

## Suhu Permukaan Laut Teluk Manado dan Sekitarnya

(Sea Surface Temperature Of Manado Bay and Its Surroundings)

Kheren P. Paruntu<sup>1</sup>, Royke M. Rampengan<sup>1</sup>, Hermanto W. K. Manengkey<sup>1</sup>, Jane M. Mamuaya<sup>1</sup>, Agung B. Windarto<sup>1</sup>, Ruddy D. Moningkey<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado-Sulawesi Utara, Indonesia.

<sup>2</sup>Staf Pengajar Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado-Sulawesi Utara, Indonesia.

\*Corresponding Author : [kherenpatrisia59@gmail.com](mailto:kherenpatrisia59@gmail.com)

### Abstract

Indonesia is a maritime country where as much as two-thirds of its territory is the ocean. The waters of Manado Bay and its surroundings which are located in North Sulawesi Province are waters with great potential. Bunaken National Park, which is an important tourist destination in Indonesia, is situated in Manado Bay. Sea surface temperature (SST) is an important factor that influences climate dynamics and also the life of marine organisms. The information regarding SST is needed not only on a local scale but also globally. SST is a key variable that underpins weather predictions, ocean forecasts, and ocean-atmospheric variability leading to the understanding and forecasting of short- and long-term climate variability. This study was conducted with the aim of describing and analyzing daily and seasonal SST in several places in the waters of Manado Bay and its surroundings. The study was conducted by using data from the Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS), which is a global marine data provider institution. This digital data have scientific qualifications and is updated regularly. CMEMS provides maps and data for forecasting oceanographic conditions. Based on the study conducted, it was found that in 2020 the SST at the research location was varied according to the time and station determined. The highest SST in Manado Bay and the surrounding waters generally occurs around May, although the values are not exactly the same. The lowest SST value varies by station, but the value can be at a temperature slightly below 28°C and occurs around February to April.

**Keywords** : SST; Manado Bay; Bunaken Island; CMEMS

### Abstrak

Indonesia merupakan Negara maritim di mana sebanyak dua per tiga wilayah Indonesia adalah laut. Perairan Teluk Manado dan sekitarnya yang terletak di Provinsi Sulawesi Utara merupakan salah satu perairan yang sangat potensial. Taman Nasional Bunaken yang menjadi tempat tujuan wisata yang penting di Indonesia. Suhu permukaan laut (SPL) merupakan faktor penting yang mempengaruhi dinamika iklim dan juga kehidupan organisme laut. Kepentingan terhadap informasi menyangkut SPL dibutuhkan bukan hanya pada skala lokal, tetapi juga global. SPL adalah variabel kunci yang mendukung prediksi cuaca, prakiraan laut, dan variabilitas atmosfer laut yang mengarah pada pemahaman dan prakiraan variabilitas iklim jangka pendek dan jangka panjang. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendeskripsikan dan menganalisis SPL harian dan musiman di beberapa tempat pada kawasan perairan Teluk Manado dan sekitarnya. Kajian dilakukan menggunakan data *Copernicus Marine Environment Monitoring Service* (CMEMS) yang adalah suatu lembaga penyedia data kelautan global. Data digital ini memiliki kualifikasi ilmiah dan diperbarui secara berkala. CMEMS menyediakan peta dan data untuk prakiraan kondisi oseanografi. Berdasarkan kajian yang dilakukan, selama tahun 2020 SPL pada lokasi penelitian berada pada kisaran yang berbeda menurut waktu maupun stasiun yang ditetapkan. SPL tertinggi Teluk Manado dan perairan sekitarnya umumnya terjadi pada sekitar bulan Mei, walaupun dengan nilai yang tidak persis sama. Nilai SPL terendah berbeda menurut stasiun, tetapi nilainya bisa berada pada suhu sedikit di bawah 28°C dan terjadi pada sekitar bulan Februari sampai April.

**Kata Kunci** : SPL; Teluk Manado; Pulau Bunaken; CMEMS

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara maritim di mana sebanyak dua pertiga wilayah

Indonesia adalah laut. Perairan Teluk Manado dan sekitarnya yang terletak di Provinsi Sulawesi Utara merupakan salah

satu perairan yang sangat potensial di mana terdapat Taman Nasional Bunaken sebagai daerah tujuan wisata yang penting bagi Indonesia karena menurut Anonim (2015a), Taman Nasional Bunaken merupakan perwakilan ekosistem perairan tropis Indonesia yang terdiri dari ekosistem hutan bakau, padang lamun, terumbu karang, dan ekosistem daratan/pesisir. Di jelaskan oleh Kalangi dkk (2012), Teluk Manado merupakan kawasan yang sangat penting bagi Sulawesi Utara karena memiliki nilai ekonomi dan ekologi yang tinggi.

Suhu permukaan laut (SPL) merupakan faktor penting yang mempengaruhi dinamika iklim dan juga kehidupan organisme laut. Menurut Rahadian dkk. (2019) suhu merupakan salah satu indikasi keberadaan kelompok ikan di suatu wilayah. Habibie dan Nuraini (2014) menjelaskan, kondisi permukaan laut di daerah tropis umumnya hangat dengan variasi suhu tahunan rendah. Menurut Mamayev (1975) dan Talley dkk. (2011), dalam ilmu oseanografi, suhu umumnya dinyatakan dalam satuan derajat Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ). Berkaitan dengan suhu perairan laut, sangat penting untuk dibedakan antara suhu in situ (T) dan suhu potensial ( $\theta$ ).

Dewasa ini kajian menyangkut SPL sangat intensif dilakukan diberbagai belahan dunia. Umumnya kajian dilakukan dengan memanfaatkan sumber data utama adalah citra satelit, seperti yang dilakukan oleh Tarigan and Wouthuyzen (2017), Jaelani and Alfatinah (2017), dan Tanto (2020). Kepentingan terhadap informasi menyangkut SPL dibutuhkan bukan hanya pada skala lokal, tetapi juga global. Menurut Anonim (2012), SPL adalah variabel kunci yang mendukung prediksi cuaca, prakiraan laut, dan variabilitas atmosfer laut yang mengarah pada pemahaman dan prakiraan variabilitas iklim jangka pendek dan jangka panjang.

Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS) merupakan suatu lembaga penyedia data kelautan global yang memiliki kualifikasi ilmiah dan diperbarui secara berkala. Menurut Anonim

(2015b), program Copernicus adalah landasan upaya Uni Eropa untuk memantau Bumi dan banyak ekosistemnya. Produk khas yang disediakan oleh layanan CMEMS adalah peta dan data untuk prakiraan kondisi oseanografi salah satunya adalah SPL. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis fluktuasi harian dan musiman SPL di Perairan Teluk Manado dan sekitarnya.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam lingkup kerja Laboratorium Geomorfologi Pantai selama Semester Genap 2020/2021. Data SPL yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini terdiri dari 7 stasiun, yang ditunjukkan pada Gambar 04, dengan rincian posisi geografis sebagai berikut:

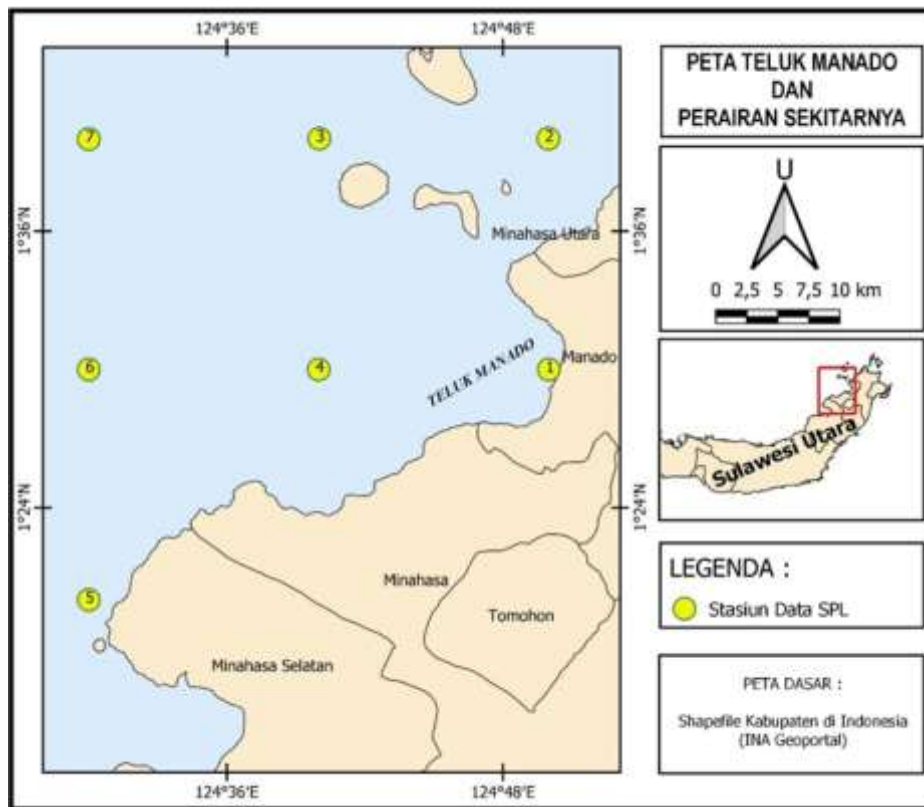
- Stasiun 1 : 124 $^{\circ}$ 50' T dan 1 $^{\circ}$ 30' U
- Stasiun 2 : 124 $^{\circ}$ 50' T dan 1 $^{\circ}$ 40' U
- Stasiun 3 : 124 $^{\circ}$ 40' T dan 1 $^{\circ}$ 40' U
- Stasiun 4 : 124 $^{\circ}$ 40' T dan 1 $^{\circ}$ 30' U
- Stasiun 5 : 124 $^{\circ}$ 30' T dan 1 $^{\circ}$ 20' U
- Stasiun 6 : 124 $^{\circ}$ 30' T dan 1 $^{\circ}$ 30' U
- Stasiun 7 : 124 $^{\circ}$ 30' T dan 1 $^{\circ}$ 40' U

### Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diolah dan dianalisis adalah data suhu potensial permukaan laut yang dikeluarkan oleh lembaga CMEMS. Durasi waktu data yang dipergunakan adalah dari Januari sampai dengan Desember 2020.

Tahap pertama yang dilakukan adalah pengunduhan data suhu potensial permukaan laut untuk periode waktu Januari sampai dengan Desember 2020.

Berkas yang telah diunduh, selanjutnya dibuka menggunakan perangkat lunak Ocean Data View (ODV). Data yang telah terbuka pada perangkat lunak ODV, dikonversi menjadi file teks untuk dibaca menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel. Pada perangkat lunak Microsoft Excel, berkas berupa teks hasil konversi ODV tersebut dibaca dengan terlebih dahulu melakukan pendefinisian tipe data dalam setiap sel.



Tabel 1. Lokasi Stasiun Data SPL di Perairan Teluk Manado dan Sekitarnya.

Mengawali kegiatan pengolahan data, dilakukan penyusunan data setiap stasiun untuk setiap bulannya. Waktu pengukuran pada data adalah mengikuti waktu UTC dan diberikan dipertengahan jam, karena nilai suhu potensial permukaan laut setiap jam adalah nilai rata-rata pada jam tertentu sampai sebelum jam berikutnya.

Tahapan selanjutnya adalah menemukan nilai suhu potensial terendah ( $\theta_{min}$ ) dan suhu potensial tertinggi ( $\theta_{max}$ ) setiap harinya. Waktu terjadinya  $\theta_{min}$  dan  $\theta_{max}$  dicatat untuk kepentingan analisis data selanjutnya. Di samping itu dilakukan perhitungan beda suhu potensial harian (Range) dengan perhitungan sederhana sebagai berikut :

$$\text{Range} = \theta_{max} - \theta_{min}$$

Untuk kepentingan analisis selanjutnya, data suhu potensial permukaan laut diolah dalam bentuk grafik garis dan grafik kotak. Semua bentuk pengolahan ini dilakukan dengan memanfaatkan fasilitas yang tersedia pada

perangkat lunak pengolah data dan grafik Microsoft excel.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data awal dilakukan dengan mendeskripsikan SPL tertinggi terendah dan rata-rata bulanan menurut stasiun yang ditetapkan. Untuk melihat fluktuasi bulanan menyangkut nilai SPL setiap stasiun di perairan Teluk Manado, data diolah dalam bentuk grafik yang hasilnya ditampilkan dalam gambar.

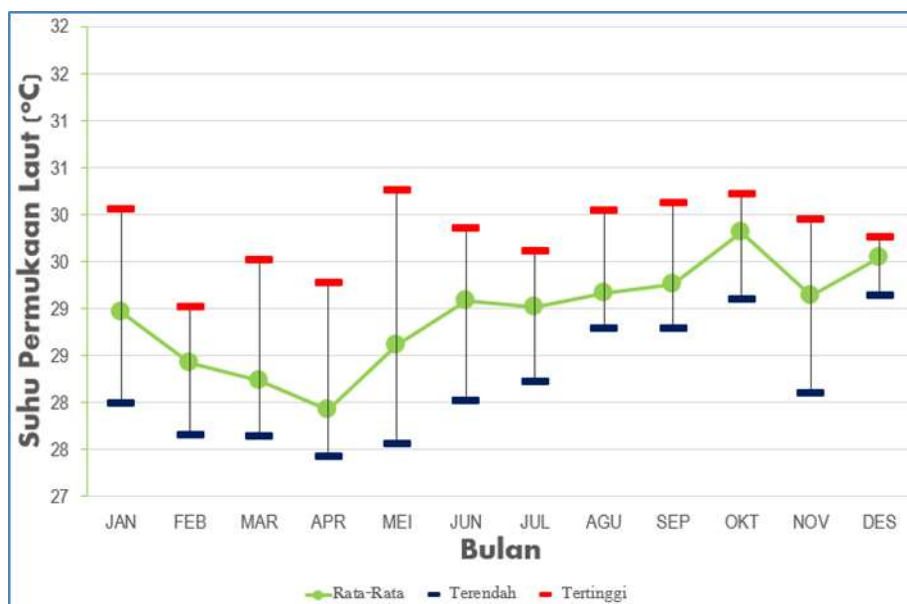
Kawasan perairan Teluk Manado berada dalam kondisi SPL tertinggi umumnya terjadi pada bulan Mei. Mencermati visualisasi pada Gambar 02 sampai Gambar 08, pada seluruh stasiun kecuali Stasiun 2, SPL tertinggi terjadi pada bulan Mei. SPL pada Stasiun 2 tertinggi terjadi pada bulan Oktober, tetapi berbeda sangat sedikit dengan SPL tertinggi bulan Mei.

Nilai SPL tertinggi yang terjadi pada sekitar bulan Mei dan Oktober kemungkinan sangat berhubungan dengan periode penyinaran matahari.

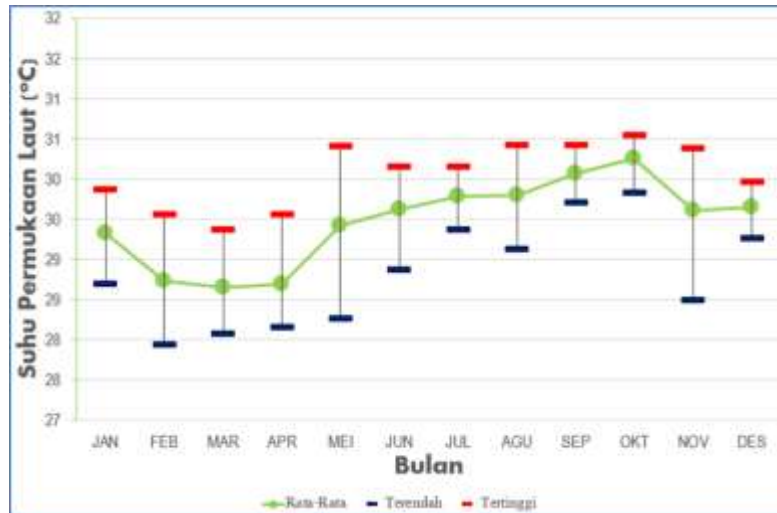
Sebagaimana diketahui, setiap tahun matahari akan berada di equator pada akhir bulan Maret dan September. Pada bulan Maret matahari akan berpindah dari belahan bumi Selatan ke Utara dan pada bulan September keadaan sebaliknya matahari akan berpindah dari belahan bumi Utara ke Selatan. Nilai SPL tertinggi terjadi pada bulan Mei dan ini diduga karena saat tersebut energi matahari secara maksimal diterima oleh perairan Teluk Manado dan sekitarnya yang posisi geografisnya sedikit berada di Utara Equator. Pada waktu itu juga area lintang tinggi di belahan bumi Utara baru saja melewati musim dingin. Perairan Teluk Manado merupakan bagian dari perairan Laut Sulawesi yang tentunya dipengaruhi oleh pergerakan massa air dan rambatan panas antar molekul air dengan kawasan Lautan Pasifik. Kemungkinan energi matahari yang diterima oleh permukaan bumi membutuhkan waktu untuk mencapai suhu maksimumnya di permukaan air selepas musim dingin di belahan bumi Utara. Sesudah bulan Mei, matahari akan bergerak semakin ke Utara sampai mencapai posisi Tropic of Cancer pada sekitar akhir bulan Juni. Seharusnya energi matahari yang diterima oleh permukaan belahan bumi Utara semakin meningkat. Tetapi harus diingat bahwa

pada saat tersebut jarak antara bumi dan matahari secara perlahan mulai bertambah, sampai mencapai jarak terjauh atau dikenal dengan kondisi aphelion pada sekitar tanggal 2 Juli. Perbedaan jarak saat bumi – matahari berada pada posisi aphelion (jarak terjauh bumi – matahari) dengan posisi perihelion (jarak terdekat bumi – matahari) adalah sebesar 3,7 juta kilometer (Garrison, 2007). Hal ini yang diduga membuat nilai tertinggi SPL pada bulan Juli mengalami penurunan.

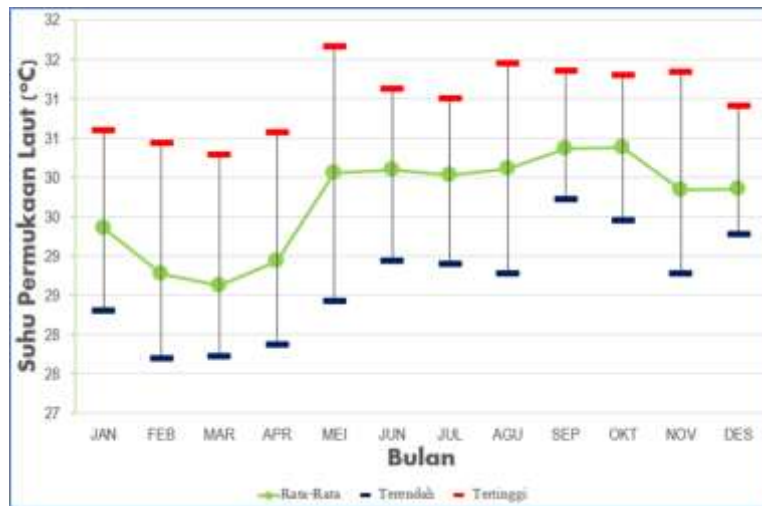
Setelah mencapai puncaknya pada bulan Mei, nilai SPL tertinggi kembali menurun sampai sekitar bulan Juli dan seterusnya naik lagi sampai sekitar bulan Oktober. Selama bulan November dan Desember kembali mulai terjadi penurunan nilai SPL tertinggi pada lokasi penelitian, karena matahari mulai bergerak ke belahan bumi Selatan. Walaupun demikian, penurunan SPL diakhir tahun tampaknya belum mencapai kondisi minimumnya. Penurunan nilai SPL akan berada pada kondisi minimumnya mulai sekitar bulan Februari sampai dengan sekitar bulan April. Dengan demikian, tampaknya nilai terendah SPL terjadi saat akan memasuki musim peralihan atau saat musim peralihan dari musim dingin memasuki musim semi di belahan bumi Utara.



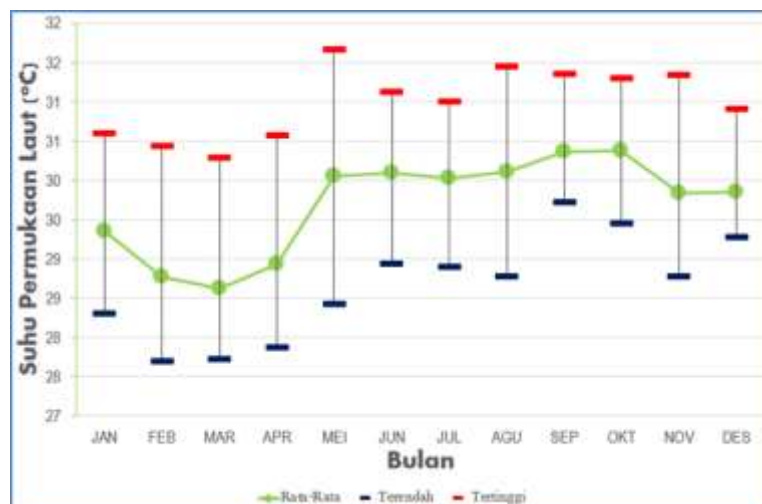
Gambar 02. Fluktuasi SPL Bulanan Teluk Manado Pada Posisi Geografis 124o50' T dan 1o30' U (Stasiun 1) Selama Tahun 2020.



Gambar 03. Fluktuasi SPL Bulanan Teluk Manado Pada Posisi Geografis 124o50’ T dan 1o40’ U (Stasiun 2) Selama Tahun 2020.



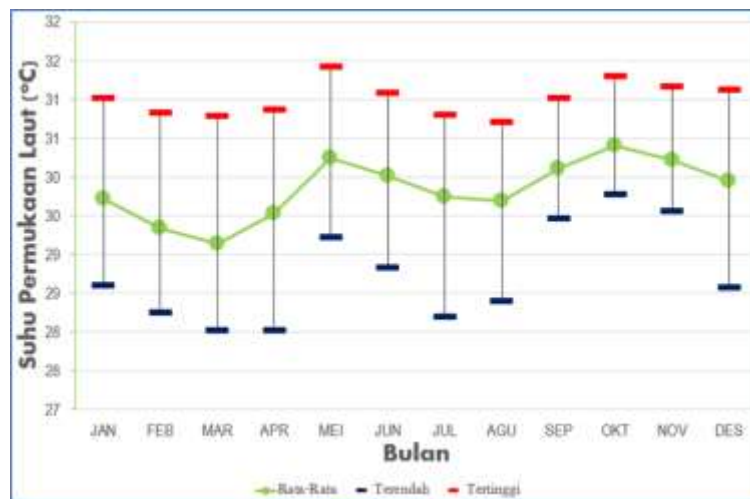
Gambar 03. Fluktuasi SPL Bulanan Teluk Manado Pada Posisi Geografis 124o50’ T dan 1o40’ U (Stasiun 2) Selama Tahun 2020.



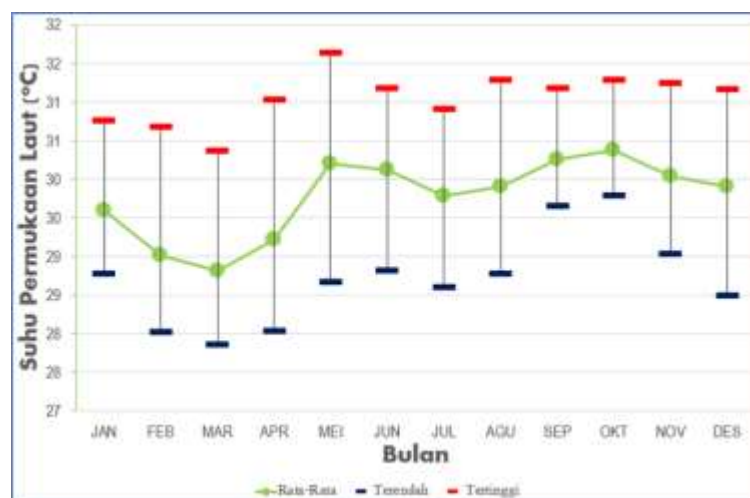
Gambar 04. Fluktuasi SPL Bulanan Teluk Manado Pada Posisi Geografis 124o40’ T dan 1o40’ U (Stasiun 3) Selama Tahun 2020.



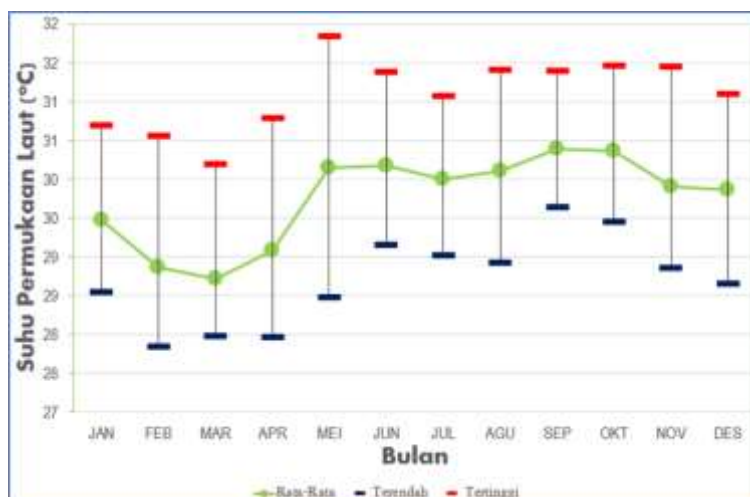
Gambar 05. Fluktuasi SPL Bulanan Teluk Manado Pada Posisi Geografis 124o40' T dan 1o30' U (Stasiun 4) Selama Tahun 2020.



Gambar 06. Fluktuasi SPL Bulanan Teluk Manado Pada Posisi Geografis 124o30' T dan 1o20' U (Stasiun 5) Selama Tahun 2020.



Gambar 07. Fluktuasi SPL Bulanan Teluk Manado Pada Posisi Geografis 124o30' T dan 1o30' U (Stasiun 6) Selama Tahun 2020.



Gambar 08. Fluktuasi SPL Bulanan Teluk Manado Pada Posisi Geografis 124o30' T dan 1o40' U (Stasiun 7) Selama Tahun 2020.

Fluktuasi SPL bulanan Teluk Manado menampilkan variasi antar stasiun yang dikaji. Kisaran SPL bulanan pada kedua stasiun ini, umumnya berada di bawah 20°C, sedangkan pada Stasiun 3 – Stasiun 7 kisaran SPL bulanan umumnya lebih dari 20°C. Beberapa peneliti sebelumnya telah pernah mengungkapkan kisaran SPL Teluk Manado, sekalipun kajian yang dilakukan terbatas pada bagian perairan di dalam area Teluk Manado. Patty dkk. (2019) mendapatkan SPL Teluk Manado selama Januari – Februari 2017 berkisar 27,3 – 29,2oC dan selama April – Mei 2017 berkisar 27,9 – 29,5oC. Sebelumnya,

Kalangi dkk. (2013) melalui pengukuran yang dilakukan pada tanggal 2 September 2010, mendapatkan sebaran SPL di Teluk Manado berada pada kisaran 28,0 sampai 29,7oC.

Fluktuasi Harian dikelompokkan dengan kisaran setiap 0,2oC sampai pada kisaran sebesar 2oC. Fluktuasi yang kisarannya telah di atas 2oC dikelompokkan dalam kelas yang sama, yaitu kelompok di atas 2oC. Hasil pengolahan ditampilkan dalam bentuk frekuensi relatif banyaknya hari pada bulan bersangkutan yang berada pada kisaran tertentu.).

Tabel 01. Fluktuasi SPL Harian Menurut Stasiun Pengamatan di Teluk Manado.

Stasiun/ Bulan	Frekuensi Relatif										
	<0,2	0,2- <0,4	0,4- <0,6	0,6- <0,8	0,8- <1,0	1,0- <1,2	1,2- <1,4	1,4- <1,6	1,6- <1,8	1,8- <2,0	≥2,0
<b>Stasiun 1</b>											
Januari	38,71	51,613	9,677	---	---	---	---	---	---	---	---
Februari	82,759	17,241	-6,452	---	---	---	---	---	---	---	---
Maret	80,645	9,677	3,333	3,226	---	---	---	---	---	---	---
April	80,001	13,333	9,677	3,333	---	---	---	---	---	---	---
Mei	45,161	38,71	3,333	6,452	---	---	---	---	---	---	---
Juni	60	36,667	6,452	---	---	---	---	---	---	---	---
Juli	9,677	83,871	29,032	---	---	---	---	---	---	---	---
Agustus	25,806	45,162	13,333	---	---	---	---	---	---	---	---
September	23,333	63,334	6,452	---	---	---	---	---	---	---	---
Oktober	45,161	48,387	6,667	---	---	---	---	---	---	---	---
November	53,333	40	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<b>Desember</b>	96,774	3,226	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Kisaran SPL terbesar harian di Stasiun 1 terjadi pada 9 Maret 2020, yaitu 0,717 °C											
<b>Stasiun 2</b>											
<b>Januari</b>	38,71	61,29	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Februari</b>	24,138	75,862	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Maret</b>	38,71	58,064	3,226	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>April</b>	23,333	76,667	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Mei</b>	9,677	83,871	6,452	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Juni</b>	36,667	63,333	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Juli</b>	32,258	67,742	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Agustus</b>	19,355	80,645	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>September</b>	33,333	66,667	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Oktober</b>	41,935	58,065	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>November</b>	46,667	53,333	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Desember</b>	51,613	48,387	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Kisaran SPL Terbesar harian di Stasiun 2 terjadi pada 9 Maret 2020, yaitu 0,486 °C											
<b>Stasiun 3</b>											
<b>Januari</b>	---	22,581	16,129	16,129	9,677	12,903	19,355	3,226	---	---	---
<b>Februari</b>	3,448	20,69	41,379	---	24,138	3,448	6,897	---	---	---	---
<b>Maret</b>	3,226	12,903	19,355	16,129	19,355	9,677	12,903	6,452	---	---	---
<b>April</b>	---	6,667	---	20	16,667	33,332	16,667	6,667	---	---	---
<b>Mei</b>	---	3,226	3,226	3,226	12,903	58,064	16,129	---	---	3,226	---
<b>Juni</b>	3,333	---	16,667	16,667	23,333	36,667	3,333	---	---	---	---
<b>Juli</b>	---	9,677	6,452	12,903	45,162	25,806	---	---	---	---	---
<b>Agustus</b>	3,226	3,226	6,452	9,677	29,032	41,935	6,452	---	---	---	---
<b>September</b>	3,333	6,667	10	20	10	36,667	13,333	---	---	---	---
<b>Oktober</b>	9,677	3,226	9,677	16,129	22,581	32,258	6,452	---	---	---	---
<b>November</b>	6,667	10	10	20	20	20	13,333	---	---	---	---
<b>Desember</b>	6,452	25,806	29,033	12,903	16,129	9,677	---	---	---	---	---
Kisaran SPL Terbesar harian di Stasiun 3 terjadi pada 22 Mei 2020, yaitu 1,809 °C											
<b>Stasiun 4</b>											
<b>Januari</b>	---	9,677	19,355	29,033	9,677	19,355	12,903	---	---	---	---
<b>Februari</b>	3,448	17,241	20,69	20,69	20,69	13,793	3,448	---	---	---	---
<b>Maret</b>	---	9,677	9,677	19,355	29,033	12,903	12,903	6,452	---	---	---
<b>April</b>	---	6,667	---	6,667	26,667	43,332	16,667	---	---	---	---
<b>Mei</b>	---	---	9,677	3,226	29,032	51,613	3,226	---	3,226	---	---
<b>Juni</b>	---	3,333	20	20	33,334	23,333	---	---	---	---	---
<b>Juli</b>	---	6,452	16,129	16,129	38,709	19,355	3,226	---	---	---	---
<b>Agustus</b>	---	3,226	3,226	19,355	35,484	38,709	---	---	---	---	---
<b>September</b>	3,333	6,667	6,667	13,333	46,667	23,333	---	---	---	---	---
<b>Oktober</b>	6,452	9,677	6,452	19,355	38,709	19,355	---	---	---	---	---
<b>November</b>	6,667	6,667	20	13,333	33,333	16,667	3,333	---	---	---	---
<b>Desember</b>	6,452	16,129	19,355	25,806	19,355	12,903	---	---	---	---	---
Kisaran SPL Terbesar harian di Stasiun 4 terjadi pada 22 Mei 2020, yaitu 1,723 °C											



<b>Stasiun 5</b>											
Januari	---	6,452	19,355	16,129	19,355	25,806	12,903	---	---	---	---
Februari	---	3,448	17,241	20,69	24,138	24,138	10,345	---	---	---	---
Maret	---	3,226	6,452	16,129	12,903	35,483	19,355	6,452	---	---	---
April	---	3,333	---	10	20	23,333	40,001	3,333	---	---	---
Mei	---	---	9,677	3,226	6,452	61,29	19,355	---	---	---	---
Juni	3,333	6,667	13,333	13,333	30,001	23,333	10	---	---	---	---
Juli	---	6,452	12,903	22,581	41,935	12,903	---	3,226	---	---	---
Agustus	---	---	12,903	6,452	29,032	48,387	3,226	---	---	---	---
September	3,333	6,667	3,333	13,333	30	43,334	---	---	---	---	---
Oktober	---	9,677	6,452	25,806	25,806	32,259	---	---	---	---	---
November	6,667	---	16,667	13,333	23,333	40	---	---	---	---	---
Desember	---	19,355	12,903	16,129	25,806	19,355	6,452	---	---	---	---
Kisaran SPL Terbesar Harian di Stasiun 5 terjadi pada 4 Juli 2020, yaitu 1,449 °C											
<b>Stasiun 6</b>											
Januari	---	12,903	22,58	19,355	6,452	19,355	16,129	3,226	---	---	---
Februari	3,448	27,586	24,138	13,793	10,345	6,897	10,345	3,448	---	---	---
Maret	6,452	6,452	19,355	9,677	25,806	16,129	9,677	6,452	---	---	---
April	---	3,333	3,333	16,667	13,333	20	26,668	13,333	3,333	---	---
Mei	---	3,226	3,226	3,226	6,452	54,838	29,032	---	---	---	---
Juni	---	6,667	13,333	26,667	20	23,333	10	---	---	---	---
Juli	---	9,677	12,903	22,581	38,71	16,129	---	---	---	---	---
Agustus	---	9,677	12,903	12,903	35,484	22,581	6,452	---	---	---	---
September	3,333	6,667	13,333	6,667	30	33,333	6,667	---	---	---	---
Oktober	6,452	9,677	12,903	19,355	16,129	32,258	3,226	---	---	---	---
November	6,667	6,667	16,667	16,667	16,667	23,332	10	3,333	---	---	---
Desember	6,452	9,677	22,581	25,806	16,129	12,903	3,226	3,226	---	---	---
Kisaran SPL Terbesar harian di Stasiun 6 terjadi pada 17 April 2020, yaitu 1,602 °C											
<b>Stasiun 7</b>											
Januari	---	25,807	16,129	12,903	9,677	12,903	19,355	3,226	---	---	---
Februari	3,448	27,586	34,483	3,448	13,793	6,897	10,345	---	---	---	---
Maret	---	16,129	22,581	16,129	12,903	16,129	12,903	3,226	---	---	---
April	---	3,333	3,333	13,333	16,667	26,668	23,333	13,333	---	---	---
Mei	---	---	6,452	6,452	6,452	38,708	35,484	3,226	---	---	3,226
Juni	3,333	6,667	10	13,333	23,333	33,334	6,667	3,333	---	---	---
Juli	---	9,677	3,226	19,355	41,935	22,581	3,226	---	---	---	---
Agustus	3,226	3,226	12,903	12,903	32,259	25,806	9,677	---	---	---	---
September	---	13,333	6,667	10	20	33,333	16,667	---	---	---	---
Oktober	3,226	9,677	19,355	6,452	22,581	25,806	9,677	3,226	---	---	---
November	6,667	6,667	10	20	20	20	13,333	---	3,333	---	---
Desember	3,226	19,355	22,581	25,805	6,452	16,129	6,452	---	---	---	---
Kisaran SPL Terbesar harian di Stasiun 7 terjadi pada 22 Mei 2020, yaitu 2,068 °C											

Perairan di seluruh stasiun yang diamati, terdapat SPL yang kisarannya kurang dari 0,2 oC. Kisaran SPL harian yang sempit, terutama terjadi pada kawasan perairan Stasiun 1 dan Stasiun 2. Pada kawasan perairan yang diwakili oleh stasiun-stasiun yang letaknya semakin ke arah Barat, nilai kisaran mulai agak lebar. Tampaknya SPL pada lokasi penelitian terutama menyebar pada kisaran kurang dari 1,4 oC. Kisaran nilai SPL yang lebih dari 1,4 oC, secara insidental terjadi pada perairan yang letaknya relatif jauh dari daratan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan kajian yang dilakukan terhadap data SPL Copernicus Marine Environment Monitoring Service selama tahun 2020 untuk kawasan Teluk Manado dan perairan sekitarnya diperoleh bahwa: SPL tertinggi Teluk Manado dan perairan sekitarnya umumnya terjadi pada sekitar bulan Mei. Untuk kawasan perairan di bagian dalam Teluk Manado, SPL tertinggi adalah 30,268 oC. Demikian juga area perairan yang berada di antara Pulau Bunaken, Pulau Siladen dan daratan Semenanjung Minahasa, SPL tertinggi adalah 30,551 oC. Pada bagian perairan yang lebih terbuka ke arah Barat dan Barat Laut, SPL tertinggi umumnya lebih dari 31,5 oC. SPL terendah di area-area perairan yang dikaji dalam penelitian ini umumnya terjadi pada sekitar bulan Februari, Maret, dan April. Nilai SPL terendah berbeda menurut stasiun, tetapi nilainya bisa berada pada suhu sedikit di bawah 28oC.

Fluktuasi SPL pada lokasi penelitian, berbeda baik menurut waktu maupun stasiun yang ditetapkan. Pada area perairan yang berada di antara pulau-pulau dan daratan Semenanjung Minahasa, juga perairan bagian dalam Teluk Manado, nilai SPL berada pada kisaran yang lebih sempit dibandingkan dengan perairan yang lebih terbuka.

### DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2012. A Framework for Ocean Observing. The Task Team for an Integrated Framework for Sustained Ocean Observing, UNESCO. 25 pp.

\_\_\_\_\_, 2015a. Profil Kawasan Konservasi Provinsi Sulawesi Utara. Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kementerian Kelautan dan Perikanan. 31 hal.

\_\_\_\_\_, 2015b. Copernicus Europe's Eyes on Earth. Copernicus Brochure. European Commission Directorate-General for Communication Publications. Brussels, Belgium. 23 pp.

Garrison, T., 2007. Oceanography, An Invitation to Marine Science. Sixth Edition. Brooks/Cole. Belmont, CA. USA. 588 pp.

Habibie, M.N., T.A. Nuraini, 2014. Karakteristik Dan Tren Perubahan Suhu Permukaan Laut Di Indonesia Periode 1982-2009. Jurnal Meteorologi Dan Geofisika. 15-1: 37 – 49

Jaelani, L.M. and A. Alfatinah, 2017. Sea Surface Temperature Mapping at Medium Scale Using Landsat 8 -TIRS Satellite Image. Regional Conference in Civil Engineering (RCCE). The Third International Conference on Civil Engineering Research (ICER) August 1st-2nd 2017. Surabaya, Indonesia. P. 582 – 586.

Kalangi, P.N.I., K.W.A. Masengi, M. Iwata, F.P.T. Pangalila, I.F. Mandagi, 2012. Profil Salinitas Dan Suhu Di Teluk Manado Pada Hari-Hari Hujan Dan Tidak Hujan. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis. VIII-3: 90 – 93

Kalangi, P.N.I., A. Mandagi, K.W.A. Masengi, A. Luasunaung, F.P.T. Pangalila, dan M. Iwata, 2013. Sebaran Suhu dan Salinitas di Teluk Manado. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis. IX-2: 71 – 75.

Mamayev, O.I., 1975. Temperature – Salinity Analysis of World Ocean Waters. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam, Netherland. 374 pp.

Patty, S.I., M.P. Rizki, H. Rifai, dan N. Akbar, 2019. Kajian Kualitas Air dan

- Indeks Pencemaran Perairan Laut di Teluk Manado Ditinjau Dari Parameter Fisika-Kimia Air Laut. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*. 2(2): 1 – 13.
- Rahadian L.D., A.M.A. Khan, L.P. Dewanti, I.M. Apriliani, 2019. Analisis Sebaran Suhu Permukaan Laut Pada Musim Barat Dan Musim Timur Terhadap Produk Hasil Tangkap Ikan Lumeru (*Sardinella lumeru*) Di Perairan Selat Bali. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*. X-2: 28-34
- Talley, L.D., G.L. Pickard, W.J. Emery, J.H. Swift, 2011. *Descriptive Physical Oceanography: An Introduction*. Sixth Edition. Elsevier Ltd. London. 555 pp. with Added Refs from Supplemental Material.
- Tanto, T.A., 2020. Deteksi Suhu Permukaan Laut (SPL) Menggunakan Satelit. *Jurnal Kelautan*. Volume 13. 2: 126 – 142.
- Tarigan, S. and S. Wouthuyzen, 2017. Mapping and Monitoring the Sea Surface Temperature in Weda Bay Using Terra and Aqua – Modis Satellites. *Journal Remote Sensing & GIS* 6: 217.