

**Table Of Content**

<b>Journal Cover</b> .....	2
<b>Author[s] Statement</b> .....	3
<b>Editorial Team</b> .....	4
<b>Article information</b> .....	5
Check this article update (crossmark) .....	5
Check this article impact .....	5
Cite this article .....	5
<b>Title page</b> .....	6
Article Title .....	6
Author information .....	6
Abstract .....	6
<b>Article content</b> .....	8

# Academia Open

Vol 8 No 1 (2023): June

DOI: 10.21070/acopen.8.2023.7217 . Article type: (Environment)

## Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

## Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

## Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

## EDITORIAL TEAM

### Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

### Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

### Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

**Article information**

**Check this article update (crossmark)**



**Check this article impact (\*)**



**Save this article to Mendeley**



(\*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

## **Dynamic Variability of Geostrophic Currents in the Western Sumatra Waters: Insights from Altimetry Satellite Data**

*Variabilitas Dinamis Arus Geostrofik di Perairan Barat Sumatera: Wawasan dari Data Satelit Altimetri*

**Nelva Pebryanty Regina Simbolon, lizalidiawati@unib.ac.id, (0)**

*Universitas Bengkulu, Indonesia*

**Lizalidiawati Lizalidiawati, lizalidiawati@unib.ac.id, (1)**

*Universitas Bengkulu, Indonesia*

**Chandra Kurniawan, lizalidiawati@unib.ac.id, (0)**

*Universitas Bengkulu, Indonesia*

<sup>(1)</sup> Corresponding author

### **Abstract**

The Western Sumatra Waters experience significant influence from mass differentials between the Indian Ocean and Pacific Ocean, resulting in intricate oceanic circulations. This study focuses on geostrophic currents, vital for global climate dynamics, aiming to analyze their distribution and extreme occurrences. Using monthly-averaged geostrophic current data from 2018 to 2020 obtained via Altimetry Satellite imagery, the analysis reveals variations in velocity, magnitude, and direction across months. A notable peak velocity of 1.2 m/s in May 2020 and a minimum velocity of 0.1 m/s in June 2020 are highlighted, offering insights into their complex dynamics and implications for the region's oceanic processes and global climate dynamics.

#### **Highlight:**

- **Oceanic Interplay:** The study highlights the profound influence of mass differentials between the Indian Ocean and Pacific Ocean on intricate oceanic circulations in the Western Sumatra Waters.
- **Geostrophic Current Dynamics:** Examining geostrophic currents as a crucial element

of global climate dynamics, the research reveals significant variations in velocity, magnitude, and direction across different months.

- **Peak and Minimum Instances:** Notable instances are identified, such as the May 2020 peak with currents dispersing from west to southeast, and the June 2020 minimum characterized by erratic directional behavior, shedding light on specific temporal patterns.

**Keyword:** Geostrophic Currents, Oceanic Circulations, Climate Dynamics, Western Sumatra Waters, Altimetry Satellite Data

---

Published date: 2023-08-10 00:00:00

---

## Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia, dengan luas perairan sebesar 5,9 juta km<sup>2</sup> yang terdiri dari 3,2 juta km<sup>2</sup> perairan teritorial dan 2,7 juta km<sup>2</sup> perairan ekonomi. Wilayah Indonesia diapit oleh dua Samudra besar yaitu Samudra Pasifik dan Samudra Hindia [1].

Salah satu wilayah Indonesia yang berada di bagian barat yaitu Perairan Barat Sumatra. Perairan Barat Sumatra merupakan perairan yg terhubung secara langsung dengan Samudra Hindia. Perairan ini masuk pada wilayah kawasan perairan timur Samudra Hindia. Samudra Hindia diketahui mempunyai fenomena antar - tahunan yg dikenal dengan *Indian Ocean Dipole Mode*. Fenomena *Dipole Mode* memberikan pengaruh yang cukup besar untuk lingkungan laut dan atmosfer, baik sebagai pengaruh yang positif maupun pengaruh yang negatif [2].

Perairan Barat Sumatra dipengaruhi oleh perbedaan massa air antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia. Adanya perbedaan massa air antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia, mengakibatkan adanya sirkulasi massa air dari Samudra Pasifik menuju Samudra Hindia yang dikenal dengan *Indonesian Through Flow* (ITF). ITF memberikan pengaruh yang cukup besar pada suhu permukaan laut, *freshwater budgets* serta sistem iklim [3]. Arus (sirkulasi massa air) memiliki peran penting dalam memodifikasi cuaca dan iklim global. Jenis arus laut yang berdampak pada iklim global salah satunya adalah arus Geostropik [4].

[5] menyatakan bahwa arus Geostropik merupakan arus yang sering terjadi pada permukaan laut oleh karena adanya pengaruh gradien tekanan mendatar dan gaya coriolis. [6] melakukan penelitian tentang arus Geostropik permukaan musiman berdasarkan data satelit altimetri tahun 2012-2013 di Samudra Hindia bagian Timur (Pantai Selatan Jawa). Hasil dari penelitian ini adalah adanya perbedaan kecepatan dan pergerakan arus Geostropik di setiap musimnya. Kecepatan arus Geostropik permukaan paling tinggi terjadi pada musim barat dengan kecepatan 0.013 - 1.078 m/s dengan pergerakan arus menuju ke timur. Kecepatan arus Geostropik paling rendah terjadi pada peralihan musim barat ke timur (musim peralihan I) dengan kecepatan arus 0.010 - 0.929 m/s dan arah yang tidak menentu.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pengolahan data sekunder berupa data arus Geostropik rata-rata bulanan komponen u (kecepatan arus Geostropik dalam arah x) dan komponen v (kecepatan arus Geostropik dalam arah y) selama 3 tahun (2018-2020) di Perairan Barat Sumatra yang diperoleh dari situs *Marine Corpernicus*. Data pada penelitian ini diolah menggunakan Laptop yang dilengkapi dengan *SoftwareGrADS*, *SoftwarePanoply*, dan *MicrosoftExcel*.

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dan analisis kuantitatif. Analisis deskriptif berdasarkan pola sebaran arus Geostropik bulanan yang dihasilkan dari *display software* GrADS dimana data yang diperoleh akan dilakukan pemotongan pada daerah kajian berdasarkan latitude (garis lintang) dan longitude (garis bujur) yang telah ditentukan, kemudian setelah data dipotong sesuai dengan daerah kajian, data tersebut diolah kembali menggunakan *Software* Panoply untuk memperoleh nilai arus Geostropik sesuai dengan titik penelitian (perairan Barat Sumatra) serta pembuatan grafik *time series* arus Geostropik selama 3 tahun yang diolah menggunakan *Microsoft Excel*. Analisis kuantitatif berdasarkan nilai, kecepatan, dan arah arus Geostropik bulanan selama 3 tahun (2018 - 2020).

## Hasil dan Pembahasan

### 1. Arus Geostropik Musim Barat

Pada Musim Barat (Desember, Januari, Februari) hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pergerakan kecepatan arus Geostropik di Perairan Barat Sumatra berkisar antara 0 m/s - 3 m/s. Kecepatan arus Geostropik maksimum terjadi pada bulan Januari 2018, dengan nilai rata-rata 0.45 m/s dan arah arus dominan menuju ke timur. Kecepatan arus Geostropik minimum terjadi pada bulan Februari 2019 dengan nilai rata-rata 0.15 m/s dan arah arus yang tidak menentu.



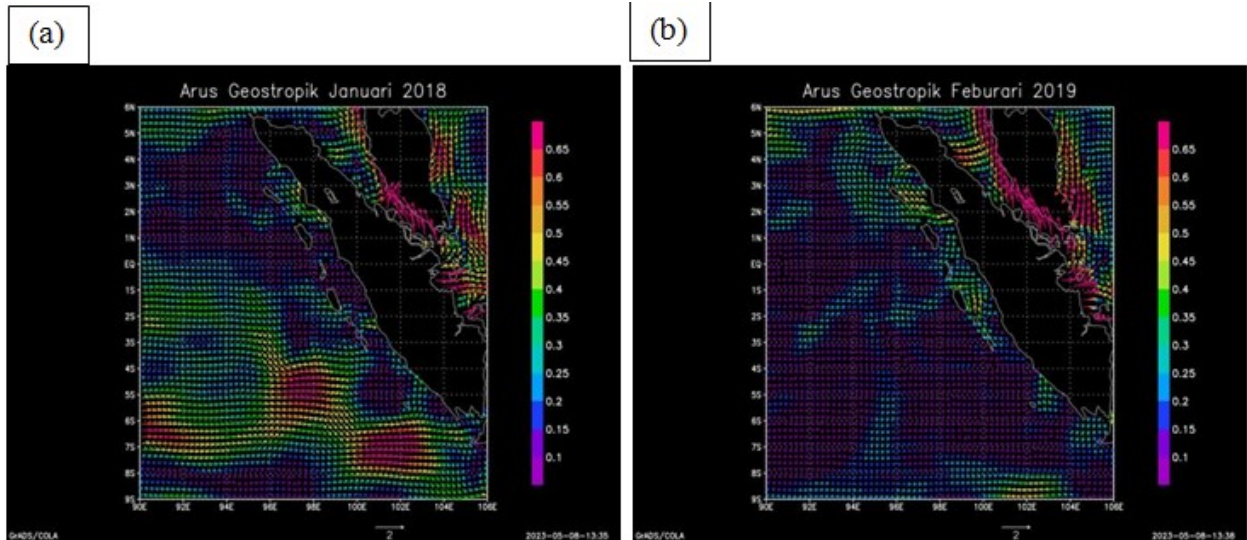


Figure 1. *Sebaran arus Geostropik (a) Januari 2018, (b) Febuari 2019*

**2. Arus Geostropik Musim Peralihan I**

Pada Musim Peralihan I ( Maret, April, Mei) hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pergerakan kecepatan arus Geostropik di Perairan Barat Sumatra berkisar antara 0 m/s - 2 m/s. Kecepatan arus Geostropik maksimum terjadi pada bulan Mei 2020, dengan nilai rata-rata 0.65 m/s dan arah arus menyebar dari barat menuju tenggara dan membentur bibir pantai bagian selatan. Kecepatan arus Geostropik minimum terjadi pada bulan Mei 2018 dengan nilai rata-rata 0.2 m/s dan arah arus yang tidak menentu.

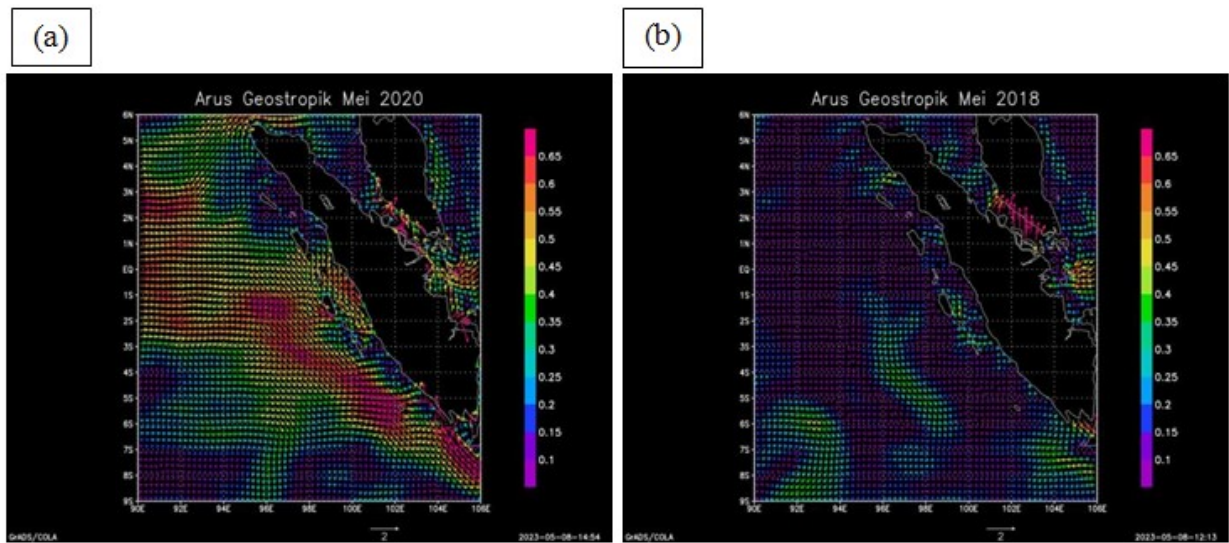


Figure 2. *Sebaran arus Geostropik (a) Mei 2018, (b) Mei 2019*

**3. Arus Geostropik Musim Timur**

Pada Musim Timur ( Juni, Juli, Agustus) hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pergerakan kecepatan arus Geostropik di Perairan Barat Sumatra berkisar antara 0 m/s - 1,6 m/s. Kecepatan arus Geostropik maksimum terjadi pada bulan Agustus 2019, dengan nilai rata-rata 0.5 m/s dan arah arus dominan dari tenggara menuju barat. Kecepatan arus Geostropik minimum terjadi pada bulan Juni 2020 dengan nilai rata-rata 0.1 m/s dan arah arus dari ekuator dan tidak menentu

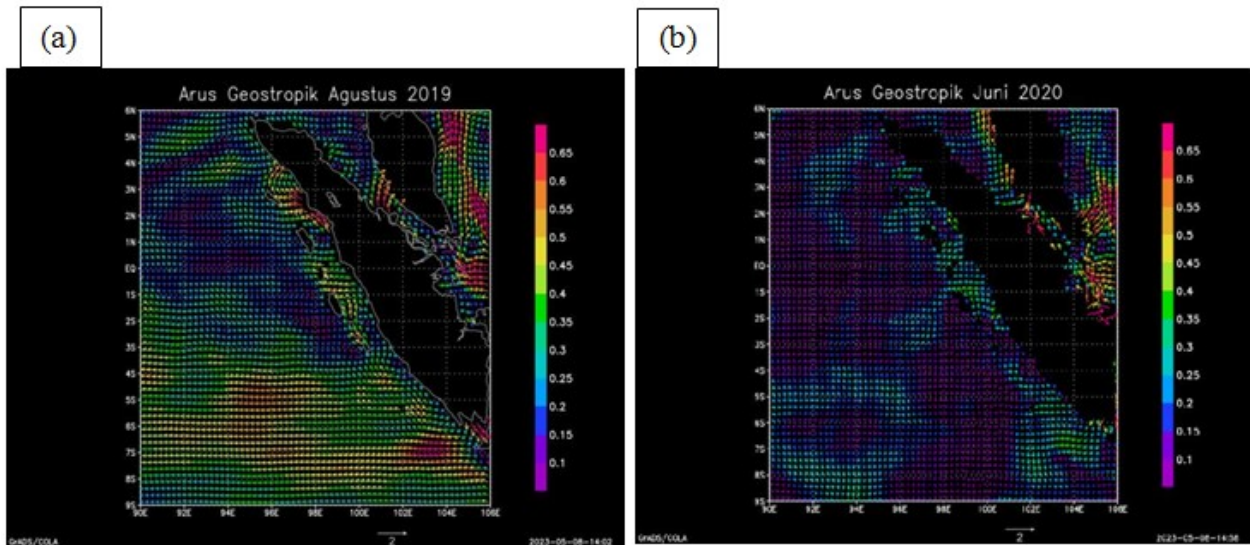


Figure 3. Sebaran arus Geostropik (a) Agustus 2019, (b) Juni 2020

#### 4. Arus Geostropik Musim Peralihan II

Pada Musim Peralihan II ( September, Oktober, November) hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pergerakan kecepatan arus Geostropik di Perairan Barat Sumatra berkisar antara 0 m/s - 1,9 m/s. Kecepatan arus Geostropik maksimum terjadi pada bulan September 2019, dengan nilai rata-rata 0.5 m/s dan arah arus dominan dari tenggara menuju barat. Kecepatan arus Geostropik minimum terjadi pada bulan November 2018 dengan nilai rata-rata 0.2 m/s dan arah arus dari ekuator dan tidak menentu

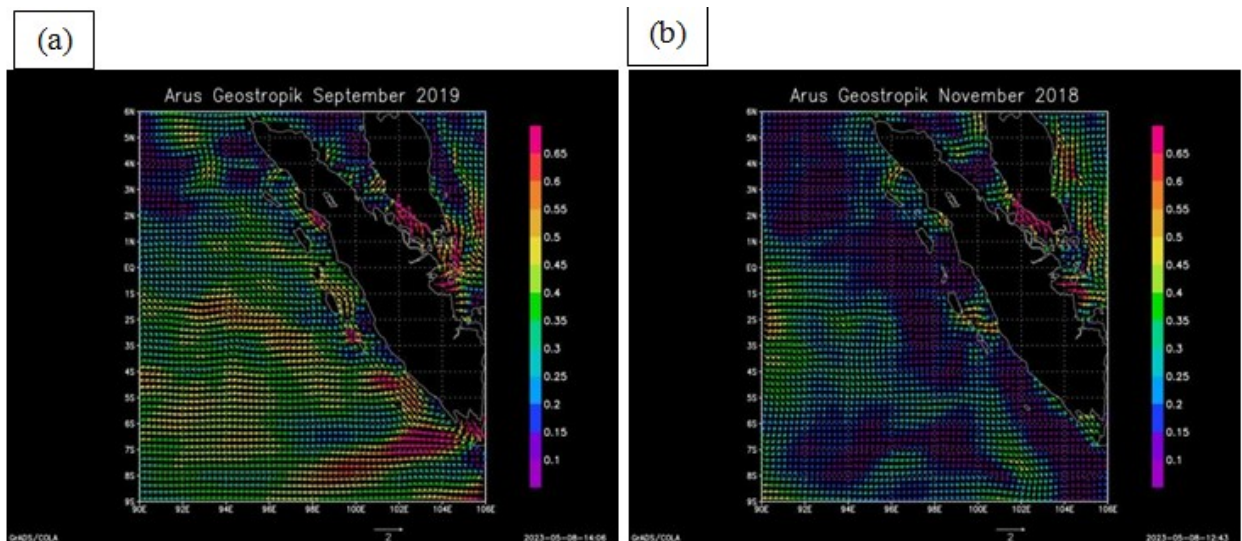


Figure 4. Sebaran arus Geostropik(a)September2019,(b)November2018



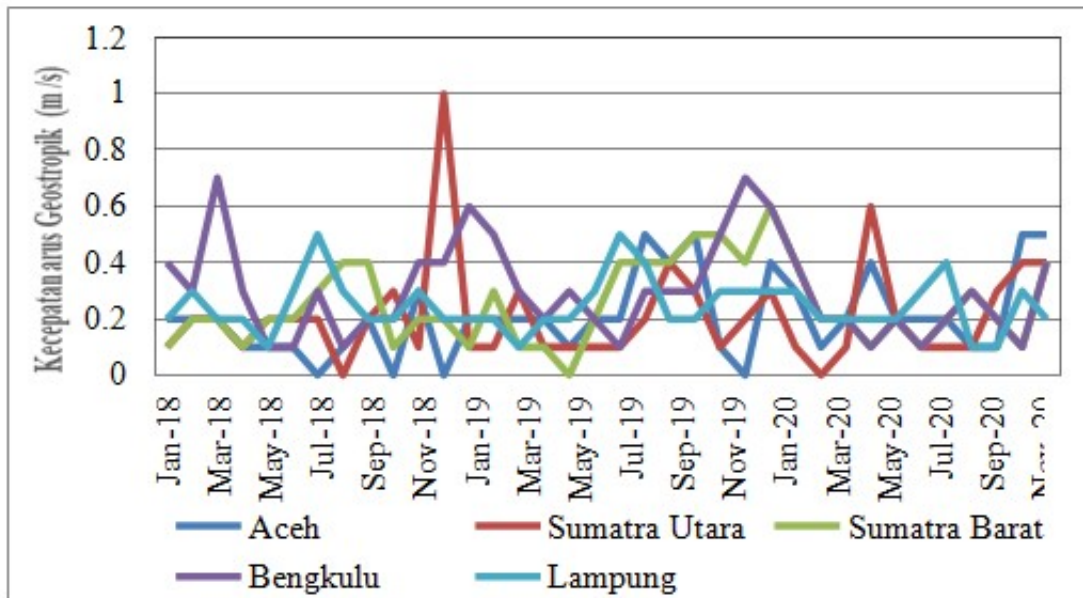
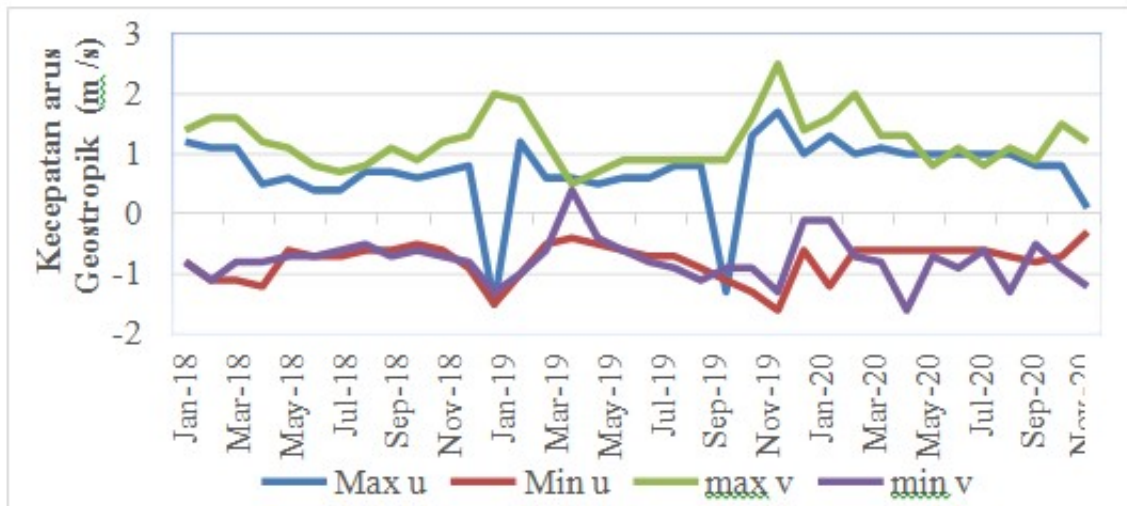


Figure 5. Gambar 5 (Atas). Grafik Time Series kecepatan arus Geostropik Maximum dan Minimum pada komponen U dan Komponen V, Gambar 6 (Bawah). Grafik Time Series kecepatan arus Geostropik sesuai titik penelitian

## Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan data dari situs *Marine Copernicus* dalam rentang waktu 3 tahun yakni dari bulan Januari 2018 hingga Desember 2020, maka dapat disimpulkan bahwa arus Geostropik di Perairan Barat Sumatra mengalami perbedaan kecepatan, nilai, dan arah arus di setiap bulannya. Kecepatan arus Geostropik maksimum terjadi pada Mei 2020 yakni 1,2 m/s dengan nilai rata-rata 0,65 m/s, dan arah arus menyebar dari barat menuju tenggara dan membentur bibir pantai bagian selatan. Kecepatan arus Geostropik minimum terjadi pada Juni 2020 yakni 0,1 m/s dengan nilai rata-rata 0,1 m/s, dan arah arus yang tidak menentu. Pada Musim Barat kecepatan arus Geostropik maksimum terjadi pada bulan Januari 2018 sedangkan kecepatan arus Geostropik minimum terjadi pada bulan Februari 2019. Pada musim Peralihan I kecepatan arus Geostropik maksimum terjadi pada bulan Mei 2020, sedangkan kecepatan arus Geostropik minimum terjadi pada bulan Mei 2018. Pada Musim Timur kecepatan arus Geostropik maksimum terjadi pada bulan Agustus 2019 sedangkan kecepatan arus Geostropik minimum terjadi pada bulan Juni 2020. Pada Musim Peralihan II kecepatan arus Geostropik maksimum terjadi pada bulan September 2019, sedangkan kecepatan arus Geostropik minimum terjadi pada bulan November 2018.

## References

1. R. Lasabuda, "Pembangunan Wilayah Pesisir Dan Lautan Dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia," *Jurnal Ilmiah Paltax*, pp. 92-101, 2013.
2. N. H. Saji, B. N. Goswami, P. N. Vinayachandran, and T. Yamagata, "A Dipole Mode in The Tropical Indian Ocean," *Nature*, vol. 401, pp. 360-363, 1999.
3. A. L. Gordon, "Oceanography of the Indonesian Seas and Their Through Flow," *Oceanography Society*, Volume 18, No 4, pp. 14-27, 2005.
4. K. A. Sverdrup and D. A. Keith, *Fundamentals of Oceanography*. New York: McGraw-Hill, 2002.
5. S. Marpaung and T. Prayogo, "Analisis Arus Geostropik Permukaan Laut Berdasarkan Data Satelit Altimetri," *Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, LAPAN*, 2014.
6. R. Dimas, H. Setiyono, and M. Helmi, "Arus Geostropik Permukaan Musiman Berdasarkan Data Satelit Altimetri Tahun 2012-2013 di Samudra Hindia Bagian Timur," *Universitas Dipenogoro, Semarang*, 2015.