

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan pesisir mempunyai peran strategis karena merupakan wilayah peralihan antara ekosistem darat dan laut, serta mempunyai potensi sumber daya alam dan jasa-jasa yang sangat kaya. Perairan di sekitar pesisir banyak menerima beban dari masukan bahan organik dari daratan yang akan memengaruhi dinamika kualitas dari perairan sekitar pesisir tersebut (Wulandari, 2014).

Pulau Sanrobengi merupakan sebuah pulau kecil yang terletak di Desa Boddia, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar. Pulau Sanrobengi memiliki potensi sebagai pusat kunjungan wisata bahari laut. Sajian pantai dengan kenampakan air yang jernih yang dapat membuat para pengunjung menyaksikan langsung ikan-ikan yang ada di pulau yang dapat ditetapkan sebagai pulau tempat pelaksanaan suatu *event* atau festival bahari pada setiap tahunnya (Idris et al., 2021).

Pemantauan kualitas perairan pada perairan merupakan hal yang penting untuk dilakukan, khususnya di perairan pesisir yang umumnya rentan terhadap pencemaran perairan. Secara hakikat pemantauan kualitas perairan, bertujuan untuk mengetahui nilai kualitas perairan berdasarkan parameter fisika dan kimia, membandingkan hasil pengukuran kualitas air dengan baku mutu yang sesuai dengan peruntukannya dan menilai kelayakan suatu sumber daya air untuk kepentingan tertentu. Pemantauan kualitas air pada perairan pesisir juga berfungsi untuk menjaga ekosistem dan habitat perairan karena kedua komponen tersebut yang akan terkena dampak dari penurunan kualitas perairan di perairan pesisir (Saraswati, 2017).

Oseanografi merupakan gambaran umum atau deskripsi tentang laut yang dapat dikelompokkan menjadi 2 bidang, yaitu oseanografi kimia dan oseanografi fisika (Prarikeslan, 2016). Oseanografi fisika membahas mengenai masalah fisik laut yang meliputi suhu, gelombang, dan pasang surut, sedangkan oseanografi kimia membahas mengenai masalah kimiawi, seperti oksigen terlarut dan salinitas suatu perairan (Hutabarat, 2012). Bagian yang paling penting dari suatu kualitas perairan adalah deskripsi dari penyebaran atau distribusi parameter suhu, salinitas dan oksigen terlarut (Sidabutar, 2019). Pengamatan suhu, salinitas dan oksigen terlarut merupakan parameter yang tak dapat dipisahkan dalam hampir setiap penelitian di laut. Suhu, salinitas dan oksigen terlarut merupakan faktor dari pentingnya proses kehidupan pada organisme yang dapat menimbulkan tekanan osmotik pada biota air laut (Schaduw, 2015).

Dinamika oseanografi suatu perairan sangat erat kaitannya dengan karakteristik sumberdaya kelautan dan perikanan yang terkandung di dalamnya.



Perairan Indonesia secara umum dipengaruhi oleh karakteristik Pasifik dan Samudra Hindia. Aliran massa air dari Samudra Pasifik Hindia melalui perairan Indonesia dikenal dengan *Indonesia Equatorial Current* (IEC). Selain IEC, perairan Indonesia juga sangat dipengaruhi oleh angin muson Asia-Australia yang biasa dikenal dengan *southeast monsoon* atau angin musim timur dan *northwest monsoon* yang biasa disebut angin musim barat. Sistem *monsoon* terjadi karena adanya perbedaan tekanan

antara benua Asia dan Australia sebagai akibat dari perubahan posisi dan penyinaran matahari. Perbedaan tekanan tersebut akan menyebabkan perubahan pergerakan arah dan kecepatan angin (Suniada, 2017).

Selain sistem *Monsoon*, perairan Indonesia juga sangat dipengaruhi oleh beberapa fenomena global yang bersifat tahunan, yaitu *ElNino Southern Oscillation* (ENSO) dan *Indian Ocean Dipole* (IOD). Perubahan iklim secara global akan sangat berpengaruh terhadap kondisi oseanografi atau lingkungan perairan. Lingkungan dengan kondisi yang tidak normal dapat mempengaruhi sistem endokrin ikan yang menyebabkan penurunan laju metabolisme, reproduksi, dan pola ruaya yang pada akhirnya berpengaruh terhadap stok sumberdaya ikan (Suniada, 2017).

Suhu, salinitas dan oksigen terlarut merupakan parameter yang sangat penting terhadap kehidupan biota laut. Hal ini karena berbagai aspek distribusi parameter seperti reaksi fisika, kimia dan proses biologi merupakan fungsi dari suhu, sehingga suhu ini menjadi suatu variabel yang menentukan. Sedangkan salinitas merupakan faktor penting bagi penyebaran organisme perairan laut, dan oksigen terlarut merupakan faktor pembatas dalam penentuan kehadiran makhluk hidup di dalam air. Perubahan suhu, rendahnya salinitas, dan menurunnya kadar oksigen terlarut pada kisaran tertentu akan mempengaruhi kehidupan organisme perairan, diantaranya kematian, menghambat proses pertumbuhan, mengganggu proses respirasi dan lain-lain (Patty & Akbar, 2018).

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Distribusi

Distribusi sifat khususnya air berhubungan dengan suhu, salinitas, oksigen maupun nutrisi. Berdasarkan daerah ekuator, efek dari rotasi bumi dapat menyebabkan perbedaan arus dan distribusi air berbeda di setiap daerah. Pada suatu perairan memiliki distribusi yang bervariasi baik secara vertikal maupun horizontal. Pola distribusi vertikal berhubungan dengan struktur kedalaman vertikal lapisan dalam laut, yaitu lapisan atas, lapisan menengah, lapisan dalam dan lapisan bawah dimana setiap sifat khusus air semakin bertambahnya kedalaman maka sifat khusus air seperti suhu, salinitas dan oksigen semakin menurun. Pola distribusi horizontal atau *adveksi horizontal* memperlihatkan pola dimana sifat khusus air jika semakin mendekati pantai maka akan semakin tinggi begitupun sebaliknya semakin jauh dari pantai maka nilai dari sifat khusus air semakin rendah. Hal ini dikarenakan perairan dekat pantai memiliki kedalaman yang dangkal sehingga energi matahari ditambah dengan pemanasan daratan menyebabkan lebih efektif dalam meningkatkan beberapa sifat khusus air salah satunya suhu (Maharani et al., 2014).

Sebagian besar karakteristik air memiliki variasi yang besar dan khas dalam



, meliputi rata-rata 5 km di laut dalam. Sedangkan variasi sama
ntal terjadi jarak jauh lebih besar. Misalnya di dekat khatulistiwa,
dari 25°C pada permukaan ke 5°C pada kedalaman 1 km, tapi
uk pergi ke 5000 km sebelah utara atau selatan dari khatulistiwa
tang dimana suhu permukaan telah jatuh ke 5°C. Rata-rata vertikal
ubahan suhu per satuan jarak) dalam hal ini adalah sekitar 5000
. Namun, variasi horizontal lebih bertahap yang penting perbedaan

kepadatan horizontal berhubungan dengan perbedaan tekanan horizontal yang mendorong sirkulasi horizontal, yang jauh lebih kuat dari sirkulasi vertikal (Harianja, 2018).

1.2.2 Parameter Oseanografi

Menurut Gaol & Sadhotomo (2017), distribusi dan kelimpahan sumber daya hayati di suatu perairan, tidak terlepas dari kondisi dan variasi parameter oseanografi. Oleh karena itu, informasi yang lengkap dan akurat tentang karakter oseanografi suatu perairan sangat diperlukan untuk tujuan pengelolaan sumber daya perairan secara berkelanjutan.

Hubungan antara ikan yang menjadi tujuan penangkapan dengan lingkungan perairan bersifat kompleks, sehingga perlu dikaji secara berkelanjutan. Parameter lingkungan yang berpengaruh terhadap kehidupan ikan dapat berupa parameter fisika, kimia dan biologi. Diantara ketiga parameter tersebut yang mudah diamati adalah parameter fisik berupa suhu, arus, angin dan gelombang. Parameter lingkungan tersebut akan mempengaruhi penyebaran ikan, migrasi, agregasi (penggerombolan), pemijahan dan persediaan makanan serta tingkah laku ikan (Cahya et al., 2016). Pada tahapan migrasi/penyebaran ikan pelagis sangat dipengaruhi oleh kondisi kekinian oseanografis setempat, misalnya suhu, salinitas, arus permukaan, oksigen terlarut, dan faktor oseanografis lainnya (Cahya et al., 2016).

Parameter oseanografi merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap variabilitas hasil tangkapan ikan, seperti klorofil-a dan suhu permukaan laut, karena suhu sangat berpengaruh terhadap metabolisme ikan secara biologis. Dilihat dari pengaruh fisiknya, suhu permukaan dapat menyebabkan *upwelling*, yang membawa nutrisi ke permukaan dan menjadikan tempat *feeding ground* bagi ikan, sementara klorofil-a merupakan indikator adanya produktivitas primer bagi ikan, khususnya ikan pelagis (Cahya et al., 2016).

1. Suhu

Suhu perairan merupakan salah satu faktor yang amat penting bagi kehidupan organisme di perairan. Suhu merupakan salah satu faktor eksternal yang paling mudah untuk diteliti dan ditentukan. Aktivitas metabolisme serta penyebaran organisme air banyak dipengaruhi oleh suhu air. Suhu juga sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota laut, suhu pada badan air dipengaruhi oleh musim, lintang, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman laut. Suhu perairan berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Suhu tinggi menyebabkan peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba (Hamuna et al., 2018).



yang berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, karena kehidupan hewan budidaya bahkan dapat menyebabkan kematian an suhu sampai ekstrim/drastis. Suhu air dapat mempengaruhi langsung maupun tidak langsung, yaitu melalui pengaruhnya oksigen dalam air. Semakin tinggi suhu air maka semakin rendah didalam air, begitupun sebaliknya (Thenu & Tinglioy., 2021).

Kenaikan suhu juga dapat menyebabkan stratifikasi atau pelapisan air, stratifikasi air ini dapat berpengaruh terhadap pengadukan air dan diperlukan dalam rangka penyebaran oksigen sehingga dengan adanya pelapisan air tersebut di lapisan dasar tidak menjadi anaerob. Perubahan suhu permukaan dapat berpengaruh terhadap proses fisik, kimia dan biologi di perairan tersebut (Hamuna et al., 2018).

Suhu Permukaan Laut (SPL) merupakan salah satu faktor yang penting bagi kehidupan organisme di lautan, karena suhu mempengaruhi baik aktivitas metabolisme maupun perkembangbiakan dari organisme-organisme tersebut. Suhu permukaan laut juga digunakan sebagai indikasi penentuan kualitas suatu perairan (Al Tanto & Riswanto, 2022).

Suhu Permukaan Laut (SPL) merupakan salah satu parameter oseanografi yang mencirikan massa air di lautan dan berhubungan dengan keadaan lapisan air laut yang terdapat di bawahnya, sehingga dapat digunakan dalam menganalisis fenomena yang terjadi di lautan. Suhu adalah faktor penting bagi kehidupan organisme di laut yang dapat memengaruhi aktivitas metabolisme maupun perkembangan, selain menjadi indikator fenomena perubahan iklim. Secara horizontal sebaran suhu perairan sangat bergantung pada letak lintang, secara umum suhu laut pada daerah sekitar khatulistiwa lebih tinggi dibandingkan dengan daerah sekitar lintang tinggi. Daerah-daerah yang paling banyak menerima panas dari matahari adalah daerah pada lintang 10 LU – 10 LS, sehingga suhu air laut tertinggi ditemukan di daerah khatulistiwa. Suhu Permukaan Laut (SPL) di perairan Indonesia secara umum berkisar antara 28°C – 31°C (Al Tanto & Riswanto, 2022).

Pemanasan global atau *Global Warming* adalah suatu istilah yang menunjukkan pada peningkatan suhu rata-rata di atas permukaan bumi. Suhu udara rata-rata permukaan bumi meningkat sekitar 0,74°C sampai dengan 5,8°C sampai tahun 2100. Sedangkan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) memprediksi bahwa suhu global cenderung meningkat sebesar 1,1°C sampai 6,4°C dalam 90 tahun ke depan. Sumber energi utama dari semua kehidupan di bumi adalah matahari yang memancarkan radiasinya menembus lapisan atmosfer bumi dalam bentuk gelombang pendek. Radiasi tersebut akan dipantulkan kembali ke angkasa dalam bentuk gelombang panjang, sebagian gelombang tersebut diserap oleh gas rumah kaca, yaitu CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, dan SF₄ yang berada di atmosfer. Akibatnya gelombang panjang yang bersifat panas tersebut terperangkap di dalam atmosfer bumi. Peristiwa ini terjadi berulang-ulang, sehingga menyebabkan mencairnya es di kutub utara dan selatan, sehingga mengakibatkan terjadinya pemuatan massa air laut, dan kenaikan permukaan air laut (Syiafullah, 2015).

2. Salinitas



Optimized using
trial version
www.balesio.com

Salinitas dapat didefinisikan sebagai total konsentrasi ion-ion terlarut dalam air dalam satuan permil (‰) atau ppt (*part per thousand*) atau dapat disusun atas tujuh ion utama, yaitu sodium, potasium, kalium, kalsium, sulfat, dan bikarbonat. Zat-zat lain di dalam air tidak terlalu mempengaruhi salinitas, tetapi zat-zat tersebut juga penting untuk keperluan organisme. Nilai salinitas air untuk perairan tawar berkisar antara 0-5 ppt, untuk perairan payau berkisar antara 6-29 ppt, dan perairan laut berkisar antara 30-40 ppt.

Jika nilai salinitas terlalu tinggi, konversi rasio pakan akan semakin tinggi sehingga sirkulasi air pada laut secara kontinyu atau terus menerus sangat diperlukan (Palippui, 2019).

Salinitas adalah jumlah garam-garam terlarut yang terdapat dalam satu kilogram air laut yang dinyatakan dalam satuan perseribu (ppt). Jenis-jenis garam yang terdapat didalam air laut yang paling utama adalah garam natrium klorida, selain itu juga terdapat pula garam-garam yang lain seperti garam magnesium, kalsium, dan lain sebagainya. Dari hasil pemantauan menunjukkan nilai salinitas berkisar 35 ppt masih dalam kisaran normal suatu perairan laut (Riza et al., 2016). Salinitas merupakan salah satu faktor fisiologis yang berpengaruh terhadap pemanfaatan pakan pertumbuhan ikan. Pengaruh salinitas melalui tekanan osmotiknya terhadap pertumbuhan dapat terjadi baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh langsung salinitas yaitu efek osmotiknya terhadap osmoregulasi dan pengaruh secara tidak langsung salinitas mempengaruhi organisme akuatik melalui perubahan kualitas air (Fitria, 2012). Organisme perairan harus mengeluarkan energi yang besar untuk menyesuaikan diri dengan salinitas yang jauh dibawah atau diatas normal bagi hidupnya (Scabra et al., 2021). Nilai salinitas dasar perairan cukup besar, hal ini dikarenakan berat jenis air laut lebih besar dibandingkan berat jenis air tawar, sehingga nilai salinitas akan meningkat pada dasar perairan (Dewi et al., 2016).

3. Oksigen terlarut/*Dissolved Oxygen* (DO)

Perairan Sanrobengi merupakan perairan yang relatif terbuka sehingga mudah terpengaruh oleh massa air yang berasal dari laut lepas, seperti pola aliran arus, pasang surut, gelombang, suhu, salinitas dan topografi dasar. Terganggunya suatu ekosistem perairan dapat diketahui dari tingkat kesuburan yang semakin rendah. Salah satu indikator kesuburan perairan adalah oksigen terlarut. Kadar oksigen terlarut semakin menurun seiring meningkatnya limbah organik di perairan tersebut. Hal ini disebabkan oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk mengurangi zat organik menjadi zat anorganik semakin banyak (Simanjuntak, 2007).

Oksigen dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk proses respirasi dan menguraikan zat organik menjadi zat anorganik oleh mikro organisme. Oksigen terlarut dalam air berasal dari difusi udara dan hasil fotosintesis organisme berklorofil yang hidup dalam suatu perairan dan dibutuhkan oleh organisme untuk mengoksidasi zat hara yang masuk (Simanjuntak, 2007).

Oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Oksigen juga dibutuhkan untuk proses oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam metabolisme aerobik. Oksigen terlarut dalam air



beberapa hasil fotosintesis oleh fitoplankton atau tumbuhan air, dari proses difusi dari udara. Kandungan oksigen terlarut di perairan petunjuk tentang adanya pencemaran bahan organik akibat aktivitas dekomposisi dalam menguraikan limbah yang masuk menurunkan oksigen dalam air. Oksigen terlarut akan menurun sebagai perombakan bahan organik oleh mikroorganisme (Riza et al.,

Kelarutan oksigen dalam air dapat dipengaruhi oleh suhu, tekanan parsial gas-gas yang ada di udara maupun yang ada di air, salinitas serta persenyawaan unsur-unsur mudah teroksidasi di dalam air. Kelarutan tersebut akan menurun apabila suhu dan salinitas meningkat, oksigen terlarut dalam suatu perairan juga akan menurun akibat pembusukan-pembusukan dan respirasi dari hewan dan tumbuhan yang kemudian diikuti dengan meningkatnya CO_2 bebas serta menurunnya pH (Palippui, 2019).

4. Pasang Surut

Pesisir merupakan daerah darat yang berada di tepi laut dan masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut, dan perembesan air laut. Sedangkan daerah pantai merupakan area yang berada di tepi perairan dan dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air pasang terendah. Wilayah pesisir sangat rentan terhadap tekanan baik yang berasal dari darat maupun dari laut. Salah satu tekanan yang sering mengancam keberlangsungan wilayah pesisir adalah adanya kenaikan muka air laut. Kenaikan muka air laut yang terus bertambah dikhawatirkan akan mengancam daerah-daerah pesisir sehingga menimbulkan kerugian baik dalam financial maupun ekonomi. Pasang surut adalah fluktuasi muka air laut sebagai fungsi waktu karena adanya gaya tarik benda-benda langit, terutama matahari dan bulan (Utami & Nur, 2015).

Pasang surut laut merupakan hasil dari gaya tarik gravitasi dan efek sentrifugal. Efek sentrifugal adalah dorongan ke arah luar pusat rotasi. Gravitasi bervariasi secara langsung dengan massa tetapi berbanding terbalik terhadap jarak. Meskipun ukuran bulan lebih kecil dari matahari, gaya tarik gravitasi bulan dua kali lebih besar daripada gaya tarik matahari dalam membangkitkan pasang surut laut karena jarak bulan lebih dekat daripada jarak matahari ke bumi. Gaya tarik gravitasi bumi menarik air laut ke arah bulan dan matahari menghasilkan dua tonjolan pasang surut gravitasional di laut. Lintang dari tonjolan pasang surut ditentukan oleh deklinasi, yaitu sudut antara sumbu rotasi bumi dan bidang orbital bulan dan matahari (Irawan et al., 2018).

Pasang surut air laut merupakan salah satu fenomena yang terjadi di laut dan memiliki dampak yang cukup besar. Beberapa kejadian merugikan yang dapat dipengaruhi oleh pasang surut air laut diantaranya adalah karamnya kapal-kapal besar ketika terjadi surut, meluapnya air laut ke jalan sehingga mengakibatkan banjir ketika terjadi air pasang di lingkungan laut tersebut (Novitasari et al., 2018).

Informasi pasang surut sangat dibutuhkan oleh dinas perhubungan kelautan dan pelayaran. Guna mengetahui waktu kapan terjadi pasang surut air laut untuk proses keberangkatan dan masuknya kapal ke dermaga, serta juga untuk pembangunan pelabuhan, dermaga, tol dan infrastruktur lepas pantai, untuk kegiatan , minyak bumi dan penanaman pipa atau kabel bawah laut juga kan informasi pasang surut air dalam proses pengerjaannya (Missa



ormasi pasang surut dibutuhkan oleh badan penanganan bencana mi dan badai el nino. Dua bencana alam ini biasanya terjadi pada gga pasang surut air laut sangat dibutuhkan untuk memprediksi yang dapat mengakibatkan bencana tersebut (Missa et al., 2018).

Sifat pasang surut perambatan gelombang pasang surut menuju perairan dangkal yang berbentuk semi tertutup dapat berubah, mengalami amplifikasi atau peredaman tergantung mekanisme resonansi daerah tersebut. Pasang surut memengaruhi proses fisik seperti penghempasan air laut ke pantai akibat gelombang dan pembilasan massa air di muara, laguna, dan teluk. Pasang surut juga memengaruhi aktivitas biologis seperti zonasi tanaman dan kegiatan makan burung, ikan, dan organisme laut yang lain, serta proses yang terkait dengan perendaman dan pengeringan permukaan daratan di zona intertidal, yaitu daerah yang terletak antara pasang tertinggi dan surut terendah (Hasanuddin et al., 2016). Menurut Rumahlatu (2009), faktor fisik-kimia laut meliputi salinitas, pH, arus, suhu, dan kecerahan yang selalu berubah-ubah sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme di daerah pasang surut.

Metode perhitungan yang digunakan untuk pasang surut erat kaitannya dengan tujuan pengamatan, yakni untuk menentukan muka laut rerata atau *Mean Sea Level* (MSL). Terkait dengan tujuan pengamatan, untuk kepentingan praktis dan efisiensi biaya selama ini dikenal tiga macam metode pengamatan, yaitu metode duduk tengah sementara *Sistem Doodson Rooster* 39 jam, metode pengamatan 15 piantan dan metode pengamatan 29 piantan (Suyanto & Khomsin, 2010).

Menurut Yulius et al., (2017) pasut terjadi pada waktu yang tidak sama, hal tersebut merupakan suatu prediksi untuk mengetahui tinggi pasang dan surut terendah. Tinggi pasut dapat dijadikan sebagai referensi untuk mengetahui tinggi gelombang. Fadilah et al., (2014) mengatakan bahwa nilai *formzahl* untuk mengetahui kategori tipe pasang surut air laut berdasarkan bilangan *formzahl* terbagi menjadi 4 diantaranya, pertama pasang surut harian ganda ($0,00 < F \leq 0,25$), kedua pasang surut campuran condong harian ganda ($0,25 < F \leq 1,15$), ketiga pasang surut campuran condong harian tunggal ($1,50 < F \leq 3,00$) dan pasang surut harian tunggal ($F > 3,00$).

1.2.3 Pemetaan

Peta adalah suatu bentuk representasi atau visualisasi data yang memiliki referensi keruangan (*spatial reference*). Data yang memiliki referensi keruangan disebut dengan data spasial. Data spasial dihasilkan melalui serangkaian proses dengan menggunakan cara atau metode tertentu. Pemetaan secara harfiah berarti proses pembuatan peta (*map making*). Istilah pemetaan kemudian menjadi istilah generik yang memiliki makna proses menghasilkan data spasial (Susilo, 2012).

Peta topografi menampilkan gambaran permukaan bumi yang dapat diidentifikasi, berupa obyek alami maupun buatan. Peta topografi biasanya menyajikan obyek-obyek dipermukaan bumi dengan ketinggian yang dihitung dari permukaan air laut dan digambarkan dalam bentuk garis-garis kontur, dengan setiap mewakili satu ketinggian. Peta topografi memiliki dua unsur utama planimetrik (ukuran permukaan bidang datar) dan ukuran relief (ukuran elevasi). Ukuran planimetrik pada peta topografi digambarkan dengan koordinat X dan Y, sedangkan ukuran relief digambarkan dalam koordinat Z. Peta topografi ditampilkan dalam bentuk garis-garis kontur yang menghubungkan titik-titik di permukaan bumi yang memiliki ketinggian yang sama.



sehingga membentuk sebuah output pemetaan kontur (Afani et al., 2019).

Penggambaran dapat dilakukan untuk mewakili suatu relief dalam suatu bidang peta, perlu dilakukan pemodelan dalam bentuk obyek peta berupa garis yang kontinyu disebut garis kontur. Garis kontur didefinisikan sebagai garis khayal yang menghubungkan setiap titik pada ketinggian yang sama. Pada pengertian garis kontur di atas dapat dijelaskan bahwa sifat dari salah satu garis kontur tersebut memiliki nilai ketinggian yang tunggal. Untuk merepresentasikan seluruh bentuk relief dalam bentuk gambaran garis kontur dalam suatu peta, perlu dilakukan penggambaran beberapa garis kontur yang memiliki ketinggian yang berbeda dengan garis kontur disebelahnya berdasarkan nilai tinggi yang berurutan. Dengan adanya nilai tinggi dari garis kontur yang berurutan dengan garis kontur lainnya berarti terdapat suatu besaran yang membatasi antara dua kontur tersebut, yang dinamakan interval kontur. Jadi, interval kontur adalah jarak tegak antara dua garis kontur yang berdekatan atau jarak antara dua bidang mendatar yang berdekatan. Garis kontur pada suatu peta merupakan proyeksi pada serangkaian titik pada ketinggian yang sama secara tegak lurus (*ortogonal*) pada bidang datar (peta) (Pertiwi, 2011).

Salah satunya teknologi pemetaan yang menjadi prioritas adalah surfer. Perangkat lunak berupa surfer pada umumnya digunakan untuk menggambarkan garis kontur/ garis khayal dalam menginterpretasikan suatu medan pada wilayah dan memahami karakteristik dari kontur yang dihasilkan. Surfer adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan peta kontur dan pemodelan 3 dimensi (3D) dengan mendasarkan pada *grid*. Perangkat lunak ini melakukan plotting data tabular XYZ tak beraturan menjadi lembar titik-titik segi empat (*grid*) yang beraturan. *Gridding* merupakan proses pembuatan rangkaian nilai Z yang teratur dari sebuah data XYZ (Aini et al., 2018).

Dalam pemrosesan data menggunakan perangkat lunak Surfer, diperlukan sejumlah besar titik koordinat. Jika pengumpulan titik-titik ini dilakukan secara tidak langsung di lapangan, maka prosesnya akan memakan waktu yang cukup lama. Semakin banyak titik yang diperoleh, semakin baik dan akurat pula hasil kontur yang dapat dihasilkan dan diinterpretasikan dari gambar (Rianto, 2023).

Titik koordinat dapat diperoleh melalui dua metode, yaitu metode langsung dan metode tidak langsung. Cara langsung mencakup pengambilan data dari penginderaan jauh seperti foto udara, citra dari pesawat, dan citra satelit yang kemudian dipetakan menggunakan perangkat lunak untuk pembuatan kontur berdasarkan ketinggian yang sama. Sementara itu, metode tidak langsung mengacu pada survei topografi dengan menggunakan alat seperti *theodolite*, *total station*, *waterpass*, dan GPS untuk mengukur dan mendapatkan koordinat. Data tersebut kemudian divisualisasikan di



hasilkan model kontur yang telah diinterpolasi, sehingga bisa ristik kontur dan elevasinya. Sistem koordinat terdiri atas (ni garis bujur (*longitude*) yang membentang dari kutub utara ke 1 garis lintang (*latitude*) yang sejajar dengan garis khatulistiwa

atau yang dikenal sebagai interpolasi data, merupakan proses untuk data yang tersebar di dunia nyata menjadi *grid* yang merata dan

berkelanjutan. Proses ini mirip dengan menyesuaikan kurva pada diagram sebar dua dimensi, namun dalam konteks tiga dimensi, proses ini menyusun permukaan berdasarkan data dalam format XYZ atau matriks XYZC (Rianto, 2023).

Ada berbagai metode *gridding* yang efektif dalam menghasilkan permukaan yang halus seperti pada peta elevasi atau suhu. Memilih metode *gridding* yang tepat sangat penting karena akan mempengaruhi hasil visualisasi dan keakuratan peta. Jika metode yang dipilih tidak sesuai, maka bisa menimbulkan hasil yang menyimpang atau keliru, seperti penerapan garis lurus untuk pola data yang sebenarnya melengkung. Beberapa metode *gridding* yang umum digunakan meliputi *kriging*, *cokriging*, *nearest neighbor*, *natural neighbor*, *local polynomial*, *radial basis function*, dan *data metrics*. Dalam kasus ini, metode yang digunakan adalah *Natural Neighbor* karena sesuai untuk data set yang padat di beberapa wilayah namun jarang di wilayah lainnya. Metode ini memperkirakan nilai simpul *grid* berdasarkan titik data terdekat dan memberi bobot pada setiap titik tersebut. Keunggulannya adalah metode ini tidak melakukan ekstrapolasi di luar data yang ada dan tidak menghasilkan *grid* di area yang tidak memiliki data (Rianto, 2023).

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian yang ingin dicapai oleh penulis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui sebaran distribusi horizontal suhu, salinitas, dan oksigen terlarut terhadap fluktuasi muka air laut di Pulau Sanrobengi, Sulawesi Selatan.
2. Menyajikan data suhu, salinitas dan oksigen terlarut dalam bentuk grafik dan peta kontur menggunakan Surfer Software 12.

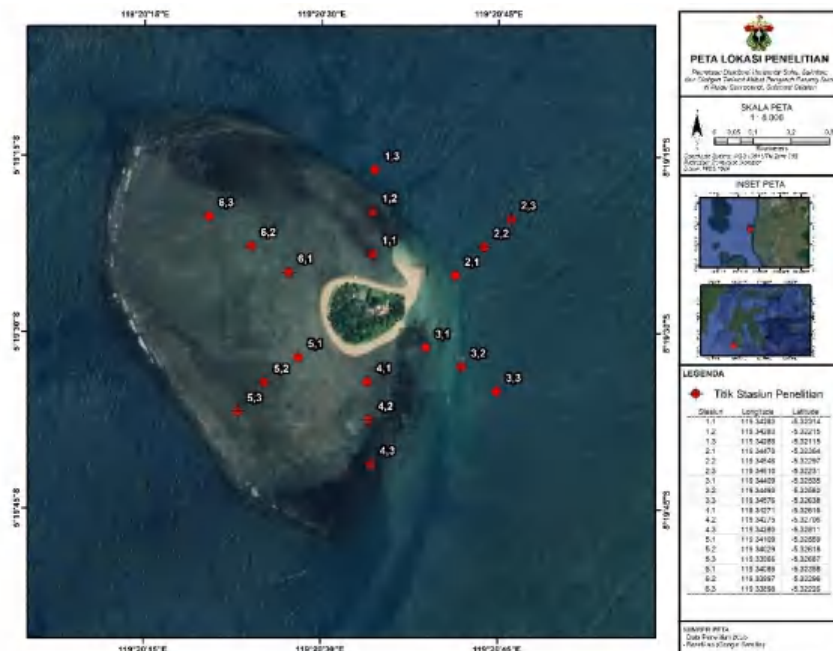
Adapun kegunaan dalam penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai kondisi oseanografi di Pulau Sanrobengi yang dapat dijadikan gambaran awal terkait kondisi perairan yang menjadi dasar pertimbangan dalam usulan kebijakan pengelolaan sumberdaya perairan.



BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli 2023 di Pulau Sanrobengi yang berada dalam wilayah administrasi Kabupaten Takalar tepatnya di Desa Boddia, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar dengan batas-batas wilayah yaitu sebelah utara berbatasan dengan Desa Galesong, sebelah timur berbatasan dengan Desa Pattinoang, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Mappakalombo dan sebelah barat berbatasan dengan Selat Makassar pada 18 titik pengamatan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah

Tabel 1. Daftar alat yang digunakan

No	Nama Alat	Kegunaan
1	Do Meter	Untuk menghitung kadar oksigen terlarut pada air laut
2	Salinometer	Untuk mengukur salinitas
3	Termometer	Untuk menghitung suhu air laut
4	Altimeter	Untuk mengukur beda tinggi antara garis bidik dengan permukaan tanah
5	GPS System	Untuk mengetahui titik kordinat penelitian



6	Laptop	Untuk mengerjakan laporan
7	Microsoft Office	Untuk mengolah data
8	Alat tulis	Untuk mencatat data penelitian
9	Software pendukung (Surfer, Qgis, Google Earth)	Untuk membantu membuat peta

Tabel 2. Daftar bahan yang digunakan

No	Nama Bahan	Kegunaan
1	Tissue	Untuk kebersihan alat dan peneliti
2	Aquades	Untuk membersihkan alat-alat laboratorium

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di pulau Sanrobengi, Sulawesi Selatan pada bulan Juli 2023. Parameter oseanografi yang diamati adalah suhu air laut, salinitas, oksigen terlarut dan pasang surut. Sampel air laut diambil dari lapisan permukaan pada 18 titik pengamatan. Penentuan posisi masing-masing stasiun penelitian dilakukan dengan menggunakan handportable GPS (*Geographical Positioning System*). Pengukuran parameter oseanografi dilakukan secara *in situ*. Suhu air laut diukur dengan menggunakan termometer, salinitas diamati dengan menggunakan *Hand Refractometer*. Kadar oksigen terlarut ditentukan dengan cara metoda elektrokimia menggunakan alat DO meter dan nilainya dinyatakan dalam ppm. Data pasang surut menggunakan data primer dan sekunder. Pada data primer pasang surut dilakukan pengamatan langsung selama 39 jam menggunakan alat bak ukur dengan mencatat tinggi muka air laut dengan interval 1 jam selama 39 jam. Data sekunder diambil dari data BMKG dengan melakukan penyurutan ke Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Meteorologi Maritim Paotere Makassar di Jln. Salodong, Kel. Untia, Kecamatan Biringkanaya, Kota Makassar. Data yang telah diperoleh diolah dengan metode Admiralty untuk menentukan tipe pasang surut selama 29 hari. Data suhu, salinitas dan oksigen terlarut yang telah diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk sebaran melintang dengan perangkat lunak *Golden Software Surfer* versi 12. Dari hasil tersebut dapat dianalisis kondisi sebaran parameter secara horizontal pada lokasi penelitian. Pengukuran diolah menggunakan aplikasi MS Excel, selanjutnya diplotkan dalam bentuk peta kontur menggunakan aplikasi Surfer. Berdasarkan hasil plotting Surfer tersebut, kemudian



an Penelitian

siapan

meliputi studi literatur terkait dengan judul penelitian, melakukan
an untuk memperoleh gambaran tentang kondisi umum lokasi

penelitian, menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan selama penelitian, serta pengumpulan data pendukung lainnya.

2.4.2 Penentuan Stasiun Pengamatan

Pada penelitian ini ditentukan 18 titik pada lokasi penelitian, Dimana 18 titik tersebut ditentukan secara acak sistematis yang titik kordinatnya ditentukan menggunakan GPS.

Stasiun	1		2		3		4		5		6	
	longitude	latitude	longitude	latitude	longitude	latitude	longitude	latitude	longitude	latitude	longitude	latitude
1	119,3428	-5,3231	119,3448	-5,3236	119,3441	-5,3253	119,3427	-5,3262	119,3411	-5,3256	119,3408	-5,3236
2	119,3428	-5,3221	119,3455	-5,3230	119,3449	-5,3258	119,3428	-5,3271	119,3403	-5,3262	119,3400	-5,3230
3	119,3429	-5,3211	119,3461	-5,3223	119,3458	-5,3264	119,3428	-5,3281	119,3397	-5,3269	119,3390	-5,3223

Tabel 3. titik koordinat lokasi penelitian

2.4.3 Pengambilan Sampel

a. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan di setiap stasiun penelitian dengan menggunakan termometer digital dengan cara mengkalibrasi termometer terlebih dahulu dengan aquades kemudian mencelupkan termometer kedalam kolom perairan dan skala suhu akan muncul pada layar. Pengukuran suhu dilakukan pada saat pasang dan surut.

b. Salinitas

Pengukuran salinitas juga dilakukan disetiap staisun dengan menggunakan *Hand refractometer* dimana meneteskan aquades untuk membersihkan *hand refractometer*. Meneteskan air sampel pada prisma sebanyak 1-3 tetes. Mengamati *hand refractometer* pada tempat bercahaya dengan memperhatikan garis yang menunjukkan salinitasnya. Pengukuran salinitas dilakukan pada saat pasang dan saat surut.

c. Dissolved Oxygen (DO)

Pengukuran oksigen terlarut dilakukan disetiap stasiun penelitian dengan menggunakan DO meter dengan cara mencelupkan DO meter kedalam kolom perairan dan skala oksigen terlarut akan muncul pada layar. Pengukuran DO dilakukan pada saat pasang, dan pada saat surut.

d. Pasang Surut

Pengamatan pasang surut dilakukan dengan menggunakan metode pengamatan langsung selama 39 jam. Penentuan titik lokasi pengambilan data pasang surut didasari karena kemudahan pemasangan alat keamanan terhadap hempasan gelombang atau pada lokasi yang cukup tenang dan terlindung dan daerah tetap tergenang air apabila terjadi surut. Mencatat tinggi muka air jam selama 39 jam (pengukuran periode jangka pendek), yang l 00.00 waktu setempat.



entukan nilai pasang surut dilakukan dengan menggunakan tan 39 jam yang dikenalkan oleh Doodson (Ongkosongo dan dapun persamaan untuk menentukan MSL sebagai berikut:

$$MSL = \frac{\sum_{i=1}^{39} H_i \times C_i}{\sum_{i=1}^{39} C_i}$$

Keterangan

MSL = Tinggi Muka Air Rata-rata (cm) H_i = Tinggi Muka Air (cm)
C_i = Konstanta Doodson

Komponen pasang surut dapat ditentukan dengan nilai formzahl dengan menggunakan rumus berikut :

$$F = \frac{O^1 + K^1}{M^2 + S^2}$$

Keterangan :

F : bilangan *formzahl*

O₁ : amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang di sebabkan oleh gaya tarik bulan.

K₁ : amplitudo komponen pasut tunggal utama yang diakibatkan oleh gaya tarik bulan dan matahari.

M₂ : amplitudo komponen pasut ganda utama yang diakibatkan oleh gaya tarik bulan.

S₂ : amplitudo komponen pasut ganda utama yang diakibatkan oleh gaya tarik matahari

2.5 Pengamatan dan Pengukuran

2.5.1 Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data sampel suhu, salinitas, dan oksigen terlarut dilakukan dengan pembuatan *grid* data XYZ menggunakan Surfer kemudian diinterpolasi untuk menampilkan kontur persebaran suhu, salinitas dan oksigen terlarut dari 18 titik penelitian dengan menggunakan metode *gridding* yaitu *natural neighbor*.

2.5.2 Analisis Data

Pengambilan data di lapangan di analisis statistik dengan menggunakan analisis Uji T yang dapat digunakan untuk mengkomparasi atau membandingkan, apakah rata-rata sebuah populasi ataupun 2 populasi, memiliki perbedaan secara signifikan dan menggunakan analisis regresi linier sederhana. Selanjutnya data suhu, salinitas dan oksigen terlarut disajikan dalam bentuk peta kontur menggunakan Surfer Software 12.

