

PEMETAAN SUHU PERMUKAAN LAUT DI TELUK BIMA MENGUNAKAN LANDSAT-8

Feny Arafah¹, Makbul Hidayat², Adkha Yulianandha Mabur³, Evy Hendrianti⁴

Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang¹

Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang²

Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang³

Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional Malang⁴

E-mail: feny_arafah@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK

Kualitas air adalah suatu ukuran kondisi air dilihat dari karakteristik fisik, kimiawi, dan biologisnya. Salah satu parameter penentu dalam kualitas air laut Suhu Permukaan Laut (SPL) yang umumnya digunakan dalam bidang kelautan maupun perikanan. Teluk Bima adalah sebuah teluk yang terletak di Provinsi Nusa Tenggara Barat yang memiliki luas sekitar 840 km². Teluk Bima memiliki peran yang penting bagi masyarakat sekitar, terutama dalam hal perekonomian dan sumber daya laut. Pada tahun 2022, Teluk Bima mengalami fenomena Lendir Laut yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana kondisi kualitas air laut di Teluk Bima setelah 1 tahun pasca adanya fenomena Lendir Laut. Kondisi ini selanjutnya dianalisa dengan ketentuan tentang Baku Mutu Air Laut. Salah satu metode yang paling efektif untuk menganalisa kondisi kualitas air laut adalah menggunakan data penginderaan jauh, yaitu data Landsat-8. Hasil perhitungan estimasi SPL di Teluk Bima tahun 2023 adalah berkisar antara 17,52°C – 33,92°C. Didapatkan hasil SPL yang terlalu rendah karena adanya pengaruh tutupan awan, yaitu mencapai 17,52°C. Sebaran nilai SPL di Teluk Bima didominasi oleh suhu 28 °C – 30 °C. Nilai suhu ini sudah cukup sesuai dengan karakteristik perairan di Indonesia yang merupakan perairan tropis, yaitu 28 – 31°C. Berdasarkan hasil uji akurasi diperoleh nilai *NMAE* 7,016 % dan *RMSE* 1,963 °C, dimana hasil tersebut masih memenuhi syarat indeks yang ditetapkan. Dari hasil analisa menunjukkan bahwa untuk analisa baku mutu air laut secara garis besar SPL di Teluk Bima sudah sesuai dengan baku mutu air laut yang sudah ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup, yaitu 28 – 32 °C.

Kata kunci: Kualitas air, Suhu permukaan laut, Teluk Bima

ABSTRACT

*Water quality is a measure of the condition of water in terms of its physical, chemical and biological characteristics. One of the determining parameters in sea water quality is Sea Surface Temperature (SST), which is generally used in the marine and fisheries fields. Bima Bay is a bay located in West Nusa Tenggara Province which has an area of around 840 km². Bima Bay has an important role for the surrounding community, especially in terms of the economy and marine resources. In 2022, Bima Bay will experience the Marine Mucus phenomenon which will cause a decline in water quality. The aim of this research is to see what the condition of sea water quality in Bima Bay is after 1 year after the Marine Mucus phenomenon. This condition is then analyzed using the provisions regarding Sea Water Quality Standards. One of the most effective methods for analyzing sea water quality conditions is using remote sensing data, namely Landsat-8 data. The results of the estimated SST calculations in Bima Bay in 2023 are between 17.52°C – 33.92°C. The SST results were found to be too low due to the influence of cloud cover, namely reaching 17.52°C. The distribution of SST values in Bima Bay is dominated by temperatures of 28 °C – 30 °C. This temperature value is quite in accordance with the characteristics of waters in Indonesia, which are tropical waters, namely 28 – 31°C. Based on the accuracy test results, the *NMAE* value was 7.016% and *RMSE* 1.963 °C, where these results still met the specified index requirements. The results of the analysis show that for the analysis of sea water quality standards, in general the SST in Bima Bay is in accordance with the sea water quality standards set by the Ministry of the Environment, namely 28 - 32 °C.*

Keywords: Water quality, Sea surface temperature, Bima Bay

PENDAHULUAN

Kualitas air adalah suatu ukuran kondisi air dilihat dari karakteristik fisik, kimiawi, dan

biologisnya. Kualitas air juga menunjukkan ukuran kondisi air relatif terhadap kebutuhan biota air dan manusia. Kualitas air merupakan karakteristik mutu yang dibutuhkan untuk pemanfaatan tertentu dari

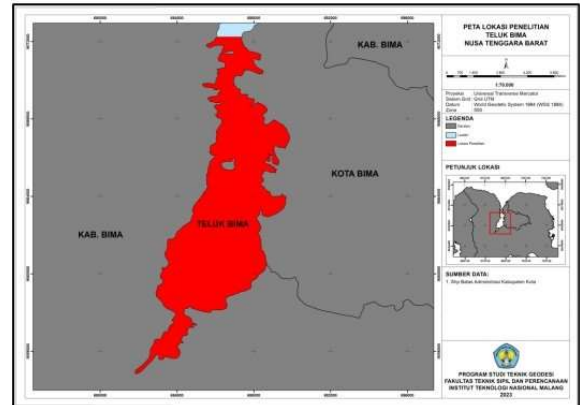
sumber-sumber air (Wibowo dan Rahman, 2020). Salah satu parameter penentu dalam kualitas air adalah Suhu. Suhu perairan merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi kehidupan organisme di lautan karena suhu dapat mempengaruhi aktifitas metabolisme dan perkembangbiakan suatu organisme. Suhu Permukaan Laut (SPL) atau *Sea Surface Temperature* (SST) umumnya sering digunakan dalam bidang kelautan maupun perikanan yang merupakan bagian dari suhu perairan secara keseluruhan. SPL dipengaruhi oleh panas matahari, arus permukaan, keadaan awan, *upwelling*, divergensi dan konvergensi terutama pada daerah muara dan sepanjang garis pantai. Suhu mempengaruhi siklus biogeokimia dan kualitas habitat perairan (Andeleu et al., 2020).

Teluk Bima adalah sebuah teluk yang terletak di Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Teluk ini memiliki luas sekitar 840 km² dan merupakan salah satu teluk terbesar di Indonesia. Teluk Bima memiliki peran yang penting bagi masyarakat sekitar, terutama dalam hal kegiatan perekonomian dan sumber daya laut. Pada tahun 2022, Teluk Bima mengalami fenomena Lendir Laut (*Sea Snot*) yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas perairan. Lendir tersebut merupakan akumulasi dari berbagai jenis mikroorganisme yang hidup di perairan seperti fitoplankton, bakteri, dan kuman penyebab penyakit (Rakhman, 2022). Suhu Permukaan Laut merupakan salah satu parameter laut yang mempunyai peranan penting dalam proses meningkatnya akumulasi mikroorganisme.

Dengan adanya permasalahan yang pernah terjadi di Teluk Bima, perlu dilakukan analisa terhadap kondisi kualitas air laut dengan menggunakan parameter SPL. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana kondisi kualitas air laut setelah 1 tahun pasca adanya fenomena Lendir Laut pada tahun 2022. Kondisi ini nanti akan dianalisa dengan parameter yang telah ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup tentang Baku Mutu Air Laut. Salah satu metode yang paling efektif untuk menganalisa kondisi kualitas air laut adalah menggunakan data penginderaan jauh. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi lebih lanjut tentang kondisi kualitas perairan di Teluk Bima sehingga masyarakat bisa melakukan segala aktivitas lagi dengan nyaman.

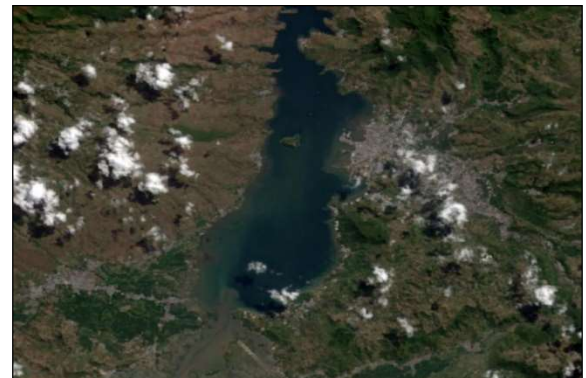
METODE

Penelitian ini dilakukan di Teluk Bima yang merupakan sebuah teluk yang terletak di Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Teluk Bima terletak di koordinat 8°28' - 8°48' Lintang Selatan dan 118°24' - 119°20' Bujur Timur. Berikut peta lokasi penelitian.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data/bahan yang digunakan dalam penelitian adalah data citra satelit Landsat-8 bulan Mei Tahun 2023 yang selanjutnya diolah menjadi data suhu permukaan laut, data suhu permukaan laut hasil survey lapangan yang digunakan untuk validasi data hasil olahan citra, dan Peta Rupabumi Kabupaten Lumajang skala 1:25.000 yang digunakan untuk membuat *layout* peta. Berikut tampilan dari citra satelit Landsat-8 bulan Mei Tahun 2023 di wilayah studi kasus.



Gambar 2. Tampilan Citra Landsat-8 Bulan Mei Tahun 2023 di Teluk Bima

Tahapan dari penelitian ini dimulai dengan proses koreksi radiometri data citra Landsat-8 pada *band thermal* yaitu band 10 dan 11. Koreksi dilakukan dengan cara melakukan konversi terhadap data citra. Konversi dilakukan dua kali, yaitu konversi data *digital number* (DN) ke data ToA radian dan konversi data ToA radian ke data *Brightness Temperature* (BT). Kedua proses konversi tersebut menggunakan rumus berikut (USGS, 2013):

a. Konversi DN ke Radian

$$L_{\lambda} = M_L Q_{cal} + A_L \dots\dots\dots(1)$$

Dimana, L_{λ} = ToA radian, M_L = *radiance mult band* yang diambil dari metadata citra, Q_{cal} = data DN, dan A_L = *radiance add band* yang diambil dari metadata citra.

b. Konversi Radian ke BT

$$T = K_2 / (\ln (K_1 / L_{\lambda}) + 1) - 273 \dots\dots\dots(2)$$

Dimana, T = *Brightness Temperature* ($^{\circ}\text{C}$), K_1 dan K_2 = konstanta yang diambil dari metadata citra, dan L_{λ} = ToA radian.

Setelah diperoleh data BT, selanjutnya dihitung nilai SPL menggunakan algoritma *Split Window* yang telah diaplikasikan untuk menghitung SPL di perairan Probolinggo oleh Cahyono et al (2017) dan perairan Pulau Serangan Bali oleh Nabila et al (2022). Berikut algoritma SPL yang digunakan (Cahyono et al, 2017):

$$SPL = BT_{10} + (2,946 * (BT_{10} - BT_{11})) - 0,038... (3)$$

Dimana, SPL = suhu permukaan laut ($^{\circ}\text{C}$), BT_{10} = data *Brightness Temperature* band 10 dan BT_{11} = data *Brightness Temperature* band 11.

Proses selanjutnya adalah melakukan uji akurasi terhadap SPL hasil olahan citra dengan menggunakan data SPL yang diambil langsung dilapangan. Uji akurasi dilakukan dengan menghitung nilai *Normalized Mean Absolute Error* (NMAE) dan *Root Mean Square Error* (RMSE). Kedua metode tersebut digunakan untuk melihat seberapa besar kesalahan hasil pengolahan citra terhadap data lapangan. Menurut Jaelani, dkk (2015), syarat minimum nilai NMAE agar bisa digunakan untuk mengekstrak data kualitas air dari data penginderaan jauh adalah nilai NMAE dibawah 30%. Untuk RMSE, semakin besar nilainya menunjukkan semakin besar kesalahan. Berikut rumus perhitungan yang digunakan (Jaelani et al, 2015):

a. *Normalized Mean Absolute Error* (NMAE)

$$NMAE (\%) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left| \frac{X_{esti,i} - X_{meas,i}}{X_{meas}} \right| \times 100... (4)$$

b. *Root Mean Square Error* (RMSE)

$$RSME = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_{esti,i} - X_{meas,i})^2}{N}} (5)$$

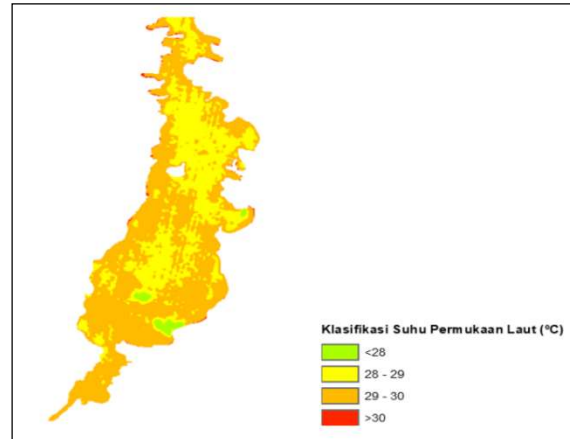
Dimana, X_{esti} = data citra, X_{meas} = data lapangan, dan N = jumlah data.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisa data SPL yang sudah teruji dengan membandingkan dengan kondisi suhu perairan di Indonesia secara umum dan dengan baku mutu air laut cocok untuk habitat biota laut. Tahap terakhir adalah membuat *layout* Peta Suhu Permukaan Laut agar informasi yang disampaikan lebih jelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

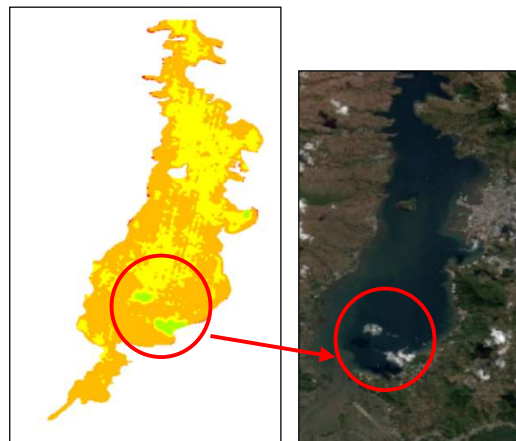
1. Hasil Suhu Permukaan Laut Teluk Bima

Hasil perhitungan estimasi Suhu Permukaan Laut di Teluk Bima menggunakan data citra Landsat-8 tahun 2023 adalah berkisar antara $17,52^{\circ}\text{C}$ – $33,92^{\circ}\text{C}$. Hasil estimasi SPL ditunjukkan pada Gambar 3 berikut. Untuk Peta SPL terdapat di lampiran artikel ini.



Gambar 3. Suhu Permukaan Laut di Teluk Bima Tahun 2023

Dari hasil perhitungan SPL didapatkan data yang terlalu rendah, yaitu mencapai $17,52^{\circ}\text{C}$. Hal ini karena adanya pengaruh awan yang secara visual ditunjukkan dengan kelas yang berwarna hijau.

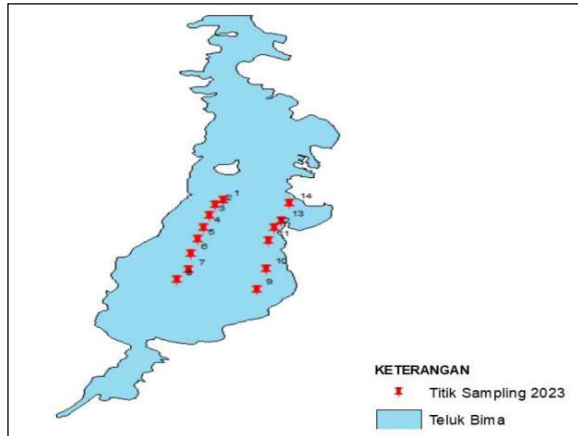


Gambar 4. Tampilan Awan pada Hasil Suhu Permukaan Laut di Teluk Bima

Dapat dilihat pula bahwa untuk kondisi sebaran nilai SPL di Teluk Bima didominasi warna kuning dan orange yaitu 28°C – 30°C . Nilai suhu ini sudah cukup sesuai dengan karakteristik perairan di Indonesia yang merupakan perairan tropis. Menurut Nontji (2008), suhu permukaan di perairan Indonesia umumnya $28 - 31^{\circ}\text{C}$.

2. Uji Akurasi Hasil Estimasi Suhu Permukaan Laut

Uji akurasi digunakan untuk mengetahui tingkat kebenaran/keakuratan SPL hasil pengolahan citra yang dibandingkan dengan SPL aktual yang diambil langsung dari data lapangan di perairan Teluk Bima. Jumlah titik sampel lapangan yang digunakan adalah sebanyak 14 titik yang tersebar di area studi. Berikut persebaran titik sampel pada lokasi pengambilan data lapangan.



Gambar 5. Titik Sampel Suhu Permukaan Laut di Lapangan

Untuk menguji akurasi antara data SPL citra dan SPL lapangan, digunakan 2 indeks diantaranya *RMSE* dan *NMAE*. Hasil perhitungan *RMSE* dan *NMAE* berfungsi untuk melihat seberapa besar kesalahan yang terjadi antara SPL citra dan SPL lapangan. Berikut adalah hasil perhitungan *RMSE* dan *NMAE*.

Tabel 1. Hasil Nilai *RMSE* dan *NMAE* SPL

Titik	SPL (°C)		NMAE (%)	RMSE (°C)
	Citra	Lapangan		
1	29,06	27,80	0,045	1,588
2	29,05	27,90	0,041	1,323
3	29,06	27,40	0,061	2,756
4	29,02	28,20	0,029	0,672
5	28,94	27,20	0,064	3,028
6	29,02	26,80	0,083	4,928
7	28,91	26,70	0,083	4,884
8	29,09	26,50	0,098	6,708
9	29,16	27,20	0,072	3,842
10	29,05	26,90	0,080	4,623
11	29,20	26,70	0,094	6,250
12	29,23	26,90	0,087	5,429
13	29,13	27,00	0,079	4,537
14	29,04	27,20	0,068	3,386
Jumlah			0,982	53,952
Akurasi			7,016	1,963

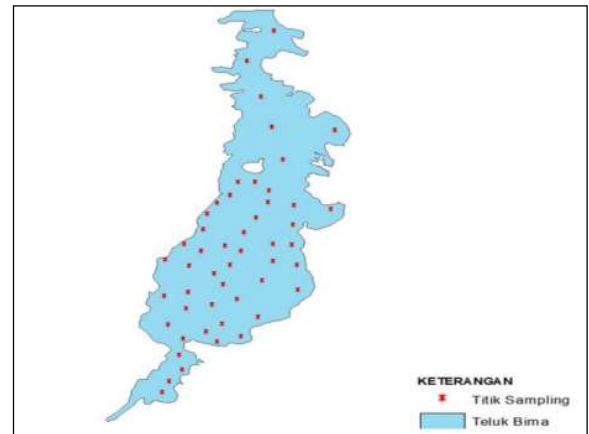
Berdasarkan hasil uji akurasi diperoleh nilai *NMAE* 7,016 % dan *RMSE* 1,963 °C. Hal tersebut menunjukkan bahwa algoritma hasil SPL citra masih sesuai untuk diterapkan di perairan Teluk Bima karena besar kesalahan hasil SPL citra satelit dan data lapangan masih memenuhi syarat minimum indeks *NMAE* yaitu <30% (Jaelani et al, 2015).

3. Analisa Hasil Suhu Permukaan Laut di Teluk Bima terhadap Baku Mutu Air Laut

Analisa SPL dilakukan dengan membandingkan hasil estimasi SPL dengan baku mutu air laut yang telah ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup pada tahun 2021. Baku mutu SPL yang telah ditetapkan dibagi menjadi 3 jenis, yaitu untuk coral 28 – 30 °C, untuk mangrove 28 – 32 °C, dan untuk lamun 28 – 30 °C. Hal ini berarti jika hasil

SPL di Teluk Bima mempunyai nilai kisaran yang sesuai dengan baku mutu, maka bisa diartikan bahwa perairan Teluk Bima masih layak dan sesuai untuk habitat biota laut.

Analisa terhadap baku mutu air laut dilakukan dua kali, yaitu terhadap data lapangan dan terhadap data SPL citra. Titik sampel yang digunakan untuk data SPL lapangan menggunakan sebaran titik seperti Gambar 5, yaitu sebanyak 14 titik. Sedangkan untuk data SPL citra harus dibuat sampel titik baru yang tersebar di seluruh perairan Teluk Bima, yaitu sebanyak 48 titik. Berikut persebaran titik sampel yang digunakan sebagai analisa terhadap data SPL citra.



Gambar 6. Titik Sampel Analisa Suhu Permukaan Laut
Berikut ini adalah tabel hasil analisa baku mutu :

Tabel 2. Analisa SPL Lapangan terhadap Baku Mutu

Titik	SPL Lapangan (°C)	Baku Mutu (°C)	Hasil
1	27,80	28 - 32	Tidak Sesuai
2	27,90	28 - 32	Tidak Sesuai
3	27,40	28 - 32	Tidak Sesuai
4	28,20	28 - 32	Sesuai
5	27,20	28 - 32	Tidak Sesuai
6	26,80	28 - 32	Tidak Sesuai
7	26,70	28 - 32	Tidak Sesuai
8	26,50	28 - 32	Tidak Sesuai
9	27,20	28 - 32	Tidak Sesuai
10	26,90	28 - 32	Tidak Sesuai
11	26,70	28 - 32	Tidak Sesuai
12	26,90	28 - 32	Tidak Sesuai
13	27,00	28 - 32	Tidak Sesuai
14	27,20	28 - 32	Tidak Sesuai

Tabel 3. Analisa SPL Citra terhadap Baku Mutu

Titik	SPL Citra (°C)	Baku Mutu (°C)	Hasil
1	28,98	28 - 32	Sesuai
2	29,06	28 - 32	Sesuai
3	29,02	28 - 32	Sesuai
4	28,98	28 - 32	Sesuai
5	29,02	28 - 32	Sesuai
6	29,15	28 - 32	Sesuai
7	29,02	28 - 32	Sesuai
8	28,93	28 - 32	Sesuai
9	28,99	28 - 32	Sesuai
10	28,88	28 - 32	Sesuai

Titik	SPL Citra (°C)	Baku Mutu (°C)	Hasil
11	29,12	28 - 32	Sesuai
12	29,02	28 - 32	Sesuai
13	28,96	28 - 32	Sesuai
14	28,99	28 - 32	Sesuai
15	29,06	28 - 32	Sesuai
16	29,03	28 - 32	Sesuai
17	29,03	28 - 32	Sesuai
18	29,16	28 - 32	Sesuai
19	29,16	28 - 32	Sesuai
20	29,02	28 - 32	Sesuai
21	29,01	28 - 32	Sesuai
22	29,11	28 - 32	Sesuai
23	29,70	28 - 32	Sesuai
24	29,34	28 - 32	Sesuai
25	28,97	28 - 32	Sesuai
26	29,03	28 - 32	Sesuai
27	28,95	28 - 32	Sesuai
28	28,98	28 - 32	Sesuai
29	28,97	28 - 32	Sesuai
30	29,00	28 - 32	Sesuai
31	29,03	28 - 32	Sesuai
32	29,12	28 - 32	Sesuai
33	27,70	28 - 32	Sesuai
34	29,10	28 - 32	Sesuai
35	29,13	28 - 32	Sesuai
36	29,30	28 - 32	Sesuai
37	29,18	28 - 32	Sesuai
38	29,11	28 - 32	Sesuai
39	29,20	28 - 32	Sesuai
40	29,06	28 - 32	Sesuai
41	29,24	28 - 32	Sesuai
42	29,02	28 - 32	Sesuai
43	29,23	28 - 32	Sesuai
44	29,29	28 - 32	Sesuai
45	29,29	28 - 32	Sesuai
46	29,26	28 - 32	Sesuai
47	29,24	28 - 32	Sesuai
48	29,30	28 - 32	Sesuai

Dari hasil analisa yang disajikan di **Tabel 2** dan **Tabel 3** dapat dilihat bahwa untuk analisa baku mutu air laut terhadap data lapangan menunjukkan hanya 1 titik sampel saja yang memenuhi standar baku mutu. Sedangkan untuk analisa baku mutu terhadap data SPL citra menunjukkan bahwa semua titik (48 titik) memenuhi standar baku mutu. Adanya perbedaan hasil ini dikarena posisi titik sampel yang berbeda antara sampel lapangan dan sampel citra. Namun dapat dilihat pula bahwa sebaran titik sampel citra lebih merata diarea studi, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara garis besar SPL di Teluk Bima sudah sesuai dengan baku mutu air laut yang sudah ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup, yaitu 28 – 32 °C.

KESIMPULAN

Hasil perhitungan estimasi Suhu Permukaan Laut di Teluk Bima menggunakan data citra Landsat-8 tahun 2023 adalah berkisar antara 17,52°C – 33,92°C. Didapatkan hasil SPL yang terlalu rendah karena adanya pengaruh tutupan awan, yaitu

mencapai 17,52°C. Sebaran nilai SPL di Teluk Bima didominasi oleh suhu 28 °C – 30 °C. Nilai suhu ini sudah cukup sesuai dengan karakteristik perairan di Indonesia yang merupakan perairan tropis, yaitu 28 – 31 °C. Berdasarkan hasil uji akurasi diperoleh nilai *NMAE* 7,016 % dan *RMSE* 1,963 °C, dimana hasil tersebut masih memenuhi syarat indeks yang ditetapkan. Dari hasil analisa menunjukkan bahwa untuk analisa baku mutu air laut terhadap data lapangan hanya 1 titik sampel saja yang memenuhi standar baku mutu. Sedangkan untuk analisa baku mutu terhadap data SPL citra menunjukkan bahwa semua titik (48 titik) memenuhi standar baku mutu. Adanya perbedaan hasil ini dikarena posisi titik sampel yang berbeda antara sampel lapangan dan sampel citra. Namun secara garis besar SPL di Teluk Bima sudah sesuai dengan baku mutu air laut yang sudah ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup, yaitu 28 – 32 °C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Kesehatan Kota Bima yang telah banyak membantu dalam pengambilan data di lapangan dan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LPPM) ITN Malang yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andeleu, M. T., Haya, L. O. M. Y., & Afu, L. O. A. (2020). *Sebaran Suhu Permukaan Laut Menggunakan Citra Satelit Landsat-8 Di Perairan Teluk Kendari Sulawesi Tenggara*. Jurnal Sapa Laut (Jurnal Ilmu Kelautan), 4(4), 163. <https://doi.org/10.33772/jsl.v4i4.10762>
- Cahyono A, B., dkk. (2017). *Estimation of Sea Surface Temperature (SST) Using Split Window Methods for Monitoring Industrial Activity in Coastal Area*. Appl Mech Mater Vol 862 No February hal 90–95 doi: 104028/wwwscientificnet/amm86290.
- Jaelani L,M., dkk. (2015). *Uji Akurasi Produk Reflektan-Permukaan Landsat Menggunakan Data In situ di Danau Kasumigaura, Jepang*. Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan Masyarakat Ahli Penginderaan Jauh Indonesia XX. Bogor.
- Nabila, V. C., Damayanti, A., & Dimyati, M. (2022). *Suitability of seaweed cultivation areas on Serangan Island, Denpasar City, Bali*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1089(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1089/1/012087>.
- Nontji, A. (2008). Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta.
- Rakhman, F. (2022, April 28). *Teluk Bima Diduga Tercemar "Sea-Snout."* Jay Fajar. <https://www.mongabay.co.id/2022/04/28/teluk-bima-diduga-tercemar-sea-snout/>.

USGS. (2013). *Using the USGS Landsat Level-1 Data Product*. EarthExplorer – Home. U.S. Geological

Survey. (diakses pada tanggal 30 April 2023).
<https://www.usgs.gov/>.

USGS. (2023). EarthExplorer – Home. U.S. Geological
Survey. (diakses pada tanggal 25 April 2023 dan 15
Mei 2023). <https://earthexplorer.usgs.gov/>.

Wibowo, M., & Rachman, R. A. (2020). *Jurnal Presipitasi
Kajian Kualitas Perairan Laut Sekitar Muara Sungai
Jelitik*. Jurnal Presipitasi, 17(1), 29–37.

LAMPIRAN PETA

