
**KARAKTERISTIK SPASIAL SUHU PERMUKAAN LAUT PERAIRAN KOTA
TANJUNGPINANG PADA EMPAT MUSIM BERBEDA**
*SPATIAL CHARACTERISTICS OF SEA SURFACE TEMPERATURES IN TANJUNGPINANG CITY
AT FOUR DIFFERENT SEASONS*

Azizah Ramadani*, Mario Putra Suhana, Try Febrianto

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali
Haji, Jl. Raya Dompok, Dompok, Kec. Bukit Bestari, Kota Tanjung Pinang, Kepulauan Riau

*Corresponden author email: 07azizahramadani@gmail.com

Submitted: 18 June 2021 / Revised: 20 April 2022 / Accepted: 22 April 2022

<http://doi.org/10.21107/jk.v15i1.10832>

ABSTRACT

The sea surface temperature (SST) in Tanjungpinang City waters is very important to know because it is so closely related to climatic conditions. The purpose of this research is to map the spatial characteristics of sea surface temperature in Tanjungpinang City waters on four different seasons (west season, transition 1, east season and transition 2). This research method used spatial analysis based on the visualization of the seasonal mean SST distribution map and temporal analysis of sea surface temperature based on monthly and seasonal SST fluctuations in the form of time series graphs. Data used in this study were monthly SST data and 8 daily composites of NOAA. Daily composite data is used for verification with field temperature data. The results showed that the 2016-2020 SST in the waters of Tanjungpinang City varied every year, which in 2016 was the highest mean temperature was a value of 31.3°C-31.9 °C and in 2020 the lowest mean was 28.5 °C-29.1 °C. The SST value variability in the waters of Tanjungpinang City is influenced by the season, SST in the east season and transition season 1 tends to be higher and increases and SST in the west season and transitional season 2 has decreased. The spatial distribution of SST in nearshore waters tends to be higher than that of SST in far-shore or offshore waters. The relatively high temperature conditions in coastal waters are thought to be due to the effect of warmer land.

Keywords: Characteristics, Sea surface temperature, Spatial, Tanjungpinang City

ABSTRAK

Suhu permukaan laut (SPL) perairan Kota Tanjungpinang sangat penting untuk diketahui karena kaitannya yang begitu erat dengan kondisi iklim. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan karakteristik spasial suhu permukaan laut perairan Kota Tanjungpinang dalam kondisi empat musim berbeda (musim barat, peralihan 1, musim timur dan peralihan 2). Metode penelitian ini menggunakan analisis spasial berdasarkan visualisasi peta sebaran rata-rata SPL musiman dan analisis suhu permukaan laut secara temporal berdasarkan fluktuasi SPL bulanan dan musiman dalam bentuk grafik deret waktu. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data SPL bulanan dan komposit 8 harian dari NOAA. Data komposit 8 harian digunakan untuk verifikasi dengan data suhu lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata SPL tahun 2016-2020 di perairan Kota Tanjungpinang bervariasi setiap tahunnya yang mana pada tahun 2016 adalah rata-rata suhu tertinggi dengan nilai 31.3 °C-31.9 °C dan pada tahun 2020 rata-rata terendah dengan nilai 28.5 °C-29.1 °C. Variabilitas nilai SPL di perairan Kota Tanjungpinang dipengaruhi oleh musim, SPL pada musim timur dan musim peralihan 1 cenderung lebih tinggi dan mengalami peningkatan serta SPL pada musim barat dan musim peralihan 2 mengalami penurunan. Sebaran spasial SPL di perairan dekat pesisir cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan SPL di perairan jauh pesisir atau lepas pantai. Kondisi suhu di perairan pantai yang relatif tinggi diduga karena efek daratan yang lebih panas.

Kata Kunci: Karakteristik, Kota Tanjungpinang, Suhu permukaan laut, Spasial

PENDAHULUAN

Suhu permukaan laut (SPL) adalah variabel fisik mendasar untuk memahami, mengukur, dan memprediksi interaksi kompleks antara laut dan atmosfer. Proses semacam itu menentukan bagaimana panas dari matahari didistribusikan kembali ke seluruh lautan global, yang secara langsung berdampak pada pola cuaca dan iklim skala besar dan kecil (O'Carroll, 2019). Menurut Syaifullah (2015), perairan Indonesia memiliki energi disipasi yang berbeda-beda, hal ini mengindikasikan perairan Indonesia memiliki karakteristik yang berbeda-beda di masing-masing wilayah. Faktor utama yang mempengaruhi variasi sebaran suhu permukaan laut di wilayah Indonesia adalah Angin Muson, *El Niño-Southern Oscillation* (ENSO) dan *Indian Ocean Dipole Mode* (IOD) (Sprintall *et al.*, 2014).

Selain berpengaruh terhadap iklim suhu permukaan laut juga merupakan salah satu parameter kelautan yang bisa menentukan kualitas suatu perairan karena secara langsung suhu berpengaruh terhadap kehidupan organisme seperti laju fotosintesis tumbuhan dan fisiologi hewan seperti metabolisme dan reproduksi. Secara tidak langsung, suhu berpengaruh terhadap daya larut oksigen yang akan digunakan untuk respirasi biota laut (Hutabarat & Evans, 2014). Suhu permukaan laut sangat mempengaruhi kehidupan yang ada di dalam laut, contohnya terumbu karang fitoplankton, zooplankton, ikan kecil dan ikan besar (Azmi *et al.*, 2015). Informasi mengenai variabilitas spasial suhu permukaan laut dalam bidang perikanan, memiliki peran penting sebagai sarana untuk pendugaan dan penentuan lokasi *upwelling*, *front* ataupun *eddies current*. Ketiga lokasi tersebut erat kaitannya dengan wilayah potensi penyebaran ikan (Hamuna *et al.*, 2015).

Perairan Kota Tanjungpinang merupakan perairan kompleks yang mendapatkan pengaruh dari kawasan perairan sekitar seperti Selat Malaka, Selat Karimata dan Laut Natuna Utara serta daerah pesisir kota Tanjungpinang

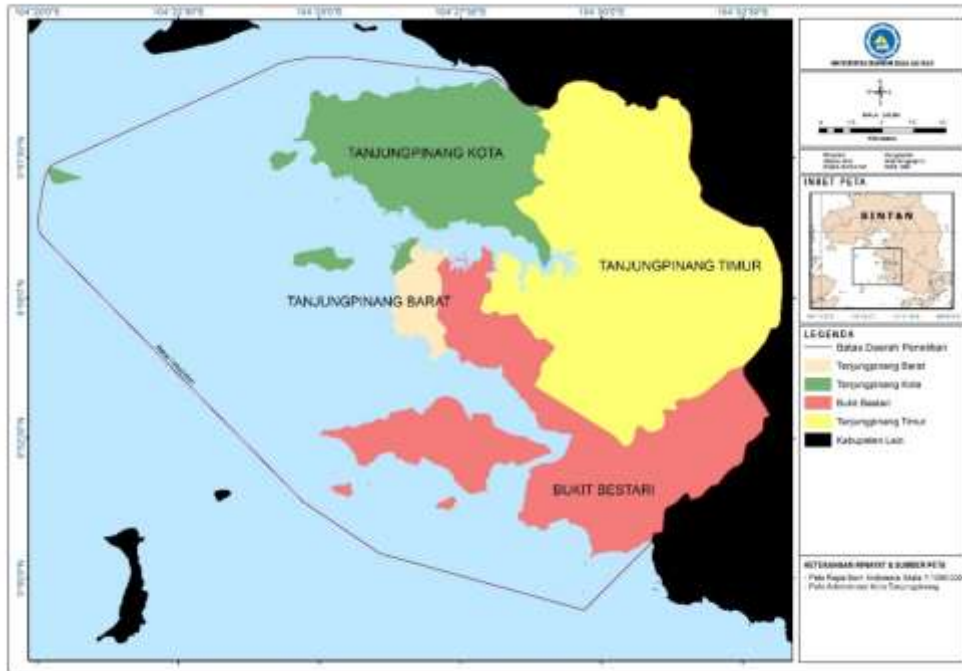
yang berhadapan langsung dengan jalur perdagangan segitiga Emas (Indonesia, Malaysia dan Singapura). Melihat kondisi geografis seperti ini, karakteristik spasial musiman suhu permukaan laut perairan Kota Tanjungpinang tentunya memiliki fluktuasi dan dinamika yang variatif karena perpindahan masa air selain itu dipengaruhi oleh interaksi antara laut dan atmosfer yaitu faktor iklim yang memiliki peran besar terhadap kondisi oseanografi di perairan Kota Tanjungpinang.

Adanya tren perubahan iklim maka perlu dilakukan upaya suatu penelitian yang menganalisis karakteristik suhu di perairan Kota Tanjungpinang berdasarkan perubahan musim. Penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan karena suhu permukaan laut berimplikasi langsung terhadap berbagai aspek yang berhubungan dengan cuaca dan iklim, serta perubahan yang ada di daratan terutama daerah pesisir akan juga berpengaruh di laut. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan karakteristik spasial suhu permukaan laut perairan Kota Tanjungpinang dalam kondisi empat musim berbeda (musim timur, Peralihan 1, musim barat dan peralihan 2). Penelitian tentang suhu permukaan laut dapat dijadikan dasar dalam prediksi perubahan cuaca dan iklim, dari simulasi variabilitas sistem iklim interdekadal menunjukkan adanya hubungan yang erat antara laut dan atmosfer. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya di bidang kelautan dan perikanan seperti kaitannya dengan parameter oseanografi lainnya untuk informasi pendugaan lokasi potensial untuk penangkapan ikan (*fishingfishing ground*) karena suhu permukaan laut merupakan salah satu parameter yang digunakan.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian telah dilakukan selama bulan Desember 2020 sampai dengan Januari 2021 yang terdiri dari proses persiapan, pengolahan data dan analisis data. Peta lokasi penelitian disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Metode dan Prosedur Penelitian

Satelit NOAA adalah satelit lingkungan dan cuaca yang dioperasikan oleh NOAA (*National Ocean and Atmospheric Administration*) Amerika. Satelit ini muncul untuk menggantikan generasi satelit sebelumnya, yaitu seri TIROS (*Television and Infra Red Observation Sattelite*, tahun 1960-1965) dan seri IOS (*Infra Red Observation Sattelite*, tahun 1970-1976). Berdasarkan orbit satelitnya, NOAA dibagi menjadi dua macam yaitu orbit geostasioner dan orbit polar. Satelit NOAA dengan orbit geostasioner adalah satelit yang memonitor

belahan bumi bagian barat pada ketinggian 22.240 mil di atas permukaan bumi, sedangkan satelit NOAA dengan orbit polar adalah satelit yang memonitor bumi pada ketinggian 540 mil di atas permukaan bumi (NOAA 2020). Data AVHRR digunakan untuk peramalan cuaca harian dan pembuatan peta suhu permukaan laut yang dapat dimanfaatkan untuk prediksi daerah penangkapan ikan. *Advanced Very High Resolution Radiometer* (AVHRR) adalah sensor radiasi yang digunakan untuk menentukan suhu permukaan. Spesifikasi dari satelit NOAA - AVHRR ini dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Karakteristik satelit NOAA – AVHRR

Dimensi	Tinggi: 165 In (4.19 M)
Berat	4920 IBS (2231.7 Kg)
Daya	W
Batas Desain	>2 Tahun
Orbit	Ketinggian: 870 Km Kemiringan: 89.856 Waktu Matahari Lokal: 13.40 982.5 lbs (445.6 Kg)
Berat Peralatan	Sekitar 14.00
Rata-Rata Waktu Matahari Ketika Melewati Ekuator	870 Km

(Sumber: <http://projects.osd.noaa.gov/IJSP/characteristic.htm> 2020)

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif yang mempunyai maksud untuk membuat gambaran mengenai situasi atau kejadian-kejadian serta memiliki tujuan untuk membuat gambaran secara sistematis dan akurat tentang fakta-fakta yang terjadi (Yuniari, 2013). Deskriptif yang digunakan adalah tentang pola

sebaran suhu permukaan laut pada empat musim berbeda di perairan Kota Tanjungpinang selama lima tahun berdasarkan analisa citra satelit NOAA-AVHRR dan data lapangan sebagai verifikasi citra di daerah penelitian. Analisis spasial dilakukan secara visual dengan cara melihat pola sebaran suhu permukaan laut

setiap bulan dan setiap musimnya dari peta pola sebaran suhu permukaan laut tersebut, sehingga dapat diketahui nilai suhu di perairan tersebut memiliki perbandingan nilai pada setiap musim.

Metode Penentuan Lokasi Sampling Suhu Permukaan Laut Lapangan

Penentuan titik lokasi untuk verifikasi data citra dilakukan dengan menggunakan metode *simple random sampling* yang dilakukan di wilayah perairan Kota Tanjungpinang menggunakan aplikasi Arcgis. Metode *simple random sampling* dilakukan apabila daerah yang diamati adalah daerah yang homogen. Menggunakan metode diharapkan parameter yang diperoleh dapat mewakili secara representatif.

Pengambilan Data Suhu Permukaan Laut Lapangan

Pengambilan data suhu permukaan laut lapangan dilakukan di perairan Kota Tanjungpinang dari hasil random sampling menggunakan aplikasi Arcgis. Pengambilan data suhu lapangan dilakukan pada 29 dan 30 Desember 2020 sehingga mewakili musim barat. Data suhu diukur menggunakan multimeter dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Setiap titik yang disampling dicatat posisi koordinatnya dengan menggunakan alat GPS (*Global Positioning System*) yang kemudian data pengukuran ini selanjutnya diverifikasi dengan data citra satelit komposit harian sesuai dengan lintang dan bujurnya.

Pengolahan Data Citra

Data SPL diunduh dari citra satelit NOAA-AVHRR yang memiliki resolusi spasial 4x4 km², berupa data bulanan dan data komposit harian. Data yang diunduh pada citra NOAA komposit 8 harian tanggal 29 dan 30 Desember 2020 yang akan digunakan untuk verifikasi data citra serta data bulanan yang diunduh adalah periode 2016-2020 diperoleh dari NOAA-AVHRR (*National Aeronatic Space Agency-National Ocean and Atmospheric Administration*). Website (<http://poet.jpl.nasa.gov>).

Analisis Data

Analisis Data Citra

Sebaran suhu permukaan laut yang didapatkan dari citra satelit NOAA dianalisis secara spasial dan temporal. Analisis spasial dilakukan secara visual dengan cara melihat pola sebaran suhu permukaan laut setiap bulan dan setiap musim

nya dari peta pola sebaran suhu permukaan laut tersebut, sehingga dapat diketahui nilai suhu di perairan tersebut memiliki nilai rata-rata pada setiap musim. Sedangkan analisis temporal suhu permukaan laut dilakukan dengan cara serial tahunan yang mana nilai rata-rata bulanan parameter oseanografi tersebut dimasukkan ke dalam bentuk grafik, yang kemudian menghasilkan grafik fluktuasi yang memperlihatkan fluktuasi yang terjadi selama lima tahun di perairan Kota Tanjungpinang, grafik fluktuasi tersebut dapat menggambarkan naik turunnya suhu permukaan laut selama lima tahun dan mengetahui adanya fluktuasi suhu permukaan laut pada setiap musim. Interpretasi fluktuasi suhu berdasarkan waktu berdasarkan pada nilai suhu tertinggi, nilai suhu terendah, dan rata-rata suhu permukaan laut.

Analisis Verifikasi Data Citra dengan Data Lapangan

Verifikasi data citra bertujuan untuk menentukan tingkat akurasi atau kesesuaian dengan membandingkan data hasil citra satelit dengan data survei lapang. Data suhu lapangan diambil di wilayah perairan Kota Tanjungpinang dengan metode *simple random sampling* yang diambil pada tanggal 29 dan 30 Desember 2020 yang dapat mewakili musim barat. Data yang diambil sebanyak 40 titik dengan tiga kali pengulangan. Analisis yang digunakan yaitu dengan menentukan nilai *mean relative error*. Analisis verifikasi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara data suhu permukaan laut berdasarkan nilai rekaman citra satelit NOAA-AVHRR dengan data suhu permukaan laut yang diambil secara insitu. Menurut Rifai *et al.*, (2020), Verifikasi data dilakukan dengan menghitung MRE. Koreksi kesalahan relatif dapat dihitung dengan cara:

$$RE = \left[\frac{x-C}{x} \right] \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

$$MRE = \frac{\sum RE}{n} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana: RE = Kesalahan relatif (*Relative Error*); MRE = Rata-rata kesalahan relatif (*Mean Relative Error*); X = Data SPL hasil pengukuran di lapangan; C =Data SPL citra; N= Jumlah data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Nilai Suhu Permukaan Laut Secara Spasial

Pola sebaran spasial suhu permukaan laut (SPL) tahun 2016 di perairan Kota Tanjungpinang bulan Desember berada pada

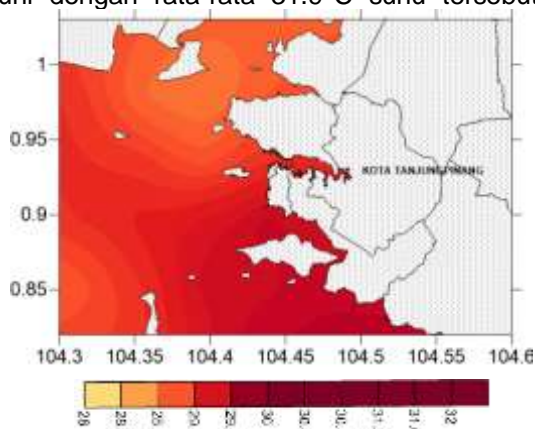
kisaran 29.5°C-30.7°C. Suhu rata-rata terpanas (30.7°C) terjadi di wilayah selatan perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.5°C) terjadi di wilayah utara. Pada bulan Januari rata-rata suhu permukaan laut di wilayah perairan Kota Tanjungpinang pada kisaran 29.4°C-29.6°C. Suhu rata-rata terpanas pada bulan ini (29.6°C) di wilayah barat dan rata-rata terdingin pada (29.4°C) di wilayah utara perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Februari rata-rata suhu permukaan laut berada pada kisaran 28.5°C-29.3°C. Suhu rata-rata terpanas (29.3°C) terjadi di wilayah barat laut perairan Kota Tanjungpinang dan rata-rata terdingin (28.5°C) terjadi mendekati pesisir Kota Tanjungpinang serta nilai suhu permukaan laut pada bulan februari adalah rata-rata suhu terdingin selama tahun 2016.

Rata-rata suhu permukaan laut pada bulan Maret adalah 29.2°C-31.0°C. Suhu rata-rata terpanas (31.0) terjadi di wilayah utara perairan Kota Tanjungpinang sekitaran pesisir pulau Penyengat. Sedangkan suhu rata-rata terendah (29.2°C) berada di wilayah selatan. Pada bulan April rata-rata suhu permukaan laut berada pada kisaran 30.5°C-31.3°C. Suhu rata-rata terpanas (31.3°C) terjadi di barat wilayah penelitian. Selain itu suhu rata-rata terdingin (30.5°C) berada di wilayah mendekati pesisir Kota Tanjungpinang. Pada bulan Mei rata-rata suhu permukaan laut dikisaran 30.5°C-31.8°C. Suhu rata-rata terpanas (31.8°C) berada pada wilayah mendekati pesisir Kota Tanjungpinang serta rata-rata suhu terdingin (30.5°C) berada di barat wilayah penelitian.

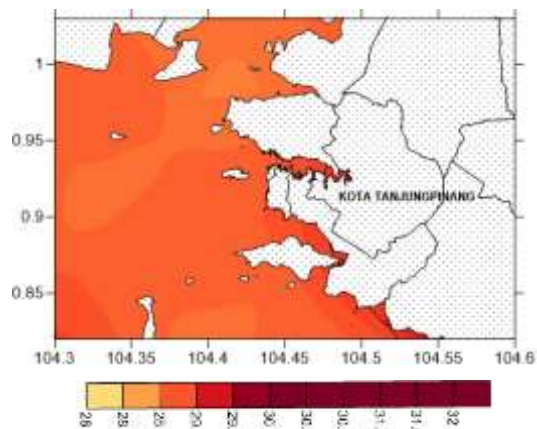
Suhu terpanas selama tahun 2016 di wilayah perairan Kota Tanjungpinang terjadi pada bulan Juni dengan rata-rata 31.9°C suhu tersebut

terjadi hampir merata di perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan ini rata-rata SPL perairan Kota Tanjungpinang berada pada kisaran 31.3°C-31.9°C. Sedangkan rata-rata terdingin (31.3°C) terjadi di wilayah selatan. Pada bulan Juli rata-rata suhu permukaan laut di wilayah perairan Kota Tanjungpinang pada kisaran 30.9°C-31.0°C. Suhu rata-rata terpanas pada bulan Juli (31.0°C) berada di wilayah utara dan rata-rata terdingin pada (30.9°C) di wilayah selatan hingga barat Kota Tanjungpinang. Pada bulan Agustus rata-rata suhu permukaan laut di wilayah perairan Kota Tanjungpinang pada kisaran 29.1°C-31.0°C. Suhu rata-rata terpanas (31.0°C) di wilayah utara dan rata-rata terdingin pada (29.4°C) di wilayah barat daya perairan Kota Tanjungpinang.

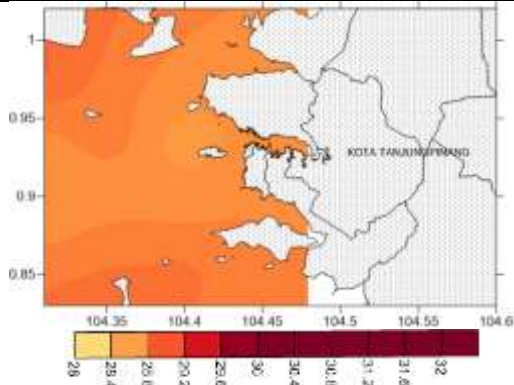
Pada bulan September rata-rata suhu permukaan laut di wilayah perairan Kota Tanjungpinang pada kisaran 30.9°C-31.0°C. Suhu rata-rata terpanas (31.0°C) di wilayah timur perairan yang mendekati pesisir Kota Tanjungpinang dan rata-rata terdingin pada (30.9°C) di wilayah selatan perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Oktober rata-rata suhu permukaan laut di wilayah perairan Kota Tanjungpinang pada kisaran 30.6°C-30.8°C. Suhu rata-rata terpanas pada bulan ini (30.6°C) berada di wilayah utara dan rata-rata terdingin pada (30.8°C) di hampir seluruh wilayah perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan November rata-rata suhu permukaan laut di wilayah perairan Kota Tanjungpinang pada kisaran 30.6°C-30.8°C. Suhu rata-rata terpanas pada bulan November (30.8°C) di wilayah selatan dan rata-rata terdingin pada (30.6°C) di wilayah utara Kota Tanjungpinang.



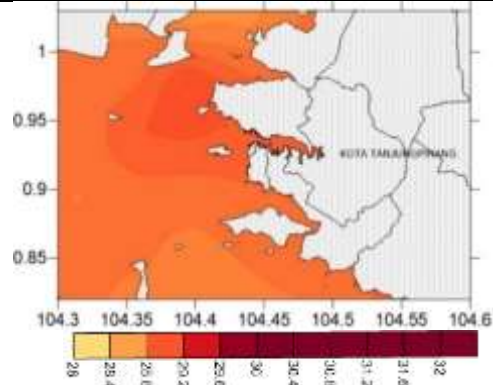
Desember 2016



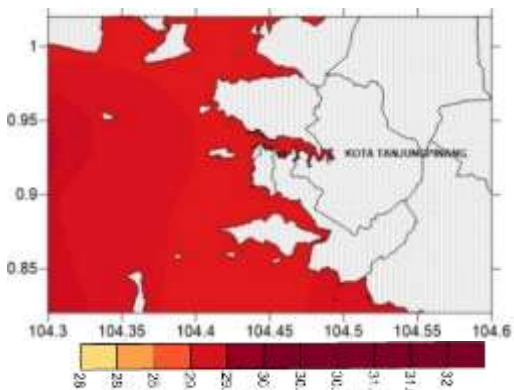
Januari 2016



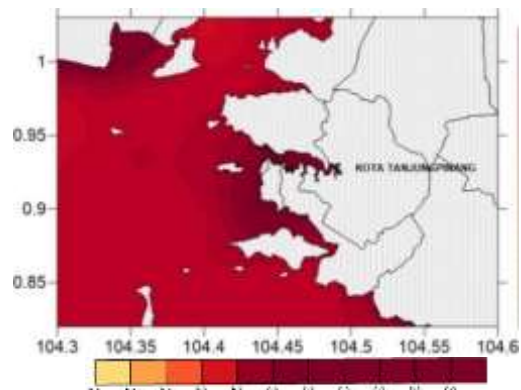
Februari 2016



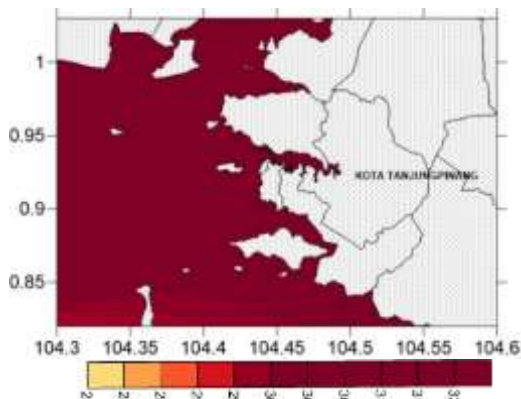
Maret 2016



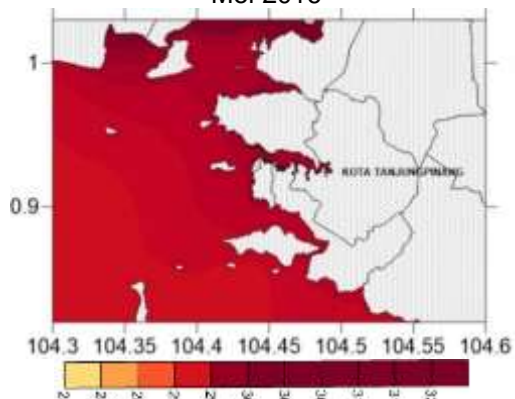
April 2016



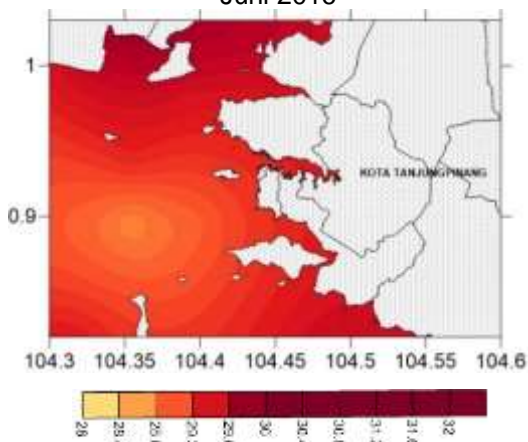
Mei 2016



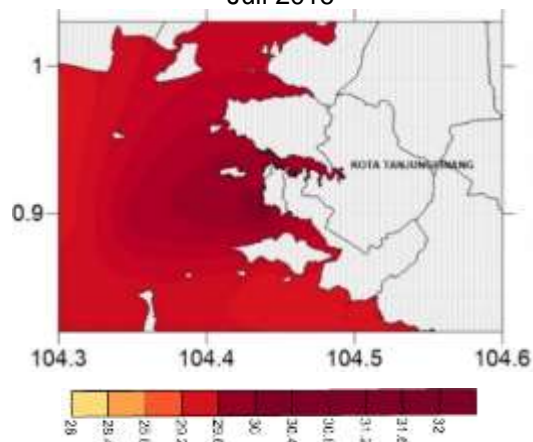
Juni 2016



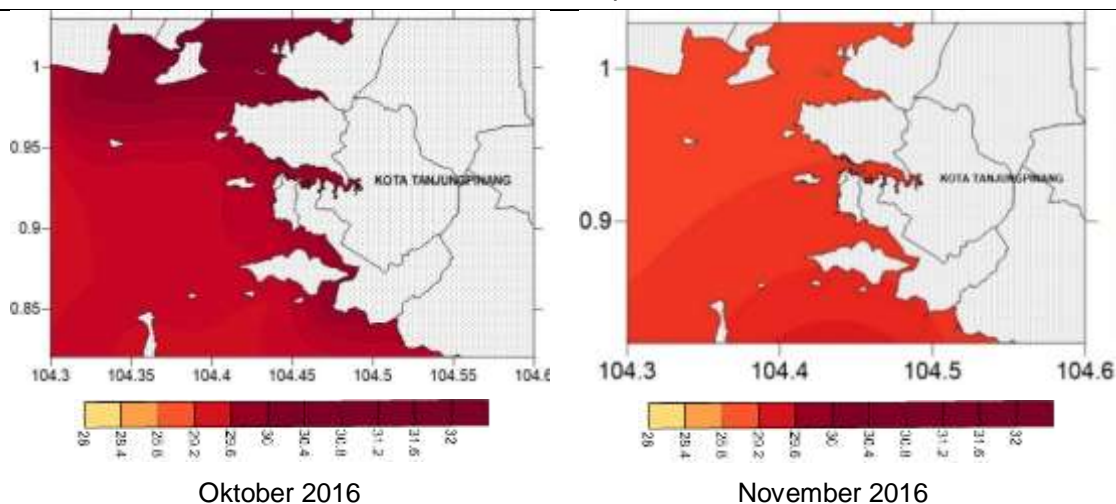
Juli 2016



Agustus 2016



September 2016



Gambar 2. Suhu permukaan laut perairan Kota Tanjungpinang tahun 2016

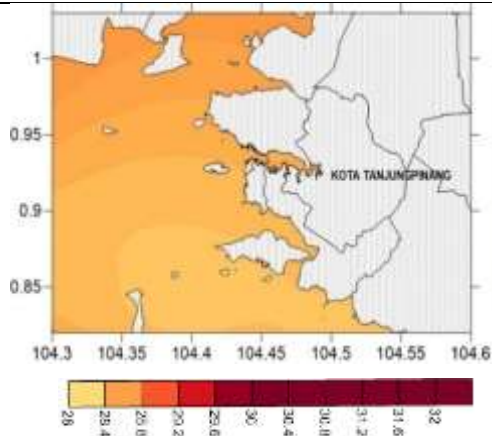
Berdasarkan **Gambar 3**, rata-rata suhu permukaan laut tahun 2017 di wilayah perairan Kota Tanjungpinang pada bulan Desember berada pada kisaran 28.3°C-30.0°C. Suhu rata-rata terpanas (30.0°C) terjadi di wilayah utara. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (28.3°C) terjadi di Selatan perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Januari berada pada kisaran 28.9°C-30.8°C. Suhu rata-rata terpanas (30.8°C) terjadi di wilayah barat perairan Kota Tanjungpinang. Sama halnya dengan tahun 2016, pada tahun 2017 suhu terdingin juga terjadi pada bulan Februari dengan rata-rata (28.9°C) terjadi di wilayah utara perairan Kota Tanjungpinang.

Pada bulan Maret berada pada kisaran 29.0°C-30.3°C. Suhu rata-rata terpanas (30.3°C) terjadi di wilayah utara. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.0°C) terjadi di barat daya perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan April berada pada kisaran 29.9°C-31.2°C. Suhu rata-rata terpanas (31.2°C) terjadi di wilayah selatan perairan. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.9°C) terjadi di wilayah utara perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Mei berada pada kisaran 30.5°C-30.9°C. Suhu rata-rata terpanas (30.9°C) terjadi di wilayah timur mendekati pesisir Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (30.5°C) terjadi di barat perairan Kota Tanjungpinang.

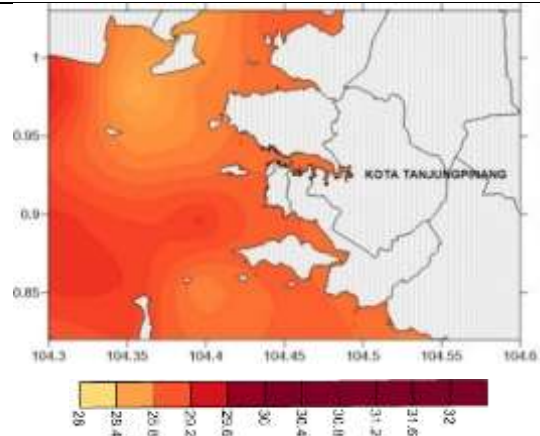
Pada bulan Juni berada pada kisaran 31.1°C-31.3°C. Suhu rata-rata terpanas (31.3°C)

terjadi di wilayah mendekati pesisir wilayah Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (31.3°C) terjadi di barat menjauhi daratan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Juli berada pada kisaran 29.6°C-30.3°C. Suhu rata-rata terpanas (30.3°C) terjadi di wilayah mendekati pesisir Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (31.3°C) terjadi di barat laut hingga selatan perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Agustus berada pada kisaran 28.8°C-30.1°C. Suhu rata-rata terpanas (30.1°C) terjadi di wilayah mendekati pesisir Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (28.8°C) terjadi di selatan menuju pesisir Dompak.

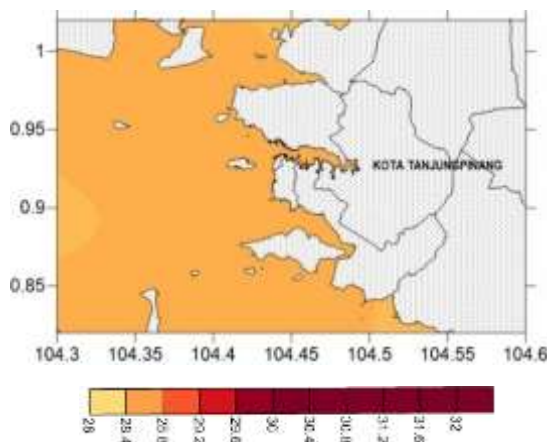
Pada bulan September berada pada kisaran 28.8°C-30.9°C. Suhu rata-rata terpanas (30.1°C) terjadi di wilayah barat laut perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (28.8°C) terjadi di selatan perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Oktober berada pada kisaran 30.9°C-31.8°C. Suhu rata-rata terpanas selama tahun 2017 (31.8°C) terjadi pada bulan Oktober di wilayah pesisir Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (30.9°C) terjadi di barat menjauhi daratan Kota Tanjungpinang. Pada bulan November berada pada kisaran 30.6°C-31.5°C. Suhu rata-rata terpanas (31.5°C) terjadi di wilayah mendekati pesisir Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (30.6°C) terjadi di barat perairan kota Tanjungpinang.



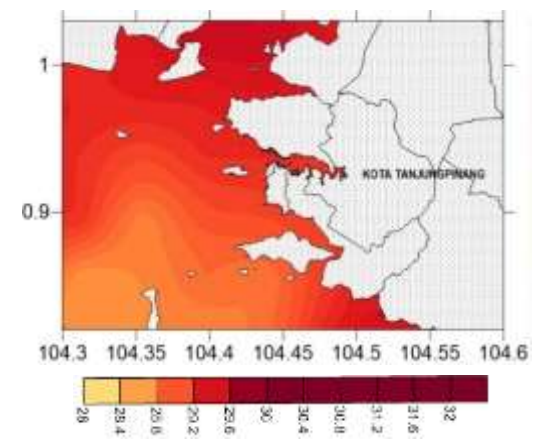
Desember 2017



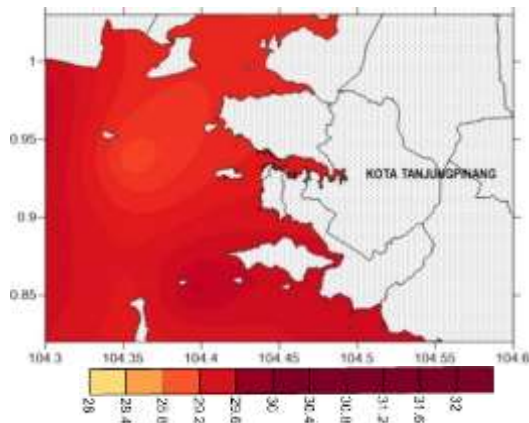
Januari 2017



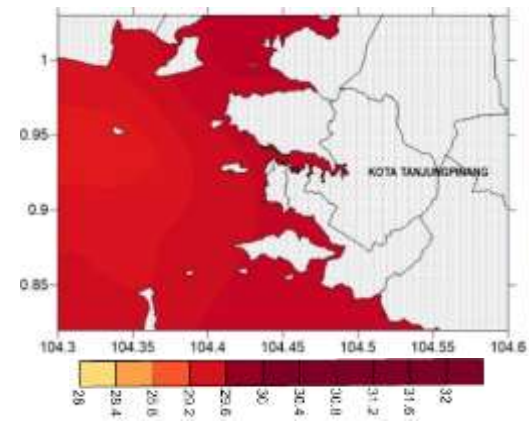
Februari 2017



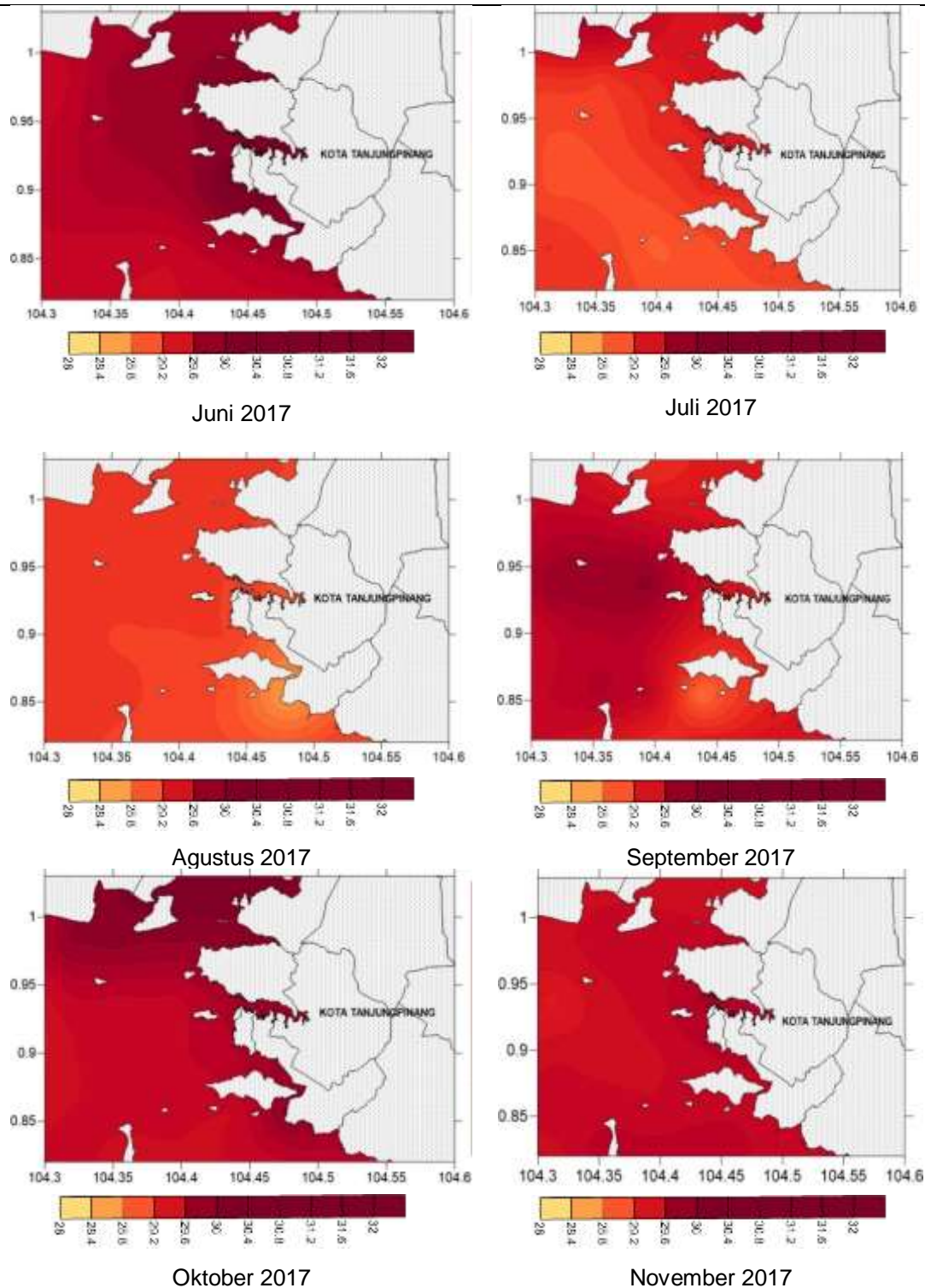
Maret 2017



April 2017



Mei 2017



Gambar 3. Suhu permukaan laut perairan Kota Tanjungpinang tahun 2017

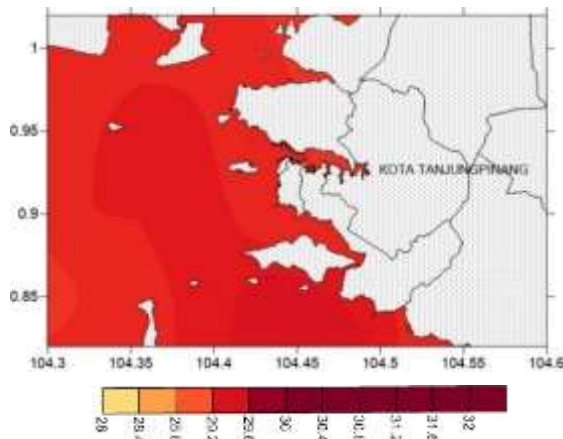
Berdasarkan **Gambar 4** rata-rata suhu permukaan laut di wilayah perairan Kota Tanjungpinang pada bulan Desember berada pada kisaran 30.2°C-30.8°C. Suhu rata-rata terpanas (30.8°C) terjadi di wilayah tenggara hingga barat laut. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (30.2°C) terjadi menuju pesisir Kota Tanjungpinang. Pada bulan Januari berada pada kisaran 28.8°C-29.1°C. Suhu rata-rata

terpanas (29.1°C) terjadi di wilayah perairan Kota Tanjungpinang secara merata. Sama halnya dengan tahun 2016 dan 2017, pada tahun 2018 suhu terdingin juga terjadi pada bulan Februari dengan rata-rata (28.5°C) terjadi di wilayah perairan Kota Tanjungpinang dan suhu terpanas (28.8) di wilayah barat laut.

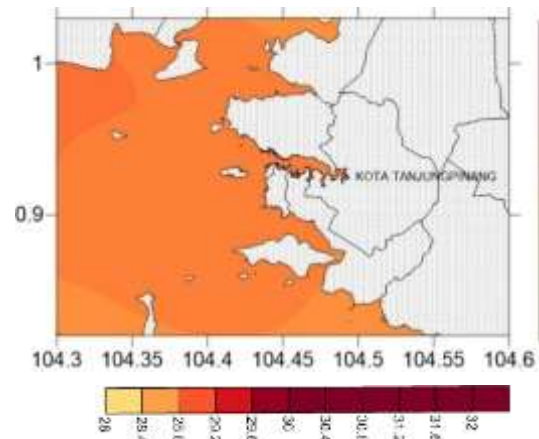
Pada bulan Maret berada pada kisaran 29.0°C-30.3°C. Suhu rata-rata terpanas (30.4°C) terjadi di wilayah utara. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.0°C) terjadi di selatan perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan April berada pada kisaran 29.7°C-30.7°C. Suhu rata-rata terpanas (30.7°C) terjadi di wilayah utara perairan. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.7°C) terjadi di wilayah selatan perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Mei berada pada kisaran 30.0°C-30.9°C. Suhu rata-rata terpanas (30.9°C) terjadi di wilayah barat daya Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (30.0°C) terjadi di pesisir pulau Dompok.

Pada bulan Juni berada pada kisaran 31.1°C-31.7°C. Suhu rata-rata terpanas (31.0°C) terjadi di wilayah timur hingga utara perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (31.1°C) terjadi di barat menjahui daratan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Juli berada pada kisaran 29.6°C-30.3°C. Suhu rata-rata terpanas (30.3°C) terjadi di wilayah utara Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata

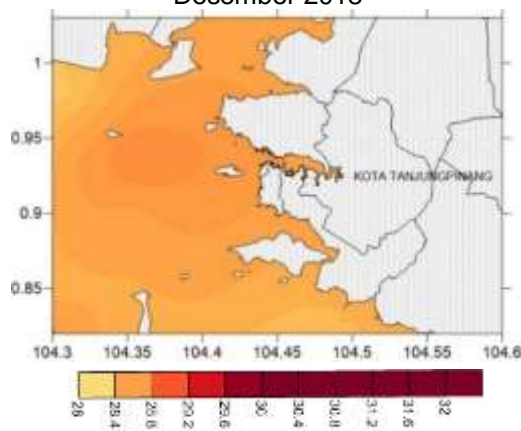
terdingin (31.3°C) terjadi di selatan perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Agustus berada pada kisaran 29.4°C-29.9°C. Suhu rata-rata terpanas (29.9°C) terjadi di wilayah barat laut perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (28.8°C) terjadi di selatan hingga timur pesisir Kota Tanjungpinang. Pada bulan September berada pada kisaran 29.5°C-30.9°C. Suhu rata-rata terpanas (30.9°C) terjadi di wilayah selatan dan utara perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.5°C) terjadi di barat daya perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Oktober berada terjadi suhu permukaan laut maksimum selama tahun 2018 pada kisaran 30.9°C-31.9°C. Suhu rata-rata terpanas selama tahun 2018 (31.9°C) terjadi pada bulan Oktober. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (30.9°C) terjadi di selatan dan utara perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan November berada pada kisaran 30.6°C-31.5°C. Suhu rata-rata terpanas (30.9°C) terjadi di wilayah tenggara perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.8°C) terjadi di utara perairan kota Tanjungpinang.



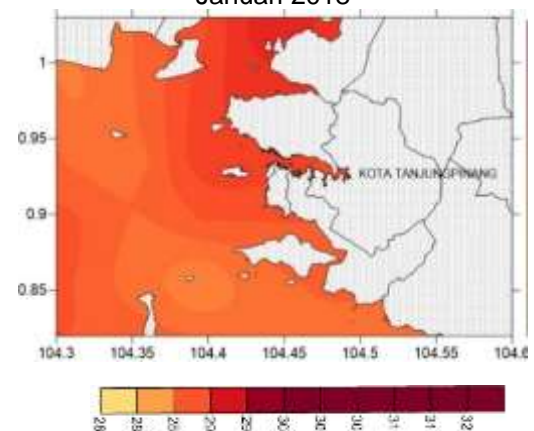
Desember 2018



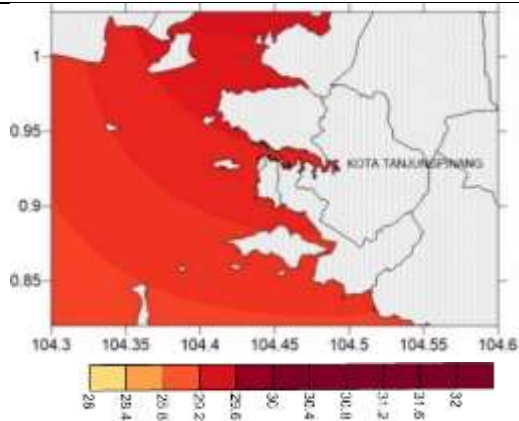
Januari 2018



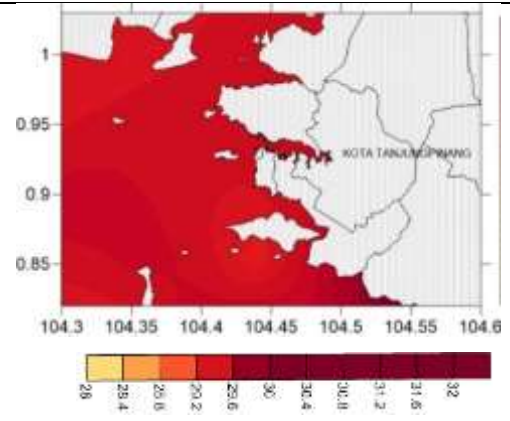
Februari 2018



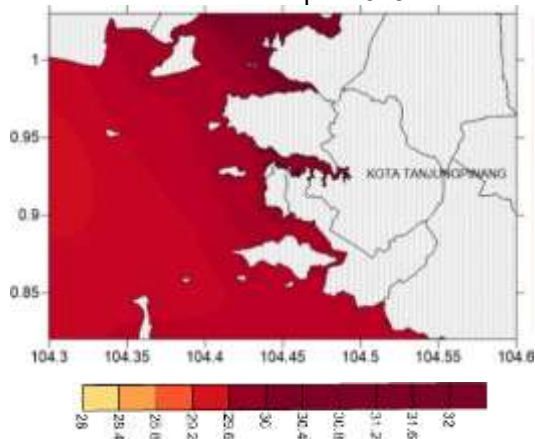
Maret 2018



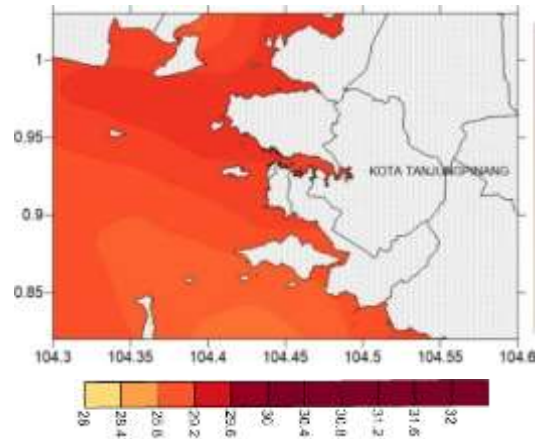
April 2018



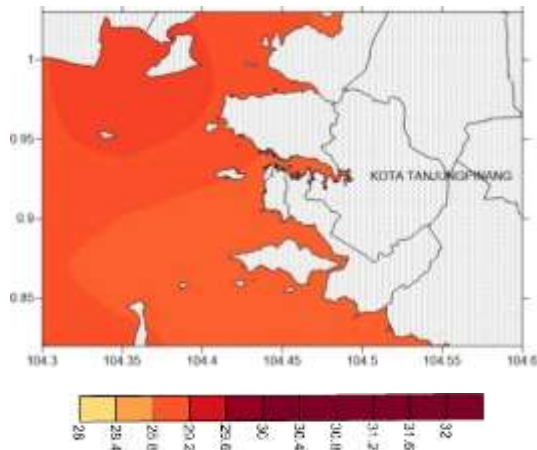
Mei 2018



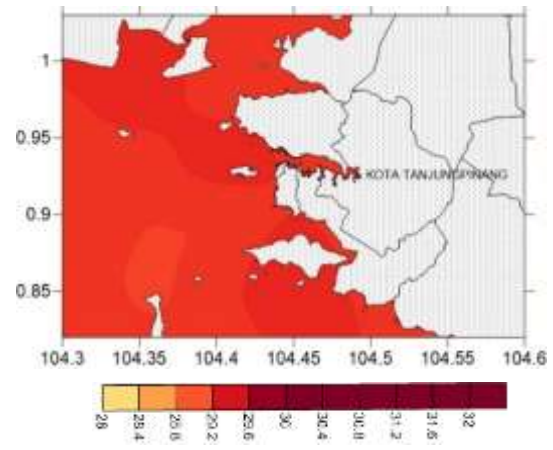
Juni 2018



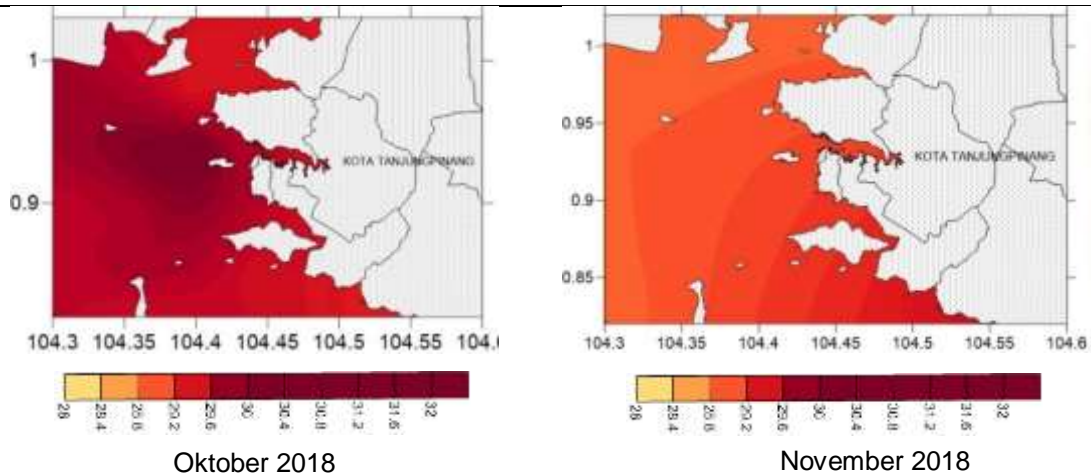
Juli 2018



Agustus 2018



September 2018



Gambar 4. Suhu permukaan laut perairan Kota Tanjungpinang tahun 2018

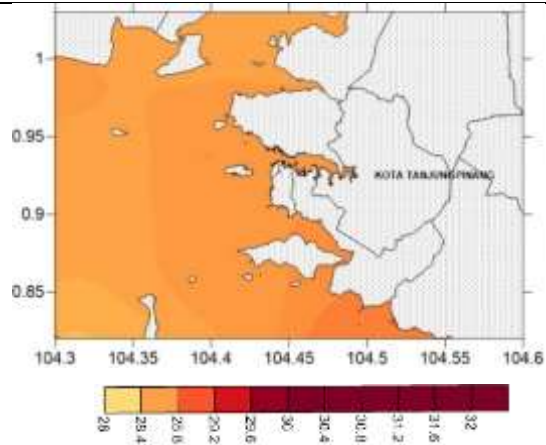
Berdasarkan **Gambar 5**, rata-rata suhu permukaan laut tahun 2019 di wilayah perairan Kota Tanjungpinang pada bulan Desember berada pada kisaran 28.6°C-29.5°C. Suhu rata-rata terpanas (29.5°C) terjadi di wilayah tenggara. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (28.6°C) selama 2019 terjadi barat perairan Kota Tanjungpinang di bulan Desember. Pada bulan Januari berada pada kisaran 28.8°C-29.3°C. Suhu rata-rata terpanas (29.3°C) terjadi di wilayah timur hingga utara perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Februari dengan rata-rata 28.9°C- 29.4°C. Suhu terpanas (28.8 °C) di wilayah selatan dan utara perairan dan serta suhu terendah (28.8 °C) berada pada barat perairan.

Pada bulan Maret berada pada kisaran 29.9°C-30.5°C. Suhu rata-rata terpanas (30.5°C) terjadi di wilayah timur perairan. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.0°C) terjadi di selatan perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan April berada pada kisaran 29.7°C-30.7°C. Suhu rata-rata terpanas (30.7°C) terjadi di wilayah timur laut. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.7°C) terjadi di wilayah selatan perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Mei berada pada kisaran 30.0°C-30.9°C. Suhu rata-rata terpanas (31.5°C) terjadi di wilayah barat dan timur perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (30.0°C) utara perairan Kota Tanjungpinang.

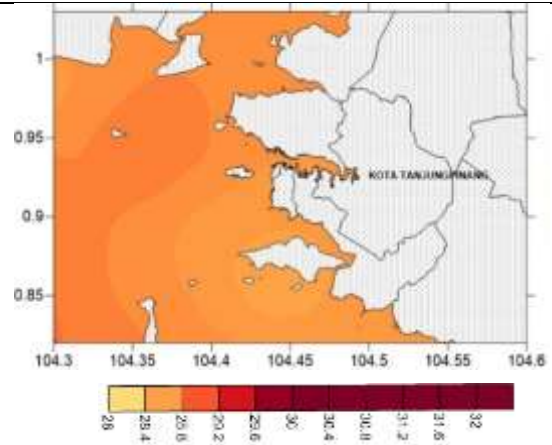
Pada bulan Juni berada pada kisaran 29.1°C-30.3°C. Suhu rata-rata terpanas (30.3°C)

terjadi di wilayah barat pesisir perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.1°C) terjadi di barat laut menjauhi daratan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Juli berada pada kisaran 29.6°C-30.3°C. Suhu rata-rata terpanas (30.4°C) terjadi di wilayah pantai pesisir Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (30.1°C) terjadi di selatan hingga barat perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Agustus berada pada kisaran 29.0°C-30.0°C. Suhu rata-rata terpanas (30.0°C) terjadi di wilayah barat laut perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.3°C) terjadi di pesisir pulau Dompak hingga timur pesisir Kota Tanjungpinang.

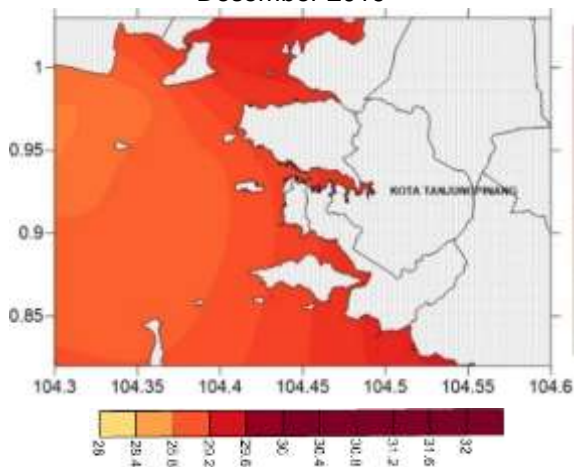
Pada bulan September berada pada kisaran 29.5°C-30.3°C. Suhu rata-rata terpanas (30.3°C) terjadi di wilayah tenggara dan utara perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.5°C) terjadi di barat daya perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Oktober rata-rata SPL kisaran 30.9°C-31.3°C. Suhu rata-rata tertinggi (31.3) di wilayah barat perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (30.9°C) terjadi di selatan dan utara perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan November berada pada kisaran 30.6°C-31.4°C. Suhu rata-rata terpanas (31.4°C) terjadi di wilayah timur hingga tenggara perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.8°C) terjadi di utara perairan kota Tanjungpinang.



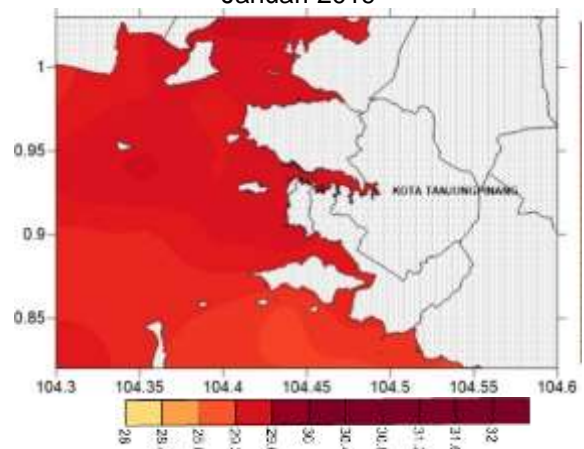
Desember 2019



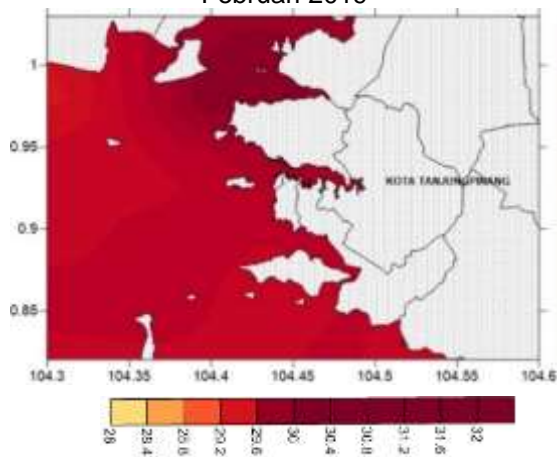
Januari 2019



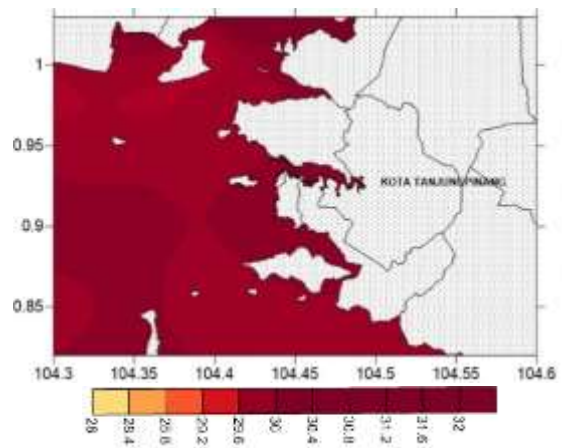
Februari 2019



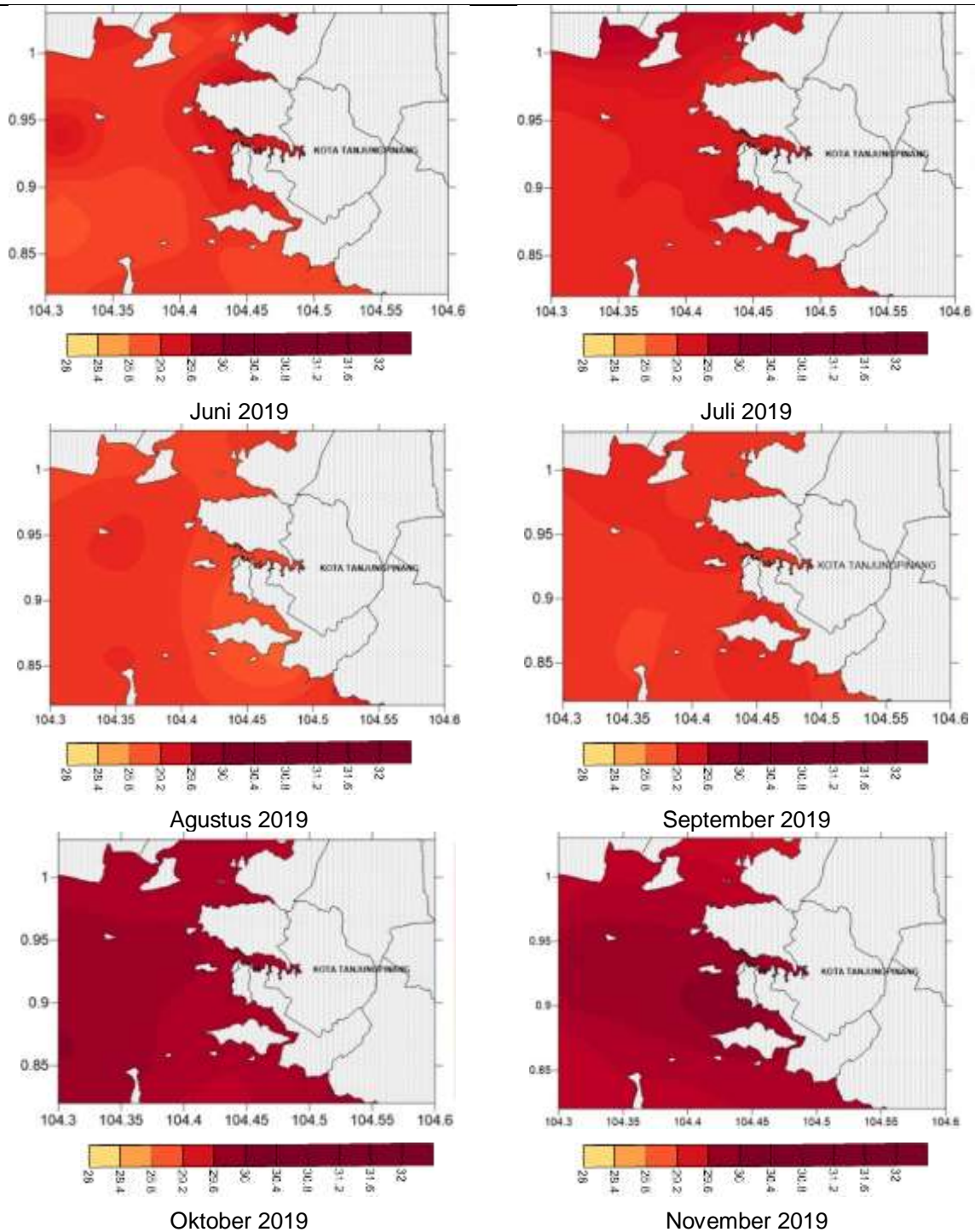
Maret 2019



April 2019



Mei 2019



Gambar 5. Suhu permukaan laut perairan Kota Tanjungpinang tahun 2019

Berdasarkan **Gambar 6**, rata-rata suhu permukaan laut tahun 2020 di wilayah perairan Kota Tanjungpinang pada bulan Desember berada pada kisaran 28.7°C-29.1°C. Suhu rata-rata terpanas (29.1°C) terjadi di wilayah timur hingga utara. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (28.7°C) selama 2020 terjadi perairan Dompok. Pada bulan Januari berada pada kisaran 28.8°C-29.3°C. Suhu rata-rata terpanas (29.3°C) terjadi di wilayah timur hingga utara perairan Kota Tanjungpinang.

Sedangkan SPL terdingin (28.8 °C) berada di wilayah barat dua dan barat laut perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Februari dengan rata-rata 28.9°C- 29.3°C. Suhu terpanas (29.3 °C) di wilayah barat perairan serta suhu terendah (28.8 °C) berada pada utara perairan Kota Tanjungpinang.

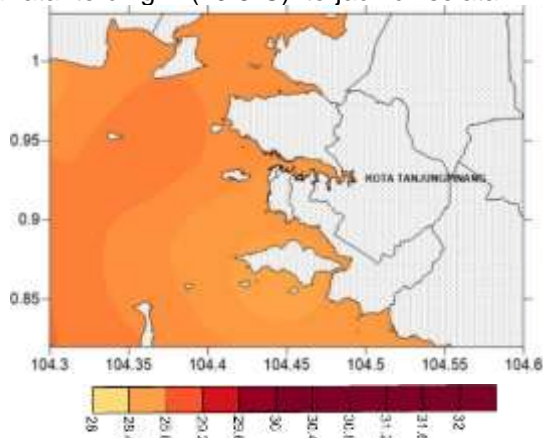
Pada bulan Maret berada pada kisaran 29.5°C-30.7°C. Suhu rata-rata terpanas (30.7°C) terjadi di wilayah barat perairan. Sedangkan

suhu rata-rata terdingin (29.5°C) terjadi di selatan perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan April berada pada kisaran 29.9°C - 30.8°C . Suhu rata-rata terpanas (30.8°C) terjadi di wilayah utara. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.9°C) terjadi di wilayah tenggara perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Mei berada pada kisaran 31.0°C - 31.8°C . Suhu rata-rata terpanas (31.8°C) terjadi di wilayah barat dan timur perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (30.0°C) utara perairan Kota Tanjungpinang.

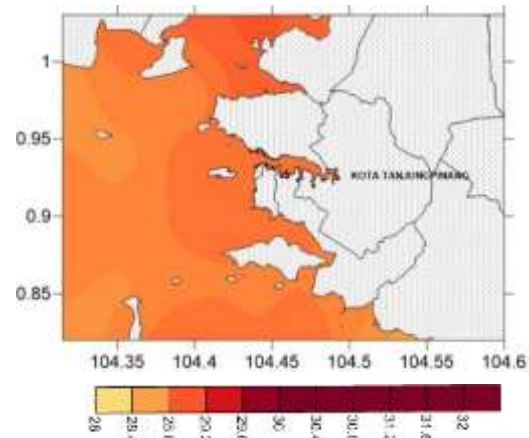
Pada bulan Juni berada pada kisaran 29.9°C - 31.3°C . Suhu rata-rata terpanas (31.3°C) terjadi di wilayah pesisir perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.9°C) terjadi di barat laut menjauhi daratan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Juli berada pada kisaran 29.8°C - 31.0°C . Suhu rata-rata terpanas (31.0°C) terjadi di wilayah barat perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.8°C) terjadi di selatan

perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Agustus berada pada kisaran 29.2°C - 29.9°C . Suhu rata-rata terpanas (30.0°C) terjadi di wilayah utara perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.2°C) terjadi di timur pesisir Kota Tanjungpinang.

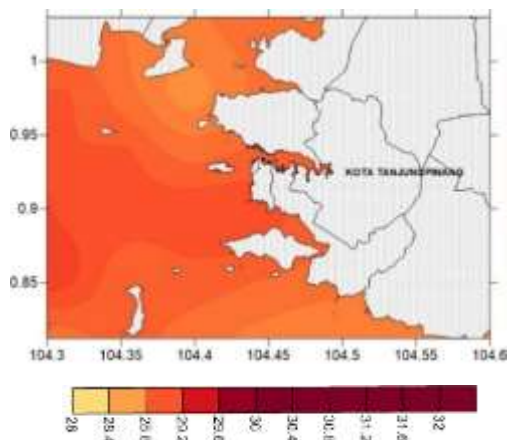
Pada bulan September berada pada kisaran 29.2°C - 29.8°C . Suhu rata-rata terpanas (29.9°C) terjadi di wilayah barat perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.2°C) terjadi di selatan perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan Oktober rata-rata SPL kisaran 28.6°C - 29.3°C . Suhu rata-rata tertinggi (29.3) di wilayah pesisir Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (28.6°C) terjadi di selatan perairan Kota Tanjungpinang. Pada bulan November berada pada kisaran 28.5°C - 29.1°C . Suhu rata-rata terpanas (29.1°C) terjadi di wilayah selatan perairan Kota Tanjungpinang. Sedangkan suhu rata-rata terdingin (29.8°C) terjadi di utara perairan kota Tanjungpinang.



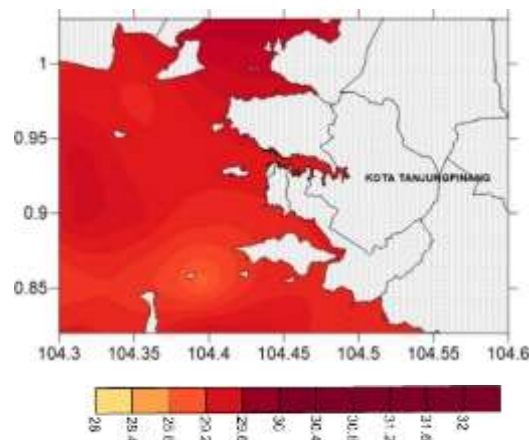
Desember 2020



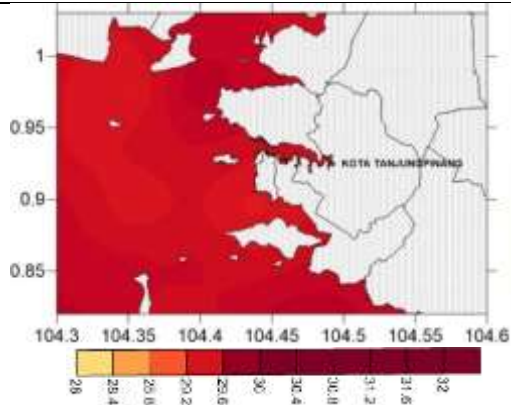
Januari 2020



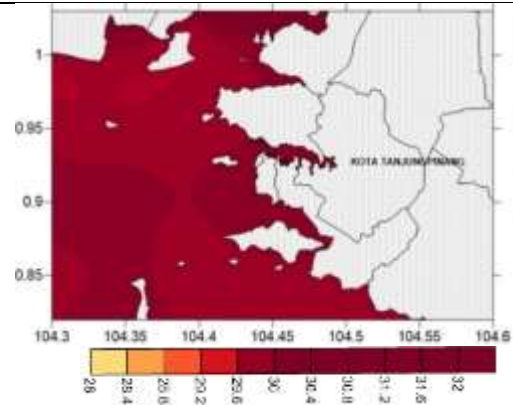
Februari 2020



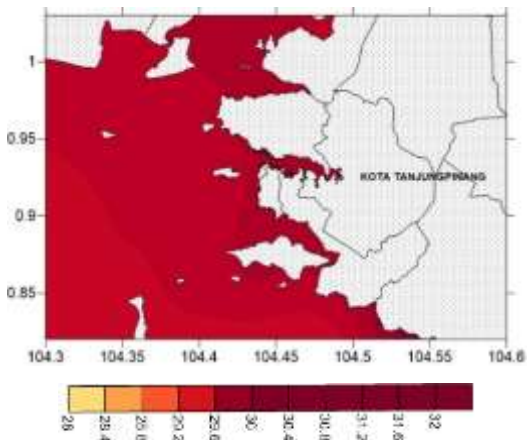
Maret 2020



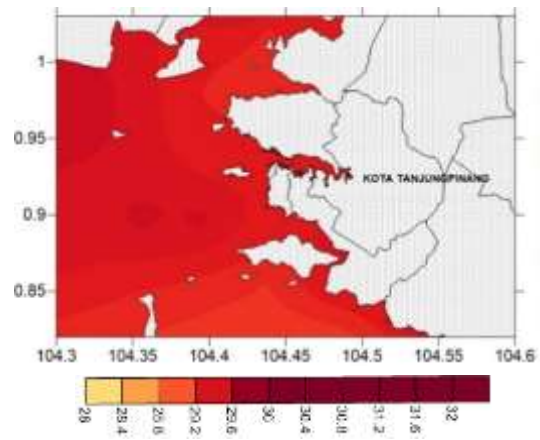
April 2020



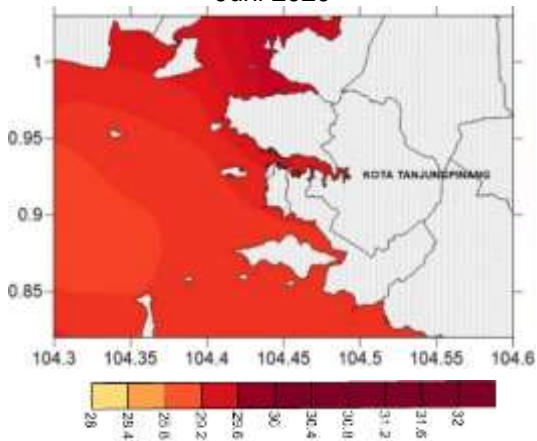
Mei 2020



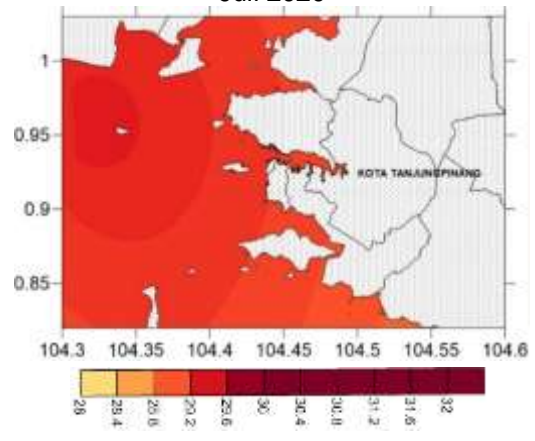
Juni 2020



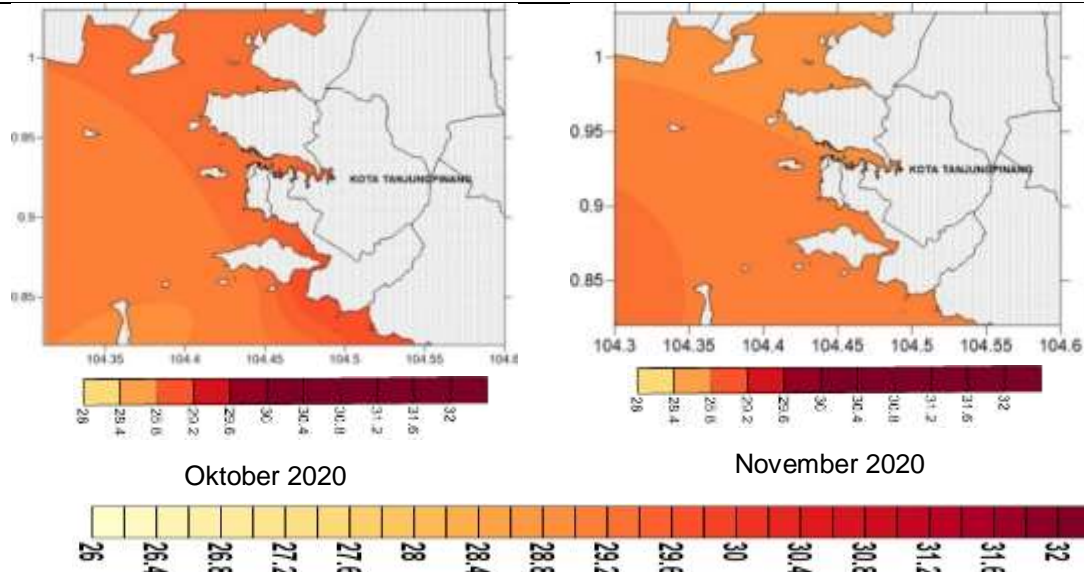
Juli 2020



Agustus 2020



September 2020

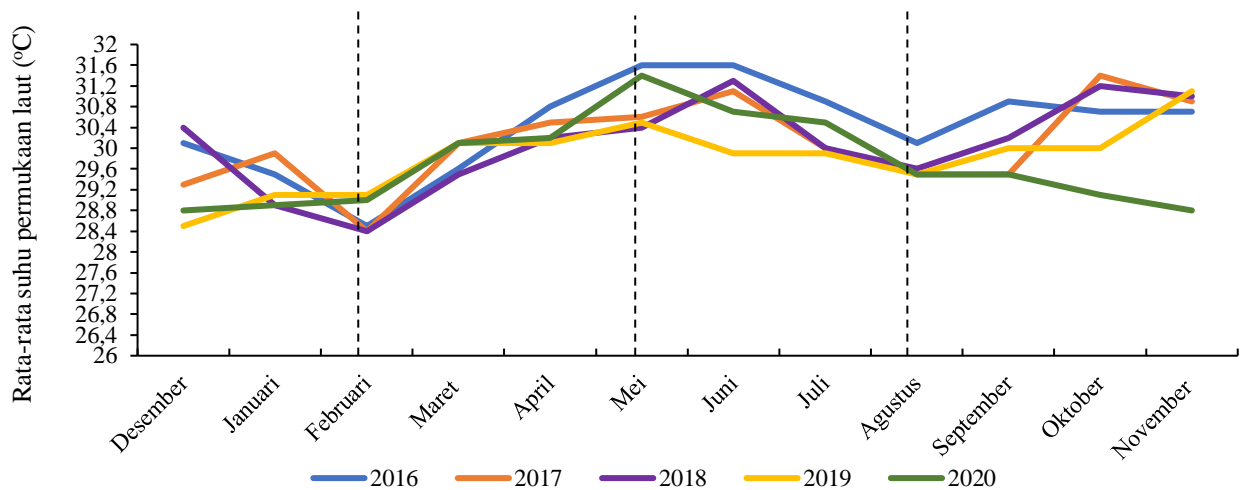


Gambar 6. Suhu permukaan laut perairan Kota Tanjungpinang tahun 2020

Karakteristik Nilai Suhu Permukaan Laut Secara Temporal

Secara umum suhu permukaan laut (SPL) pada tahun 2016-2020 mengalami fluktuasi yang berbeda. Rata-rata suhu maksimum terjadi pada musim timur bulan Juni tahun 2016 dengan nilai 31.3 °C-31.9 °C, sedangkan suhu rata-rata minimum pada musim barat bulan Desember 2020 dengan nilai 28.5 °C-29.1 °C.

Berdasarkan grafik temporal perairan Kota Tanjungpinang terdapat perbedaan tren pada musim timur hingga musim peralihan 2, memiliki nilai rata-rata SPL cenderung lebih tinggi dan sebaliknya pada musim barat hingga musim peralihan 1 rata-rata suhu permukaan laut cenderung mengalami penurunan (Gambar 7).



Gambar 7. Grafik variabilitas temporal SPL di perairan Kota Tanjungpinang selama lima tahun (2016-2020)

Verifikasi Suhu Permukaan Laut

Data suhu permukaan laut (SPL) perairan Kota Tanjungpinang didapatkan berdasarkan analisis data SPL citra NOAA. Data suhu lapangan diambil di wilayah perairan Kota

Tanjungpinang dengan metode *simple random sampling* yang diambil pada tanggal 29 dan 30 Desember 2020, hal ini mewakili pada musim barat. Data yang diambil sebanyak 40 titik dengan tiga kali pengulangan.

Tabel 2. Perbandingan Suhu lapangan dan Suhu dari Citra

No	Koordinat		Suhu Lapangan			Rata-Rata SPL Lapangan	Rata-Rata Pixel	Rata-Rata SPL Citra	RE(%)
	Bujur	Lintang	1	2	3				
S1	104.40157	0.97186	30.1	30.2	30.5	30.3			
S2	104.39205	0.96805	29.3	29.5	29.3	29.4			
S3	104.39253	0.95377	29.5	29.5	29.6	29.5			
S4	104.39538	0.94045	29.1	29.1	29.0	29.1			
S5	104.40252	0.94854	29.8	29.8	29.8	29.8			
S6	104.43336	0.93092	29.7	29.8	29.8	29.8			
S7	104.43264	0.92306	29.4	29.4	29.0	29.3			
S8	104.42788	0.91688	29.1	29.2	29.1	29.1	29.3	29.6	1.01
S9	104.42003	0.91545	29.1	29.0	29.1	29.1			
S24	104.42265	0.90355	29.1	29.2	29.3	29.2			
S25	104.41218	0.94234	29.1	29.1	29.0	29.1			
S26	104.42122	0.93924	28.9	29.0	29.0	29.0			
S29	104.41004	0.90331	29.0	29.0	29.1	29.0			
S38	104.42968	0.93778	29.1	29.1	29.1	29.1			
S40	104.42635	0.93011	29.1	29.1	29.3	29.2			
S10	104.40956	0.88452	29.1	29.1	29.1	29.1			
S11	104.41480	0.88904	29.1	29.1	29.3	29.2			
S12	104.41480	0.88309	29.3	29.3	29.4	29.3			
S13	104.41813	0.88000	29.5	29.5	29.6	29.5			
S14	104.42550	0.88214	29.5	29.5	29.6	29.5			
S15	104.43526	0.88690	29.5	29.6	29.7	29.6			
S16	104.44240	0.89332	29.7	29.6	29.5	29.6			
S17	104.42598	0.89356	28.5	28.5	28.0	28.3			
S18	104.42884	0.88690	28.9	28.7	28.8	28.8			
S19	104.45263	0.89284	28.7	28.5	28.5	28.6			
S20	104.45453	0.89665	29.7	29.5	29.5	29.6			
S21	104.46786	0.88475	28.7	28.6	29.8	29.0	28.9	29.2	1.02
S22	104.44383	0.88975	28.7	28.8	28.7	28.7			
S23	104.43122	0.89784	28.4	28.6	28.6	28.5			
S27	104.43907	0.85525	29.0	29.0	28.9	29.0			
S28	104.41384	0.86857	29.0	29.1	28.9	29.0			
S30	104.46262	0.89023	29.1	28.9	28.9	29.0			
S33	104.45036	0.86507	29.1	29.1	29.1	29.1			
S34	104.42359	0.87132	29.0	29.0	29.1	29.0			
S35	104.43668	0.90820	29.0	29.0	28.9	29.0			
S36	104.43430	0.90403	28.1	27.9	28.0	28.0			
S37	104.47237	0.87860	27.9	27.9	28.1	28.0			
S39	104.45895	0.93493	28.1	28.0	28.0	28.0			
S31	104.46547	0.85116	28.5	28.6	28.6	28.6	28.5	28.7	0.70
S32	104.47014	0.86492	28.5	28.4	28.3	28.4			
Jumlah									2.73
MRE									0.91

Keterangan: MRE: Rata-Rata Kesalahan Relatif (*Mean Relative Error*); RE: (*Relative Error*)

Pembahasan

Suhu permukaan laut perairan Kota Tanjungpinang tahun 2016 sampai dengan 2020 mengalami karakteristik yang berbeda pada tiap musim, hal ini dapat dilihat adanya

perbedaan rata-rata tiap bulan dan pola sebarannya. Sebaran suhu air laut di suatu perairan dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain radiasi sinar matahari, letak geografis perairan, seperti curah hujan, penguapan,

sirkulasi arus, kedalaman laut, angin dan musim (Suhana, 2018). Suhu air laut terutama pada lapisan permukaan ditentukan oleh pemanasan matahari yang intensitasnya berubah-ubah setiap waktu. Nilai suhu permukaan laut (SPL) pada musim barat yang lebih rendah dibandingkan nilai SPL pada musim timur dapat disebabkan oleh pengaruh hujan dan tiupan angin yang lebih tinggi pada musim barat. Nilai SPL yang rendah pada musim barat ini juga dipengaruhi oleh pergerakan massa air dari Laut China Selatan yang memiliki suhu lebih rendah pada musim barat (Nababan & Simamora, 2012). Adanya variasi tren pada masing-masing daerah dimungkinkan karena adanya beberapa faktor yang meliputi arus laut, kedalaman laut serta pola sirkulasi massa air yang berbeda pada tiap-tiap daerah (Habibie & Nuraini, 2014). Daerah yang mengalami tren peningkatan SPL lebih banyak terdapat pada perairan antar pulau dibandingkan yang berada di laut lepas. Di lain pihak, kondisi suhu di perairan pantai yang relatif tinggi diduga karena efek daratan yang lebih panas. Penyebaran suhu permukaan laut ini cenderung rendah di daerah *offshore* dan meningkat di wilayah pesisir (Zulfikar et al., 2018).

Hasil interpretasi rata-rata suhu permukaan laut di perairan Kota Tanjungpinang selama 5 tahun, Tingginya suhu pada tahun 2016 di perairan Kota Tanjungpinang diindikasikan berhubungan dengan penelitian Zulfikar et al., (2018), yang mana hasil monitoring COREMAP CTI tahun 2016 menunjukkan perairan Bintan ditemukan fenomena *bleaching* pada karang, kondisi ini diduga karena adanya anomali suhu di perairan Bintan. Terkait sebaran nilai suhu, status *Bleaching Alert Area* terumbu karang di sekitar Perairan Kabupaten Bintan berada dalam *watch level*, dengan kisaran nilai suhu perairan antara 28-32 °C. Selain itu terjadinya fenomena El Nino kuat pada tahun 2015/2016 tanpa diikuti IOD (+) menunjukkan pengaruh yang cukup kuat juga pada variabilitas curah hujan, dimana pada tahun tersebut terjadi bulan sangat kering sepanjang tahun dengan nilai *Standardize Precipitation Indeks* (SPI) antara -0,5 sampai -2,5, yaitu kondisi agak kering sampai sangat kering. El Nino kuat tanpa diikuti oleh IOD (+) pada tahun 2015 menyebabkan panjangnya musim kemarau dan terlambatnya musim hujan (Narulita et al., 2020). Berkaitan dengan itu peningkatan SPL dari tahun 2015-2016 menjadi indikator perubahan kondisi iklim di Kota Batam karena terjadinya El Nino (Lubis et al., 2018).

Nilai minimum suhu permukaan laut terjadi pada bulan Desember 2020 hal ini disebabkan oleh efek dari kondisi La Nina. Berdasarkan hasil prediksi tekanan udara Tahiti dan Darwin maka dapat dikaji bahwa akan terjadi fenomena alam La Nina pada tahun 2020 dan terjadi fenomenanya El Nino pada tahun 2021. (Rohata & Iryanti, 2020). Peristiwa fenomena global La Nina biasanya dapat menyebabkan pada meningkatnya kondisi hujan yang terjadi di sebagian besar wilayah Indonesia yang sedang mengalami musim hujan serta dapat menjadi pemicu terjadinya hujan pada wilayah di Indonesia yang secara umum masih berlangsungnya periode musim kemarau atau musim transisi yaitu fase peralihan dari musim kemarau menjadi musim hujan.

Distribusi SPL di perairan Kota Tanjungpinang berhubungan erat dengan siklus monsun yaitu terlihat pada bulan Desember-Januari-Februari (DJF) SPL di bumi belahan selatan (BBS) cenderung lebih hangat dibandingkan bumi belahan utara (BBU). Hal ini bertepatan dengan aktifnya monsun Asia dan posisi matahari berada di BBS. SPL di wilayah Indonesia pada bulan DJF di wilayah BBS relatif lebih hangat dibanding BBU. Sebaliknya pada bulan Juni-Juli-Agustus (JJA) yang bertepatan dengan periode monsun Australia, wilayah BBS lebih dingin dibandingkan dengan BBU. Matahari saat itu berada di BBU sehingga atmosfernya cenderung lebih hangat, hal ini diikuti oleh menghangatnya SPL di BBU. Pada musim peralihan sebaran SPL di wilayah Indonesia hampir merata, tidak ada perbedaan mencolok antara BBU dan BBS, berkebalikan dengan kondisi saat periode monsun. Secara umum pada periode Maret-April-Mei (MAM) SPL wilayah Indonesia paling hangat dibandingkan periode yang lain. Wilayah yang paling hangat meliputi pantai barat Sumatra, Selat Malaka, Selat Karimata, Laut Jawa bagian utara dan perairan sekitar Kendari. Pada periode September-Oktober-November (SON) SPL wilayah Indonesia lebih dingin dibandingkan periode MAM (Napitu et al., 2015)

Hal ini disebabkan pengaruh iklim dan perubahan pola angin khususnya angin monsun. Naiknya suhu permukaan laut disebabkan oleh adanya pengaruh angin monsun yang menyebabkan terjadinya pergantian musim, yaitu angin monsun timur yang bergerak dari Benua Australia ke Benua Asia dan angin monsun barat yang bergerak dari Benua Asia ke Benua Australia (Hamuna, 2015). Perairan Kota Tanjungpinang sendiri dipengaruhi oleh perairan Laut Cina Selatan dan perairan Selat Karimata. SPL di sekitar Selat Karimata

memiliki kecenderungan pendinginan dari arah utara yang kuat pada periode Oktober-Februari. Menurut Qu *et al.*, (2005), hal tersebut disebabkan karena air yang lebih dingin (*fresh water*) dari Laut China Selatan terdorong kuat ke arah laut Jawa oleh angin monsun Asia Pendinginan SPL yang menjalar dari utara pada periode Oktober-Februari di wilayah ini lebih dominan daripada pendinginan yang menjalar dari selatan pada periode Mei-Oktober. Penjalaran SPL yang lebih dingin dari utara menuju selatan yang dominan terjadi di wilayah Selat Karimata mengindikasikan kekuatan dorongan angin muson Asia yang berhubungan dengan musim hujan di wilayah Indonesia yang berpola hujan monsun. Sedangkan penjalaran SPL yang lebih dingin dari arah selatan menuju utara yang dominan terjadi di wilayah Laut Banda mengindikasikan kekuatan monsun Australia yang berkaitan dengan periode musim kemarau di Indonesia.

Hasil verifikasi menunjukkan nilai koreksi kesalahan relatif dengan rata-rata persentase kesalahan (MRE) 0.91 %. Nilai MRE semakin mendekati nilai nol maka koreksi citranya semakin baik (Sukojo & Ariandi 2019). MRE rata-rata sebesar 0.91 %. dengan nilai tersebut dapat diterima karena model nilai MRE masih dapat diterima sampai batas maksimal 40% (Satriadi, 2012). Untuk memperoleh nilai MRE rata-rata ini telah dilakukan beberapa kali kalibrasi untuk memperoleh hasil dengan nilai kesalahan terkecil. Dari nilai koreksi kesalahan relatif tersebut dapat disimpulkan bahwa data SPL citra satelit NOAA dapat digunakan untuk mengetahui persebaran suhu permukaan laut di perairan Kota Tanjungpinang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil interpretasi suhu permukaan laut di perairan Kota Tanjungpinang selama 5 tahun, pada 2016 mengalami suhu maksimum dengan nilai 31.9 °C, sedangkan suhu minimum terjadi pada tahun 2020 dengan nilai 28.5 °C. Secara spasial, perairan dekat pesisir memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan perairan lepas pantai. Suhu permukaan laut di perairan Pulau Tanjungpinang juga cenderung mengalami fluktuasi berdasarkan musim. Pada musim timur dan musim peralihan 1 rata-rata suhu permukaan laut cenderung lebih tinggi dan sebaliknya pada musim barat dan musim peralihan 2 rata-rata suhu permukaan laut cenderung mengalami penurunan.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka perlu dilakukan penelitian menggunakan data tahunan yang lebih banyak dan membandingkan dengan citra satelit yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, S., Agarwadkar, Y., Bhattacharya, M., Apte, M., & Inamdar, A. (2015). Indicator Based Ecological Health Analysis Using *Chlorophyll* And Sea Surface Temperature Along With Fish Catch Data Off Mumbai Coast. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 15(4), 923-930. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v15_4_16.
- Habibie, M. N, Nuraini, T. A. (2014). Karakteristik dan tren perubahan suhu permukaan laut di Indonesia periode 1982-2009. *Meteorologi dan Geofisika*, 15(1), 37-49. <http://dx.doi.org/10.31172/jmg.v15i1.171>.
- Hamuna, B., Paulangan, Y. P., Dimara, L. (2015). Kajian suhu permukaan laut menggunakan data satelit Aqua-MODIS di perairan Jayapura, Papua. *Depik Unsyiah*, 4(3), 160-167. <https://doi.org/10.13170/depik.4.3.3055>.
- Hutabarat, S. & Evans, S. M. (2014). *Pengantar Oseanografi*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Lubis, M. Z., Silaban, R. D., Siboro, A. T., Siahaan, F. A. G., & Anurogo, W. (2018). Pengaruh kondisi oseanografi terhadap perubahan iklim di daerah Perairan Batu Ampar, Kepulauan Riau. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 11(2), 191- 199.
- Nababan, B., & Simamora, K. (2012). Variabilitas Konsentrasi Klorofil-a Dan Suhu Permukaan Laut Di Perairan Natuna. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1), 121-134. <http://dx.doi.org/10.30536/j.ijreses.2011.v8.a1738>.
- Napitu, A. M., Gordon, A. L., & Pujiana, K. (2015). Intraseasonal Sea Surface Temperature Variability Across The Indonesian Seas. *Journal of Climate*, 28(22), 8710-8727.
- O'Carroll, A. G., Armstrong, E. M., Beggs, H. M., Bouali, M., Casey, K. S., Corlett, G. K., ... & Wimmer, W. (2019).

- Observational Needs Of Sea Surface Temperature. *Frontiers in Marine Science*, 6(420), <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00420>.
- Qu, T., Du, Y., Strachan, J., Meyers, G., & Slingo, J. (2005). Sea surface temperature and its variability in the Indonesian Region. *Journal of Oceanography*, 18(4), 50–61.
- Rohata, F. N., & Iryanti, M. (2020). Prediksi Fenomena ENSO (El-Nino Southern Oscillation) Tahun 2020-2021 Berdasarkan Nilai SOI (Southern Oscillation Indeks) Menggunakan Metode ARIMA (Autoregresif Integrated Moving Average). *In Seminar Nasional Fisika*, 1(1), 178-184.
- Satriadi, A. (2012). Analisis Sebaran Sedimen Tersuspensi Di Perairan Paciran Lamongan Jawa Timur. *Buletin Oseanografi Marina*, 1(2), 13-30.
- Sprintall, J., Gordon, A. L., Koch-Larrouy, A., Lee, T., Potemra, J. T., Pujiana, K., & Wijffels, S. E. (2014). The Indonesian Seas And Their Role In The Coupled Ocean–Climate System. *Nature Geoscience*, 7(7), 1-20. <https://doi.org/10.1038/ngeo2188>.
- Suhana, M. P. (2018). Karakteristik sebaran menegak dan melintang suhu dan salinitas perairan Selatan Jawa. *Dinamika Maritim*, 6(2), 9-11.
- Sukojo, B. M., & Arindi, Y. N. (2019). Analisa Perubahan Kerapatan Mangrove Berdasarkan Nilai Normalized Difference Vegetation Index Menggunakan Citra Landsat 8 (Studi Kasus: Pesisir Utara Surabaya). *Geoid*, 14(2), 1-5. <https://dx.doi.org/10.12962/j24423998.v14i2.3874>.
- Syaifullah, M. D. (2015). Suhu Permukaan Laut Perairan Indonesia dan Hubungannya dengan Pemanasan Global. *Jurnal Segara*, 11(2), 103-113.
- Zulfikar, Z., Jaya, Y. V., Pratomo, A., Putra, R. D., & Suhana, M. P. (2018). Variabilitas spasial suhu permukaan laut Pulau Bintan Provinsi Kepulauan Riau pada empat musim berbeda. *Dinamika Maritim*, 6(2), 12-15.