

Drediksi Zona Potensial Penangkapan Pelagis (*Fishing Ground*) Menggunakan Citra Satelit Modis di Perairan Utara Pulau Morotai pada Musim Peralihan I dan Musim Timur

*(Prediction of potential pelagic catching zones (fishing ground) using modis
teraa satellite imagery in the Northern Waters of Morotai Island in
transitional season I and east season)*

Saiful Alimudi^{1,*}, Hartono Nurlette¹

¹Fakultas Perikanan dan Kehutanan, Universitas Muhammadiyah Maluku

*Email korespondensi: alimudi@unimku.ac.id

Abstract

The use of remote sensing technology in the field of fisheries is very useful for fishermen to predict potential fishing areas using fishing prediction maps. Generally, traditional fishermen use estimates based on fishing experience to identify potential fishing zones. This study aims to map the potential of fishing areas in the northern waters of Morotai Island using Terra Modis satellite imagery. The data used are the distribution of chlorophyll-a and sea surface temperature in the east monsoon and first transition. The method used is an overlay analysis between sea surface temperature and chlorophyll-a concentration to determine the prediction of potential fishing areas. The results obtained that the sea surface temperature has a distribution between (29-31°C) where the temperature concentration in August is higher. Chlorophyll-a ranged from (0.1-0.25 mg/m³) with the highest concentration in March. The results of the analysis of the relationship between sea surface temperature and chlorophyll-a through simple linear regression, the strong influence between sea surface temperature and chlorophyll-a can be seen from the correlation coefficient (*R*) 0.73 and the coefficient of determination (*R*²) 0.530. This explains that sea surface temperature in the northern coastal area of Morotai Island affects chlorophyll-a by 53%, the rest is influenced by other factors. The overlay results show the prediction of potential fishing areas in the east monsoon and first transition is more focused on the northern region of Morotai Island.

Keywords: chlorophyll-a, fishing area, sea surface temperature, terra modis.

Abstrak

Penggunaan teknologi penginderaan jauh dalam bidang perikanan sangat bermanfaat bagi nelayan untuk memprediksi daerah potensial penangkapan ikan dengan menggunakan peta prediksi penangkapan. Umumnya nelayan tradisional banyak menggunakan pendugaan berdasarkan pengalaman melaut untuk mengetahui zona potensi penangkapan ikan. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan kawasan potensial penangkapan ikan di perairan utara pulau Morotai menggunakan citra satelit Terra Modis. Data yang digunakan adalah sebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut pada musim timur dan peralihan I. Metode yang digunakan adalah analisis overlay antara suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a untuk menentukan prediksi daerah potensial penangkapan. Hasil yang diperoleh suhu permukaan laut mempunyai sebaran antara (29-31°C) dimana konsentrasi suhu pada bulan Agustus lebih tinggi. Klorofil-a berkisar antara (0,1-0,25 mg/m³) dengan konsentrasi tertinggi pada bulan Maret. Hasil analisis antara hubungan suhu permukaan laut dan klorofil-a melalui regresi linear sederhana, terlihat pengaruh kuat antara suhu permukaan laut dan klorofil-a terlihat dari koefisien korelasi (*R*) 0,73 dan koefisien determinasi (*R*²) 0,530. Hal ini menjelaskan bahwa suhu permukaan laut di kawasan pantai utara pulau Morotai berpengaruh terhadap klorofil-a sebesar 53% selebihnya dipengaruhi oleh faktor lain. Hasil overlay menunjukkan prediksi potensi zona penangkapan ikan (*fishing ground*) pada musim timur dan peralihan I lebih berfokus pada area utara pulau Morotai.

Kata kunci: citra terra modis, daerah penangkapan ikan, klorofil-a, suhu permukaan laut

I. Pendahuluan

Pulau Morotai merupakan salah satu wilayah kepulauan Indonesia yang mempunyai potensi besar terhadap perikanan. Luas Pulau Morotai mencapai 2.330,60 Km² dan memiliki panjang garis pantai 311.217 Km. terdapat 33 pulau, 7 pulau diantaranya berpenduduk dan 26 pulau tidak berpenduduk. Pulau Morotai terletak antara 2°00'00"-2°40'00" lintang utara dan 128°15'00"-128°48'00" bujur timur. Data yang di peroleh dari KKP tahun 2016, potensi sumber daya ikan (SDI) dari kawasan kelautan perikanan Terpadu (SKPT) mencapai 77,9 ribu ton per tahun dan sebagian besar belum dioptimalkan [1].

Kabupaten pulau Morotai merupakan salah satu provinsi yang berada di kawasan utara pulau Morotai dan merupakan kabupaten baru hasil pemekaran dari Halmahera Utara berdasarkan undang-undang nomor 53 tahun 2008 yang berkaitan dengan pembentukan kabupaten Pulau Morotai Provinsi Maluku utara. Kawasan ini pulau Morotai yang terletak antara Samudera Pasifik dan Laut Halmahera memiliki potensi komoditas unggulan perikanan seperti Tuna, Cakalang dan Tongkol.

Pulau Morotai berada kawsan perikanan (WPP) 715, 716 dan 717 dengan potensi penangkapan ikan pada tahun 2017 sebesar 1.714.158 ton pertahun. Dari ketiga potensi 'WPP tersebut 5% biasanya diantarkan ke pulau Morotai (SKPT Morotai) sebanyak 85.707,9 ton petahun dengan MSY 68 ton pertahun. Umumnya hasil tangkapan pulau Morotai pada tahun 2015-2017 rata-rata SDI adalah jenis Tuna dan Cakalang (Pelagis besar) sebesar 5.481,6 ton pertahun [1].

Jenis ikan pelagis umumnya sudah diketahui memiliki nilai ekonomis sehingga terhitung sebagai komoditas penting bagi nelayan dan juga konsumen. Kekurangan nelayan yang hanya mengandalkan pengalaman dan kebiasaan dalam melakukan penangkapan tanpa didukung oleh informasi tambahan sering menjadi kendala untuk mengetahui informasi awal zona potensial penangkapan ikan.

Data penginderaan jauh merupakan salah satu solusi yang mampu menyajikan informasi serta fenomena yang terjadi di laut melalui analisis citra satelit yang datanya mampu mencakup area yang luas, berkelanjutan (*time series*), akurat tanpa memerlukan kontak langsung dengan objek [2].

Beberapa penelitian terkait dengan potensi penangkapan ikan menggunakan citra satelit telah dilakukan dengan menyimpulkan meningkatnya klorofil-a serta menurunnya suhu permukaan laut, menjadi indikator penting bagi lokasi potensial penangkapan ikan [3]. selain itu pada penelitian lain dijelaskan bahwa jika nilai suhu permukaan laut semakin menurun dan hasil klorofil-a meningkat maka kawasan tersebut diduga menjadi zona potensial penangkapan ikan pelagis [4].

Penelitian terkait zona potensi penangkapan ikan dengan pendekatan penginderaan jauh telah banyak dilakukan. Hasil penelitian sebelumnya tentang zonasi penangkapan di perairan Laut Jawa, dan beberapa tempat lainnya memberikan hasil efektif dalam mendeteksi kawasan penangkapan ikan pelagis menggunakan citra satelit. Penggunaan data penginderaan jauh menjelaskan terdapat hubungan erat antara SPL dan klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan pelagis [5]. Penelitian lain menginformasikan bahwa musim timur, konsentrasi nilai klorofil-a diperairan selatan Jawa Tengah mengalami peningkatan, hal tersebut disertai penurunan suhu permukaan laut yang lebih rendah, kondisi ini menghasilkan tangkapan ikan pelagis semakin meningkat [6]. Kawasan penangkapan ikan diperairan mempunyai kisaaran nilai klorofil-a 0,5-2,5 mg/m³ serta rentang nilai suhu permukaan yang berkisar antara 26°C-29°C [7]

Berkaitan dengan hasil penelitian diatas penulis tertarik untuk melakukan penerapan teknologi yang sama di perairan utara pulau Morotai. Perbedaan dengan penelitian

terdahulu adalah penelitian ini hanya berfokus pada musim timur dan musim peralihan I, sehingga informasi lanjutan masih dapat dikaji untuk rentang waktu tahunan.

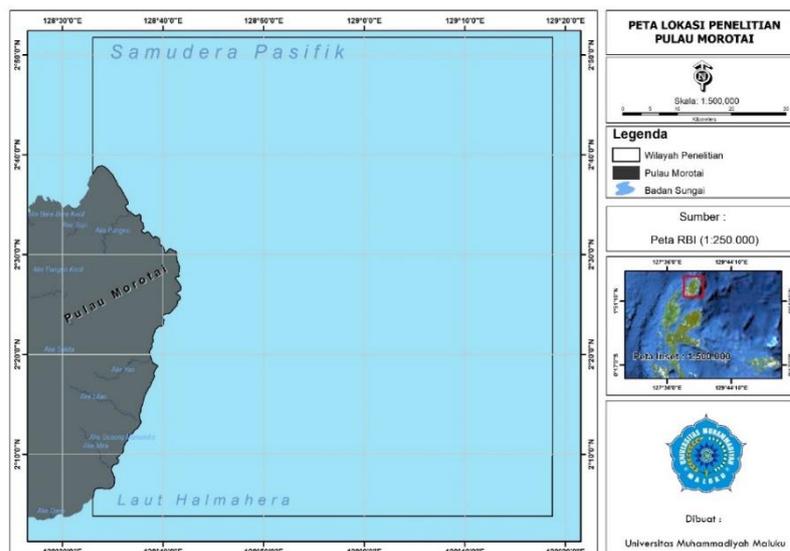
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi awal khususnya bagi nelayan dalam membantu memaksimalkan hasil tangkapan dan sebagai acuan awal untuk mengetahui daerah potensial penangkapan dengan menggunakan peta prediksi zona penangkapan ikan di kawasan utara pulau Morotai.

Hasil penelitian menjelaskan bahwa parameter oseanografi yaitu suhu permukaan laut dan klorofil di laut Halmahera sangat memberikan dampak positif bagi hasil tangkapan ikan *yellowfin tuna* (Tuna sirip kuning) [8]. Suhu merupakan satu salah satu parameter oseanografi yang memberikan dampak dominan terhadap keberlangsungan ikan serta sumberdaya hayati laut lainnya. Suhu juga berperan penting bagi organisme laut untuk mencari makan, memijah, serta aktivitas lainnya [9].

Klorofil-a merupakan salah satu komponen biologis oseanografi yang sangat menentukan produktifitas primer dilaut [10]. Klorofil-a merupakan pigmen yang terdapat pada fitoplankton, berfungsi untuk proses fotosintesis, sehingga menjadi indikator tingkat produktivitas primer laut [11]. Tinggi rendah konsentrasi klorofil-a sangat terkait dengan kondisi perairan [12], kandungan hara perairan erat kaitannya dengan konsentrasi klorofil-a dimana semakin banyak kandungan nutrisi dikolom perairan maka semakin tinggi konsentrasi klorofil-a [11]. Kriteria potensial *fishing ground* ikan pelagis salah satunya adalah kandungan konsentrasi klorofil-a $>0,2 \text{ mg/m}^3$ [13].

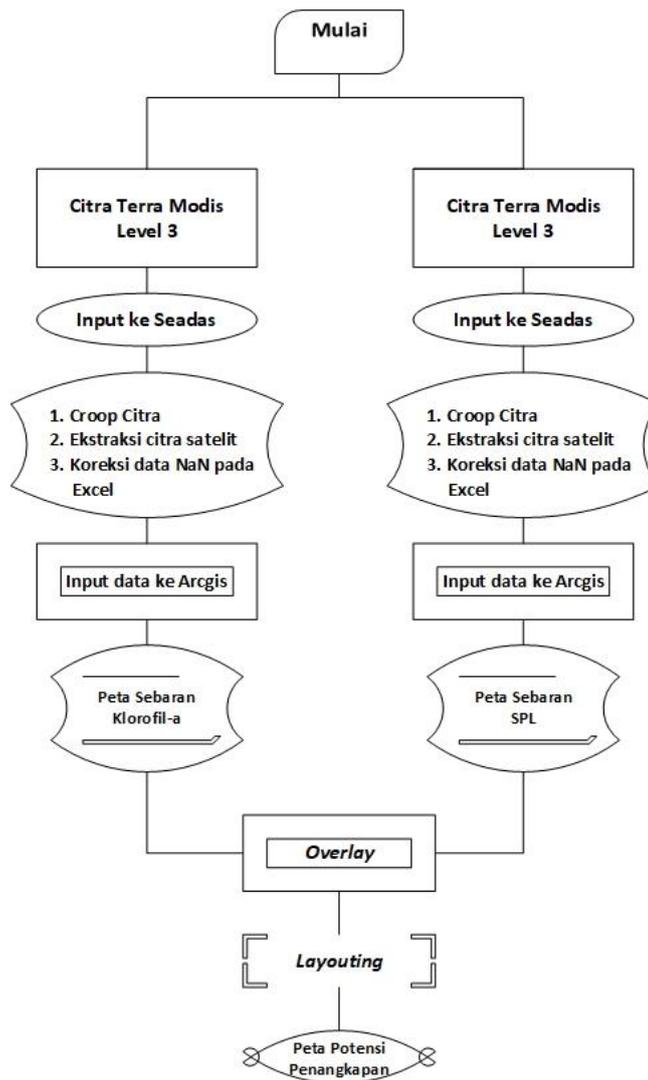
II. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di bagian utara pulau Morotai (Gambar 1), dengan menggunakan pendekatan metode deskriptif kuantitatif dan data sekunder sebagai data utama. Deskriptif bertujuan untuk memberikan informasi karakter variabel dan fenomena yang terjadi di kawasan penelitian. Sedangkan kuantitatif dimaksudkan, penelitian ini dikerjakan dengan mengoleksi data kemudian diolah dan diinterpretasi untuk memperoleh informasi ilmiah lebih lanjut. Penelitian deskriptif kuantitatif ini bertujuan untuk mengetahui prediksi potensi sebaran zona potensial penangkapan ikan di kawasan utara perairan pulau Morotai dengan pendekatan parameter oseanografi yaitu suhu dan klorofil-a pada musim timur dan musim peralihan I.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan data citra terra modis tahun 2021 Level-3, dimana data yang digunakan adalah data suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a. Data yang di koleksikan kemudian di bagi berdasarkan musim timur dan musim peralihan I, alasan kedua musim ini digunakan karena erat kaitannya dengan fenomena *upwelling* diperairan [14]. Penelitian ini menggunakan data sekunder dan analisis statistik yang dilakukan menggunakan perangkat lunak seperti SeaDas 8.1.0 untuk mengcroping data kawasan yang diinginkan. *Microsoft Excel 2016* untuk koreksi data NaN, *XLstat* untuk analisis regresi parameter oseanografi serta *ArcGis 10.8* untuk melakukan overlay dan layouting peta hasil prediksi zona potensi penangkapan. Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah sumber data yang diunduh dari NASA Ocean Color <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/> berupa citra satelit Terra Modis, peta adminstrasi dari <https://www.big.go.id/>.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

2.1. Analisis Data

2.1.1. Pengolahan Data Citra Satelit

Sebagaimana terlihat pada Gambar 2, penelitian ini menggunakan data sekunder citra satelit Terra Modis yang secara *time series* di unggah pada laman

www.oceancolor.nasa.gsfc.gov level-3 perbulan. Data satelit tersebut kemudian dimasukkan ke *software* SeaDAS untuk melakukan pemotongan citra (*Cropping*) pada lokasi penelitian yang diinginkan dengan hasil format file *txt*, file ini masih harus di olah kembali dengan menggunakan Ms Excel 2016 agar meminimalisir data NaN (*Not a number*) pada file *text*. Hasil ekstark file di Ecel tipe file *.xls* kemudian dapat di import ke *software* ArcGIS 10.8 untuk di analisis lebih lanjut. Proses *overlay* di lakukan pada *software* ArcGIS 10.8, dimana informasi sebaran klorofil-a dan sebaran suhu permukaan dipetakan dan dianalisis untuk mengetahui informasi zona potensial penangkapan ikan.

2.1.2. Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam melihat sebaran suhu permukaan laut (SPL), dan konsentrasi Klorofil-a menggunakan pertimbangan Permen KP nomor 71 tahun 2016 menggunakan analisis *Overlay*, sehingga diperoleh informasi zona potensial penangkapan ikan.

2.1.3. Analisis Regresi Linear Sederhana

Analisis yang digunakan untuk melihat korelasi antara variabel suhu permukaan laut dan klorofil-a menggunakan analisis regresi linear sederhana. Analisis ini bertujuan untuk melihat seberapa besar pengaruh antara kedua variabel dalam penentuan zona potensial penangkapan ikan.

Regresi ini hanya memiliki satu perubah X yang dihubungkan dengan satu perubah Y. Bentuk umum dari persamaan regresi linear sederhana ini adalah [15]:

$$Y = a + bx$$

Dimana:

Y = Variabel tak bebas

x = Variabel bebas

a = parameter incercept

b = parameter koefisien regresi variabel bebas

Pengujian hipotesis atau uji pengaruh fungsi untuk mengetahui apakah koefisien fungsi regresi tersebut signifikan atau tidak. Untuk informasi bahwa hipotesisi yang diajukan adalah analisis regresi linear sederhana adalah:

H₀ = Tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y

H₁ = ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y

Sementara itu untuk memastikan apakah koefisien regresi tersebut signifikan atau tidak (dalam artian variabel X berpengaruh terhadap variabel Y) hal tersebut dapat diuji dengan nilai probabilitas 0,05 atau setara dengan membandingkan nilai t hitung dengan tabel. Umumnya dalam menganalisis regresi dapat dilihat nilai signifikan (Sig). hasil Output dari *software* statistik adalah:

1. Jika nilai signnifikansi (Sig) lebih kecil <0,05 menandakan variabel X berpengaruh terhadap variabel Y.
2. Jika sebaliknya, nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka variabel X tidak berpengaruh terhadap variabel Y.

Uji-t dilakukan untuk melihat pengaruh suatu varibel bebas terhadap variabel terikat adalah [15]:

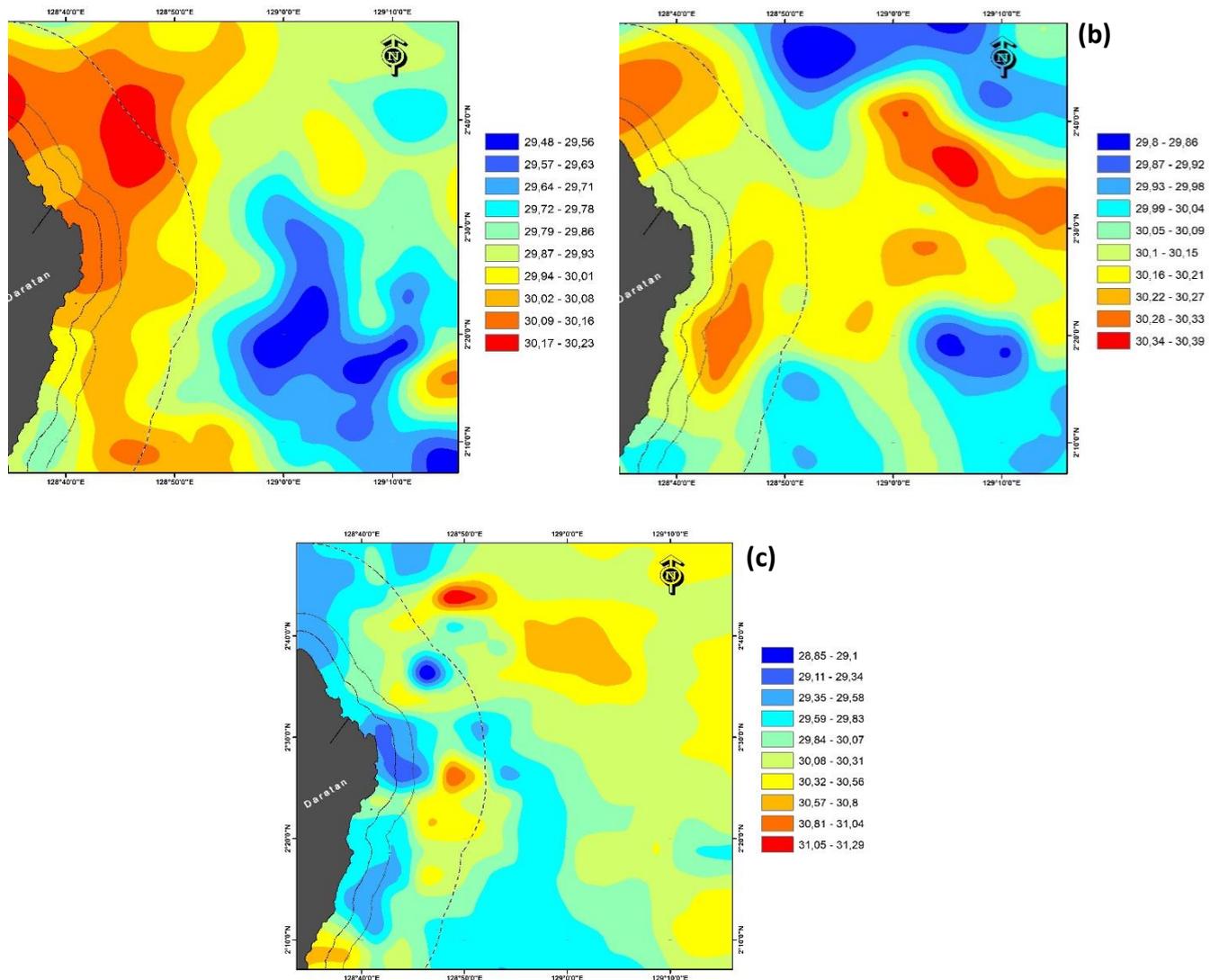
1. Jika nilai t-hitung lebih besar > dari pada t-tabel maka ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y.
2. Jika nilai t-hitung lebih kecil < dari t-tabel maka tidak ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y.

Untuk melihat besarnya pengaruh variabel X terhadap variabel Y dalam analisis regresi sederhana, maka kita dapat menggunakan pedomaan pada nilai R Square atau R^2 yang diperoleh pada output SPSS maupun XLstat pada bagian Model Summary. Pedoman interpretasi R, terbagi atas 5 kategori yaitu: sangat rendah (0,0-0,19), rendah (0,2-0,39), sedang (0,4-0,59), kuat (0,6-0,79), dan sangat kuat (0,8-1,0). Koefisien R^2 digunakan untuk memberikan informasi berapa varisi yang dapat dijelaskan oleh model [16].

III. Hasil dan Pembahasan

3.1. Sebaran Permukaan suhu

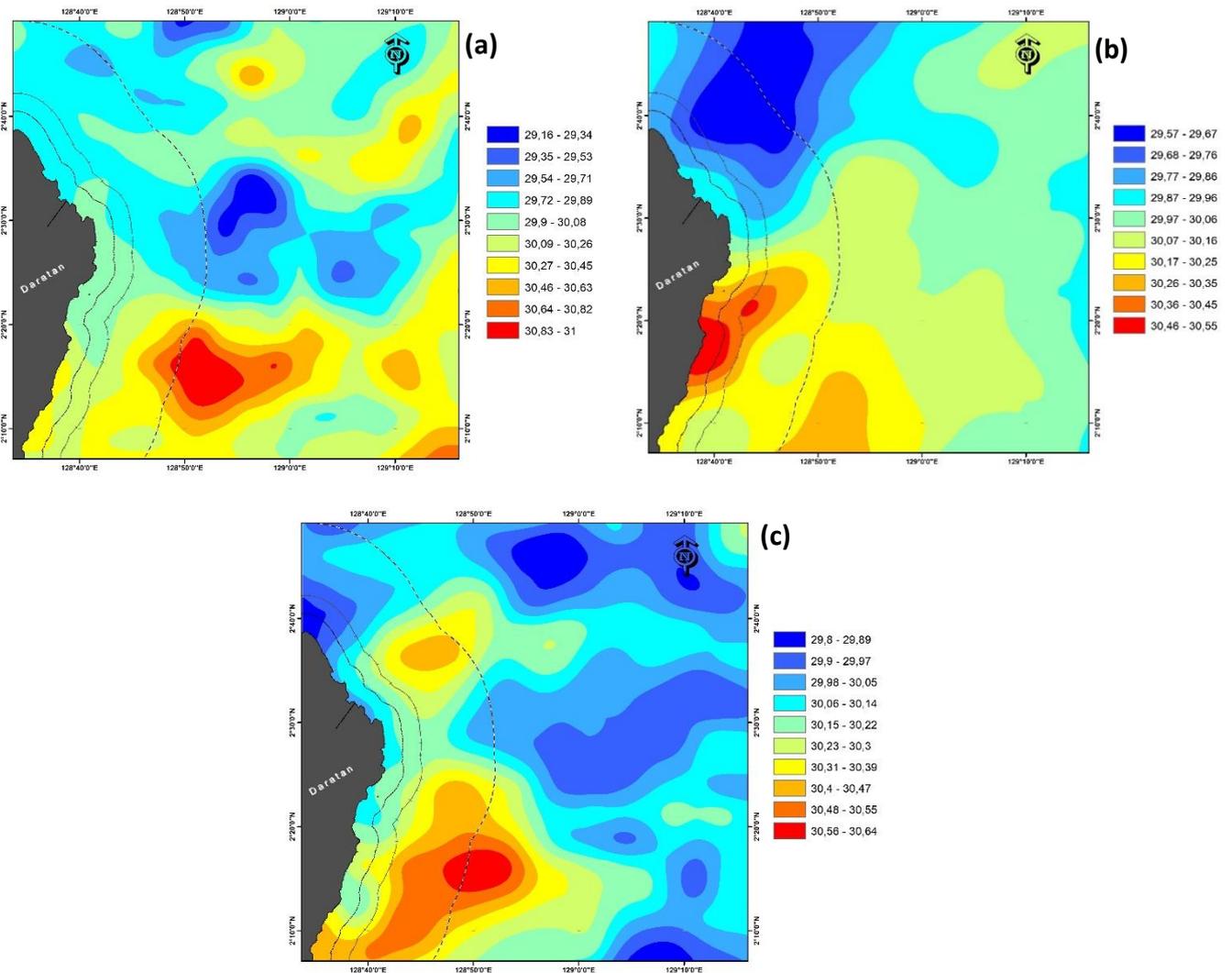
Pada bulan April-Oktober, posisi matahari berada pada belahan langit utara, hal tersebut mengakibatkan benua Asia lebih panas dibandingkan benua Australia. Hal ini mengindikasikan bahwa pada kawasan Asia terdapat pusat tekanan yang rendah, sebaliknya di Australia terdapat pusat tekanan udara yang tinggi yang mengakibatkan pergerakan angin dari kawasan Australia ke Asia [17].



Gambar 3. Peta SPL Musim Timur (a, Juni, b, Juli, c, Agustus)

Distribusi suhu permukaan laut digambarkan dengan degradasi warna yang disajikan, setiap perbedaan warna kepekatan memiliki informasi yang berbeda. Gradasi warna yang digunakan adalah biru pekat menuju merah pekat yang menginformasikan bahwa semakin pekat warna merah maka distribusi suhu permukaan laut akan semakin tinggi dan sebaliknya jika semakin biru maka suhu menunjukkan penurunan. Perbedaan suhu permukaan laut umumnya diakibatkan oleh kondisi lingkungan laut atau perubahan iklim. Penurunan suhu permukaan laut pada musim peralihan I terjadi disebabkan adanya perubahan musim dari barat ke timur, namun masih terdapat pengaruh dari angin musim barat yang kecepatannya berangsur berkurang, hal tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan suhu permukaan laut [18;19].

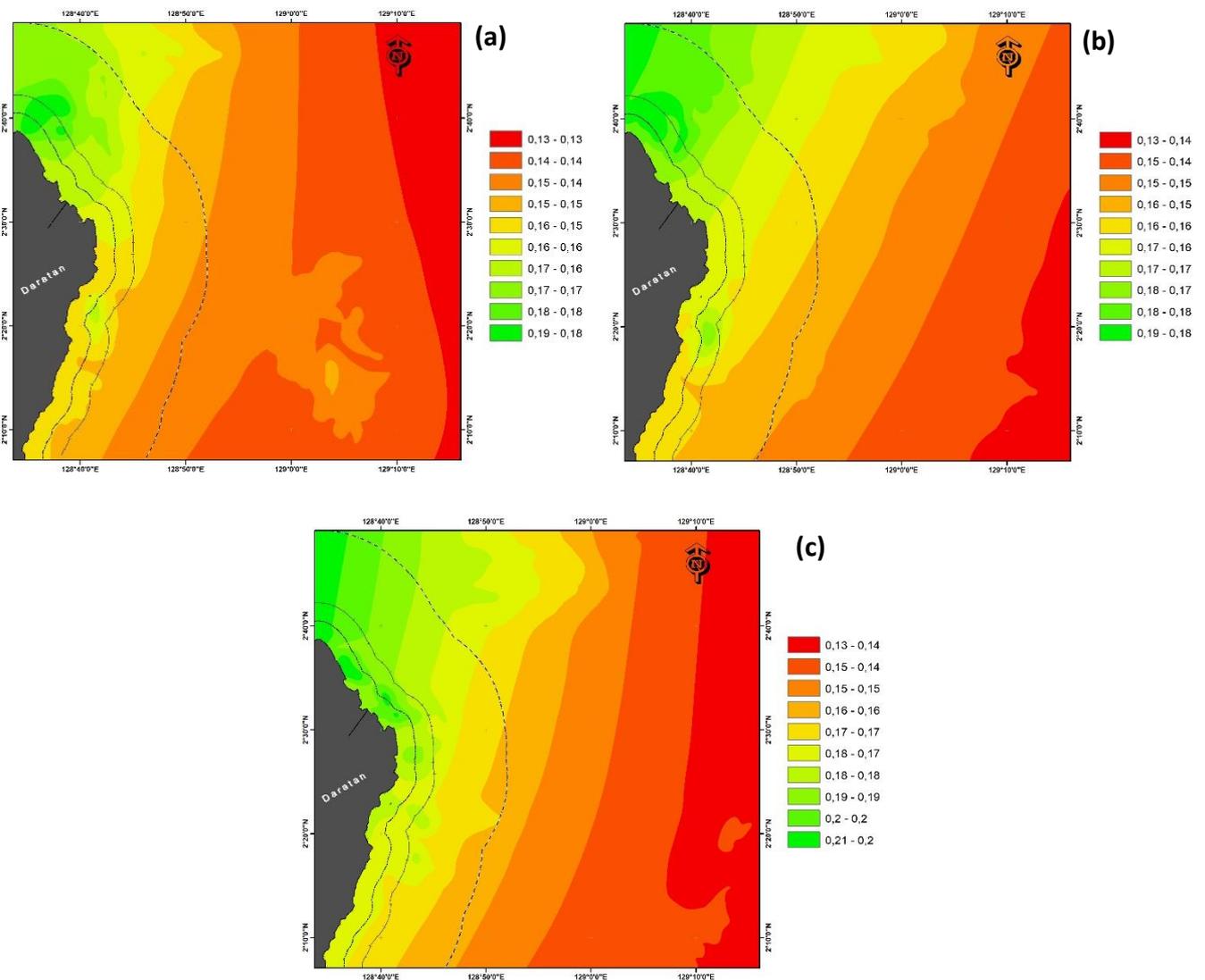
Hasil penelitian yang dilakukan di perairan laut Jawa menjelaskan bahwa hubungan antara SPL dan klorofil-a dengan hasil penangkapan ikan pelagis menunjukkan respon yang berbeda antara satu jenis ikan dan jenis lainnya [5]. Lain halnya dengan penelitian yang dilakukan di perairan laut Halmahera, dimana SPL dan klorofil berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan *yellowfin tuna*[8]. Perbedaan pada lokasi erat kaitannya dengan kondisi meteorologi pada kedua perairan serta respon dari jenis ikan pelagis[20]:[21]. Suhu rata-rata pada bulan Juni-Agustus (2021), umumnya berkisar antara 28,8°C-31,2°C. Gambar 3 menunjukkan peta rentang suhu permukaan laut dari bulan Juni-Agustus tahun 2021.



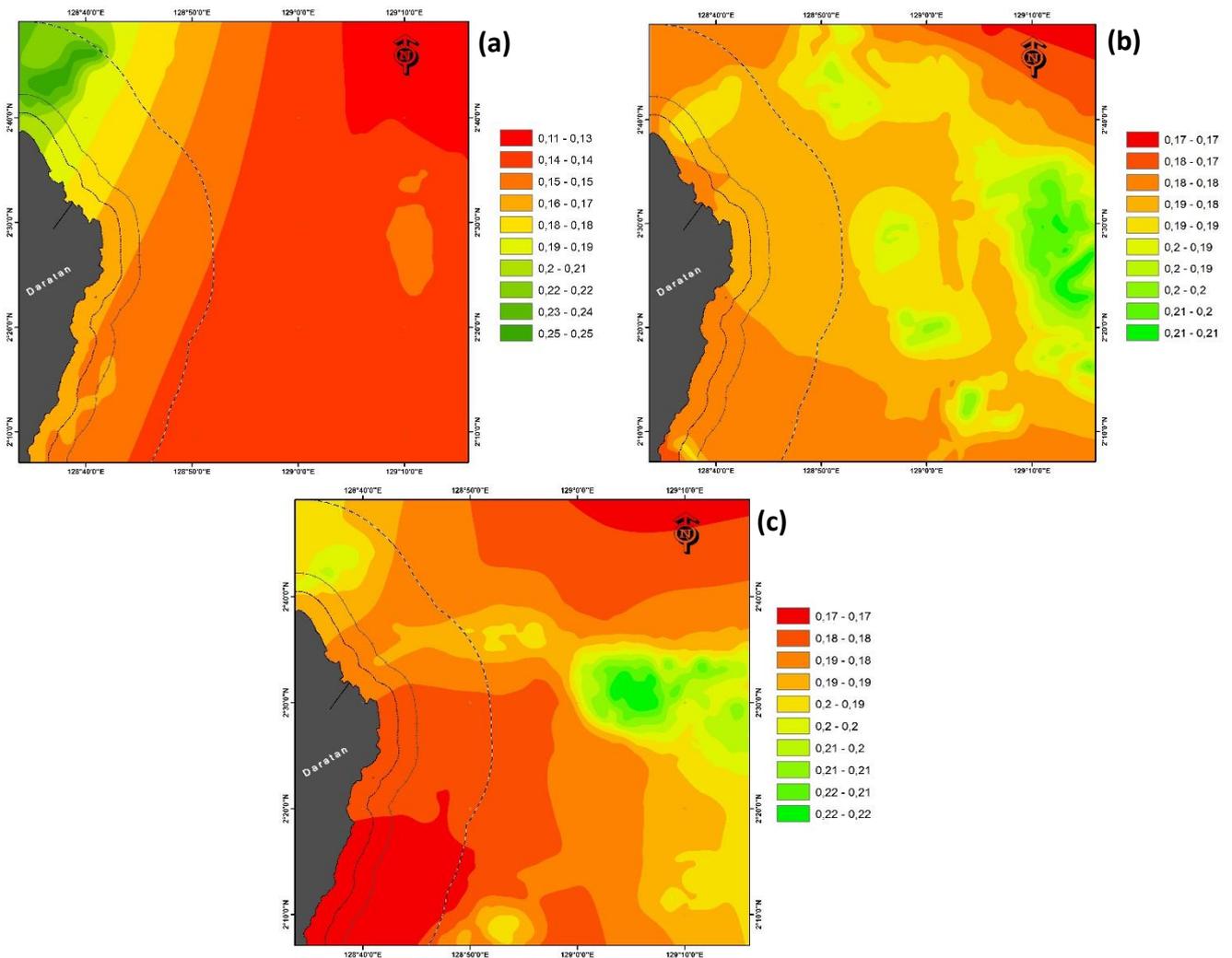
Gambar 4. Peta SPL Musim Peralihan I (a, Maret, b, April, c, Mei)

Hasil penelitian pada musim timur (Juni-Agustus) menginformasikan terjadi kenaikan suhu permukaan laut yang mencapai 31,2°C, dilihat dari data citra terra modis pada bulan Agustus 2021. Sejalan dengan hasil penelitian, bahwa secara umum kisaran suhu optimal pada musim timur di daerah tropis yaitu 25°C-32°C [13]. Diwaktu yang bersamaan dari hasil data terlihat pada bulan Agustus terdapat rentan nilai suhu minimum 28,85°C, hal tersebut memberikan gambaran bahwa waktu potensial penangkapan musim timur terdapat pada bulan Agustus, dimana semaiKN dingin suhu permukaan laut maka hasil tanggakan ikan pelagis akan meningkat [22]. Selanjutnya sebaran suhu permukaan laut musim Peralihan I (Maret-Mei) dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil analisis data citra teraa modis untuk musim peralihan I, menunjukkan kisaran suhu permukaan laut relatif sama jika di dibandingkan dengan musim timur. Suhu permukaan laut pada musim peralihan I berkisar antara 29-31°C. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang menjelaskan akibat peralihan musim barat ke timur, matahari mengalami pergerakan menuju bagian utara dan hal tersebut berpengaruh terhadap suhu permukaan laut yang menjadi semakin dingin [23].



Gambar 5. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan (a, Juni, b, Juli, c, Agustus)



Gambar 6. Peta Sebaran Klorofil-a Bulan (a, Maret, b, April, c, Mei)

3.2. Sebaran Klorofil-a

Kawasan pesisir utara pulau Morotai merupakan daerah perairan terbuka dimana terdapat salah satu sungai besar (Ake pangeo) yang berpotensi memberikan masukan unsur hara ke perairan. Limpasan air hujan dan masukan dari sungai yang mengandung nutrient dapat menyebabkan pertumbuhan *phytoplankton*, hal tersebut bisa berasal dari limbah irigasi dan elemen lainnya seperti limbah pupuk yang mengandung fosfat dan nitrogen [24].

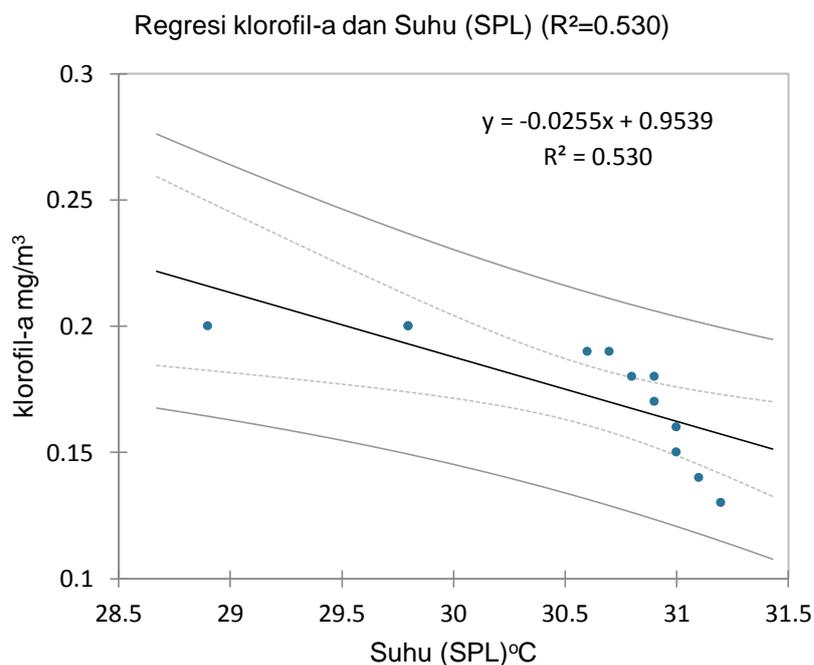
Hasil pengolahan data citra tera modis 2021, menunjukkan pada musim timur (Juni-Agustus) klorofil-a berkisar antara 0,1-0,2 mg/m³ (Gambar 5). Dari perolahan ini dapat menginformasikan bahwa kawasan potensial klorofil-a terdapat pada bagian utara pulau Morotai. Hal tersebut juga dapat mengindikasikan kawasan utara pulau Morotai sebagai zona potensial penangkapan ikan pada musim timur berdasarkan kelimpahan informasi klorofil-a. Seperti halnya semakin tinggi konsentari klorofil-a, maka potensi penangkapan ikan makin semakin besar [3].

Gradasi warna yang digunakan untuk melihat tingkat sebaran klorofil-a dimulai dari warna merah hingga hijau, semakin hijau pekat menandakan konstansi klorofil-a yang terkandung di dalamnya semakin tinggi dan sebaliknya jika semakin merah pekat maka konsentrasi klorofil-a semakin kecil. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang

menjelaskan, secara horizontal klorofil-a lebih didominasi pada permukaan laut yang berdekatan dengan daratan, semakin menuju laut kandungan klorofil-a semakin mengecil hal tersebut berkaitan dengan masukan unsur hara (fosfat dan nitrat) yang masuk ke dalam kolom perairan [25].

Gambar 6 menunjukkan sebaran klorofil pada musim peralihan 1 yaitu pada bulan Maret, April dan Mei. Hasil analisis klorofil-a citra teraas modis yang diperoleh pada musim peralihan I menunjukkan konsentrasi klorofil-a mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan musim timur. Hasil konsentrasi klorofil-a mencapai $0,25 \text{ mg/m}^3$ pada bulan Maret. Pada bulan April dan Mei konsentrasi klorofil-a cenderung mengarah ke arah timur lepas pantai yang jaraknya $> 12 \text{ mil}$ dari pulau Morotai. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa pada bulan April-Mei terjadi kelimpahan klorofil-a, yang berpotensi terjadinya *upwelling* sebagai penunjang produktivitas primer. *Upwelling* diidentifikasi dengan melihat kandungan klorofil-a yang lebih besar dibandingkan dengan area sekitarnya serta nilai suhu permukaan laut yang dingin pada kondisi perairan sekitar [26].

Dari hasil pengamatan klorofil-a pada musim peralihan I dapat disimpulkan bahwa kawasan potensial penangkapan berada pada bagian utara pulau Mortotai, ditandai dengan tingginya konsentrasi klorofil-a pada bulan Maret ($0,25 \text{ mg/m}^3$). Konsentrasi klorofil-a di atas $0,2 \text{ mg/m}^3$ menginformasikan keberadaan plankton yang menjadi kelangsungan hidup ikan ekonomis [21]. Konsentrasi klorofil-a pulau Morotai dibagian utara pada bulan Maret musim Peralihan I dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya masukan unsur hara dari sungai [13].



Gambar 7. Grafik Hubungan Suhu Permukaan dan Klorofil-a

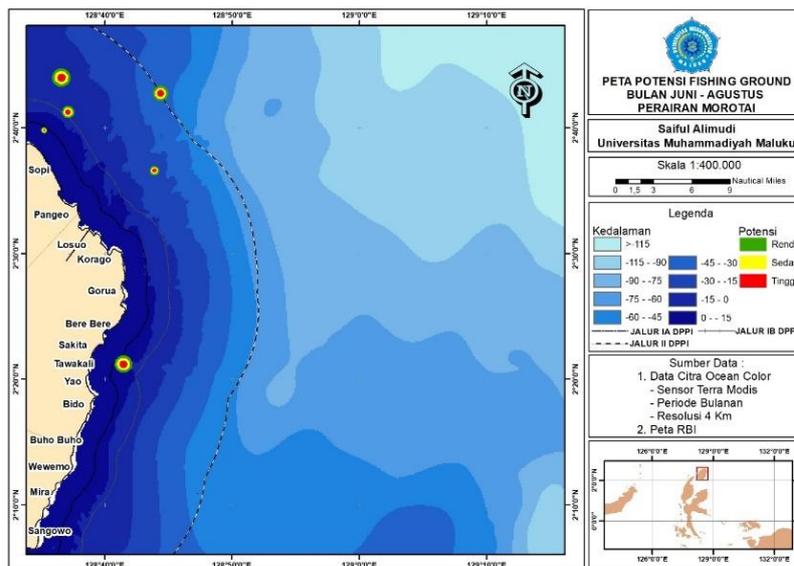
3.3. Hubungan antara Suhu Permukaan Laut dan Konsentrasi Klorofil-a

Gambar 7 menunjukkan hasil uji regresi sederhana antara suhu permukaan laut dan klorofil-a bulanan. Berdasarkan hasil analisis diperoleh hubungan korelasi yang kuat antara suhu permukaan laut dengan klorofil-a yaitu koefisien korelasi (R) sebesar $0,73$ dan output koefisien determinasi (R^2) sebesar $0,53$ atau 53% , hal ini menjelaskan bahwa suhu permukaan laut yang terdapat di perairan utara pulau Morotai berpengaruh terhadap

klorofil-a sebesar 53% sedangkan 47% dipengaruhi oleh variabel lainnya. Jika dikaitkan dengan hasil tangkapan ikan menurut penelitian, maka korelasi antara SPL dan klorofil-a berdampak baik bagi hasil tangkapan ikan pelagis[8]. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian pada perairan Batang Dua Maluku Utara, dimana SPL dan klorofil-a sangat berdampak positif bagi hasil tangkapan ikan pelagis khususnya jenis ikan tuna dan cakalang [21].

Hasil t-hitung sebesar -3.183 dengan perolehan nilai signifikan yaitu $0,01 < 0,05$ yang artinya suhu permukaan laut memiliki pengaruh nyata terhadap klorofil-a. dari hasil regresi menunjukkan nilai *constant* (a) adalah -0,0255 dan nilai koefisien regresi (b) adalah 0,9539. Adapun persamaan regresinya adalah $Y = a + bx = -0,0255 + 0,9539 X = -0,255 + 0,9539$.

Hubungan klorofil-a dan suhu permukaan laut pada daerah utara pulau Morotai menunjukkan informasi bahwa pengaruh suhu terhadap klorofil-a sebesar 53%. [27] menjelaskan SPL dan klorofil-a secara bersamaan mempengaruhi produksi ikan Tongkol di Teluk Lampung. Sebaran konsentrasi klorofil-a sangat bergantung pada kondisi suhu muka laut dimana semakin dingin suhu muka laut maka semakin banyak pula klorofil-a yang terkandung didalamnya [28]. Hal ini juga menjelaskan peran suhu dalam penyebaran konsentrasi klorofil-a di perairan sebagai salah satu potensi penangkapan ikan. Hasil regresi dan peta sebaran permusim yang diperoleh dapat digunakan sebagai data awal dalam memetakan zona prediksi atau kawasan potensial penangkapan di kawasan utara pulau Morotai.

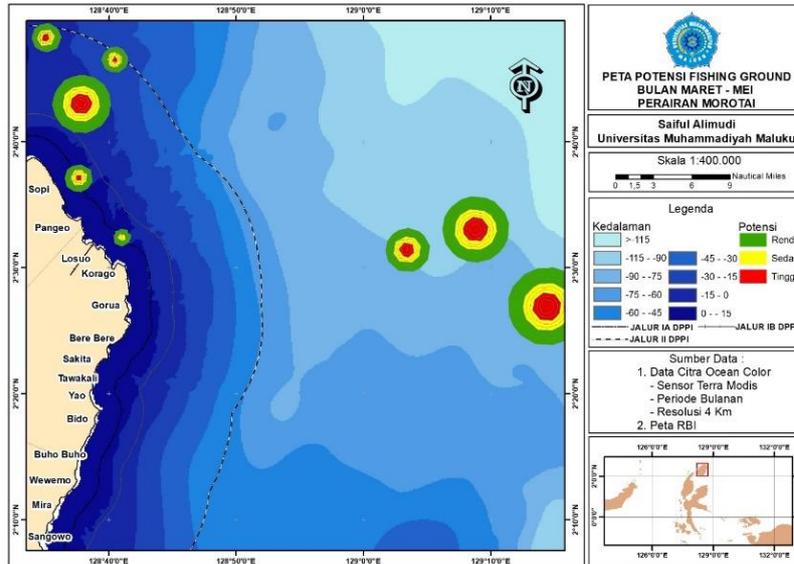


Gambar 8. Peta Prediksi Potensial Penangkapan Ikan (*fishing ground*) Musim Timur

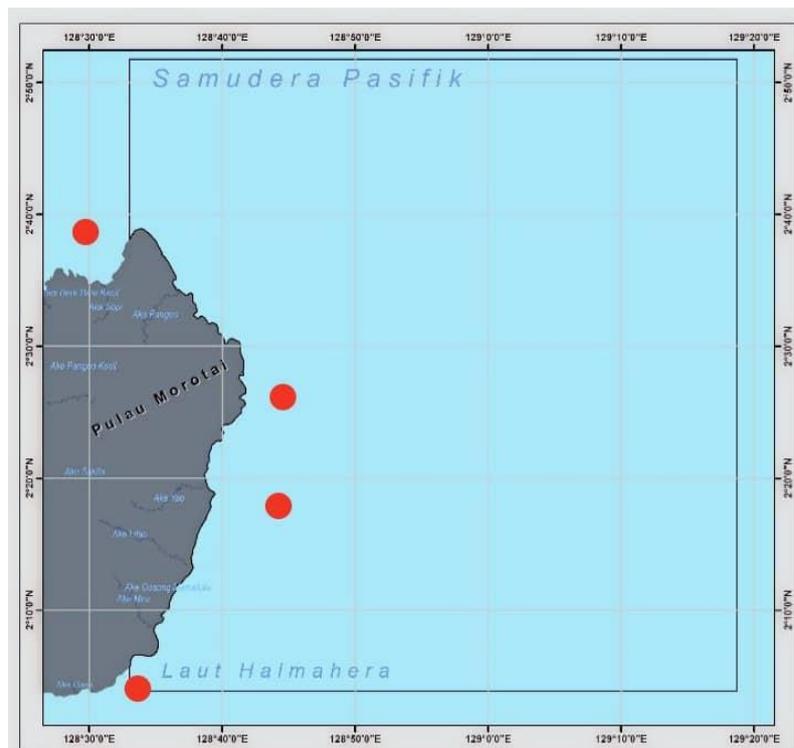
3.4. Peta Prediksi Potensial Fishing Ground

Gambar 8 dan 9 merupakan peta hasil overlay berupa data prediksi zona potensi penangkapan ikan berdasarkan parameter oseanografi yang telah di jelaskan sebelumnya dan juga terdapat peta informasi lokasi sebaran titik daerah penangkapan ikan yang diberikan oleh nelayan melalui hasil wawancara.

Hasil overlay menggunakan data suhu permukaan laut dan klorofil-a citra satelit terra modis di perairan utara pulau Morotai, menunjukkan bahwa daerah potensial penangkapan selama musim timur (Juni-Agustus) (Gambar 8) lebih berfokus pada area utara dari pulau Morotai, hal ini terlihat dari *point fishing ground* yang dominan berada di areal utara pulau.



Gambar 9. Peta Potensial Penangkapan Ikan (*fishing ground*) Musim Peralihan-1



Gambar 10. Peta Area (*fishing ground*) Morotai Utara

Sama halnya dengan musim timur, pada musim peralihan 1 (Gambar 9) potensi penangkapan ikan masih berada pada zona utara pulau dan timur yang terlihat dari hasil overlay data. Informasi yang dihimpun dari nelayan aktif, bahwa kawasan penangkapan yang sering dilakukan ditunjukkan pada Gambar 10. Terlihat pada Gambar 10, kawasan penangkapan nelayan tidak hanya berada pada kawasan utara dan timur, namun juga pada kawasan selatan dari arah pulau yang mengarah pada laut Halmahera. Adanya informasi tambahan kawasan prediksi penangkapan pada musim peralihan I dan musim timur sesuai

hasil peneltiain, diharapkan dapat menambah informasi nelayan terkait daerah potensial penangkapan ikan di laut.

IV. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kondisi SPL dan Klorofil-a pada musim timur dan peralihan I tidak berbeda jauh. SPL pada musim timur cenderung lebih tinggi dibandingkan musim peralihan I dan Hasil Regresi menunjukkan hubungan korelasi yang kuat yaitu 0,73 antara SPL dan klorofil-a.
2. Peta prediksi zona potensi penangkapan ikan (*fishing ground*) umumnya terjadi pada zona IB hingga zona II DPPI dan bahkan terdapat prediksi potensi penangkapan pada musim peralihan 1 dengan jangkauan sudah melebihi dari zona II DPPI dari hasil pengolahan data.

4.2. Saran

Hasil overlay menunjukkan peta sebaran suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a dapat dijadikan sebagai petunjuk lokasi prediksi penangkapan ikan di kawasan utara pulau Morotai

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada pimpinan Fakultas Perikanan dan Kehutanan Universitas Muhammadiyah Maluku yang telah memberikan saya kesempatan untuk menyelesaikan jurnal ini dengan baik, terima kasih kepada rekan penelitian yang sudah membantu dalam proses hingga penyelesaian jurnal.

Daftar Pustaka

- [1] "SKPT Morotai Kementerian Kelautan dan Perikanan." 2019, [Online]. Available: <https://kkp.go.id/SKPT/Morotai/page/1115-profil-umum-skpt-morotai>.
- [2] B. D. Y. Lasmi Rahayu, Sawitri Subiyanto, "Kajian Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh untuk Identifikasi Objek Pajak Bumi dan Bangunan (Studi Kasus: Kecamatan Tembalang Kota Semarang)," *J. Geod. Undip*, vol. 4, no. 1, p. 42, 2015.
- [3] A. S. Setyaningsih, "Pengaruh Perubahan Distribusi Suhu Permukaan Laut dan Konsentrasi Koorfil terhadap Hasil Produksi Ikan Pelagis di Perairan Selatan Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta," *J. bumi Indones.*, vol. 3, no. 3, pp. 1–10, 2014.
- [4] J. Febryna Kurniawati , Tjaturahono Budi Sanjoto, "Pendugaan Zona Potensi Penangkapan Ikan Pelagis Kecil di Perairan Lut Jawa Pada Musim Barat dan Musim Timur dengan Menggunakan Citra Aqua Modis," *J. Geo Image*, vol. 9, no. 2, pp. 76–81, 2015.
- [5] V. P. S. Ega Putra, Jonson Lumban Gaol, "HUBUNGAN KONSENTRASI KLOORFIL-A DAN SUHU PERMUKAAN LAUT DENGAN HASIL TANGKAPAN IKAN PELAGIS UTAMA DI PERAIRAN LAUT JAWA DARI CITRA SATELIT MODIS," *J. Teknol. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–10, 2012.
- [6] M. Hatt, "Hubungan Antara Parameter Oseanografi Dengan Kandungan Klorofil-a Pada Musim Timur Di Perairan Utara Papua," *Torani (Jurnal Ilmu Kelaut. dan Perikanan)*, vol. 24, no. 3, pp. 29–39, 2014.
- [7] M. Mursyidin, K. Munadi, and M. Z.A., "Prediksi Zona Tangkapan Ikan Menggunakan

- Citra Klorofil-a Dan Citra Suhu Permukaan Laut Satelit Aqua MODIS Di Perairan Pulo Aceh," *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 11, no. 5, p. 176, 2015, doi: 10.17529/jre.v11i5.2973.
- [8] U. Tangke, J. C. Karuwal, M. Zainuddin, and A. Mallawa, "Distribution of Sea Surface Temperature and Chlorophyll -A and The Effect on The Catches of Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) in The Southern Halmahera Sea Waters (in Bahasa Indonesia)," *J. Ipteks PSP*, vol. 2, no. 3, pp. 248–260, 2015.
- [9] D. P. R. Anang Dwi Purwanto, "Analisis Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) Berdasarkan Citra Satelit Suomi Npp-Viirs (Studi Kasus: Laut Arafura)," *J. Kelaut.*, vol. 13, no. 3, pp. 249–259, 2020.
- [10] M. Hatta, "Hubungan Antara Parameter Oseanografi Dengan Kandungan Klorofil-A Pada Musim Timur Di Perairan Utara Papua," *Torani (Jurnal Ilmu Kelaut. dan Perikanan)*, vol. 24, no. 3, pp. 29–39, 2014.
- [11] M. Syahdan, A. S. Atmadipoera, S. Budi, and L. Jonson, "Variability of Surface Chlorophyll-a in the Makassar Strait – Java Sea , Indonesia," *Int. J. Sci. Basic Appl. Res.*, vol. 103–116, no. 2, pp. 103–116, 2014, [Online]. Available: <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>.
- [12] R. A. dan H. Rina Febriyati Sihombing, "Kandungan Klorofil-a Fitoplankton di Sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan," *MASPARI J.*, vol. 1999, no. Oktober, pp. 34–39, 2006.
- [13] W. P. Nurul Maidah R Nasution, "Zona Potensial Penangkapan Ikan (Fishing Ground) Menggunakan Citra Satelit Terra Modis Di Pantai Barat Kabupaten Mandailing Natal," *Buana*, vol. 3, no. 3, pp. 451–465, 2018.
- [14] A. W. Theresia Niken Kurnianingsih, Bandi Sasmito, Yudo Prasetyo, "Analisis Sebaran Suhu Permukaan Laut, Klorofil-A, dan Angin Terhadap Fenomena Upwelling di Perairan Pulau Buru dan Seram," *J. Geod. Undip*, vol. 6, no. 1, p. 42, 2017.
- [15] Sugiyono, "Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)," in *Bandung: CV Alfabeta*, 2018.
- [16] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. 2013.
- [17] Sudarto, "Pemanfaatan dan Pengembangan Energi Angin untuk Proses Produksi Garam di Kawasan Timur Indonesia," *TRITON*, vol. 7, no. 2, 2011.
- [18] A. Nontji, *Laut Nusantara*, Ed. rev., Jakarta: Djambatan, 2005.
- [19] G. Juliana and T. I. M, "Analisis Zona Potensi Penangkapan Ikan Aqua Modis Di Perairan Kabupaten Pangandaran," *Semin. Nas. dan Disem. Tugas Akhir*, pp. 486–500, 2021.
- [20] W. Gunarso, *Tingkah Laku Ikan Dalam Hubungannya Dengan Alat, Metode dan Taktik Penangkapan*. IPB press, 1985.
- [21] S. Sahidi, G. D. Sapsuha, A. F. Laitupa, and U. Tangke, "Hubungan Faktor Oseanografi Dengan Hasil Tangkapan Pelagis Besar Di Perairan Batang Dua Propinsi Maluku Utara," *AGRIKAN*, 2015.
- [22] Zulkhasyni, "Pengaruh Suhu Permukaan Laut Terhadap Hasil Tagkapan Ikan Cakalang Di Perairan Kota Bengkulu," *J. Agroqua*, vol. 13, no. 2, pp. 68–73, 2015.
- [23] M. A. Rahman, M. Laksimi, M. U. K. Agung, and S. Sunarto, "Pengaruh Musim Terhadap Kondisi Oseanografi Dalam Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis) Di Perairan Selatan Jawa Barat," *J. Perikan. dan Kelaut.*, vol. X,

- no. 1, pp. 92–102, 2019.
- [24] W. Prarikeslan, “Dampak Limbah Rumah Tangga Terhadap Ekosistem Laut Bagi Masyarakat Di Pasie Nantigo Koto Tengah Padang,” *J. Geogr.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–11, 2016.
- [25] H. Rina Febriyanti Sihombing, Riris Aryawati, “Kandungan Klorofil-a Fitoplankton di Sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Utara,” *Maspari J.*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2015.
- [26] D. Simbolon and M. Tadjuddah, “Pendugaan Front Dan Upwelling Melalui Interpretasi Citra Suhu Permukaan Laut Dan Clorofil-A Di Perairan Wakatobi Sulawesi Tenggara,” *Bul. PSP*, vol. XVII, no. 3, pp. 362–371, 2008.
- [27] T. D. Kuswanto, M. L. Syamsuddin, and Sunarto, “Hubungan Suhu Permukaan Laut Dan Klorofil-A Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Tongkol Di Teluk Lampung,” *Perikan. dan Kelaut.*, vol. VIII, no. 2, pp. 90–102, 2017.
- [28] N. I. Rismanto Effendi, Pariab ti Palloan, “Analisis Konsentrasi Klorofil-A Di Perairan Sekitar Kota Makassar Menggunakan Data Satelit Topex / Poseidon,” *J. Sains dan Pendidik. Fis.*, vol. 8, no. 3, pp. 279–285, 2012.