



Karakteristik Arus Pasang Surut dan Arus Residu pada Perairan di Sekitar Ambang Poka-Galala, Pulau Ambon - Maluku

Characteristic of Tidal Current and Recidual Current Around the Poka-Galala Threshold Waters, Ambon Island - Moluccas

Yunita Anganetjie Noya^{1*}, Eva Susan Ratuluhain¹, Degen Erasmus Kalay¹

¹ Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura Ambon, Indonesia

*Corresponding author: E-mail: yunitanoya4@gmail.com

(Received: 20 Oktober 2025, Accepted: 5 November 2025, Online: 10 November 2025)

Abstract

The Poka-Galala threshold (sill) is a narrow and shallow strait, and serves as a link between the Outer Ambon Bay (OAB) and the Inner Ambon Bay (IAB). The surface current circulation pattern in Inner Ambon Bay is described as following the tidal circulation pattern. Where the ocean currents can be distinguished into tidal currents and non-tidal currents or residual currents. The Poka-Galala threshold is the connecting door for the entry and exit of the mass flow of water circulation between the IAB and the OAB. This is important to know and becomes the basis for conducting research which aims to determine the characteristics of tidal currents and residual currents in the waters around the Poka-Galala Threshold. In this research the current data collection method is using the Eulerian method, by mooring. Current data analysis method is by using a time series representation. The conclusion of this study is that tidal currents have a lower speed than residual currents. Where the speed of tidal currents and residual currents is higher in spring tide period; the tidal current is higher at station 1 (IAB), while the residual current is higher at station 2 (OAB). So that the current pattern in the IAB is still very strongly influenced by the tidal pattern, while the OAB current pattern is still influenced by the non-tidal pattern or the residual current velocity was higher.

Keywords: Tidal current, Recidual Current, Poka-Galala Threshold, Ambon Island

Abstrak

Ambang (*sill*) Poka-Galala merupakan selat sempit yang dangkal, dan menjadi penghubung antara Teluk Ambon Luar (TAL) dan Teluk Ambon Dalam (TAD). Pola sirkulasi arus permukaan pada Teluk Ambon Dalam, digambarkan mengikuti pola sirkulasi pasang surut. Dimana arus laut dapat dibedakan menjadi arus pasang surut dan arus non-pasang surut atau arus residu. Ambang Poka-Galala sebagai pintu penghubung keluar-masuknya sirkulasi aliran massa air antara TAD dan TAL. Hal ini penting untuk diketahui dan menjadi landasan dilakukannya penelitian yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik arus pasang surut dan arus residu pada perairan disekitar Ambang Poka-Galala. Dalam penelitian ini metode pengambilan data arus yaitu menggunakan metode Eulerian, dengan cara muring (*mooring*). Metode analisis data arus yaitu dengan menggunakan representasi deret waktu. Kesimpulan hasil penelitian ini bahwa arus pasang surut memiliki kecepatan yang lebih rendah dibandingkan dengan arus residu. Dimana kecepatan arus pasang surut maupun arus residu lebih tinggi pada periode pasang purnama; untuk arus pasang surut lebih tinggi pada stasiun 1 (TAD), sedangkan arus residu lebih tinggi pada stasiun 2 (TAL). Sehingga pola arus pada TAD masih sangat kuat dipengaruhi oleh pola pasang surut, sedangkan pola arus TAL masih dipengaruhi oleh pola non-pasut atau kecepatan arus residunya lebih tinggi.

Kata Kunci: Arus Pasang Surut, Arus Residu, Ambang Poka-Galala, Pulau Ambon



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



PENDAHULUAN

Ambang (*sill*) Poka-Galala merupakan selat sempit yang dangkal, dan menjadi penghubung antara Teluk Ambon Luar (TAL) dan Teluk Ambon Dalam (TAD) (Baasit et al., 2012; Corvianawati, 2014; Noya et al., 2016). Dimana TAL dan TAD adalah satu kesatuan dari Teluk Ambon. Ambang Poka-Galala memiliki kedalaman < 15m, dengan lebar antara 400 – 550m. Dimana pada Ambang ini terbentang jembatan penghubung yaitu Jembatan Merah Putih. Pada tiang-tiang pancang jembatan dapat menjadi penghalang (*barier*) dan dapat merubah pola aliran arus.

Pola arus merupakan gambaran pola gerak aliran massa air yang disebabkan oleh tekanan angin permukaan, pasang surut, perbedaan densitas massa air, dan juga pergerakan gelombang panjang (Haryono et al., 2016). Pola sirkulasi arus permukaan pada Teluk Ambon Dalam, digambarkan mengikuti pola sirkulasi pasang surut (Hamzah dan Wenno, 1987; Corvianawati, 2014; Noya et al., 2016; Noya et al., 2019). Arus laut berperan penting dalam mentransport nutrisi, larva, material suspensi, produktivitas primer permukaan, serta perkembangan perikanan laut (Elis et al., 2021). Dimana arus laut dapat dibedakan menjadi arus pasang surut dan arus non-pasang surut atau arus residu (Pugh, 1996 dalam Anggi et al., 2020).

Arus pasang surut merupakan gerak horizontal badan air menuju dan menjauhi pantai, seiring dengan perubahan naik turunnya muka laut. Perubahan naik turunnya muka laut disebabkan oleh gaya-gaya pembangkit pasang surut (Siagian et al., 2019). Arus non-pasut atau arus residu merupakan arus yang dipengaruhi oleh faktor-faktor diluar pasang surut dan tidak dipengaruhi oleh kondisi pasang surut (Anggi et al., 2020). Karakteristik pola arus sangat dipengaruhi oleh kedua arus ini, terkhususnya karakteristik pola arus pasang surut dan arus residu pada Teluk Ambon. Ambang Poka-Galala sebagai pintu penghubung keluar-masuknya sirkulasi aliran massa air antara TAD dan TAL. Hal ini penting untuk diketahui dan menjadi landasan dilakukannya penelitian yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik arus pasang surut dan arus residu pada perairan disekitar Ambang Poka-Galala.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada perairan disekitar Ambang Poka-Galala, Pulau Ambon – Maluku. Dimana titik pengambilan data terdiri dari 2 stasiun, yaitu stasiun 1 untuk mewakili Teluk Ambon Dalam (TAD) dan stasiun 2 untuk mewakili Teluk Ambon Luar (TAL) (Gambar 1). Penelitian ini dilakukan pada bulan April tahun 2023, pada saat periode pasang purnama dan periode pasang perbani.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

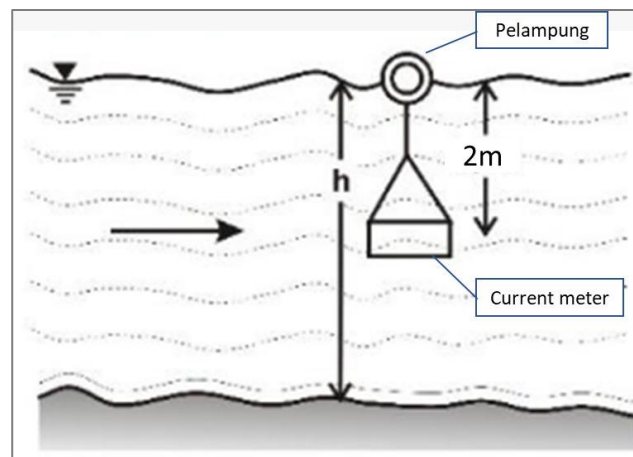
Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi;

- Current meter (AEM-USB), untuk mengukur kecepatan dan arah arus.
- GPSmap76CSx, untuk menentukan posisi geografis titik pengamatan.
- Tabel PasangSurut Bulan April (Pushidrosal), untuk mengetahui waktu pasang surut guna menentukan waktu pengukuran.
- Perangkat lunak DHI-Mike 21_ToolBox (v_2014), untuk menganalisis data arus
- Perangkat lunak Matlab_2016, untuk menginterpolasikan vector arus
- Senter, sebagai alat bantu penerang guna melihat alat pada kedalaman laut saat malam hari.
- Pelampung, sebagai alat bantu yaitu pengikat alat saat diturunkan dalam laut sehingga alat tetap mengapung dan tidak terbawah arus.
- Alat Tulis Menulis, untuk mencatat data dan beberapa informasi lain saat penelitian.
- Perahu, sebagai alat transportasi saat penelitian berlangsung
- Kamera, untuk mendokumentasikan setiap kegiatan dalam proses pengambilan data.

Metode Pengambilan Data

Dalam penelitian ini metode pengambilan data arus yaitu menggunakan metode Eularian, dengan cara muring (*mooring*). Data arus yang diambil adalah data arus total, dengan menggunakan current meter. Dimana dengan menggunakan metode muring yaitu current meter diturunkan pada kedalaman 2m dan akan didiamkan selama 1 x 24 jam untuk setiap stasiun pengukuran (Gambar 2). Pengambilan data arus dilakukan dengan mempertimbangkan periode pasang surut bulanan, yaitu periode pasang purnama dan periode pasang perbani.



Gambar 2 Sketas Pengambilan Mooring Arus

Metode Analisis Data

Metode analisis data arus yaitu dengan menggunakan representasi deret waktu. Dimana data arus total hasil perekaman current meter, akan dipisahkan menjadi data arus pasut (pasang surut) dan arus residu atau arus non-pasut. Analisis data arus menggunakan persamaan representasi deret waktu (DHI, 2014) ;

$$x(t) = \sum_{j=1}^N f_j(t) a_j \cos(V_j(t) + u_j(t) - g_j)$$

Dimana: a_j dan g_j adalah amplitudo dan fase greenwich; $f_j(t)$ dan $u_j(t)$ adalah amplitudo modulasi donal dan faktor koreksi fase; $V_j(t)$ adalah argumen astronomi untuk konstelasi j ; dan t adalah waktu (jam).

Data arus total yang telah dipisahkan menjadi data arus pasut dan data arus residu, dianalisis lanjut menjadi grafik stikplot. Dimana gambar grafik stikplot tersebut adalah berbentuk vektor, yang memuat kecepatan arus dan arah arus yang dibuat dengan menggunakan MatLab_2016.

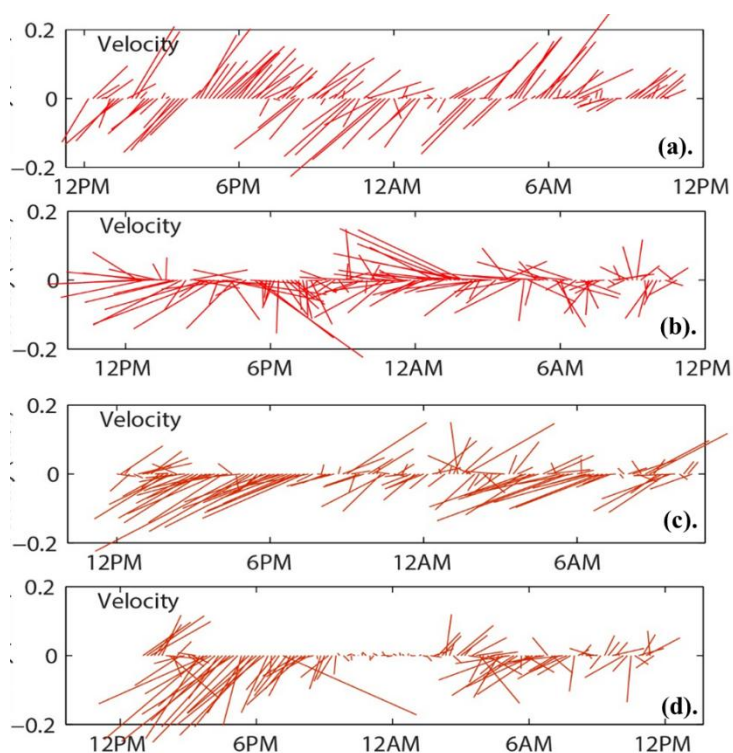
HASIL DAN PEMBAHASAN

Arus Total

Data arus terukur di lapangan adalah data arus total. Dimana data arus total merupakan penjumlahan data arus pasut dan arus residu. Secara umum, kecepatan arus berkisar antara 0.008 – 0.3 m/s dengan arah arus yang bervariasi dari arah selatan sampai arah timur laut, dan kecepatan arus tertinggi, dominan terjadi pada fase (Gambar 3). Berdasarkan hasil sampling didapatkan bahwa pada periode pasut perbani kecepatan arus di stasiun 1 (TAD) berkisar antara 0.01 – 0.24 m/s, dengan kecepatan rata-rata antara 0.06 – 0.09 m/s, sedangkan pada stasiun 2 (TAL) kecepatan arus berkisar antara 0.01 – 0.25 m/s, dan memiliki kecepatan rata-rata antara 0.03 – 0.13 m/s (Gambar 1a dan 1b). Dimana arah dominan vektor arus yaitu arah timur laut dan barat daya. Hal ini menunjukkan bahwa adanya variasi pola arus yang masuk dan keluar dari TAD.

Untuk periode pasut purnama arus di stasiun 1 (TAD) mencapai nilai maksimum yang berkisar antara 0.008 – 0.3 m/s, dengan kecepatan rata-rata antara 0.06 – 0.13 m/s. Pada stasiun 2 (TAL) difase yang sama kecepatan arus berkisar antara 0.01 – 0.28 m/s, dan memiliki kecepatan rata-rata antara

0.01 – 0.13 m/s (Gambar 1c dan 1d). Pola arus total yang terjadi pada periode pasut purnama memiliki nilai kecepatan arus yang lebih tinggi, dibandingkan saat periode pasut perbani. Hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan tinggi muka air laut yang lebih signifikan pada periode pasut purnama dibandingkan dengan periode pasut perbani (Mandang and Yanagi, 2008; Siagian et al., 2019; Elis et al., 2021). Pada saat periode pasut perbani, tinggi tunggang pasutnya rendah sedangkan tungga surutnya lebih tinggi. Sebaliknya, pada periode pasang purnama, tinggi tunggang pasut dan surutnya mencapai maksimum.



Gambar 3 Stikplot Arus Total

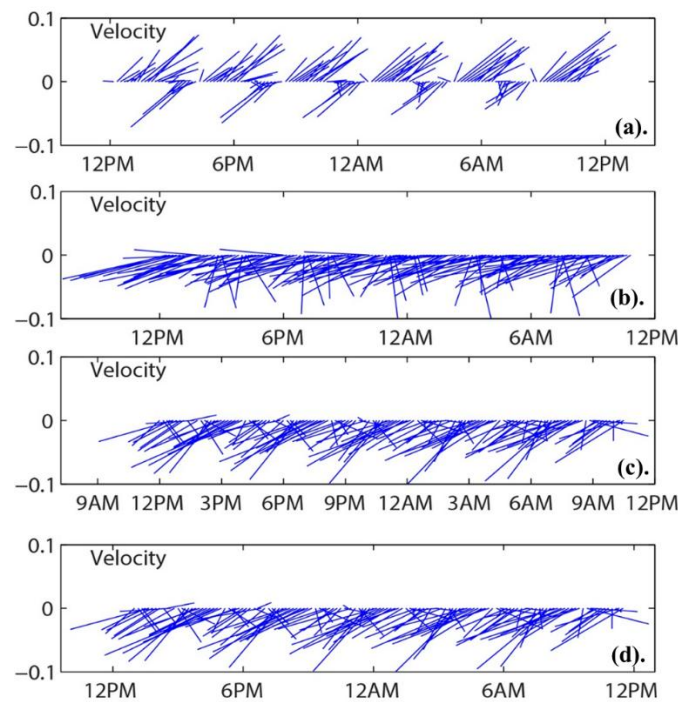
- a. Arus total stasiun 1 periode pasut perbani
- b. Arus total stasiun 2 periode pasut perbani
- c. Arus total stasiun 1 periode pasut purnama
- d. Arus total stasiun 2 periode pasut purnama

Arus Pasang Surut

Arus pasang surut merupakan arus yang terjadi akibat tekanan pasang surut. Hasil analisis menunjukkan umumnya arus pasut yang terjadi disekitar Ambang Poka-Galala, memiliki kecepatan arus yang berkisar antara 0.03 – 0.106 m/s dengan kecepatan rata-ratanya sekitar 0.02 – 0.07 m/s (Gambar 3). Pada periode pasang perbani, kecepatan arus distasiun 1 berkisar antara 0.007 – 0.106 m/s, sedangkan pada stasiun 2 berkisar antara 0.003 – 0.095 m/s (Gambar 4a dan 4b). Perbedaan kecepatan arus ini, mungkin diakibatkan oleh perbedaan tinggi muka air laut atau tunggang pasut pasang surut (Siagian et al., 2019; Anggi et al., 2020; Elis et al., 2021). Dimana pola gerak arus pada stasiun 1 menunjukan adanya aliran yang masuk dan keluar TAD mengikuti pola pasang surut, sedangkan pada stasiun 2 (TAL) gerak aliran arus cenderung menuju mulut TAL atau bergerak keluar dari TAL.

Pada periode pasang purnama, kecepatan arus pasut distasiun 1 berkisar antara 0.004 – 0.102 m/s, sedangkan pada stasiun 2 kecepatan arusnya yaitu 0.009 – 0.0073 m/s. Dimana arah arus dominan

menuju barat daya (Gambar 4c dan 4d). Hal ini menunjukkan bahwa pada periode pasut perbani, arus pasut cenderung bergerak keluar TAD dan menuju ke mulut TAL.

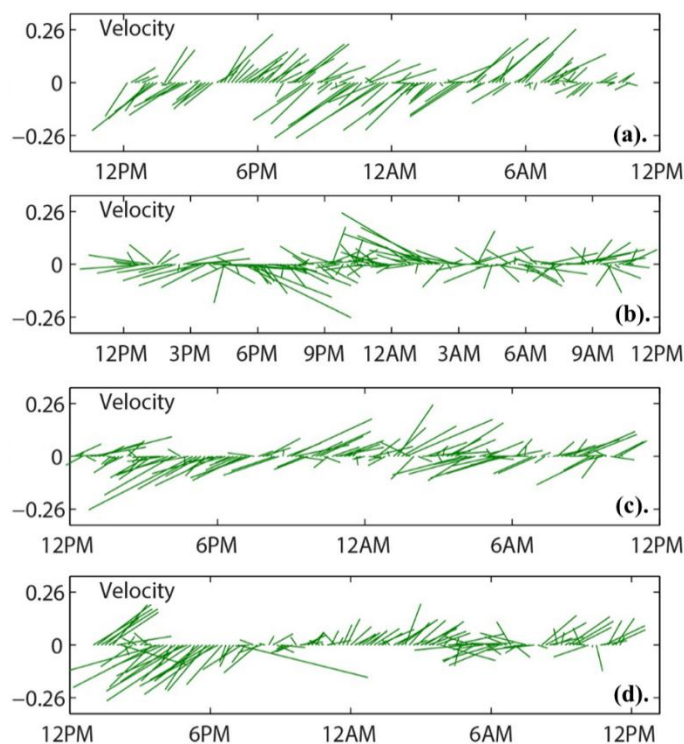


Gambar 4 Stikplot Arus Pasut

- a. Arus pasut stasiun 1 periode pasut perbani
- b. Arus pasut stasiun 2 periode pasut perbani
- c. Arus pasut stasiun 1 periode pasut purnama
- d. Arus pasut stasiun 2 periode pasut purnama

Arus Residu

Arus residu merupakan arus sisa atau arus yang disebabkan oleh faktor-faktor lain, selain pasang surut. Berdasarkan hasil analisis, secara umum kecepatan arus residu berskisar antara 0.03 – 0.26 m/s dengan nilai kecepatan rata-rata antara 0.02 – 0.10 m/s. Terlihat bahwa arus residu memiliki rentan kecepatan arus yang cukup tinggi, dimana pola sirkulasi arus disekitara Ambang Poka-Galala tidak hanya dipengaruhi oleh arus pasang surut. Kemungkinan lain, tingginya arus residu disebabkan oleh faktor angin dan perbedaan densitas pada tiap sisi Ambang Poka-Galala, yaitu antara sisi TAD dan TAL. Pada periode pasang perbani, kecepatan arus distasiun 1 berkisar antara 0.006 – 0.22 m/s, sedangkan pada stasiun 2 kecepatan arusnya sekitar 0.003 – 0.20 m/s (Gambar 5a dan 5b). Dimana pola arah gerak arus pada stasiun 1 bergerak antara timur laut dan barat daya, sedangkan pada stasiun 2 pola arah gerak arus dari timur laut sampai dengan barat daya. Hal ini menunjukkan bahwa pola gerak arus residu tidak terpola dengan simetris seperti pola arus pasang surut, akan tetapi bergerak seperti menyerupai suatu pusaran (Dewi et al., 2022). Untuk periode pasang purnama, kecepatan arus residu pada stasiun 1 berkisar antara 0.07 – 0.23 m/s, sedangkan pada stasiun 2 kecepatan arus residunya sekitar 0.01 – 0.26 m/s (Gambar 5c dan 5d). Hasil ini menunjukkan bahwa kecepatan arus residu pada periode pasang purnama lebih tinggi dibandingkan dengan periode pasang perbani.



Gambar 5 Stikplot Arus Residu

- a. Arus residu stasiun 1 periode pasut perbani
- b. Arus residu stasiun 2 periode pasut perbani
- c. Arus residu stasiun 1 periode pasut purnama
- d. Arus residu stasiun 2 periode pasut purnama

KESIMPULAN

Kesimpulan hasil penelitian ini bahwa arus pasang surut memiliki kecepatan yang lebih rendah dibandingkan dengan arus residu. Dimana kecepatan arus pasang surut maupun arus residu lebih tinggi pada periode pasang purnama; untuk arus pasang surut lebih tinggi pada stasiun 1 (TAD), sedangkan arus residu lebih tinggi pada stasiun 2 (TAL). Sehingga pola arus pada TAD masih sangat kuat dipengaruhi oleh pola pasang surut, sedangkan pola arus TAL masih dipengaruhi oleh pola non-pasut atau kecepatan arus residunya lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul B., Putri MR., Tatipatta WM. 2012. "Estimation of Seasonal Vertically Integrated Primary Productivity in Ambon Bay Using the Depth-Resolved, Time- Integrated Production Model." *Mar. Res. Indonesia*, 37 (1): 47–56.
- Corvianawatie, C. 2014. *Mekanisme Pertukaran Massa Air di Teluk Ambon Berdasarkan Model Asimilasi Densitas*. Thesis Magister. Institut Teknologi Bandung.
- Dewi, Arie AK., Syarif IN., Yusuf AN., dan Shifa H. 2022. Arus Residu Pasang Surut di Perairan Kepulauan Tambelan Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Laut Khatulsitiwa*. 5(1) : 10-18.
- DHI 2014 MIKE 21 & 3 Flow Model FM; hydrodynamic and Transport Module, Scientific Documentation. (Denmark: DHI) Pp.58

- Elis I., Denny NS., Purwanto P., dan Hendry SS. 2021. Identifikasi Arus Pasang Surut di Peairan Kemujan, Karimunjawa Berdasarkan Data Pengukuran Acoustic Doppler Current Profiler. *Jurnal Kelautan Tropis*, 24 (2): 247-254.
- Hamzah MS., Wenno LF. 1987. Sirkulasi Arus di Teluk Ambon. Teluk Ambon: Biologi, Perikanan, Oseanografi dan Geologi. LIPI, 91-101.
- Haryono D., Bandi S., dan Fauzi JA. 2016. Analisis Pola Arus Laut Permukaan Perairan Indonesia Dengan Menggunakan Satelit Altimetri Jason-2 Tahun 2010-2014. *Jurnal Geodesi*, 5 (2): 145-158.
- Mandang I, Yanagi T. 2008. Tide and Tidal Current in the Mahakam Estuary, East Kalimantan, Indonesia. *Coastal Marine Science*, 32(1):1-8.
- Noya. Y. A., D. E. Kalay, Purba. M., Koropitan. A. F., and Pratono. T. 2016. Modeling the Baroclinic and Particle Tracking in Inner Ambon Bay. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 339(2019): 1-13. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/339/1/012021>.
- Noya. YA., Purba M., Koropitan AF., Pratono T. 2016. Modeling the Barotropic Circulation on Inner Ambon Bay. *International Journal of Oceans and Oceanography*, 10(2): 265-286.
- Respati AF., Diansyah G., dan Agussalim A. 2020. Analisis Data Arus Pasang surut dan Arus Non-Pasang Surut di Sebagian Selat Bangka. *Jurnal Maspari*, 12(1):25-32.
- Siagian HRS., Sugianto DN, Kunarso K. 2019. Curent Velocity Impacts from Interction of Semidiurnal and Diurnal Tidal Constituents for Tidal Stream Energy in East Flores. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 246(2019): 1-12. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/246/1/012056>.