

**KAJIAN TENTANG PENENTUAN DAERAH TANGKAPAN IKAN
DENGAN MENGGUNAKAN PARAMETER DISTRIBUSI SPASIAL SUHU PERMUKAAN LAUT DAN
DISTRIBUSI KLOORIFIL-A
DI PERAIRAN DELTA MAHAKAM**

**STUDY ON DETERMINATION OF CATCH FISH AREA USING DISTRIBUTION PARAMETERS OF SEA SURFACE
TEMPERATURE AND DISTRIBUTION OF CHLOROPHYLL-A AT MAHAKAM DELTA MARINE**

Suparjo¹, Husmul Beze¹, Radik Khairil Insanu¹, Dawamul Arifin¹

¹Program Studi Geoinformatika, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

Email :SuparjoWD@gmail.com

Abstrak

Sebagai negara maritim, Indonesia memiliki keunggulan komparatif dalam potensi sumberdaya perikanan dan kelautan. Pada tahun 2010, hasil tangkapan ikan laut kota Samarinda mencapai 9266,7 ton. Persebaran suhu permukaan laut dan persebaran klorofil-a pada daerah perairan Delta Mahakam diperlukan untuk analisa pemetaan daerah tangkapan ikan untuk memaksimalkan potensi tangkapan ikan. Analisa tersebut menggunakan citra satelit Terra MODIS dengan algoritma ATBD 19 MODIS untuk menentukan konsentrasi klorofil-a dan algoritma ATBD 25 MODIS untuk menentukan suhu permukaan laut pada daerah penelitian. Hasil pengolahan data citra didapatkan, suhu permukaan laut pada tahun 2013, 2014 dan 2015 didominasi dengan suhu berkisar antara 24°C sampai dengan 28°C. Pada tahun 2013, sebaran klorofil-a tersebar merata. Pada tahun 2014, perairan relatif kurang subur dikarenakan sebaran klorofil-a yang kurang merata serta klorofil-a yang teridentifikasi hanya sedikit. Pada tahun 2015, perairan juga kurang subur. Klorofil-a yang teridentifikasi hanya sedikit. Zona tangkapan ikan pada tahun 2013, sebaran prediksi zona banyak tangkapan ikan menyebar di pesisir delta Mahakam sebelah utara, delta Mahakam bagian tengah dan di tengah selat Makassar. Sebaran prediksi zona sedikit tangkapan ikan berada di pesisir delta Mahakam sebelah selatan. Pada tahun 2014, zona banyak tangkapan ikan tersebar di delta Mahakam bagian tengah dan zona sedikit tangkapan ikan tersebar sebelah utara dan selatan pesisir delta Mahakam. Pada tahun 2015, tidak terdapat zona banyak tangkapan ikan yang tersebar, hanya zona sedikit tangkapan ikan. Zona sedikit tangkapan ikan tersebar di sebelah utara dan selatan pesisir delta Mahakam.

Kata Kunci : Zona Tangkapan Ikan (*fishing ground*), algoritma, klorofil-a, suhu permukaan laut, TERRA MODIS

Abstract

As a maritime country, Indonesia has a comparative advantage in fisheries and marine resource potential. In 2010, the result of fish catches in Samarinda reached 9266.7 tons. Distribution of sea surface temperature and distribution of chlorophyll-a in the Mahakam Delta area required for mapping analysis of fishing grounds in order to maximize the potential of fish catches. The analysis using MODIS Terra satellite image with ATBD 19 MODIS algorithm to determine the concentration of chlorophyll -a and 25 MODIS ATBD algorithm to determine the sea surface temperature in the area of research. The Results of image data processing, sea surface temperatures in 2013, 2014 and 2015 is dominated with temperatures ranging between 24°C to 28°C. In 2013, the distribution of chlorophyll-a spread evenly. In 2014, the waters were relatively less fertile due to the distribution of chlorophyll-a, identified less evenly. By 2015, the waters were also less fertile. Chlorophyll-a was identified only slightly. Zone of fishing ground, in 2013, the distribution of many fish catches prediction zones spread along the coast north of the Mahakam Delta, the middle of Mahakam Delta and the middle of the Strait of Makassar. Distribution of little fish catches prediction zone were in the South Mahakam Delta. In 2014, the many fish catches zone spread in the middle of Mahakam Delta and the little fish catches zone spread in north and south coast of the Mahakam Delta. In 2015, there were no many fish catches zones, just the little fish catches was identified. The little fish catches zone spread in north and south coast of the Mahakam Delta.

Keywords: *fishing ground, algorithm, chlorophyll-a, sea surface temperature, TERRA MODIS*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Negara Indonesia memiliki luas wilayah hampir dua pertiganya berupa laut, oleh karena itu sering disebut sebagai negara maritim. Sebagai negara maritim, Indonesia memiliki keunggulan komparatif dalam potensi sumberdaya perikanan dan kelautan. Menurut hasil evaluasi berdasarkan data dan informasi yang ada sampai saat ini secara keseluruhan menunjukkan perkiraan potensi lestari sumberdaya perikanan laut sebesar 6,6 juta ton/tahun dengan perkiraan sebesar 4,5 juta ton/tahun terdapat di perairan ZEE Indonesia (Murrachman 2006). Dan pada tahun 2010, hasil tangkapan ikan laut kota Samarinda mencapai 9266,7 ton. (Bappeda Samarinda 2010). Akan tetapi, masih kurangnya teknologi yang digunakan oleh nelayan Indonesia mengakibatkan pemanfaatan potensi sumberdaya perikanan dan kelautan kurang maksimal. Oleh karena itu, perlu adanya suatu penelitian mengenai daerah potensi tangkapan ikan yang bisa membantu nelayan perairan utara Jawa mengetahui dimana tempat ikan berkumpul dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh, yaitu dengan data citra MODIS. Penggunaan penginderaan jauh dapat mencakup suatu areal yang luas dalam waktu bersamaan. Penginderaan jauh dapat digunakan untuk mendeteksi parameter-parameter oseanografi yang digunakan untuk penentuan daerah potensi tangkapan ikan secara cepat, efektif, efisien dan dapat mencakup wilayah yang lebih luas dibandingkan dengan pengukuran langsung yang membutuhkan biaya serta tenaga yang lebih banyak.

Penentuan posisi tangkapan ikan dapat diprediksi dari parameter suhu permukaan laut dan penyebaran klorofil-a. Pada parameter suhu permukaan laut ditandai dengan terjadinya *front* dan *upwelling*. *Front* yaitu pertemuan antara dua massa air yang mempunyai karakteristik yang berbeda, baik temperatur maupun salinitas. *Front* yang terbentuk mempunyai produktivitas karena merupakan perangkap bagi zat hara dari kedua massa air yang bertemu sehingga menjadikan *feeding ground* bagi jenis ikan pelagis, selain itu pertemuan massa air yang berbeda merupakan perangkap bagi migrasi ikan karena pergerakan air

yang cepat dan ombak yang besar, hal ini menyebabkan daerah *front* merupakan *fishing ground* yang baik. Sedangkan *upwelling* adalah penaikan massa air laut dari suatu lapisan dalam ke lapisan permukaan. Gerakan naik ini membawa serta air yang suhunya lebih dingin, salinitas tinggi, dan zat-zat hara yang kaya ke permukaan (Nontji1993).

Klorofil-a merupakan zat hijau pada organisme plankton. Plankton merupakan produsen atau penyedia energi di perairan. Definisi umum tentang plankton adalah suatu golongan jasad hidup akuatik berukuran mikroskopik. Plankton biasanya berenang atau tersuspensi dalam air, tidak bergerak atau hanya bergerak sedikit untuk melawan/mengikuti arus. Plankton dibedakan menjadi 2 golongan, yakni golongan tumbuh-tumbuhan/fitoplankton (plankton nabati) yang umumnya mempunyai klorofil dan golongan hewan/zooplankton (plankton hewani) (Wibisono 2004). Hutabarat dan Evans (1984) menjelaskan, fitoplankton adalah tumbuh-tumbuhan air yang berukuran sangat kecil yang terdiri dari kelas yang berbeda-beda. Fitoplankton mempunyai peranan yang sama pentingnya seperti yang diperankan juga oleh tumbuh-tumbuhan hijau di ekosistem daratan. Fitoplankton adalah produsen utama zat-zat organik dan plankton merupakan sumber makanan bagi ikan. Sehingga untuk memetakan daerah potensi tangkapan ikan dapat diketahui dari penyebaran klorofil-a yang terdapat pada plankton tersebut.

Citra satelit yang digunakan dalam pemetaan wilayah perairan Indonesia antara lain citra satelit TERRA. Citra satelit TERRA (EOS AM) dan AQUA (EOS PM) membawa sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) yang dapat mendeteksi distribusi kandungan klorofil-a distribusi suhu permukaan laut. *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) mengamati seluruh permukaan bumi setiap 1-2 hari dengan *whisk-broom scanning imaging radiometer*. MODIS dengan lebar view/tampilan (lebih 2300 km) menyediakan citra radiasi matahari yang direfleksikan pada siang hari dan emisi termal siang/malam diseluruh penjuru bumi. Resolusi spasial MODIS berkisar dari 250-1000 m, (Janssen dan Huurneman 2001).

Kandungan klorofil dan suhu permukaan laut merupakan data yang penting dalam menentukan persebaran daerah ikan. Data ini juga diharapkan dapat membantu menghemat biaya operasional serta meningkatkan hasil tangkapan nelayan dalam menentukan daerah penangkapan ikan yang berpotensi.

Penelitian ini mencoba menggali potensi dan aplikasi data MODIS untuk mendapatkan parameter oseanografi, khususnya parameter persebaran konsentrasi klorofil-a serta persebaran suhu permukaan laut. Sensor MODIS yang terpasang pada satelit TERRA dan AQUA dapat mengukur hampir semua parameter darat, laut, dan udara sehingga kegunaannya menjadi sangat luas. Kandungan klorofil dan suhu permukaan laut merupakan data yang penting dalam menentukan daerah penangkapan ikan yang berpotensi. Data ini juga diharapkan dapat membantu menghemat biaya operasional serta meningkatkan hasil tangkapan dan menambah efektivitas nelayan Indonesia dalam penangkapan ikan, khususnya ikan pelagis.

Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah "Bagaimana memetakan potensi awal daerah tangkapan ikan dengan parameter distribusi suhu permukaan laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a menggunakan citra satelit TERRA MODIS".

Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan memiliki batasan masalah adalah sebagai berikut :

- a. Citra satelit yang digunakan adalah citra satelit TERRA MODIS
- b. Pemetaan lokasi penangkapan ikan dalam studi ini menggunakan parameter distribusi spasial suhu permukaan laut dan distribusi klorofil-a

Tujuan Penelitian

Tujuan dari kajian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan distribusi spasial suhu permukaan laut (SPL)
- b. Menentukan distribusi kandungan klorofil-a dengan menggunakan data satelit TERRA MODIS yang berguna untuk menunjukkan tingkat kesuburan perairan.

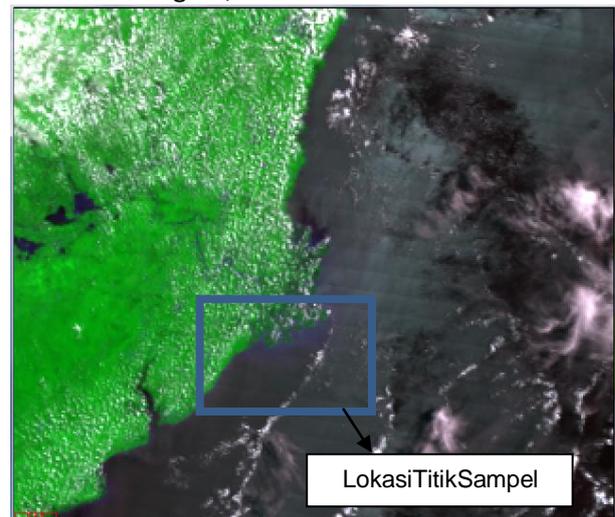
- c. Memetakan dan mengkaji potensi awal daerah tangkapan ikan di Delta Mahakam, Kabupaten Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur dengan parameter suhu permukaan laut (SPL) dan distribusi klorofil-a.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan selama 2 tahun, dimana tahun pertama memberikan informasi tentang daerah perairan yang sesuai untuk penangkapan ikan, sedangkan pada tahun kedua mengkaji daerah di wilayah perairan Delta Mahakam yang lain.

Tempat penelitian tersebut dilaksanakan di wilayah perairan Delta Mahakam, Kabupaten Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur.



Gambar 1. Lokasi Daerah penelitian (sumber : Citra Satelit TERRA MODIS)

Peralatan

Alat yang dipergunakan pada penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Komputer atau laptop (*Notebook*)
2. GPS (*Global Positioning System*)
3. *Water checker*
4. Alat laboratorium pengujian Air
5. Perahu atau kapal
6. *ENVI 4.6.1*
7. *ArcView GIS 3.3*
8. *Microsoft Office 2007*

Bahan

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data citra MODIS untuk menghitung

- suhu permukaan laut dan klorofil-a.
- 2. Peta vektor Indonesia untuk proses geometrik citra satelit.
- 3. Data parameter oseanografi (suhu permukaan laut) *in-situ*.

Pengolahan Data

Diagram Alir Pengolahan Citra dapat dilihat pada lampiran.

1. Algoritma MODIS untuk Klorofil

Penerapan Algoritma ATBD 19

Algoritma yang digunakan dalam pengolahan nilai konsentrasi klorofil yang mengacu pada *Algorithm Theoretical Basic Document Modis 19* (ATBD 19) dengan persamaan sebagai berikut:

$$R = \log\left(\frac{Rrs488}{Rrs551}\right) \dots\dots\dots(1)$$

$$R = \log\left(\frac{Rrs488}{Rrs551}\right)$$

Dengan C didefinisikan sebagai nilai kandungan klorofil, Rrs 551 didefinisikan sebagai nilai reflektansi permukaan pada panjang gelombang 551 nm, pada citra satelit MODIS Aqua nilai reflektansi ini diwakili oleh kanal 12, Rrs 488 didefinisikan sebagai nilai reflektansi permukaan pada panjang gelombang 488 nm, pada citra satelit MODIS Aqua nilai reflektansi ini diwakili oleh kanal 10.

2. Algoritma MODIS untuk Suhu Permukaan Laut

Penerapan Algoritma ATBD 25

Algoritma yang digunakan dalam pengolahan suhu permukaan laut yang mengacu pada *Algorithm Theoretical Basic Document Modis 25* (ATBD 25) dengan persamaan sebagai berikut:

$$SPL=c1+c2*(T31-273)+c3*(T31-T32)*(T20-273)+c4*(T31-T32)*(1/\cos\theta-1) \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

- T20 adalah tingkat kecerahan suhu band 20 (BT)
- T31 adalah tingkat kecerahan suhu band 31 (BT)
- T32 adalah tingkat kecerahan suhu band 32 (BT)
- c1, c2, c3 dan c4 adalah koefisien suhu permukaan laut
- θ adalah sudut zenith satelit

Tabel 1. Koefisien untuk MODIS band 31 dan 32 Algoritma SPL(Sumber : Brown and Minnet, 1999)

Koefisien	ΔT ≤ 0.7	ΔT > 0.7
C1	1,228552	1,692521
C2	0,9576555	0,9558419
C3	0,1182196	0,0873754
C4	1,774631	1,199584

Sehingga, untuk menghitung suhu permukaan laut, band harus dikonversi menjadi suhu kecerahan air dahulu dengan menggunakan persamaan invers fungsi Planck yaitu sebagai berikut :

$$Tb = c2 / (Vi * \ln(c1 / (Vi^5 * radiansi) + 1)) \dots\dots\dots(3)$$

Dimana

- Tb = suhu kecerahan air (°K)
- c1,c2 = konstanta radiasi, dimana nilai c1 adalah 1,1910659x10⁸ [W m⁻² sr⁻¹ (μm⁻¹)⁻⁴], dan nilai c2 adalah 1,438833x10⁴ [K μm]
- Vi = panjang gelombang pusat (*central wavelength*),
- Radiansi = merupakan band MODIS yang akan dihitung nilai suhu kecerahan airnya.

3. Penentuan Zona Tangkapan Ikan

Pada penelitian Amri 2002 dengan judul penelitiannya “Hubungan Kondisi Oseanografi (SPL, Klorofil-a dan arus) Dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil Studi Kasus: Selat Sunda”, musim peralihan II merupakan musim dengan tingkat kesuburan yang tinggi. Operasi penangkapan terbanyak pada musim peralihan II ini dilakukan pada perairan kisaran suhu 29°C-29,5°C dengan kandungan klorofil-a tinggi sekitar 1,0-3,0 mg/m³. Sedangkan, musim barat merupakan musim dengan tingkat kesuburannya yang rendah. Pada musim barat operasi penangkapan ikan terbanyak dilakukan pada perairan dengan suhu permukaan laut berkisar antara 27°C-28°C dengan kandungan klorofil-a rendah sekitar 0,1-1,0 mg/m³. Musim peralihan II berawal dari bulan agustus sampai bulan oktober dan musim barat dari bulan nopember sampai bulan januari. Pada penelitian

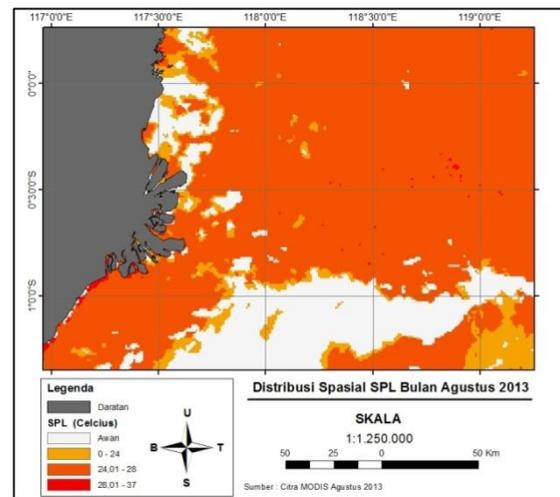
Adnan 2010 dengan judul penelitian “Analisis Suhu Permukaan Laut Dan Klorofil-A Data Inderaja Hubungannya dengan Hasil Tangkapan Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Di Perairan Kalimantan Timur “, hasil analisis menunjukkan adanya tendensi dimana SPL yang rendah menghasilkan tangkapan yang relative tinggi. Sebaliknya, dengan SPL yang tinggi, maka hasil tangkapan cenderung menurun kondisi suhu permukaan laut hubungannya dengan hasil tangkapan terlihat bahwa penurunan suhu permukaan laut terdapat hasil tangkapan yang meningkat begitu juga sebaliknya, peningkatan suhu permukaan laut menyebabkan penurunan hasil tangkapan. Suhu rendah ini berkisar antara 26°C-30°C. Hubungan konsentrasi klorofil-a dengan hasil tangkapan ikan tongkolt erlihat bahwa meningkatnya konsentrasi klorofil-a terdapat hasil tangkapan yang meningkat, begitu juga sebaliknya penurunan konsentrasi klorofil-a terdapat hasil tangkapan ikan yang menurun.

Pada penelitian ini menggunakan acuan penelitian Amri 2002, potensi zona tangkapan ikan memiliki suhu permukaan laut sekitar 27°C -29,5°C dengan nilai klorofil-a nya tinggi, karena hasil dari penelitian Amri 2002 dengan Adnan 2010 hampir sama untuk penentuan daerah potensi tangkapan ikan. Citra yang digunakan dimulai bulan agustus sampai dengan desember, sehingga untuk membuat zona tangkapan ikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

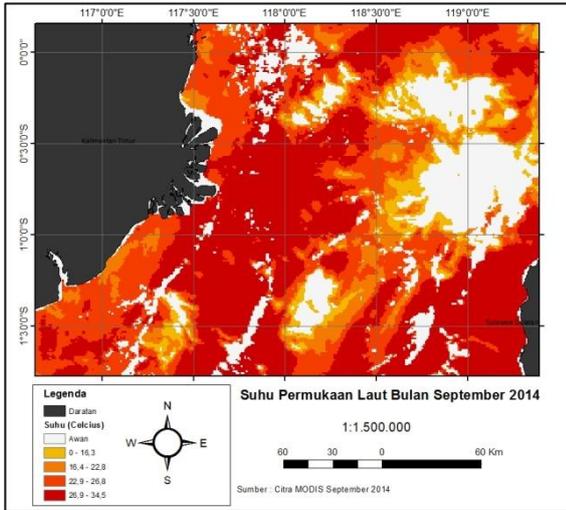
Hasil Pengolahan Suhu Permukaan Laut

Pada penelitian ini, menggunakan kombinasi band emisiv 20, 31 dan 32 disertai data sensor zenith citra untuk mendapatkan suhu permukaan laut. Citra yang diolah yaitu dari tahun 2013, 2014 dan 2015 dari bulan agustus sampai dengan desember.



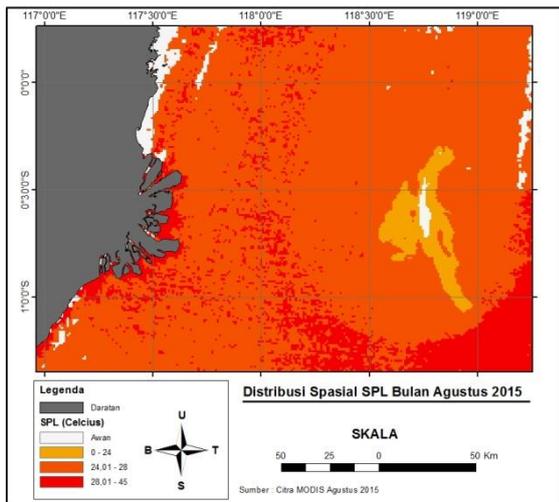
Gambar2. Hasil Pengolahan Suhu Permukaan Laut Bulan Agustus 2013

Pada citra tahun 2013 bulan agustus, hasil pengolahan citra menunjukkan suhu permukaan laut didominasi dengan suhu berkisar antara 24 °C sampai dengan 28 °C. Pada bulan September, suhu permukaan laut pada bulan ini didominasi dengan suhu tinggi berkisar antara 28 °C sampai dengan 38 °C yang tersebar di daerah tengah selat Makassar. Pada bulan Oktober 2013, suhu permukaan laut pada bulan ini didominasi dengan suhu rendah berkisar antara 0 °C sampai dengan 24 °C yang tersebar di daerah tengah selat Makassar dan di daerah pesisir delta Mahakam sebelah utara. Pada didominasi dengan suhu sedang berkisar antara 24 °C sampai dengan 28 °C yang tersebar di daerah tengah selat Makassar. Pada bulan Desember 2013, suhu permukaan didominasi dengan suhu sedang berkisar antara 24 °C sampai dengan 28 °C yang tersebar di daerah tengah selat Makassar sebelah selatan dan di daerah pesisir delta Mahakam sebelah selatan.



Gambar3.HasilPengolahanSuhuPermukaanLautBulan September 2014

Pada bulan September 2014, suhu permukaan laut di daerah delta Mahakam didominasi dengan suhu berkisar antara 25°C sampai dengan 31°C. Suhu ini tersebar di daerah tengah selat Makassar. Pada bulan Oktober 2014, suhu permukaan laut yang didapat dari pengolahan citra berkisar antara 28°C sampai dengan 34°C. Pada bulan Nopember 2014, suhu citra didominasi dengan suhu sedang berkisar antara 24°C sampai dengan 28°C. Citra pada bulan Desember 2014 ini, suhu didominasi dengan suhu rendah berkisar antara 24°C sampai dengan 28°C.



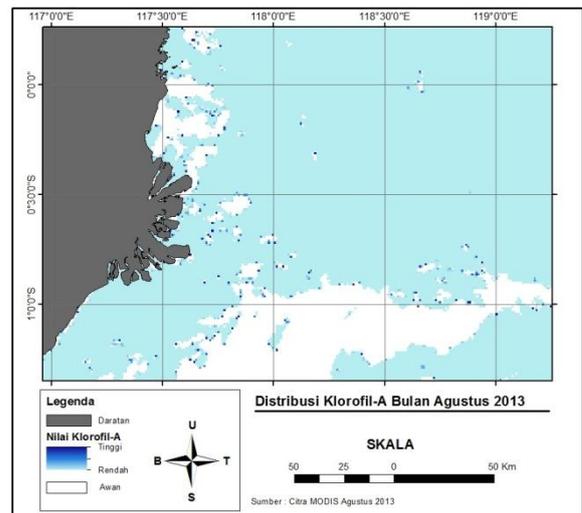
Gambar4.HasilPengolahanSuhuPermukaanLautBulan Agustus 2015

Pada citra bulan Agustus 2015, hasil pengolahan citra menunjukkan suhu permukaan laut pada bulan ini didominasi dengan suhu sedang berkisar

antara 24 °C sampai dengan 28 °C yang tersebar di daerah tengah selat Makassar. Pada citra bulan september 2015, suhu permukaan lautnya pada bulan ini didominasi dengan suhu sedang berkisar antara 24 °C sampai dengan 28 °C yang tersebar di daerah tengah selat Makassar dan pesisir delta Mahakam dan sekitarnya.

Hasil Pengolahan Klorofil-a

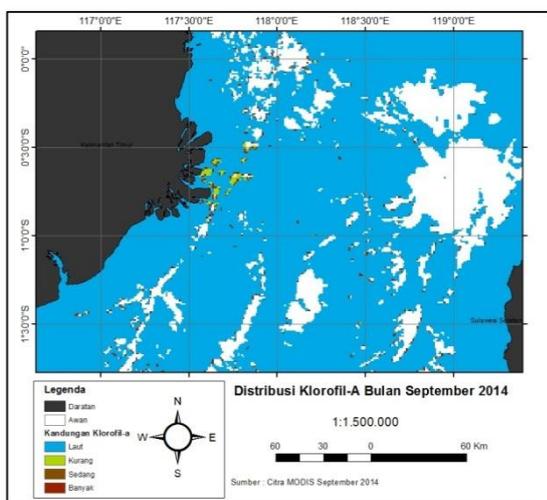
Pada penelitian ini, untuk pengolahan citra untuk mendapatkan nilai distribusi klorofil-a dengan menggunakan algoritma ATBD 19 MODIS yang menggunakan band reflaktan 10 dan band 12. Seperti pada pengolahan suhu permukaan laut, pada klorofil-a, citra yang diolah yaitu dari tahun 2013,2014 dan 2015 dari bulan agustus sampai desember.



Gambar5.HasilPengolahanKlorofil-A BulanAgustus 2013

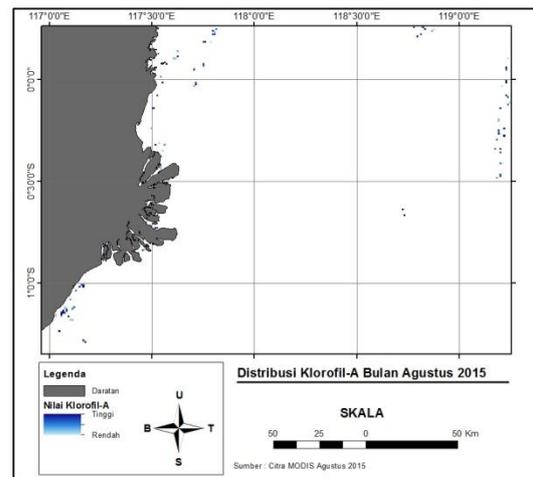
Sebaran klorofil-A pada bulan agustus 2013 menunjukkan bahwa nilai klorofil-A yang tinggi banyak tersebar di sekitar delta Mahakam bagian utara, pesisir daerah bontang dan di tengah selat Makassar. Rata-rata nilai dari klorofil-A pada bulan ini berkisar antara 2, 729 mg/L. Sebaran klorofil-A pada bulan September 2013 menunjukkan bahwa nilai klorofil-A yang tinggi banyak tersebar merata di sekitar delta Mahakam serta di tengah selat Makassar. Nilai klorofil-A pada bulan ini berkisar antara 0 mg/L – 1,913 mg/L. Rata-rata nilai dari klorofil-A pada bulan ini berkisar antara 0,042 mg/L. Pada bulan Oktober 2013, sebaran klorofil-A menunjukkan bahwa nilai klorofil-A yang tinggi banyak ditengah selat Makassar, sedangkan untuk pesisir delta

Mahakam klorofil-A relatif sedikit. Nilai klorofil-A pada bulan ini berkisar antara 0 mg/L – 1,913 mg/L. Rata-rata nilai dari klorofil-A pada bulan ini berkisar antara 0,0298 mg/L. Pada bulan Nopember 2013, sebaran klorofil-A sangat sedikit daripada bulan-bulan sebelumnya. Pada bulan Desember 2013, sebaran klorofil-a banyak tersebar di perairan sebelah utara delta Mahakam. Nilai klorofil-A pada bulan ini berkisar antara 0 mg/L – 1,913 mg/L. Rata-rata nilai dari klorofil-A pada bulan ini berkisar antara 0,0185 mg/L.



Gambar6.HasilPengolahanKlorofil-A Bulan September 2014

Pada bulan september 2014 ini, distribusi klorofil-a di daerah delta Mahakam didominasi dengan nilai klorofil-a yang kurang. Persebarannya di sekitar wilayah tengah daerah delta Mahakam. Pada bulan Oktober 2014, sebaran klorofil-A dengan nilai klorofil-A yang tinggi banyak tersebar di tengah delta Mahakam, sebelah utara delta Mahakam dan tersebar merata di tengah selat Makassar. Pada bulan Nopember 2014, keadaan sebaran klorofil-a hampir sama pada bulan Nopember 2013. Sebaran klorofil-A sangat sedikit daripada bulan-bulan sebelumnya. Sebaran ini hanya terdapat pada delta Mahakam sebelah utara dan sedikit di tengah selat Makassar. Pada bulan Desember 2014, keadaan sebaran klorofil-a hampir sama pada bulan Nopember 2014. Sebaran klorofil-A sangat sedikit daripada bulan-bulan sebelumnya.



Gambar 7.HasilPengolahanKlorofil-A BulanAgustus 2015

Pada bulan Agustus 2015, sebaran klorofil-a tinggi hanya berjumlah sedikit dan tidak merata di seluruh perairan. Nilai klorofil-A pada bulan ini berkisar antara 0 mg/L – 1,913 mg/L. Rata-rata nilai dari klorofil-A pada bulan ini berkisar antara 0,0113 mg/L. Pada bulan September 2015, sebarannya hanya sedikit yang dapat teridentifikasi. Sebaran ini menunjukkan nilai klorofil-A tinggi tersebar sedikit di tengah selat Makassar bagian tengah dan utara. Pada bulan ini dapat disimpulkan bahwa perairan kurang subur.

Analisi Prediksi Daerah Potensi Tangkapan Ikan

Menurut Amri 2002 dengan judul penelitiannya “Hubungan Kondisi Oseanografi (SPL, Klorofil-a dan arus) Dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil Studi Kasus:Selat Sunda”, pada musim peralihan II merupakan musim dengan tingkat kesuburan yang tinggi. Operasi penangkapan terbanyak pada musim peralihan II ini dilakukan pada perairan kisaran suhu 29°C-29,5°C dengan kandungan klorofil-a tinggi sekitar 1,0-3,0 mg/m³. Sedangkan, musim barat merupakan musim dengan tingkat kesuburannya yang rendah. Pada musim barat operasi penangkapan ikan terbanyak dilakukan pada perairan dengan suhu permukaan laut berkisar antara 27°C-28°C dengan kandungan klorofil-a rendah sekitar 0,1-1,0 mg/m³. Musim peralihan II berawal dari bulan agustus sampai bulan oktober dan musim barat dari bulan nopember sampai bulan januari. Acuan ini digunakan karena pada penelitian Amri 2002, hasil tangkapan ikan dihubungkan dengan

parameter oseanografi dan didapatkan hubungan yang baik sehingga ada penelitian ini menggunakan acuan tersebut. Citra pada penelitian ini yang digunakan dimulai bulan agustus sampai dengan desember, sehingga untuk membuat zona tangkapan ikan dengan acuan penelitian amri 2002, zona tangkapan ikan memiliki suhu permukaan laut sekitar 27°C - 29,5°C dan nilai klorofil-a nya tinggi.

Pada tahun 2013, citra yang digunakan yaitu citra pada bulan agustus, september, oktober, nopember dan desember. Suhu permukaan laut pada bulan-bulan ini didominasi sedang 24°C sampai dengan 28°C dengan sebaran klorofil-a relatif banyak dan merata selain pada bulan nopember. Sebaran prediksi zona banyak tangkapan ikan menyebar di pesisir delta Mahakam sebelah utara, delta Mahakam bagian tengah dan di tengah selat Makassar. Sebaran prediksi zona sedikit tangkapan ikan berada di pesisir delta Mahakam sebelah selatan. Di daerah ini sebaran klorofil-a sangat dikit walaupun suhu permukaan lautnya sudah sesuai.

Pada tahun 2014, citra yang digunakan yaitu citra pada bulan september, oktober, nopember dan desember. Citra pada bulan agustus tidak digunakan karena pada bulan agustus citra banyak yang tertutup awan sehingga tidak digunakan dalam penelitian ini. Suhu permukaan laut pada bulan-bulan ini didominasi sedang 24°C sampai dengan 28°C dengan sebaran klorofil-a relatif sedikit dari bulan september sampai dengan desember. Pada tahun ini, tingkat kesuburan perairannya kurang subur dikarenakan klorofil-a yang teridentifikasi sangat sedikit. Pada tahun ini, zona banyak tangkapan ikan tersebar di delta Mahakam bagian tengah dan zona sedikit tangkapan ikan tersebar sebelah utara dan

Pada tahun 2015, citra yang digunakan yaitu citra pada bulan agustus dan september. Suhu permukaan laut pada bulan-bulan ini didominasi sedang 24°C sampai dengan 28°C dengan sebaran klorofil-a sedikit. Pada tahun ini, tingkat kesuburan perairannya kurang subur sama seperti pada tahun 2014, dikarenakan klorofil-a yang teridentifikasi sangat sedikit. Pada tahun ini, tidak terdapat zona banyak tangkapan ikan yang

tersebar, hanya zona sedikit tangkapan ikan. Zona sedikit tangkapan ikan tersebar di sebelah utara dan selatan pesisir delta Mahakam. Walaupun pada tahun ini suhu permukaan lautnya sesuai dengan karakteristik zona banyak ikan, akan tetapi nilai klorofil-a yang teridentifikasi sedikit sehingga zona dimasukkan dalam zona sedikit ikan.

Nilai Korelasi Data Lapangan dan hasil Pengolahan citra satelit

Citra Terra MODIS yang didownload dan dilakukan pengolahan merupakan data citra satelit rekaman 29 Agustus 2015 pukul 03.10 WIB. Hasil pengolahan SPL yang dilakukan menunjukkan nilai SPL yang tampak pada tabel berikut :

Tabel 2.Perbandingan Data Lapangan dan hasil Pengolahan citra satelit

No	Nama Titik	Posisi	Nilai SPL Citra (°C)	Nilai SPL Lapangan (°C)	Selish Suhu (ΔT)
1	P1	0°54'59,2" LS; 117°15'29,1" BT	29,8	27,93	1,87
2	P2	0°55'36,3" LS; 117°14'41,2" BT	29,5	28,12	1,38
3	P3	0°56'11,8" LS; 117°13'47,5" BT	29,3	28,04	1,26
4	P4	0°56'49,1" LS; 117°13'03,9" BT	29,3	27,95	1,35
5	P5	0°57'11,6" LS; 117°12'27,3" BT	29,4	27,93	1,47
6	P6	0°57'33" LS; 117°11'50,8" BT	29,8	27,93	1,87
7	P7	0°58'6,4" LS; 117°11'14" BT	29,5	28,02	1,48
8	P8	0°58'46,3" LS; 117°11'46,9" BT	29,6	28,17	1,43
9	P9	0°59'24,6" LS; 117°12'29,5" BT	29,7	27,35	2,35
10	P10	0°58'16,3" LS; 117°13'7" BT	29,7	27,19	2,51
11	P11	0°57'34,3" LS; 117°13'45,3" BT	30,2	27,77	2,43
12	P12	0°56'52,8" LS; 117°14'24" BT	30,2	27,63	2,56
13	P13	0°56'37,3" LS; 117°15'34,2" BT	30,2	27,46	2,94
14	P14	0°57'4" LS; 117°16'15,9" BT	30,2	27,48	2,72
15	P15	0°57'45,2" LS; 117°16'23" BT	30,2	27,25	2,95

Tabel 1 menunjukkan nilai suhu permukaan laut yang terletak pada 15 titik sampel untuk melihat nilai korelasi antara SPL hasil pengolahan citra satelit dengan SPL lapangan. Nilai SPL yang ditunjukkan memiliki perbedaan secara keseluruhan dan dari hasil perhitungan diperoleh nilai korelasi antara SPL hasil pengolahan citra satelit dengan SPL lapangan sebesar 60,37 %.

Nilai ini menunjukkan tingkat kesamaan pola dari nilai SPL yang dihitung dengan yang diukur di lapangan. Hubungan pola yang diperoleh dari nilai korelasi ini menunjukkan hubungan yang kuat antara nilai SPL hasil pengolahan citra satelit dengan SPL lapangan.

Nilai SPL lapangan dan nilai SPL pengolahan citra satelit memiliki perbedaan nilai yang beragam dimana perbedaan terbesar terletak pada titik P15 yaitu sebesar 2,95°C dan perbedaan terkecil

terletak pada P3 yaitu sebesar 1,26°C. Perbedaan diakibatkan oleh sifat suhu permukaan yang dinamis dimana factor terbesar yang mempengaruhi nilai suhu adalah radiasi matahari. Selain sifat SPL yang dinamis, perbedaan suhu ini juga dipengaruhi oleh perbedaan waktu pengambilan data dimana data citra yang merekam area yang sama dengan area titik sampel pada pukul 02:40 WITA sedangkan pengambilan data sampel di lapangan dilakukan pada pukul 09:30 – 12:00 WITA. Nilai yang diperoleh juga terkait dengan algoritma yang digunakan dimana pada penelitian ini digunakan algoritma ATBD 25 yang tersedia pada MODIS. Sebuah algoritma disusun berdasar bentuk keterkaitan matematis antara data sampel yang ada di lapangan dengan data digital number yang ada pada *image* citra satelit. Hal ini menjadikan hasil yang diperoleh dengan menggunakan algoritma tertentu tidak bersifat global. Nilai SPL yang diperoleh menunjukkan adanya perbedaan yang mencapai 2,95°C. Perbedaan ini menunjukkan bahwa algoritma ATBD 25 kurang cocok untuk digunakan dalam pengukuran SPL di daerah ekuator.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian tentang kajian tentang penentuan daerah tangkapan ikan dengan menggunakan parameter distribusi spasial suhu permukaan laut dan distribusi klorofil-a di perairan delta mahakam, dapat diambil kesimpulan:

1. Suhu permukaan laut pada tahun 2013 didominasi dengan suhu berkisar antara 24°C sampai dengan 28°C, begitu juga dengan tahun 2014 dan 2015 berkisar antara 24°C sampai dengan 28°C. Suhu permukaan laut pada bulan agustus, september, oktober, nopember dan desember relatif sedang.
2. Pada tahun 2013, sebaran klorofil-a tersebar merata, hanya pada bulan November, klorofil-a sedikit teridentifikasi sehingga pada tahun 2013 perairan relatif subur. Pada tahun 2014, perairan relatif kurang subur dikarenakan sebaran klorofil-a yang kurang merata serta klorofil-a yang teridentifikasi hanya sedikit. Hanya pada bulan oktober

2014 klorofil-a banyak teridentifikasi. Pada tahun 2015, perairan juga kurang subur. Klorofil-a yang teridentifikasi hanya sedikit.

3. Zona tangkapan ikan pada tahun 2013, sebaran prediksi zona banyak tangkapan ikan menyebar di pesisir delta Mahakam sebelah utara, delta Mahakam bagian tengah dan di tengah selat Makassar.
4. Sebaran prediksi zona sedikit tangkapan ikan berada di pesisir delta Mahakam sebelah selatan. Pada tahun 2014, zona banyak tangkapan ikan tersebar di delta Mahakam bagian tengah dan zona sedikit tangkapan ikan tersebar sebelah utara dan selatan pesisir delta Mahakam. Pada tahun 2015, tidak terdapat zona banyak tangkapan ikan yang tersebar, hanya zona sedikit tangkapan ikan. Zona sedikit tangkapan ikan tersebar di sebelah utara dan selatan pesisir delta Mahakam.

Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis berdasarkan penelitian yang dilakukan yaitu perlu adanya waktu yang cukup lama untuk menyelesaikan penelitian tersebut karena mencari data citra satelit yang bersih dari awan sangat sulit dan harus dicek perbulannya serta kondisi cuaca yang tidak mendukung untuk pengambilan data cek lapangan (*ground truth*) sehingga memakan waktu yang lama untuk mencari kondisi cuaca yang bagus untuk (*ground truth*). Penggunaan algoritma juga perlu diperhatikan dikarenakan kesesuaian algoritma dengan daerah penelitian dapat mempengaruhi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan.(2010). Analisis Suhu Permukaan Laut Dan Klorofil-A Data Inderaja Hubungannya Dengan Hasil Tangkapan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Di Perairan Kalimantan Timur. Jurnal "Amanisal" PSP FPIK Unpatti-Ambon. Vol. 1. No.1, Mei 2010. Hal 1 – 12. Amri, Khairul. (2002). Hubungan Kondisi Oseanografi (SPL, Klorofil-a dan arus) Dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil Studi Kasus: Selat Sunda. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 116 hlm.

Brown, O. B dan P. J. Minnet. (1999). *MODIS Infrared Sea Surface Temperature Algorithm*. ATBD Version 2.0. Hal 5. University of Miami. Miami. VII + 98 h.

Hutabarat, S dan Stewart M. E. (1984). *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 159 halaman.

Janssen, L.F.L and Huurneman C.G. (2001). *Principles of Remote Sensing*. ITC Educational Texbooks Series. ITC, Enshede, Netherlands.

MODIS. (2005). *Handbook MODIS*. <http://www.MODIS.gsfc.nasa.gov>

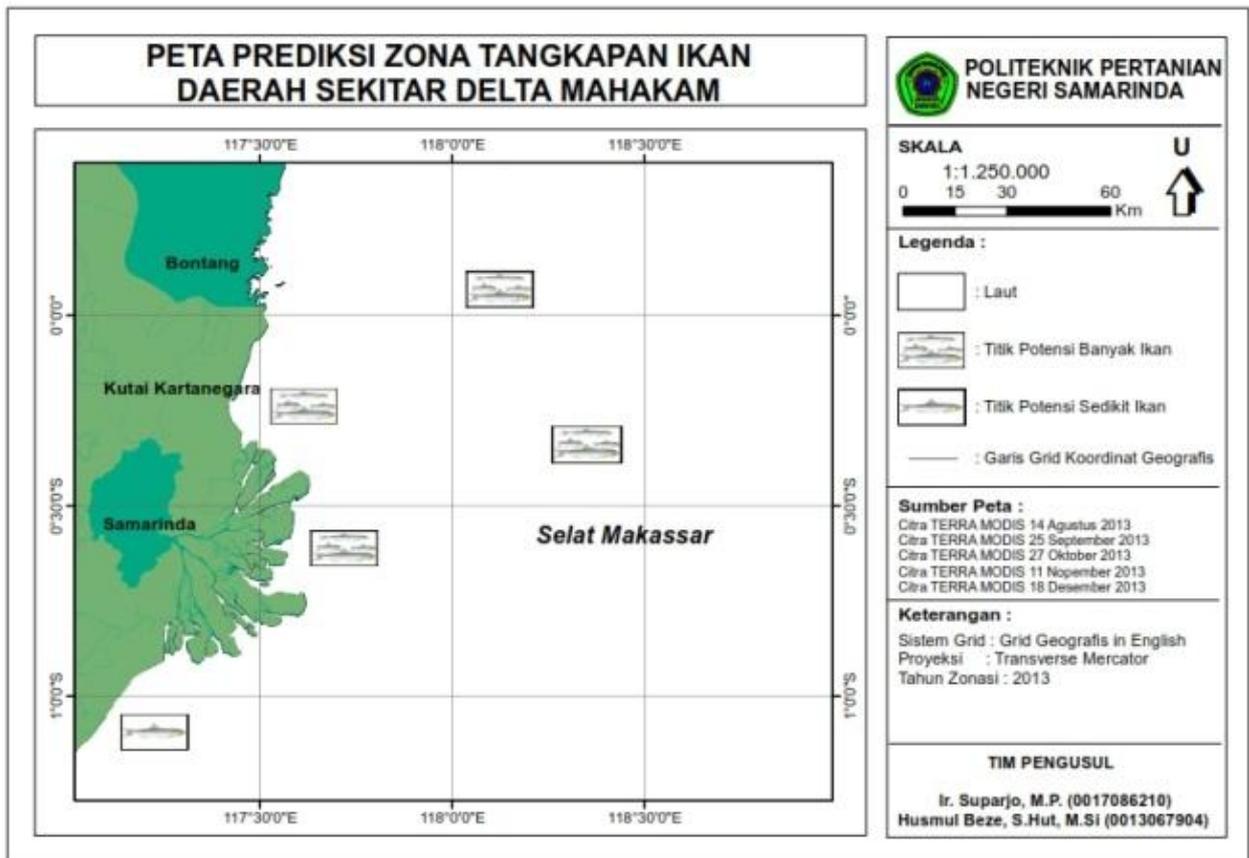
Murrachman. (2006). *Diklat Kuliah Fish Handling*. Jilid I. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

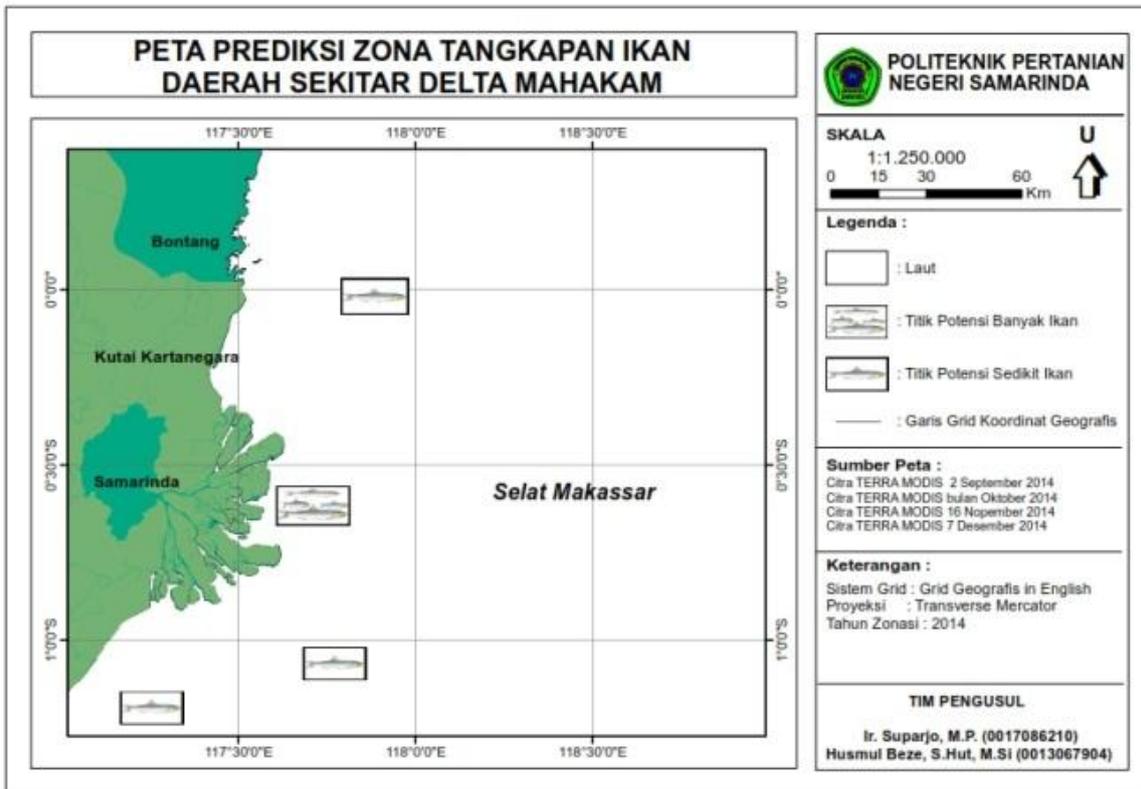
Peta Prediksi Zona Tangkapan Ikan

LAMPIRAN

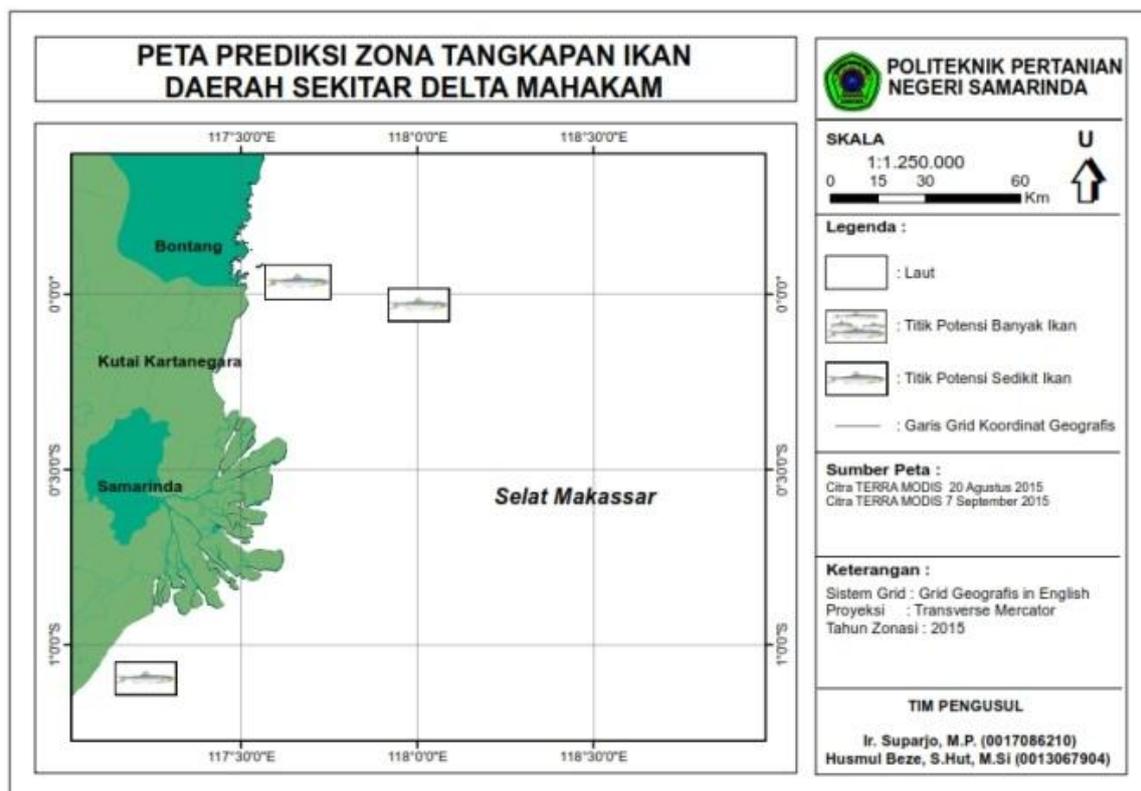
Nontji, A. (1993). *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta

Wihisono M S (2004) *Pengantar Ilmu Kelautan*





PetaPrediksiZonaTangkapanIkanTahun 2014



PetaPrediksiZonaTangkapanIkanTahun 2015