research*, 49:1-20.
- Salamun., 2001. *Komputer Teknik*. Jurusan Planologi Fakultas Teknik. Universitas 45. Makassar.
- Subani, W., 1982. *Penangkapan Cakalang dengan Pole and Line*. LPPL. No. 24. Jakarta.
- Supadiningsih, C. N. dan Rosana, N., 2004. *Penentuan Fishing Ground Tuna dan Cakalang Dengan Teknologi Penginderaan Jauh*. Disampaikan pada Pertemuan Ilmiah Tahunan I Teknik Geodasi. ITS-Surabaya.
- Syah. Ach. F., 2009. *Distribusi Vertikal klorofil-a di Perairan Laut Banda Berdasarkan Neural Network*. (Thesis) [tidak dipublikasikan]. Bogor. Teknologi Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Tadjudah M., 2005. *Analisis Daerah Penangkapan Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) dan Madidihang (Thunnus albacares) Dengan Menggunakan Data Citra Satelit di Perairan Kabupaten Wakatobi Sulawesi Tenggara*. (Thesis) [tidak dipublikasikan]. Bogor. Teknologi Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Waas, H. J. D., 2004. *Analisis Daerah Potensial Penangkapan Cakalang (Katsuwonus pelamis) dan Madidihang (Thunnus albacares) di Perairan Utara Papua, Pasifik Barat*. (Thesis) [tidak dipublikasikan]. Bogor. Teknologi Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Wibisono, M. S., 2005. *Pengantar Ilmu Kelautan*. Penerbit Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Wolpole, R.A., 2000. *Pengantar Statistika : Edisi 3*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zainuddin, M., 2006. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis dalam Penelitian Perikanan dan Kelautan*. Makalah disampaikan pada Lokakarya Agenda Penelitian Coremep II. Kabupaten Selayar 9 -10 September 2006.
- Zainuddin, M., Safruddin, dan Ismail. 2007. *Pendugaan Potensi Sumberdaya Laut dan Migrasi Ikan Pelagis Kecil di Perairan Sekitar Jeneponto*. Laporan Hasil Penelitian. Laboratorium Sistem Informasi Perikanan Tangkap. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Jurusan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Zainuddin, M., Katsuya, S., and Sei-Ichi, S., 2008. Albacore (*thunnus alalunga*) Fishing Ground in Relation to Oceanographic Conditions in The Western North Pacific Ocean Using Remotely Sensed Satellite Data. *Fish. Oceanogr.* 17:2, 61-73.
- Zhu., J., Liuxiong, X., Xiaojie, D., Xinjung, C., Yong, C. 2009. Vertical Distribution of 17 Pelagic Fish Species In The Longline Fisheries IN The Eastern Pacific Ocean. Document Sarm-10-14lb. Inter-american Tropical Tuna Comision 10TH Stock Assesment Review Metting La Jola. California (USA) 12 - 15 May 2009.