

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1 Zona Potensi Tangkap Ikan

Ilmu penginderaan jauh adalah ilmu yang mempelajari mengenai teknologi atau seni yang dapat mendeteksi objek tanpa bersentuhan langsung dengan objek tersebut. Penggunaan data penginderaan jauh telah banyak digunakan di wilayah pesisir dan lautan, terutama dalam pengelolaan perikanan pesisir dan kelautan, contoh aplikasi penginderaan jauh yang dapat memberikan informasi mengenai daerah tangkap ikan, kesesuaian tanaman laut dan mengidentifikasi potensi Kawasan pesisir, dan lainnya. (Syah, 2010)

Zona Potensi Tangkap Ikan merupakan daerah perairan untuk mencari ikan dimana ikan menjadi sasaran tangkapan dan menggunakan alat tangkap ikan yang dapat dioperasikan secara ekonomis. Apabila terjadi interaksi antara setiap sumber daya ikan yang menjadi sasaran penangkapan dan teknologi penangkapan yang digunakan untuk menangkap ikan, maka perairan laut dapat dikatakan sebagai “Zona Potensi Tangkap Ikan”. Hal tersebut dapat dijelaskan dengan adanya fakta mengenai walaupun terdapat sumber daya ikan yang menjadi sasaran penangkapan, alat tangkap tidak dapat dioperasikan karena berbagai faktor seperti kondisi cuaca dan kawasan tersebut belum dapat dikatakan sebagai daerah penangkapan ikan. (Nurwahidin dan Setianto, 2018)

Zona Potensi Ikan dapat ditentukan menggunakan parameter oseonografi. Oseonografi adalah gambaran mengenai lautan yang meliputi faktor biotik dan abiotik dan interaksi antar keduanya. Oleh karena itu parameter oseonografi merupakan faktor yang menjadi tolak ukur keseimbangan laut. Parameter oseonografi dibagi menjadi parameter fisik, kimia dan biologi. Contoh parameter oseonografi adalah klorofil-a dan suhu permukaan laut. (Nurwahidin dan Setianto, 2018)

II.1.1 Klorofil-a

Klorofil-a adalah parameter yang sangat pasti produktivitas primer di laut. Distribusi dan konsentrasi klorofil-a Hal ini berkaitan erat dengan kondisi perairan perairan. Kandungan klorofil a Dapat digunakan untuk mengukur jumlah fitoplankton di dalam air dapat digunakan sebagai indikator produktivitas perairan.

Distribusi klorofil-a di perairan pesisir dan pesisir juga lebih tinggi Permukaan air lepas pantai rendah. Distribusi klorofil a yang tinggi perairan pesisir dan pesisir karena pasokan unsur hara yang besar Melalui limpasan dari daratan, konsentrasi klorofil-a rendah karena kurangnya pasokan nutrisi dari daratan, perairan lepas pantai hidup. Namun ditemukan di beberapa daerah dekat laut konsentrasi klorofil a cukup tinggi. Konsentrasi klorofil a digunakan sebagai indikator tingkat kesuburan air. (Kurniawati, Sanjoto dan Juhadi, 2015)

Menurut Penelitian menyatakan bahwa keberadaan keberadaan klorofil-a adalah pigmen fitoplankton yang disertai dengan zooplankton menjadi sumber makanan bagi ikan kecil dan ikan pelagis di perairan. Oleh karena itu, mengetahui informasi sebaran klorofil-a di permukaan laut menjadi kunci interpretasi untuk menentukan zona potensi penangkapan ikan cakalang (Buditama, Damayanti dan Giok Pin, 2017). Sebaran konsentrasi klorofil-a di laut memiliki variasi menurut letak geografis dan kedalaman perairan. Variansi ini disebabkan oleh perbedaan intensitas cahaya matahari dan konsentrasi nutrient yang terkandung di dalam perairan tersebut. Variansi ini dapat juga disebabkan oleh perbedaan intensitas cahaya matahari dan konsentrasi nutrient yang terkandung di dalam perairan. Sebaran konsentrasi klorofil-a lebih tinggi pada perairan pantai dan pesisir, serta konsentrasi klorofil-a rendah diperairan lepas pantai.(Kurniawati, Sanjoto dan Juhadi, 2015)

II.1.2 Suhu Permukaan Laut

Suhu Permukaan Laut (SPL) adalah salah satu parameter oseanografi yang menandai massa air di lautan serta berhubungan dengan kondisi susunan air laut yang ada dibawahnya, sehingga bisa digunakan dalam menganalisis fenomena-fenomena yang terjalin dilautan semacam arus, *upwelling* dan *front*(pertemuan 2 massa air yang berbeda). Temperatur perairan di Indonesia memperlihatkan terdapatnya gerakan matahari yang melintasi ekuator mempunyai pengaruh terhadap alterasi musiman. Temperatur merupakan aspek berarti untuk organisme di laut, yang bisa pengaruhi kegiatan metabolisme ataupun perkembangbiakannya sebaliknya klorofil-a digunakan untuk mengetahui keberadaan fitoplankton berfungsi selaku produsen primer dalam rantai makanan diperairan yang bisa mempengaruhi kesuburan perairan dan keberadaan ikan.(Kurniawati, Sanjoto dan Juhadi, 2015)

Suhu permukaan laut berperan dalam proses metabolisme bermacam ekosistem laut. Ikan memiliki keahlian mengidentifikasi pergantian temperatur tertentu sebab setiap masing-masing spesies ikan memiliki toleransi suhunya masing-masing. Peningkatan temperatur untuk organisme laut khususnya ikan pelagis ialah rangsangan alamiah yang mencirikan persiapan melaksanakan ruaya. Perubahan suhu sebanyak 0, 5°C adalah pergantian yang signifikan untuk ikan. Pertemuan arus maupun thermal front akibat pertemuan dua massa air dengan temperature yang berbeda akan berpotensi menciptakan karakter temperatur yang kondusif dan sangat mendukung pertumbuhan fitoplankton sebagai santapan ikan. (Nurwahidin dan Setianto, 2018)

II.2 Zona Aktivitas Kapal

Kapal merupakan armada penangkap ikan yang digunakan oleh nelayan untuk pergi ke daerah penangkapan ikan dan mengoperasikan alat tangkap. Alat tangkap purse seine yang ada di kapal harus disesuaikan dengan lokasi penangkapan. Kapal penangkap ikan purse seine adalah kapal keliling yang digunakan untuk menangkap ikan. Sifat ikan adalah membudidayakan ikan, sehingga kapal harus nyaman dan aman, serta memiliki tata letak geladak yang mudah dijangkau, sehingga awak kapal dapat lebih mudah bergerak selama operasi penangkapan. (Luhur P, Hadi dan Amiruddin, 2017)

Penggunaan data satelit dapat digunakan untuk mengawasi dan memantau aktivitas perahu nelayan di perairan. Penggunaan data ini bertujuan untuk mempermudah, mempermudah dan mempermudah pengawasan kapal penangkap ikan. Salah satu data satelit yang dapat digunakan untuk mendeteksi posisi dan sebaran kapal penangkap ikan, yaitu data sensor VIIRS/VBD (*VIIRS Boat Detection*) dari satelit SNPP (*Suomi National Polar-orbiting Partnership*). VBD merupakan hasil akhir dari pengembangan algoritma data kanal DNB (*Day/Night Bands*) yang dikembangkan oleh *National Ocean and Atmospheric Administration* (NGDC-NOAA). Data DNB tersebut berfungsi untuk mendeteksi pancaran cahaya di perairan dan diasumsikan sebagai bentuk citra dari koordinat posisi kapal. (Elvidge, Zhizhin, *dkk.*, 2015)

II.3 Ekosistem *Blue-Carbon*

Blue-carbon merupakan kemampuan biota pesisir dan laut untuk menyimpan karbon dalam biomassa dan sedimen melalui mekanisme fotosintesis yang

membutuhkan karbondioksida (CO₂). Mekanisme penyimpanan fotosintetis untuk ekosistem pesisir berperan paling besar adalah ekosistem mangrove, terumbu karang dan lamun. Oleh karena itu keberadaan ekosistem pesisir akan berperan dalam perubahan mitigasi perubahan iklim sebagai pengurang CO₂ di atmosfer. (Rustam *dkk.*, 2015)

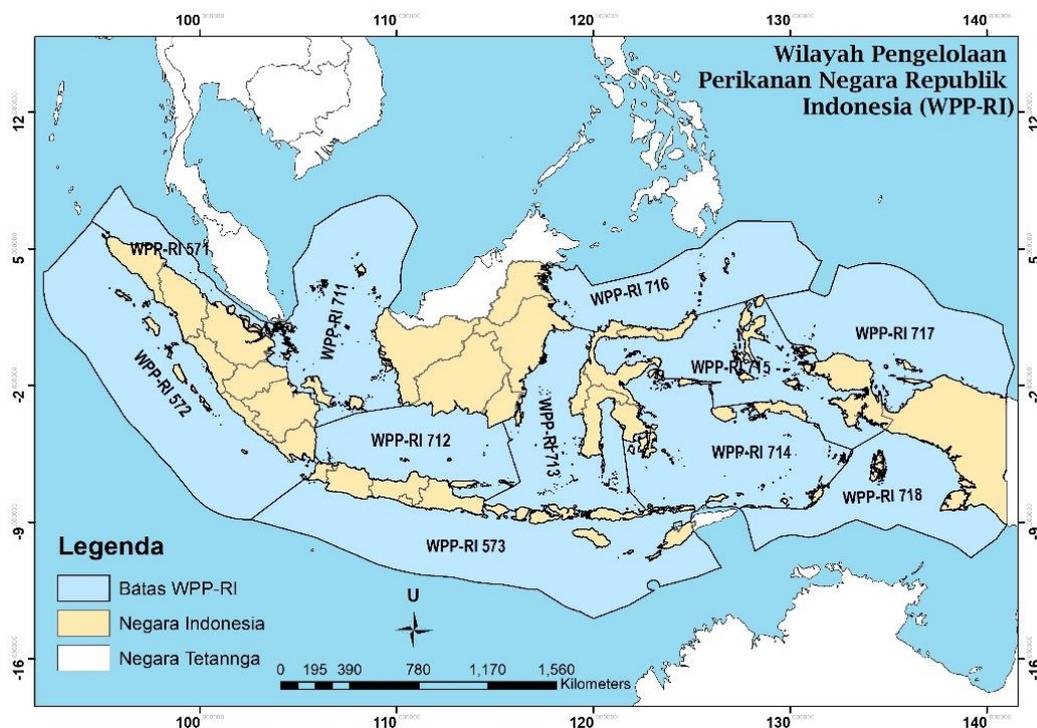
Ekosistem karbon biru di pesisir merupakan salah satu ekosistem yang paling terancam di muka bumi, menurut data ekosistem karbon biru pesisir, sekitar 340.000 hingga 980.000 hektar lahan rusak setiap tahun. Diperkirakan total tutupan global mangrove, rawa pasang surut dan padang lamun masing-masing setinggi 67% dan setidaknya 35%. Jika situasi ini terus terjadi dengan kecepatan yang sama, 30-40% rawa pasang surut dan padang lamun serta hampir semua bakau yang tidak dilindungi akan hilang dalam 100 tahun ke depan. Ketika ekosistem ini rusak atau hilang, itu akan menjadi sumber penting karbon dioksida gas rumah kaca. (Sifleet, Pendleton dan Murray, 2011)

II.4 Zona Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP)

Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Indonesia atau disingkat menjadi WPP-RI merupakan wilayah pengelolaan yang digunakan untuk penangkapan ikan yang terdiri dari kedalaman perairan, perairan kepulauan, laut territorial, zona ekonomi eksklusif dan zona tambahan. (Ishak dan Fatimah, 2019) Menurut Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 18/PERMEN-KP/2014 Pasal 2. WPP-RI dibagi menjadi sebelas wilayah pengelolaan perikanan untuk peta lokasi dapat dilihat pada gambar II.1 dan untuk pembagian masing-masing wilayah antara lain.(KKP, 2014)

1. WPP-RI 572 merupakan daerah yang terdiri dari perairan samudera Hindia, sebelah barat sumatera dan sunda.
2. WPP-RI 573 merupakan daerah yang terdiri dari perairan Samudera Hindia sebelah Selatan Jawa hingga sebelah Selatan Nusa Tenggara, Laut Sawu, dan Laut Timor bagian Barat.
3. WPP-RI 711 merupakan daerah yang berada di perairan Selat Karimata, Laut Natuna, dan Laut China Selatan.
4. WPP-RI 712 merupakan daerah yang berada di perairan Laut Jawa.
5. WPP-RI 713 merupakan daerah yang terdiri dari perairan Selat Makassar, Teluk Bone, Laut Flores, dan Laut Bali.

6. WPP-RI 714 merupakan daerah yang terdiri dari perairan Teluk Tolo dan Laut Banda.
7. WPP-RI 715 merupakan daerah yang berada di perairan Teluk Tomini, Laut Maluku, Laut Halmahera, Laut Seram dan Teluk Berau.
8. WPP-RI 716 meliputi perairan Laut Sulawesi dan sebelah Utara Pulau Halmahera.
9. WPP-RI 717 merupakan daerah yang berada di perairan Teluk Cendrawasih dan Samudera Pasifik
10. WPP-RI 718 merupakan daerah yang berada di perairan Laut Aru, Laut Arafuru, dan Laut Timor bagian Timur.

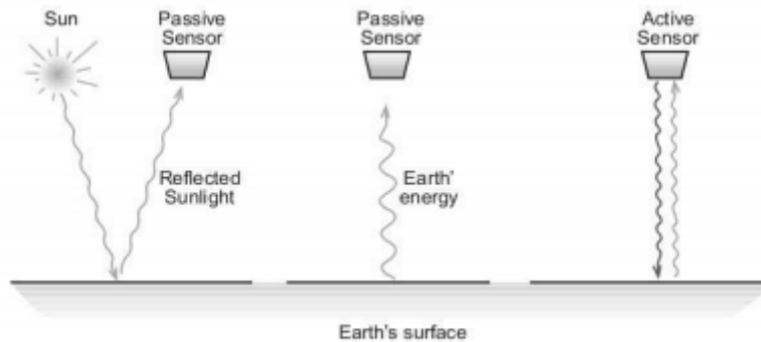


Gambar II.1 Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP)

II.5 Penginderaan Jauh dan Produk Data

Penginderaan jauh merupakan ilmu yang memperoleh informasi tentang objek, wilayah, atau fenomena dengan menggunakan alat untuk mengolah data tanpa secara langsung menghubungi informasi tentang objek, wilayah, atau fenomena. Alat yang digunakan untuk pengukuran penginderaan jauh adalah satelit, pesawat terbang, drone, balon udara panas atau kendaraan lain. Berdasarkan ketinggian yang digunakan untuk memperoleh data, data yang dihasilkan oleh setiap alat yang digunakan

memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Sensor dalam pengumpulan data penginderaan jauh ada dua macam, yaitu sensor aktif dan sensor pasif. Sensor aktif menggunakan energi dari perangkat yang digunakan atau dari sensor itu sendiri, sedangkan sensor pasif menggunakan energi yang memantulkan sinar matahari. (Tenaga kependidikan bidang mesin dan teknik industri, 2013)



Gambar II. 2 Sensor Pasif dan sensor Aktif

(Sumber : (Tenaga kependidikan bidang mesin dan teknik industri, 2013)

Analisis data penginderaan jauh dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu analisis visual dan analisis digital. Analisis visual adalah metode menafsirkan gambar secara manual, biasanya dilakukan pada foto udara dan citra satelit yang dicetak. Analisis digital adalah metode yang menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak untuk mendapatkan informasi dari gambar yang disimpan dalam file lunak (Hadi, 2019). Adapun salah satu produk data penginderaan jauh:

II.5.1 MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*)

MODIS adalah sensor dengan pemindaian lintas jalur. Ocean Color adalah salah satu website yang dikelola oleh National Aeronautics and Space Administration (NASA) untuk produksi hasil laut melalui penginderaan jauh. Tim Biological Processing Group (OBGP) NASA membantu mengumpulkan, memproses, melakukan kalibrasi, menyimpan, dan mendistribusikan produk terkait kelautan. NASA menyiapkan data penginderaan jauh untuk pengelolaan tema laut. (Iswari, 2017)

Data MODIS Ocean Color Produk level 3 mencakup data warna laut dan biologi laut satelit yang dihasilkan atau dikumpulkan di bawah *Earth Observing System Data and Information System (EOSDIS)*. Dataset ini dapat digunakan untuk mempelajari biologi dan hidrologi zona pesisir, perubahan keanekaragaman dan

distribusi geografis dari habitat laut pesisir, fluks biogeokimia dan pengaruhnya di lautan dan iklim bumi dari waktu ke waktu, dan akhirnya dampak variabilitas iklim dan lingkungan dan perubahan ekosistem laut dan keanekaragaman hayati yang didukungnya. Dataset ini mempunyai resolusi spasial 500m, dan memiliki data dari rentang tahun 2002-2021. Salah satu produk data yang dihasilkan adalah klorofil-a dan suhu permukaan laut. (Feldman, 2021)

II.5.2 VIIRS *Boat Detection* (VBD)

Suomi National Polar Partnership (SNPP) diluncurkan pada 28 oktober 2011, dengan memiliki sensor utama yaitu Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS). Band day night band (DNB) digunakan untuk mendeteksi lampu atau sinar dari pantulan lampu cahaya yang berada di kapal yang sedang berlayar pada malam hari. Sensor VIIRS memiliki tingkat kepekaan terhadap cahaya tampak hingga infra merah dengan memiliki Panjang gelombang 500 hingga 900 nm (Lumban-Gaol *dkk.*, 2019)

SNPP adalah satelit *National Polar Partnership* (Suomi) yang diterbangkan oleh *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) dan *National Aeronautics and Space Administration* (NOAA). Pada malam hari, pita siang / malam (DNB) dari VIIRS mengumpulkan data pencitraan cahaya rendah dalam cahaya tampak untuk mendeteksi awan cahaya bulan. Selain awan, DNB juga mendeteksi sumber cahaya di permukaan bumi. Ini termasuk mendeteksi kapal, terutama yang menggunakan cahaya untuk menarik tangkapan. Sejak 2014, *Earth Observation Group* (EOG) NOAA telah mengerjakan algoritma yang melaporkan posisi kapal yang terdeteksi berdasarkan lampu dengan waktu yang cepat. Pengolahan data vbd dilakukan menggunakan algoritma Elvidge dan menghasilkan produk data VIIRS *Boat Detection* dengan resolusi spasial 15 *arc seconds* dengan rentang waktu ketersediaan data 2012 – 2019 (Elvidge, Zhizhin, *dkk.*, 2015).

II.6 Analisis Spasial

Analisis spasial adalah sekumpulan teknik yang dapat digunakan dalam pengolahan data. Analisis spasial dapat juga diartikan sebagai teknik-teknik yang digunakan untuk meneliti dan mengeksplorasi data untuk pengolahan data. (Larasati, Subiyanto dan Sukmono, 2017)

II.61 Metode *Single Image Edge Detection*

Metode *Single Image Edge Detection* (SIED) digunakan untuk mendeteksi *thermal front* pada data suhu permukaan laut. Metode SIED dilakukan pertama kali oleh Cayula dan Cornillon pada tahun 1992 menggunakan data Suhu Permukaan Laut (SPL) dari satelit NOAA-7 AVHRR. (Hamzah, Marpaung dan Prayogo, 2017). Metode untuk mengidentifikasi bagian depan termal adalah Metode *Single Image Edge Detection* (SIED). SIED dapat menunjukkan area depan dengan mencari perbedaan yang signifikan antara SPL rata-rata massa air yang berdekatan. Metode yang efektif untuk gradien termal untuk membedakan data citra suhu permukaan laut. (Puthezhanth, 2012)

Nilai *threshold* 0.5°C berarti piksel suhu memiliki perbedaan sebanyak 0,5. kekuatan front merupakan gradien suhu yang terbentuk antar massa air yang bersebelahan, sehingga kekuatan front terbagi menjadi dua yaitu front lemah dengan nilai gradien $0,30^{\circ}\text{C} - 0,49^{\circ}\text{C}$, dan front kuat mempunyai nilai gradien $\geq 0,50^{\circ}\text{C}$. (Trinugroho, Satriadi dan Muslim, 2019)

II.6.2 *Kernel Density*

Density atau dikenal dengan kerapatan merupakan jumlah titik, garis dan area dari satu jenis zat yang memiliki atribut untuk dihitung. Peungkukuran kerapatan menggunakan suatu kriteria tersendiri mengenai pengertian individu, hal ini dilakukan untuk mengatasi kesulitan dalam perhitungan individualnya. Kriteria yang dibuat secara kualitatif dan dapat dibedakan menjadi jarang, rapat, sedang, dan banyak. Jumlah individu dinyatakan dalam satuan ruang yang disebut sebagai kerapat yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah individu (Putra, 2015).

Kernel Density dilakukan untuk mengestimasi kerapatan. Kernel density digunakan untuk menganalisis pola persebaran kerapatan dalam suatu area atau titik. Prinsip Kernel density memiliki tujuan untuk mengestimasi persebaran titik dalam bidang radius tertentu. (Silverman, 1986).

Radius *Kernel Density* dapat ditentukan berdasarkan *standard distance*, rumus *standard distance* sebagai berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x_i - X)^2}{N} + \frac{\sum(y_i - Y)^2}{N}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan rumus 1 adalah sebagai berikut :

x_i dan y_i = Koordinat dari titik i

N = Jumlah data

X dan Y = Mean center dari titik

Kepadatan suatu titik pada kernel density dapat menggunakan rumus (Nanda, Nugraha dan Firdaus, 2019):

$$\text{Kepadatan} = \frac{\text{Jumlah data} / \left(\frac{\text{Radius}}{1609,344} \right)^2 * \pi}{\text{Radius}^2} \dots\dots\dots(2)$$