

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Suhu permukaan laut (SPL) merupakan parameter yang sangat rentan terhadap perubahan apabila terjadi berbagai interaksi antara lautan dan atmosfer dalam kurun waktu tertentu, SPL juga dapat dijadikan sebagai indikator utama untuk melihat dinamika yang terjadi antara lautan dan atmosfer. Secara geografis Wilayah Indonesia merupakan bagian dari daerah lintasan monsun dengan sistem monsun Asia Selatan, monsun Asia Tenggara, dan monsun Australia. Beberapa gejala atmosfer seperti Angin Monsoon, EL Nino dan Indian Ocean Dipole (IOD) menjadi penyebab utama terjadinya variasi suhu di perairan Indonesia.

Wirjohamidjojo dan Swarinoto (2010), menjelaskan bahwa Ketiga sistem diatas saling berinteraksi membentuk sistem monsun Indonesia dimana pada waktu Asia musim dingin, di sebagian besar Indonesia terjadi musim angin barat (musim barat), dan sebagian kecil di bagian barat terjadi musim angin timur laut (musim timur laut). Pada waktu Asia musim panas, di sebagian besar Indonesia terjadi musim angin timur-tenggara (musim timur), dan sebagian kecil di bagian barat terjadi musim angin barat daya (musim barat daya). Musim barat umumnya disertai dengan banyak hujan, sehingga musim barat diidentik dengan musim hujan, sebaliknya musim timur disertai dengan sedikit hujan dan diidentik dengan musim kemarau.

Badan meteorologi klimatologi dan geofisika (BMKG) telah banyak melakukan penelitian tentang fenomena interaksi antara lautan dan atmosfer yang menghasilkan bahwa ada pengaruh sistem monsun yang sangat kuat sehingga mempengaruhi dinamika suhu permukaan laut Indonesia. Hal tersebut dikemukakan oleh Aldrian (2008), dengan hasil penelitiannya memberikan pemahaman bahwa monsun adalah fenomena iklim global dimana terjadi perubahan iklim di atmosfer dan laut. Penyebab utama dari fenomena ini adalah pergerakan titik kulminasi matahari yang bergerak utara selatan sehingga terciptanya kontras tekanan dan suhu di atas dan di bawah permukaan Samudera. Dinamika dan proses

distribusi suhu permukaan laut disuatu wilayah dapat dipengaruhi oleh sistem angin monsun yang berlaku, pergerakan angin disebabkan oleh perbedaan tekanan yang dihasilkan dari penetrasi cahaya matahari, dimana angin akan bergerak dari daerah yang memiliki tekanan tinggi menuju tekanan yang lebih rendah. Tjasyono HK, (2009) memberikan ulasan tentang pembalikan arah angin jelas membutuhkan pembalikan gaya gradien tekanan (gaya yang disebabkan oleh beda tekanan atmosfer) Angin monsun disebabkan oleh beda sifat fisis antara osean dan kontinen, sebab kapasitas panas osean lebih besar dari pada kontinen, serta Monsoon dapat digambarkan sebagai fenomena angin laut raksasa akibat beda panas yang terjadi di WBBU dan WBBS yang dikaitkan dengan migrasi matahari tahunan.

Dari hasil penelitian Aldrian (2008), mengemukakan bahwa air laut memiliki ciri khas dan sifat yang unik dengan membutuhkan panas spesifik (*specific heat*) jumlah yang dibutuhkan untuk merubah suhu suatu unit massa zat sebanyak satu derajat, sebagian besar energi panas dari radiasi cahaya matahari yang terserap oleh permukaan laut selanjutnya dikonversikan menjadi panas kalori pada lapisan dekat permukaan. Interaksi antara lautan dan atmosfer berupa fenomena El-Nino dan La-Nina atau yang dikenal dengan ENSO, dapat memberi pengaruh terhadap intensitas curah hujan sehingga berdampak proses perubahan dinamika suhu muka laut.

ENSO (*El Nino/La Nina and Southern Oscillation*) merupakan fenomena gejala alam global yang berkaitan dengan lautan dan atmosfer sehingga memberi dampak pada implikasi laut di wilayah Indonesia yang mengakibatkan suhu lebih dingin saat terjadinya fenomena El Nino dan suhu lebih hangat saat kejadian fenomena La Nina. Fenomena alam global yang serupa pernah diteliti oleh Fitria *et al.* (2015) hasil menunjukkan bahwa pada kondisi *El Nino*, suhu muka laut di Pasifik Tengah menjadi lebih panas dari pada kondisi normalnya, banyaknya konveksi menyebabkan massa udara berkumpul ke wilayah Pasifik ekuator timur, termasuk massa udara dari Indonesia, sehingga wilayah Indonesia curah

hujannya berkurang dan di beberapa wilayah mengalami kekeringan, *La Nina* adalah fenomena alam yang berskala global dan mempunyai siklus yang tidak reguler dan pada saat kondisi *La Nina*, suhu muka laut di Pasifik Ekuator Timur lebih rendah dari pada kondisi normalnya sedangkan suhu muka laut di wilayah Indonesia menjadi lebih hangat bahkan pada saat fenomena *La Nina* sering mengakibatkan curah hujan jauh di atas normal yang bisa menimbulkan banjir dan tanah longsor, bahkan sering diikuti angin kencang.

Perubahan suhu permukaan laut Indonesia yang menyimpang dari normalnya dapat dikaitkan dengan fenomena global *ENSO* disebabkan wilayah perairan ini di apit oleh dua Samudera yang besar yaitu Samudera Pasifik dan Samudera Hindia. Surya *et al.*, (2017) menjelaskan bahwa dampak *El Nino* akan dirasakan signifikan jika adanya perbedaan suhu antara suhu di Indonesia dengan suhu di Samudera Pasifik meskipun monsun terjadi secara periodik, tetapi awal musim hujan dan musim kemarau tidak selalu sama sepanjang tahun. SPL merupakan parameter oseanografi yang sangat rentan terhadap perubahan, sehingga apabila terjadi fenomena alam seperti *ENSO* maka SPL dapat dijadikan sebagai parameter utama untuk melihat interaksi yang terjadi antara wilayah paras laut dan wilayah atmosfer. Mulyana (2000), dengan hasil risetnya memberikan konsep umum yang menyatakan bahwa, *El- Nino* adalah fenomena meningkatnya suhu permukaan laut di bagian timur dan sentral Samudera Pasifik daerah Ekuator, *El-Nino* juga merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan intensitas curah hujan hampir di seluruh belahan dunia termasuk Indonesia. Fenomena ini akan terjadi sebaliknya pada periode *La-Nina* dimana terjadi penurunan suhu muka laut yang menyebabkan rendahnya penetrasi cahaya matahari sehingga mengakibatkan curah hujan yang tinggi.

Setiap wilayah perairan laut memiliki ciri khas perbedaan parameter oseanografi tersendiri, hal ini dibuktikan dengan berbagai penelitian yang telah dilakukan dengan skala yang luas serta periode yang panjang untuk mengeksplorasi suhu permukaan, hasil penelitian menunjukkan bahwa fenomena *IOD* berpengaruh terhadap fluktuasi suhu permukaan laut

disuatu wilayah perairan. Surinati, (2013) Fenomena IOD adalah perbedaan temperatur permukaan laut wilayah pantai bagian timur Afrika dan wilayah pantai bagian barat Sumatera, apabila terjadi *Indian Ocean Dipole* fase positif maka akan menyebabkan bencana kekeringan di sebagian wilayah Indonesia terutama bagian barat, dan sebaliknya jika *Indian Ocean Dipole* fase negatif menyebabkan bencana banjir. Dinamika SPL dapat dilihat dari pergerakan sistem arus perputaran sabuk dunia atau yang lebih dikenal dengan istilah (*The great ocean conveyor belt*), merupakan sistem sirkulasi arus laut global yang menghantarkan bahang sehingga terdapat air hangat di bagian permukaan laut dan berlanjut dengan aliran air dingin pada lapisan dalam samudra raya secara kontinu. Aldrian (2008), mengulas tentang fenomena *The great ocean conveyor belt* merupakan arus yang mengalir di permukaan dari Samudra India menuju Samudra Atlantik, lalu berputar di Atlantik bagian utara sekitar pulau Greenland dan masuk ke laut dalam (*The North Atlantic Over Turning*) ke Atlantik Selatan dan mengalir menuju Samudra Pasifik Utara dan sebelah barat Samudra Indonesia (Indian Ocean).

Laut Maluku merupakan wilayah perairan yang dijadikan sebagai objek kajian sangat menarik untuk di eksplorasi, karena merupakan bagian dari lautan yang menghubungkan Samudera Pasifik dan Samudera Hindi; 4 abkan prosese dinamika oseanografi sangat kompleks, hal tersebut juga disebabkan karena Laut Maluku merupakan salah satu jalur *Indonesia Through Flow* (ITF) atau dikenal dengan istilah ARLINDO (Arus Lintas Indonesia) yang merupakan bagian dari massa air *The great ocean conveyor belt* yang membawa massa air dari Samudera Pasifik dengan sistem lintasan timur melalui Laut Maluku bagian utara dan Selat Lifamatola bagian selatan melalui perairan Laut Halmahera menuju perairan Laut Banda. Safitri *et al.*,(2012), Fenomena Arus Lintas Indonesia (Arlindo) menjadi salah satu ciri khas sistem arus di Indonesia yang merupakan suatu sistem sirkulasi laut di perairan Indonesia dimana terjadi lintasan arus yang membawa massa air dari Lautan Pasifik ke Lautan Hindia. Salah satu penyebab masuknya massa air dari Lautan Pasifik melalui perairan Laut Maluku menuju Samudera Hindia,

merupakan bagian dari perbedaan tinggi paras laut sehingga menyebabkan terjadinya kekuatan gradien tekanan yang mendorong massa air dari wilayah yang lebih tinggi menuju wilayah yang lebih rendah. Hasanudin (1998), memberikan penjelasan tentang *sea surface higt* (tinggi paras laut) perbedaan tinggi paras laut antara dua permukaan Samudera yang memiliki nilai bervariasi, dimana pada waktu monsun tenggara (Bulan Mei-September) perbedaan tinggi muka lautan ini mencapai maksimum, setinggi 28 cm, yang diukur antara Davao, Filipina (Pasifik) dan Darwin, Australia (Hindia), Sebaliknya pada waktu monsun barat (Bulan Oktober-Maret) perbedaan tinggi permukaan dua lautan ini nilainya berada pada titik terendah, yakni kurang dari 10 cm.

Perairan Laut Maluku masuk dalam wilayah strategis penangkapan ikan (WPP-715) di perairan Indonesia, sehingga suhu permukaan Laut Maluku dapat dijadikan sebagai indikator untuk melihat kualitas suatu wilayah perairan. Triyulianti *et al.*, (2017), dengan hasil penelitiannya di Laut Maluku memberikan informasi bahwa pada Lapisan permukaan Laut Maluku hingga kedalaman sekitar 50 m konsentrasi suhu berada pada kisaran antara 29 °C – 30 °C. SPL merupakan bagian dari parameter utama untuk melihat kualitas perairan serta dapat mendukung aktifitas kegiatan perikanan tangkap. Bafagih *et al.*, (2017) Melakukan riset tentang hubungan antara suhu permukaan laut dan hasil tangkapan ikan julung di perairan pulau ternate, hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai suhu permukaan berkisar antara 26 °C – 30 °C dengan suhu rata-rata adalah 29 °C, dimana suhu permukaan laut tersebut memberikan pengaruh terhadap hasil tangkapan ikan julung. Penelitian dengan lokasi yang sama dilakukan oleh Haikal *et al.*, (2012) menghasilkan nilai suhu permukaan Laut Maluku berada pada kisaran 28 °C – 30 °C dengan nilai suhu terkonsentrasi rata-rata 29 °C.

Tangke (2014), melakukan penelitian untuk melihat sebaran SPL dan klorofil-a di Laut Maluku dengan data citra satelit *NOAA-AVHRR*, hasil penelitiannya menunjukkan sebaran jenis ikan pelagis besar (tuna dan cakalang) lebih dipengaruhi oleh suhu permukaan laut, sehingga

distribusinya berada pada perairan lepas pantai. Perkembangan dunia teknologi kelautan, telah mampu mengeksplorasi sumberdaya perikanan tangkap Indonesia khususnya wilayah perairan Laut Maluku dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh satelit, hal ini berfungsi untuk lebih mengefesiensi waktu serta menghemat biaya operasional yang besar dan mampu menghasilkan suatu informasi penangkapan yang akurat. Satrioajie, (2012) mengungkapkan bahwa salah satu teknologi untuk memperoleh data suhu permukaan laut secara kontinyu adalah dengan memanfaatkan data citra satelit, teknologi citra satelit merupakan salah satu hasil dari teknologi penginderaan jauh.

Para pakar oseanografi telah banyak melakukan eksplorasi perikanan tangkap di perairan Laut Maluku dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh satelit. Zahroh *et al.*, (2016) memanfaatkan teknologi penginderaan jauh, atau *remote sensing* yang dapat digunakan untuk menentukan posisi daerah potensi ikan dengan mengidentifikasi beberapa indikator tingkat kesuburan perairan dan kelimpahan makan bagi ikan, salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk mendeteksi SPL yaitu citra satelit Aqua-MODIS.

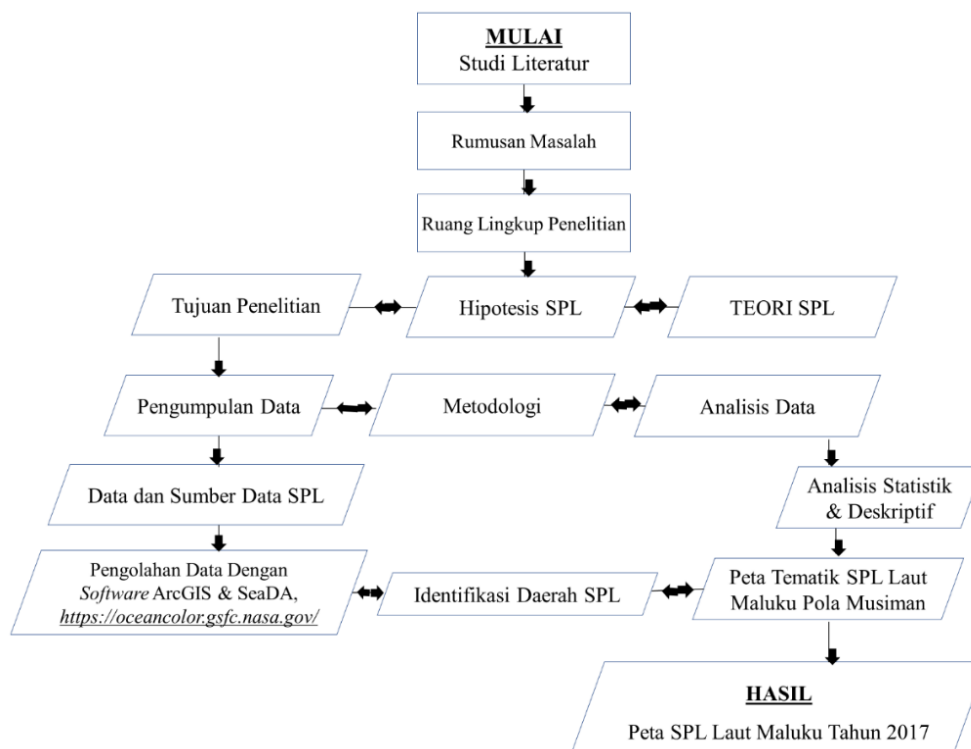
## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian yang telah dikemukakan diatas, sehingga rumusan masalah ini dibuat meliputi :

- a. Bagaimana memetakan sebaran variasi SPL secara spasial dan temporal di perairan Laut Maluku berdasarkan periode musim.
- b. Bagaimana menginterpretasi sebaran variasi SPL dikaitkan dengan fenomena kondisi laut dan atmosfer.

### 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Dengan adanya rumusan masalah yang telah dibangun, sehingga menimbulkan batasan kajian SPL Laut Maluku yang dijadikan sebagai ruang lingkup penelitian yang meliputi, analisis data citra satelit parameter SPL di perairan Laut Maluku selama satu tahun, analisis berdasarkan sistem musim barat, musim peralihan satu, musim timur dan sistem musim peralihan dua.



Gambar 1.2.1. Diagram alur penelitian secara umum

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini memiliki dua tahapan struktur utama untuk menghasilkan data yang akurat mengenai suhu permukaan laut Maluku yang meliputi :

1. Memetakan sebaran variasi SPL di perairan Laut Maluku berbasis spasial dan temporal secara keseluruhan selama satu tahun.
2. Menginterpretasi sebaran variasi suhu permukaan perairan Laut Maluku, berdasarkan data citra satelit untuk menghasilkan suatu informasi yang sesuai dengan kondisi lapangan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini yaitu untuk menghasilkan informasi suhu permukaan Laut Maluku yang dapat diakses oleh berbagai pihak, baik dari elemen akademisi, pemerintah maupun pihak swasta, serta dapat dijadikan acuan dasar dalam berbagai kepentingan khususnya parameter fisik oseanografi perairan Laut Maluku.