

---

**ANALISIS SEBARAN SUHU PERMUKAAN LAUT DI LAUT BANDA  
TAHUN 2017 – 2019 MENGGUNAKAN DATA DARI SENSOR AMSR-2  
ANALYSIS OF SEA SURFACE TEMPERATURE DISTRIBUTION IN BANDA SEA IN 2017 - 2019  
USING DATA FROM AMSR-2 INSTRUMENT**

Agil Akbar Fahrezi\*, Ervika Putri Wulandari, Muhammad Arrafi, Riki Ridwana, Shafira Himayah

Program Studi Sains Informasi Geografi, Universitas Pendidikan Indonesia  
Jl. Dr Setiabudhi No. 229, Sukasari, Kota Bandung, Indonesia

\*Corresponden author email: [agil.fahrezi@upi.edu](mailto:agil.fahrezi@upi.edu)

Submitted: 04 January 2021 / Revised: 26 April 2022 / Accepted: 28 April 2022

<http://doi.org/10.21107/jk.v15i1.9357>

**ABSTRACT**

Sea Surface Temperature (SST) measurement is one of the ten key variable in ocean climate change variable. SST can be measure using earth observing satellite (EOS) using thermal infrared or microwave spectrum in instrument such as MODIS or AMSR-2, making way for much complex study regarding rising ocean temperature. Observations using microwave-based sensor, has proven to be useful to measure SST, especially because the sensor capability to penetrate cloud and ignore atmospheric biases. The purpose of this study is to analyze the distribution of SST in Banda Sea using AMSR-2 and OISST data which were processed using IDL software. The result of this study has shown that, the average temperature in Banda Sea is 26°C – 30°C in period of 2017 – 2019, the year 2019 has lower average temperature compare to the year 2017. The yearly temperature also shown that the month of December has the highest average temperature and the lowest temperature happen in the month of august.

**Keywords:** Sea Surface Temperature, IDL, AMSR-2 Instrument, and Remote Sensing

**ABSTRAK**

Pengukuran Suhu Permukaan Laut (SST) adalah salah satu dari sepuluh variabel kunci dalam variabel perubahan iklim lautan. SST dapat diukur dengan menggunakan satelit pengamat bumi (EOS) dengan menggunakan spektrum inframerah termal atau gelombang mikro dalam instrumen seperti MODIS atau AMSR-2, sehingga membuka jalan bagi studi yang jauh lebih kompleks terkait dengan kenaikan suhu laut. Pengamatan menggunakan sensor berbasis gelombang mikro, terbukti bermanfaat untuk mengukur SST, terutama karena kemampuan sensornya untuk menembus awan dan mengabaikan bias atmosfer. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis sebaran SPL di Laut Banda dengan menggunakan data AMSR-2 dan OISST yang kemudian diolah menggunakan perangkat lunak IDL. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dalam rentang 2017 – 2019, Suhu Permukaan Laut di Laut Banda memiliki rata – rata sebesar 26°C – 30°C dengan tahun 2019, memiliki suhu rata – rata yang lebih rendah, selain dari itu, pola tahunan suhu permukaan di Laut Banda adalah suhu tertinggi terjadi di bulan desember, dan suhu terendah terjadi di bulan agustus.

**Kata Kunci:** Suhu Permukaan Laut (SPL), IDL, Sensor AMSR-2, dan Penginderaan Jauh

---

**PENDAHULUAN**

Suhu Permukaan Laut merupakan salah satu dari sepuluh variabel iklim esensial permukaan laut (Boussidi *et al.*, 2019; Tarigan & Wouthuyzen, 2017). Menurut (Nontji, 2002) dalam (Alfajri *et al.*, 2017) suhu permukaan laut yang optimal untuk menopang kehidupan organisme perairan adalah 18 – 30 °C. Suhu

laut yang terlalu tinggi dapat mengganggu keseimbangan ekosistem, gangguan ini dapat disebabkan oleh daur hidrologi yang terganggu (Wibisana *et al.*, 2018) dalam (Azizah & Wibisana, 2020). Suhu permukaan laut telah mengalami variasi perubahan dari waktu ke waktu, perubahan tersebut dapat terjadi secara harian, musiman ataupun tahunan sesuai dengan kondisi alam yang mempengaruhinya

(Azizah & Wibisana, 2020; Hamuna *et al.*, 2015).

Pengukuran SPL telah dilakukan selama 150 tahun, dan pada awalnya menggunakan pengukuran manual dengan menggunakan kapal laut. (Merchant *et al.*, 2019). Pada awal – awal dekade ini pengukuran berbasis satelit pengamat bumi (EOS) telah membantu menghasilkan kajian - kajian mengenai pengukuran suhu baik di permukaan laut maupun di darat dalam skala yang besar dan akurasi yang cukup tinggi (Carlson *et al.*, 2018).

Perolehan data tersebut dapat bersumber dari satelit pengamat bumi yang berguna untuk dinamika perubahan permukaan laut, fluktuasi udara panas-dingin dan model asimilasi laut-udara (Jia & Minnett, 2020). Sebelum masuk ke dalam era satelit pengamatan SST jarang dilakukan, namun seiring dengan munculnya *Advanced Very High Resolution Radiometers* (AVHRRs) yang telah beroperasi sejak 1979, beserta dengan sensor – sensor lainnya telah menghasilkan data SPL multi-dekade dengan cakupan global yang sangat berguna untuk kajian perubahan iklim, kajian meteorologi, kajian oseanografi, interaksi laut dan atmosfer dan kajian ekologi kelautan (Alerskans *et al.*, 2020; Pearson *et al.*, 2018).

Pengukuran SPL dalam skala besar dapat dilakukan dengan memanfaatkan saluran mikro (*microwave*) dan saluran inframerah atau inframerah termal (TIR) yang ada pada instrumen satelit pengamat bumi (EOS). (Tarigan & Wouthuyzen, 2017; Boussidi *et al.*, 2019.) Dengan memanfaatkan saluran inframerah pada sensor seperti Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) atau Landsat 8 OLI/TIRS. Satelit pengamat bumi generasi terbaru mampu menghasilkan pengukuran SPL dengan resolusi tinggi (~1 km) (MODIS) dan ~100 m (Landsat 8) (Boussidi *et al.*, 2019; Susilo *et al.*, 2019).

Sensor inframerah memiliki kekurangan tersendiri, yang pertama adalah sensor inframerah tidak mampu menembus awan, sehingga pengukuran tidak dapat dilakukan di wilayah yang tertutup awan, yang kedua adalah aerosol atmosfer dari erupsi gunung api dan kebakaran yang besar dapat menyebabkan penurunan SST yang palsu, yang ketiga adalah pengukuran sensor inframerah sangatlah sensitif terhadap distribusi vertikal uap air (Alerskans *et al.*, 2020; Wentz *et al.*, 2000).

Solusi dalam mengatasi awan dan aerosol, dapat dilakukan dengan memanfaatkan

radiometri saluran mikro (*microwave*) dengan frekuensi dibawah sekitar 12 GHz. Pada frekuensi ini, pancaran permukaan sebanding dengan SPL dan menyebabkan gelombang mikro dapat menembus awan dan memberikan gambar yang jelas dari permukaan laut dalam semua kondisi cuaca kecuali hujan. Selain itu, pada frekuensi ini, aerosol atmosfer tidak memiliki efek, (Boussidi *et al.*, 2019; Wentz *et al.*, 2000). Meskipun mampu menembus awan, sensor gelombang mikro masih memiliki kelebihan tersendiri, yaitu memiliki resolusi spasial yang lebih rendah daripada sensor inframerah (~50 - 60 km) dan tidak mampu merekam wilayah yang sedang hujan (Alerskans *et al.*, 2020; Boussidi *et al.*, 2019). Penggunaan gelombang mikro (*microwave*) untuk kajian SPL pertama kali digunakan dengan sensor *Scanning Multichannel Microwave Radiometer* (SMMR) pada wahana NIMBUS-7, namun karena kesalahan instrumentasi, data dari SMMR tidak dapat digunakan secara efektif. Sensor gelombang mikro merupakan sensor pertama yang mampu memetakan SPL dengan skala global (Nielsen-Englyst *et al.*, 2018).

Salah satu sensor perekam gelombang mikro yang ada pada satelit pengamat bumi adalah *Advanced Microwave Scanning Radiometer* yang pernah dibawa oleh tiga wahana yang berbeda, ADEOS-II (AMSR) yang gagal beroperasi sejak tahun 2003, AQUA (AMSR-E) yang berhenti beroperasi sejak tahun 2011 dan *Global Change Observation Mission 1st-Water* (GCOM-W1) yang membawa instrumen AMSR-2 milik lembaga luar angkasa Jepang dan masih beroperasi sampai saat tulisan ini ditulis (NASA, 2020).

Kelebihan dari AMSR-2 yaitu dapat memperoleh data dengan luas gambar lebih dari 1.450 km. Hal ini memungkinkan AMSR-2 memperoleh data siang dan malam hari dengan 99% cakupan bumi dalam 2 hari (NASA, 2020). Sensor AMSR-2 pada satelit GCOM-W1 mengamati saluran pada frekuensi 6,9, 7,3, 10,65, 18,7, 23,8, 36,5 dan 89,0 GHz di kedua polarisasi H dan V. Saluran 7,3 GHz merupakan tambahan dibandingkan dengan instrumen AMSR-E pada Aqua dan meningkatkan deteksi gangguan frekuensi radio (RFI) dari sumber buatan (Alerskans *et al.*, 2020; Pearson *et al.*, 2018). AMSR-2 memiliki resolusi spasial kurang lebih sebesar 4 km pada frekuensi 89.0 GHz, dan kurang lebih 50 km pada frekuensi 6.9 GHz dan 7.3 GHz. (Alerskans *et al.*, 2020).

Laut Banda merupakan bagian wilayah pengelolaan perikanan (WPP) 714 sesuai dengan Permen KKP No. 1 tahun 2009 yang letaknya cukup strategis, diantara Pulau Sulawesi, Maluku dan pulau kecil lainnya dan telah dijadikan lokasi utama bagi nelayan lokal untuk menangkap ikan, salah satu ikan yang menjadi komoditas utama di Laut Banda adalah ikan cakalang. (Agusliana M *et al.*, 2016). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Putra *et al.*, 2017) wilayah Laut Banda memiliki fenomena *upwelling* yang terjadi dalam rentang waktu tertentu. Pemanfaatan terhadap data satelit melalui sensor AMSR-2 mampu memudahkan peneliti dalam melakukan keterbaharuan riset di Laut Banda terhadap efisiensi waktu dan area kajian yang terbilang sangat luas. Sehingga data yang tertangkap akan lebih maksimal dalam visualisasi untuk informasi SPL.

## MATERI DAN METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Laut Banda yang memiliki koordinat 2°LS sampai 8°LS dan 120°BT sampai 133°BT. Laut Banda memiliki suhu permukaan laut yang relatif konstan diantara rentang suhu 25°C hingga 30°C. Perubahan pada suhu permukaan laut dapat berdampak terhadap berbagai aspek, seperti memicu turunnya kadar oksigen di laut, berdampak pada pola curah hujan, hingga dapat membantu penyebaran penyakit yang ditularkan lewat air. Oleh sebab itu perlu pembuktian dengan menganalisis secara temporal dan analisis secara spasial menggunakan citra AMSR-2 dan OISST. Analisis temporal bertujuan untuk melihat pola dari anomali suhu permukaan laut rerata di Laut Banda, sedangkan analisis spasial bertujuan untuk melihat mengetahui wilayah yang mengalami kenaikan atau penurunan suhu permukaan laut (Syaifullah, 2015).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### Akuisisi Data

Pengambilan data yang dilakukan adalah melalui *software* FileZilla FTP untuk memudahkan dalam proses akuisisi data, karena ukuran untuk data yang akan digunakan cukup besar. Data yang digunakan memiliki ekstensi NetCDF (*Network Common Data Form*) yang merupakan format penyimpanan data saintifik yang *self-describing, machine independent* dan multidimensional seperti kelembaban, suhu, tekanan, serta kecepatan dan arah angin (Scarponi *et al.*, 2018). Selanjutnya data diolah dengan menggunakan Bahasa pemrograman IDL (*Interactive Data Language*). IDL merupakan bahasa komputer yang digunakan untuk mengolah data saintifik yang berupa data berbasis gambar atau data *array*. Data yang digunakan adalah data yang telah dilakukan preprocessing

### Pengolahan Data

Proses pengolahan data dimulai dengan melakukan ekstraksi dan pemotongan data OISST (*Optimum Interpolation Sea Surface Temperature*) yang merupakan data yang telah diperoleh pada proses sebelumnya sesuai dengan lokasi penelitian. Data OISST adalah data hasil analisis yang dilakukan oleh NOAA yang dibangun berdasarkan data – data yang diperoleh dari berbagai instrumen pengukuran, baik dari satelit, pelampung, dan kapal dalam skala global (NOAA, 2020). Ekstraksi data dilakukan untuk memilih data dari tahun 2017 sampai dengan tahun 2019.

Setelah dilakukan pemotongan dan ekstraksi citra, langkah selanjutnya adalah melakukan *compile* data bulan. Pertama, lakukan seleksi data rata – rata tahun 2017 – 2019 dengan memasukan *script* dalam *software* IDL:

```
'for year = year_start, year_end'
'year_start = 2017' 'year_end = 2019'.....(1)
```

Selanjutnya dengan memasukan *script* seleksi data rata – rata perbulan

```
'For month =
month_start,month_end' 'Month_start = 1'
'Month_end = 12'.....(2)
```

Selanjutnya dengan memasukan *script* seleksi data rata – rata harian

```
'For day = day_start,day_end' 'Day_start = 1'
'Day_end = 31'.....(3)
```

Jika file tersedia maka akan muncul file dengan ekstensi Sav, pada file ini, menghasilkan

$\Sigma iData$  dan  $\Sigma iJumlahData$ , kemudian dilakukan filtering data. Data harus kurang dari 880, kemudian jika data mencapai day 31 maka proses dapat dilanjutkan, namn jika tidak, kemungkinan terdapat kesalahan pada script (3), perbaiki kesalahan tersebut sehingga dapat dilanjutkan. Jika jumlah data mencapai 31 maka setelah dilakukan filtering, file JumlahData > 0.

Untuk menghasilkan data kompilasi bulanan maka dilakukan perhitungan  $\Sigma iData$  dibagi dengan  $\Sigma iJumlahData$

$$\frac{\Sigma iData}{\Sigma iJumlahData} \dots \dots \dots (4)$$

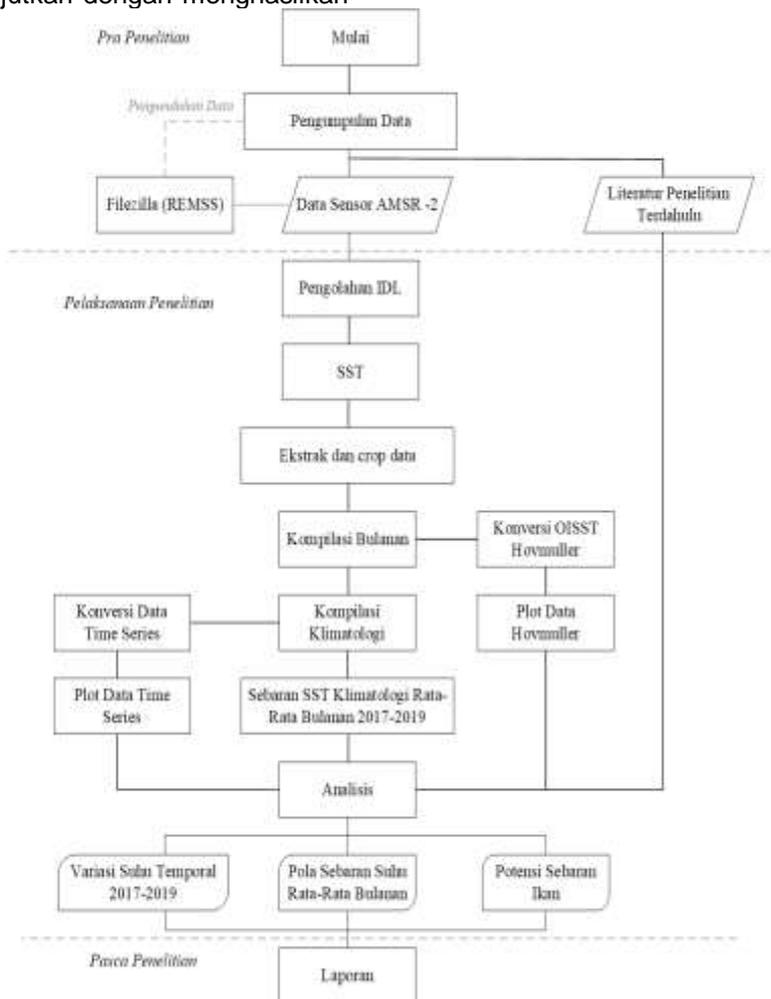
Jika data mencapai month 12 dan year 2019, maka kompilasi bulanan telah selesai, dan dapat dilanjutkan pada tahapan berikutnya. Namun jika terhadap kesalahan sehingga tidak menghasilkan data month 12, maka ulangi mulai dari langkah (2), jika tidak menghasilkan data year 2019, maka ulangi dari langkah (1).

Setelah menghasilkan data kompilasi bulanan, maka dapat dilanjutkan dengan menghasilkan

data kompilasi bulanan klimatologi. Untuk melakukan seleksi data bulanan masukan script pada langkah (2), kemudian jika sudah berhasil, masukan *script* (1). Setelah itu buka file dengan ekstensi Sav, dan filter data sehingga menjadi kurang dari 880. Kemudian, data ini menghasilkan  $\Sigma iData$  dan  $\Sigma iJumlahData$ , kemudian lakukan seleksi data sehingga Jumlah data > 0. Untuk menghasilkan data Kompilasi Bulanan Klimatologi, masukan  $\Sigma iData$  dan  $\Sigma iJumlahData$  kedalam rumus persamaan (4).

Jika berhasil, maka akan menghasilkan data dengan ekstensi Sav, dan jika mencapai month 12 maka kompilasi bulanan klimatologi telah selesai dan dapat dilanjutkan untuk proses selanjutnya. Jika tidak, maka ulangi mulai langkah (2).

Setelah menghasilkan data kompilasi bulanan klimatologi, maka langkah selanjutnya adalah melakukan konversi data tersebut menjadi data time series dan plot data tersebut kedalam grafik



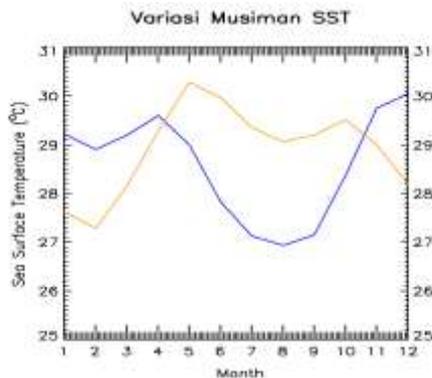
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Analisis Variasi Suhu Temporal**

SPL di laut Banda memiliki pola pergerakan yang mengikuti pola musim angin yang terjadi di laut banda. Analisis ini menggunakan data *Advanced Microwave Scanning Radiometer* (AMSR) SIPS dan didapatkan sebaran suhu di laut banda berkisar antara 26°C sampai dengan 30°C. Kenaikan suhu terjadi pada bulan Oktober karena pada bulan tersebut matahari mendekati daerah selatan, dimana intensitas penyinaran matahari mengalami peningkatan.

Suhu permukaan laut rata-rata dengan suhu ekstrim rendah di laut Banda terjadi pada bulan Agustus, sebaliknya suhu ekstrim tertinggi di laut Banda terjadi pada bulan Desember. Pada **Gambar 3**. disajikan plot terhadap suhu *time series* di Laut Banda dan Laut Natuna. Terjadi perbedaan yang sangat mencolok disaat terjadi musim barat di Indonesia. Laut Banda di musim barat mengalami kenaikan suhu yang sangat panas berkisar antara 28-30°C, berbeda dengan laut natuna yang ketika pada musim barat mengalami penurunan suhu. Hal tersebut dikarenakan pada musim barat di Indonesia belahan bumi selatan dan benua Australia mengalami musim panas, sedangkan untuk benua asia akan mengalami penurunan suhu. Lokasi laut banda yang mengalami fenomena EL Nino mendapati faktor ketika musim barat akan terjadi peningkatan suhu. Sedangkan laut natuna akan mengalami penurunan suhu. Dari grafik fluktuasi variasi musim, laut natuna mengalami penurunan suhu dari bulan November yaitu berkisar 29,5°C dan titik suhu terendah berdasarkan rata-rata tahunan selama 3 tahun mendapati suhu sebesar 27,4°C.

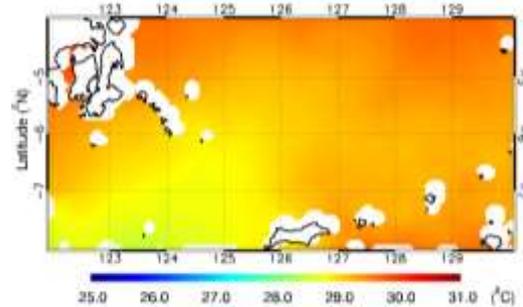


**Gambar 3.** Fluktuasi Suhu Permukaan Laut Rata-Rata Bulanan Selama Tiga Tahun di Laut Banda

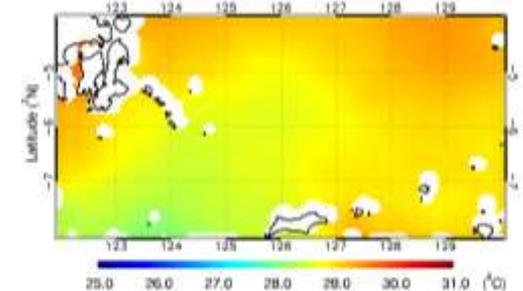
Sebaliknya, pada musim timur di bulan april hingga oktober suhu di laut natuna cenderung mengalami kenaikan suhu dengan suhu tertinggi berada pada bulan meni hingga juli

yaitu 30-31°C sedangkan di Laut Banda mengalami penurunan suhu yang begitu mencolok pada bulan juni hingga september sebesar 26,8 °C - 27 °C.

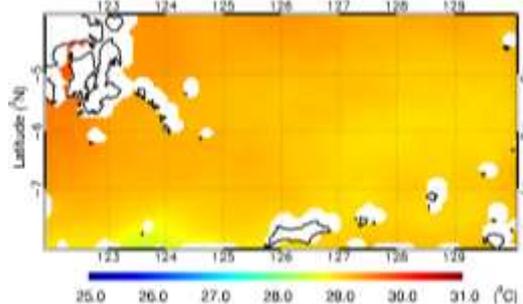
perubahan grafik SPL yang sangat signifikan di Laut Banda selama empat bulan dengan rentang suhu dari 27 °C - 30 °C juga diduga karena adanya fenomena EL Nino pada wilayah perairan Indonesia.



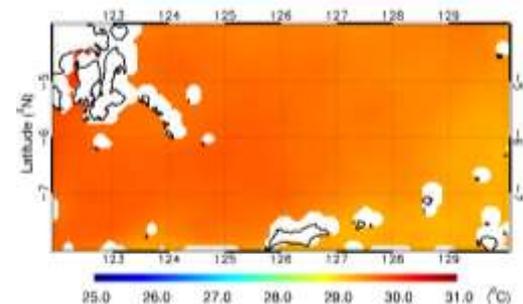
**Gambar 4.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Banda Bulan Januari



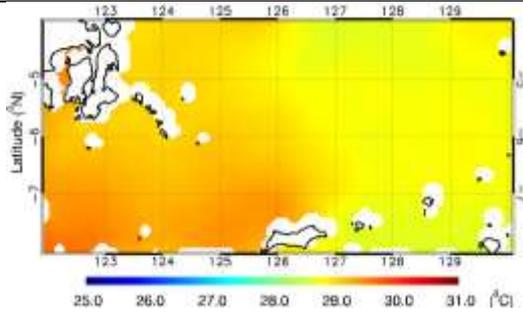
**Gambar 5.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Banda Bulan Februari



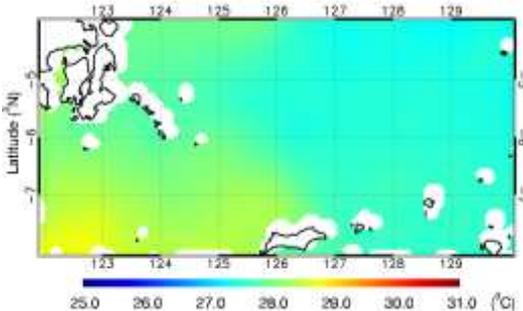
**Gambar 6.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Banda Bulan Maret



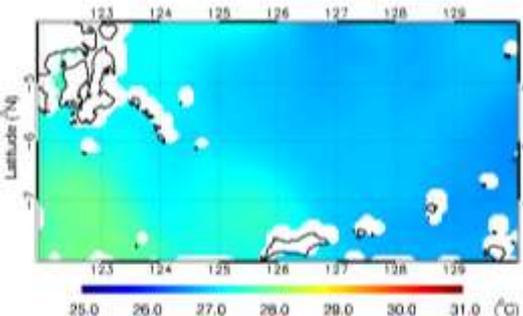
**Gambar 7.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Banda Bulan April



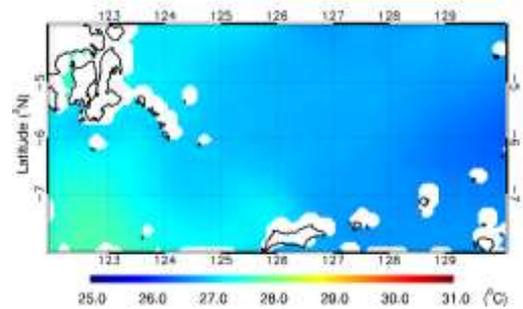
**Gambar 8.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Banda Bulan Mei



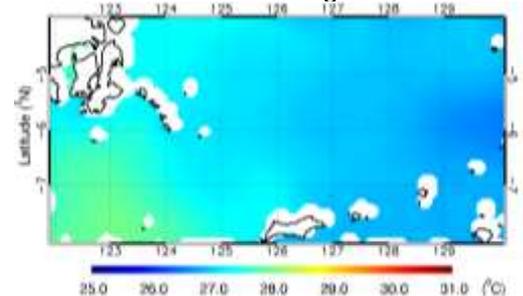
**Gambar 9.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Banda Bulan Juni



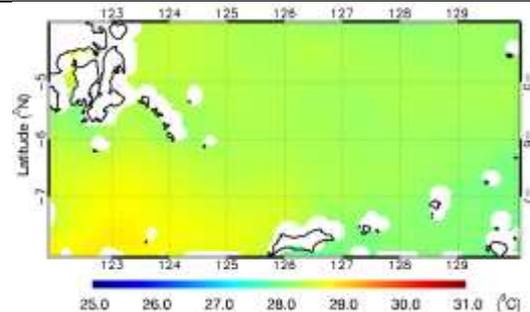
**Gambar 10.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Banda Bulan Juli



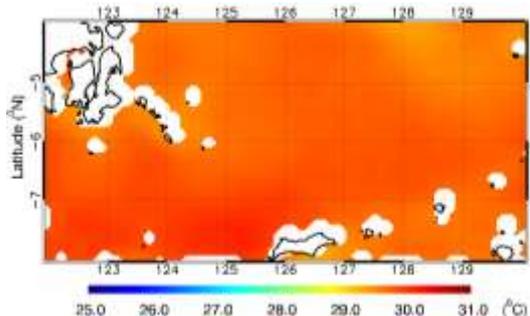
**Gambar 11.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Banda Bulan Agustus



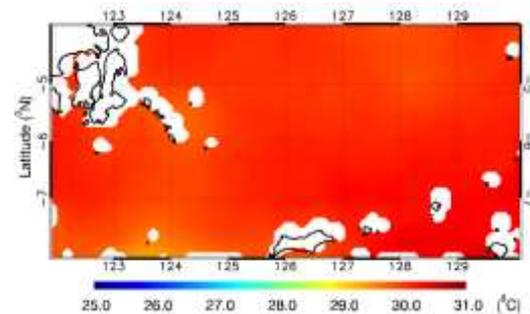
**Gambar 12.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Banda Bulan September



**Gambar 13.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Banda Bulan Oktober



**Gambar 14.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Banda Bulan November



**Gambar 15.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Banda Bulan Desember

Sebaran SPL bulanan biasanya dapat mengidentifikasi pergerakan massa air di perairan Laut Banda. Kondisi SPL yang terbilang rendah di bulan juli hingga agustus dengan rentang suhu yaitu 26,4 °C - 27,9 °C terus bergerak ke arah utara wilayah penelitian. Hal tersebut karena keberadaan massa air yang bergerak di perairan (Alfajri *et al.*, 2017).

Pada **Gambar 4 - 15.** menunjukkan sebaran suhu permukaan laut di Laut banda tersebar secara merata. Pada musim barat di Indonesia tepatnya di Laut Banda dimulai dari bulan Oktober yang memiliki variasi suhu berkisar 28 °C – 28,3 °C. Pada bulan oktober memiliki suhu yang terbilang rendah dikarenakan faktor dari tingginya curah hujan yang ada di lokasi penelitian (Alfajri *et al.*, 2017).

Pada bulan November dan desember mengalami kenaikan suhu dengan rentang suhu yang cenderung merata di bulan

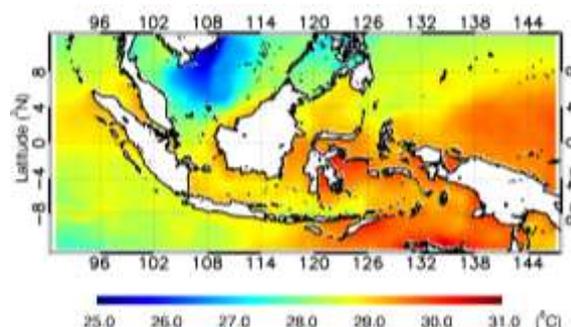
November yaitu 29 °C – 29,2 °C dan pada bulan desember merupakan puncak dari kenaikan suhu yang tersebar secara merata di perairan Banda dengan suhu yang berkisar antara 29,9 °C – 30,1 °C.

Periode Maret sampai dengan mei dikenal dengan musim peralihan I atau biasa disebut dengan muson pancaroba awal tahun, sehingga peralihan dari musim barat menuju musim timur berdampak pada suhu di bulan maret hingga mei. Sehingga bila sebelumnya ditemukan suhu tertinggi pada bulan November dan desember, di bulan selanjutnya akan mengalami penurunan suhu seiring dengan kondisi musim yang berlaku. Pada musim peralihan I di bulan maret mendapati rentang rata-rata suhu bulanan selama tiga tahun yaitu 28,9 °C - 29 °C, di bulan selanjutnya mengalami kenaikan suhu dengan rentang suhu di bulan april adalah 29,2 °C – 29,8 °C. Pada bulan mei mengalami penurunan suhu karena terjadi musim peralihan I yang didominasi suhu sebesar 28,8 °C dan pada bagian selatan terdapat suhu sebesar 29,2 °C.

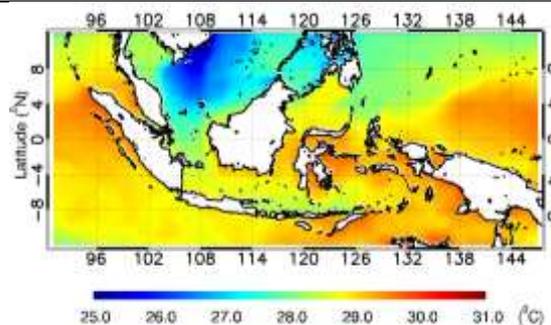
Bulan September hingga bulan November terjadi musim peralihan II yang berarti muson pancaroba akhir tahun. Menurut Wyrki (1961) pada musim peralihan biasanya matahari bergerak melintasi khatulistiwa sehingga angin melemah dan memiliki arah yang tidak menentu. Suhu yang tersebar di bulan September berkisar antara 26,9°C - 28,2°C.

**Analisis Pola Sebaran Suhu  
Pola Sebaran Bulanan**

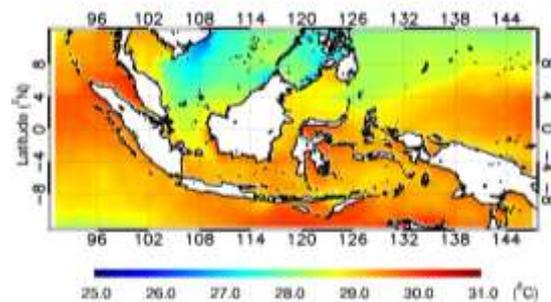
Berdasarkan perhitungan rata-rata bulanan dari data yang diambil selama tiga tahun 2017-2019 memiliki rentang suhu berkisar 26°C - 30 °C. Pola sebaran terhadap pergerakan suhu dapat dilihat pada **Gambar 16 – 27**.



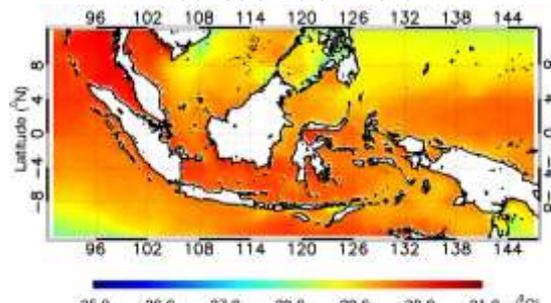
**Gambar 16.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Indonesia Bulan Januari



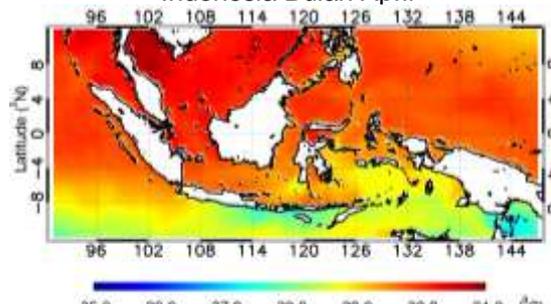
**Gambar 17.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Indonesia Bulan Februari



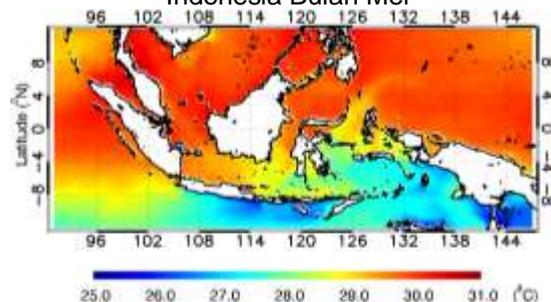
**Gambar 18.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Indonesia Bulan Maret



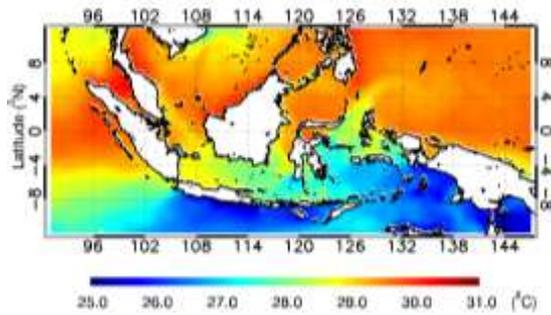
**Gambar 19.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Indonesia Bulan April



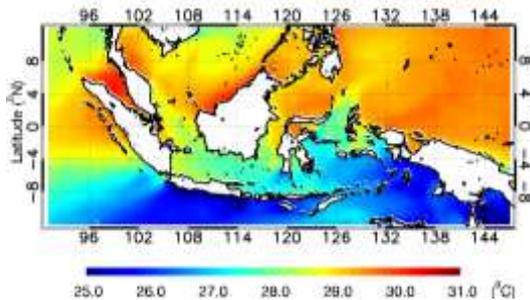
**Gambar 20.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Indonesia Bulan Mei



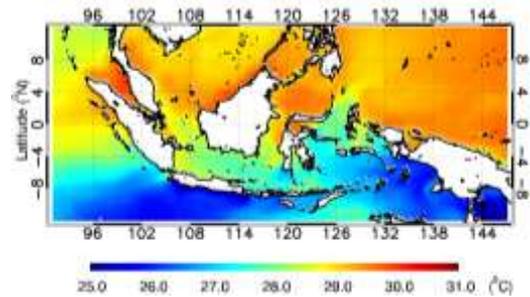
**Gambar 21.** Rata- Rata-rata SPL Bulanan di Laut Indonesia Bulan Juni



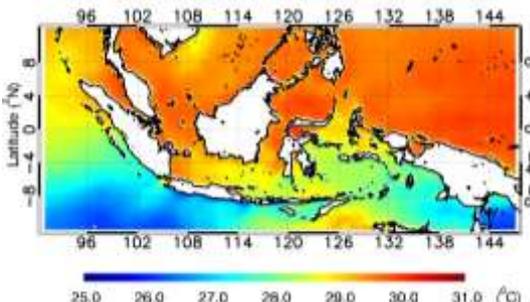
**Gambar 22.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Indonesia Bulan Juli



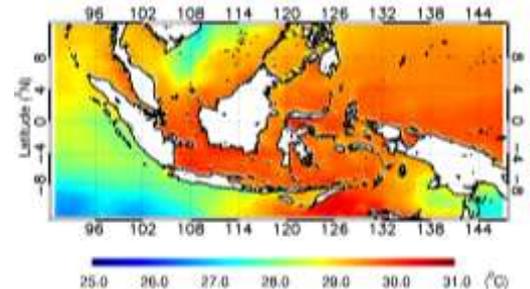
**Gambar 23.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Indonesia Bulan Agustus



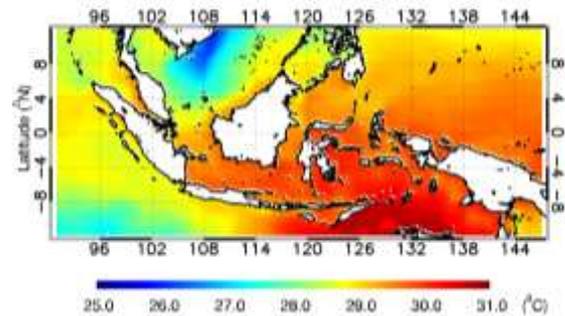
**Gambar 24.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Indonesia Bulan September



**Gambar 25.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Indonesia Bulan Oktober



**Gambar 26.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Indonesia Bulan November



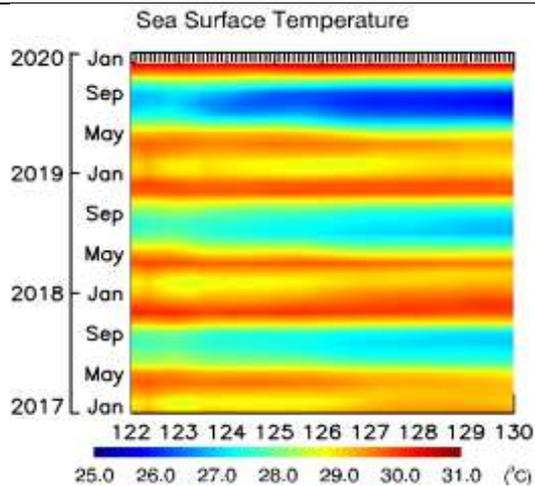
**Gambar 27.** Rata-rata SPL Bulanan di Laut Indonesia Bulan Desember

Gambar diatas dapat diketahui bahwa SPL di Laut Banda memiliki fluktuasi dari bulan januari sampai dengan desember. Pada periode bulan januari – maret, suhu berfluktuasi mulai dari turun dari bulan januari (sekitar 29°C – 29.5°C) dan pada bulan februari (sekitar 28.5°C – 29°C) pendinginan suhu ini diduga berasal dari Laut Cina Selatan, yang terletak di arah Barat Laut Banda, kemudian naik kembali di bulan maret, (29°C – 30°C). Di bulan maret – april terdapat kenaikan suhu yang cukup signifikan (sekitar 29°C – 30.5°C), berasal dari Samudra Hindia.

Namun periode april – oktober, terdapat penurunan suhu yang signifikan daripada bulan – bulan sebelumnya, (sekitar 29°C – 27°C) dengan rata – rata bulanan yang paling rendah terjadi di bulan agustus dan jika dilihat melalui peta yang disajikan, arus dingin ini diduga berasal dari arah selatan, mulai dari Samudra Hindia bagian selatan sampai dengan Laut Arafura. Periode bulan desember, Laut Banda mengalami peningkatan suhu yang cukup tinggi (30°C – 30.5°C) dibanding dengan bulan – bulan sebelumnya, dan peningkatan ini berasal dari arah selatan, dari Laut Arafura dan Perairan Utara Australia

### **Pola Sebaran Tahunan**

Rata-rata SPL yang berada di Laut Banda dari tahun 2017 – 2019 memiliki variasi suhu yang dominasinya berbeda. Pada **Gambar 28.** Berdasarkan *plot hovmoller* suhu rata-rata yang terendah terdapat pada tahun 2019 dengan rentang 26°C - 27 °C. Sedangkan untuk variasi suhu hangat dan tinggi tersebar secara merata di setiap tahunnya yang berkisar antara 29°C – 29,8°C. Kenaikan suhu tersebut selain dipengaruhi oleh musim di Indonesia juga bisa dipengaruhi oleh fenomena El Nino sehingga musim kemarau di Indonesia pada wilayah dekat Laut Banda akan cenderung memiliki musim kemarau yang panjang.



**Gambar 28.** Pola Sebaran Tahunan

Sedangkan pada tahun 2017 dan tahun 2018 suhu terendah hanya berkisar antara 27,5°C – 27,8 °C. Rentang suhu tahunan tersebut mengindikasikan bahwa dari tahun 2017 hingga tahun 2019 mengalami penurunan suhu yang sangat mencolok saat tahun 2019. Hal tersebut seperti yang sudah diasumsikan sebelumnya bahwa kondisi suhu dapat diidentifikasi bahwa pada tahun 2017 dan 2018 musim hujan yang terdapat di Laut Banda tidak setinggi pada tahun 2019.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebaran nilai suhu permukaan laut di laut Banda pada rentang tahun 2017 – 2019 dengan kisaran suhu antara 26°C - 30 °C. Tahun 2019 memiliki rata-rata suhu yang lebih rendah dibandingkan dengan tahun 2017. Pola tahunan suhu permukaan laut di laut banda tertinggi terjadi pada bulan Desember sedangkan suhu permukaan laut terendah terjadi pada bulan Agustus.

### Saran

Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya bahwa sebaran suhu permukaan laut akan lebih maksimal jika dihubungkan dengan adanya pergerakan arah dan kecepatan angin, SPL dapat dikembangkan Kembali untuk mengetahui potensi sebaran ikan dengan data klorofil-a

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Riki Ridwana, S.Pd., M.Sc. dan Ibu Shafira Himaya, S.Pd., M.Sc., yang telah membantu dalam penyusunan jurnal ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusliana M, S. E., Tadjuddah, M., & Mustafa, A. (2016). Sebaran suhu permukaan laut dan tracking daerah penangkapan Ikan Cakalang di Perairan Barat Laut Banda. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 2(1), 41–49.
- Alerskans, E., Høyer, J. L., Gentemann, C. L., Pedersen, L. T., Nielsen-Englyst, P., & Donlon, C. (2020). Construction of a climate data record of sea surface temperature from passive microwave measurements. *Remote Sensing of Environment*, 236(September 2019), 111485. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111485>
- Alfajri, A., Mubarak, M., & Mulyadi, A. (2017). Analisis Spasial dan Temporal Sebaran Suhu Permukaan Laut di Perairan Sumatera Barat. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 4(1), 65. <https://doi.org/10.31258/dli.4.1.p.65-74>
- Azizah, A., & Wibisana, H. (2020). Analisa Temporal Sebaran Suhu Permukaan Laut Tahun 2018 Hingga 2020 Dengan Data Citra Terra Modis. *Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 13(3), 196–205. <https://doi.org/http://doi.org/10.21107/jk.v13i3.7550>
- Boussidi, B., Cornillon, P., Puggioni, G., & Gentemann, C. (2019). Determining the AMSR-E SST footprint from co-located MODIS SSTs. *Remote Sensing*, 11(6), 1–21. <https://doi.org/10.3390/RS11060715>
- Carlson, D. F., Yarbro, L. A., Scolaro, S., Poniowski, M., McGee-Absten, V., & Carlson, P. R. (2018). Sea surface temperatures and seagrass mortality in Florida Bay: Spatial and temporal patterns discerned from MODIS and AVHRR data. *Remote Sensing of Environment*, 208(February), 171–188. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.02.04>
- Hamuna, B., P. Paulangan, Y., & Dimara, L. (2015). Kajian suhu permukaan laut menggunakan data satelit Aqua-MODIS di perairan Jayapura, Papua. *Depik*, 4(3), 160–167. <https://doi.org/10.13170/depik.4.3.3055>
- Jia, C., & Minnett, P. J. (2020). High latitude sea surface temperatures derived from MODIS infrared measurements. *Remote Sensing of Environment*, 251(August), 112094. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2020.112094>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2009) Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia No. Per.01/Men/2009. Jakarta

- Merchant, C. J., Embury, O., Bulgin, C. E., Block, T., Corlett, G. K., Fiedler, E., Good, S. A., Mittaz, J., Rayner, N. A., Berry, D., Eastwood, S., Taylor, M., Tsushima, Y., Waterfall, A., Wilson, R., & Donlon, C. (2019). Satellite-based time-series of sea-surface temperature since 1981 for climate applications. *Nature Scientific Data*, 6(1), 1–18. <https://doi.org/10.1038/s41597-019-0236-x>
- NASA. (2020). *Advanced Microwave Scanning Radiometer (AMSR) SIPS*. Science Investigator-Led Processing Systems (SIPS).
- Nielsen-Englyst, P., Høyer, J. L., Pedersen, L. T., Gentemann, C. L., Alerskans, E., Block, T., & Donlon, C. (2018). Optimal estimation of sea surface temperature from AMSR-E. *MDPI Remote Sensing*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/rs10020229>
- Pearson, K., Merchant, C., Embury, O., & Donlon, C. (2018). The role of advanced microwave scanning radiometer 2 channels within an optimal estimation scheme for sea surface temperature. *Remote Sensing*, 10(1), 1–18. <https://doi.org/10.3390/rs10010090>
- Putra, I. I., Sukmono, A., & Wijaya, A. P. (2017). Analisis Pola Sebaran Area Upwelling Menggunakan Parameter Suhu Permukaan Laut, Klorofil-A, Angin Dan Arus Secara Temporal Tahun 2003-2016 (Studi Kasus: Laut Banda). *Jurnal Geodesi Undip*, 6, 517–525.
- Scarponi, P., Coro, G., & Pagano, P. (2018). A collection of Aquamaps native layers in NetCDF format. *Data in Brief*, 17, 292–296. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.01.06>
- Susilo, E., Hanintyo, R., & Wijaya, A. (2019). Retrieving Coastal Sea Surface Temperature From Landsat-8 Tirs for Wangi-Wangi Island, Wakatobi, Southeast Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences (IJReSES)*, 16(1), 13. <https://doi.org/10.30536/j.ijreses.2019.v16.a3044>
- Syaifullah, M. D. (2015). Suhu Permukaan Laut Perairan Indonesia dan Hubungannya dengan Pemanasan Global. *Jurnal Segara*, 11(2), 103-113.
- Tarigan, S., & Wouthuyzen, S. (2017). Mapping and Monitoring the Sea Surface Temperature in Weda Bay Using Terra and Aqua- Modis Satellites. *Journal of Remote Sensing & GIS*, 06(04), 1–6. <https://doi.org/10.4172/2469-4134.1000217>
- Wentz, F. J., Gentemann, C., Smith, D., & Chelton, D. (2000). Satellite measurements of sea surface temperature through clouds. In *Science* (Vol. 288, Issue 5467). <https://doi.org/10.1126/science.288.5467.847>
- Wibisana, H., Sukojo, B. M., & Lasminto, U. (2018). Penentuan Model Matematis Yang Optimal Suhu Permukaan Laut Di Pantai Utara Gresik Berbasis Nilai Reflektan Citra Satelit Aqua Modis. *Geomatika*, 24(1), 31. <https://doi.org/10.24895/jig.2018.24-1.771>
- Wyrski, K. (1961). *Physical Oceanography of Southeast Asian Water*. Naga Rep Vol. 2. The University of California L Jolla. California. 195 p.