



Pengaruh Kelengkapan Data Terhadap Kualitas Hasil T_Tide

Ridho Kurniawan^{1*}, Arie A. Kushadiwijayanto¹, Risiko¹

¹ Program studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak-Indonesia

*Correspondence email: *Ridho Kurniawan*

✉ ridhorisdiana@gmail.com

Received :26 September 2019- Accepted: 2 October 2019

Published: 31 October 2019 © Author(s) 2019. This article is open access

Abstract: Pengaruh kelengkapan data terhadap kualitas hasil t_tide telah dikaji menggunakan data elevasi muka air laut yang diperoleh dari software Tidal Model Driver (TMD) di Selat Malaka pada koordinat Latitude: 5.1095, Longitude: 99.5246. Tujuan penelitian ini menentukan perbandingan kelengkapan data serta kekosongan data secara teratur dan acak terhadap analisis harmonik yang dilakukan oleh t_tide . Penelitian ini menggunakan metode least squares yaitu metode yang memberikan akurasi cukup baik pada hasil prediksi harmonik pasang surut. Hasil penelitian didapatkan analisis komponen harmonik pasang surut data lengkap menghasilkan koreksi error sebesar 1.98 cm pada panjang data 45 hari di bulan purnama ke purnama. Modifikasi data menghasilkan error sebesar 0,52 cm pada panjang data 15 hari dengan toleransi kerusakan sebanyak 5% kerusakan data teratur. Analisis elevasi muka air laut data lengkap menghasilkan koreksi error 1.5 cm pada panjang data 30 hari terjadi di bulan perbani ke perbani. Modifikasi data elevasi pasut menunjukkan perolehan data error 0,8 cm pada panjang data 30 hari dengan toleransi kerusakan sebanyak 20% kerusakan data teratur.

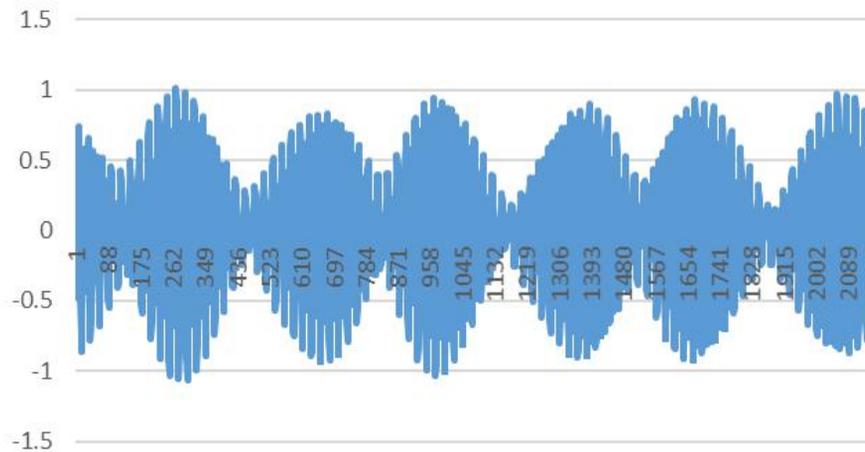
Keywords: *Pasang Surut, TMD, t_tide , Selat Malaka*

1. Pendahuluan

Besarnya Berbagai kegiatan manusia yang berkaitan dengan pasang surut, menjadikan manusia terus mengembangkan kajian mengenai pasut yang mencakup pada bidang pelayaran, perikanan dan kegiatan studi fisis permukaan air laut (Ongkosono dan Suyarso, 1989). Pentingnya data pasut sebagai penunjang kegiatan manusia mendorong berbagai pihak untuk melakukan studi mengenai pengolahan data pasut, diantaranya dengan menggunakan metode least square (Pawlowicz *et al.*, 2002). Beberapa studi yang menggunakan metode

least square dilakukan oleh (Riyadi *et al.* (2013) dan Andri *et al.* (2016) dalam perhitungan nilai konstanta harmonik pasut yang meliputi perhitungan nilai amplitudo dan beda fase. Pawlowicz *et al.* (2002) mengatakan dalam analisis harmonik menggunakan metode least square dapat menggunakan program t_tide sebagai alat bantu.

Program t_tide memiliki koreksi nodal dengan konstanta yang diperoleh dari analisis pasut. Namun belum diketahui tingkat akurasi dan presisi menggunakan pemograman t_tide . Hal tersebut yang



Gambar 1. Data elevasi TMD 90

mendasari perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh jumlah data dan kekosongan data terhadap hasil analisis harmonik yang dilakukan oleh t_{tide} serta untuk menentukan berapa banyak data kosong yang diperbolehkan untuk mendapatkan hasil analisis harmonik yang baik.

2. Metode

2.1 Waktu dan tempat

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Oktober 2018 s/d Januari 2019. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Tanjungpura.

2.2 Pengambilan data

Pada penelitian ini pengambilan data prediksi elevasi pasut menggunakan program TMD pada perairan Selat Malaka dengan koordinat Latitude: 5.1095, Longitude: 99.5246. Data penelitian yang digunakan

ialah sepanjang 90 hari, yang kemudian di pontong menjadi 15 hari, 30 hari, 45 hari, dan 60 hari. Data tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

2.3 Analisis Data

Pengolahan data pasang surut menggunakan metode least square dengan dilakukan analisis terhadap hasil keluaran model dengan masukan yang telah dimodifikasi dan hasil data sintesis. Analisis perbandingan dilakukan dengan cara menghitung distance error (Nguyen *et al.*, 2014).

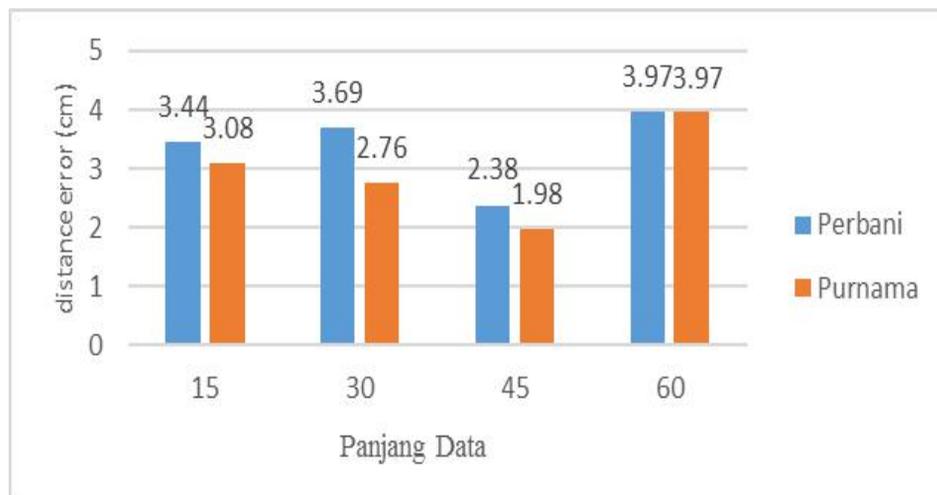
$$D = \sqrt{(A_0 \cos P_0 - A_m \cos P_m)^2 + (A_0 \sin P_0 - A_m \sin P_m)^2}$$

(1)

Keterangan :

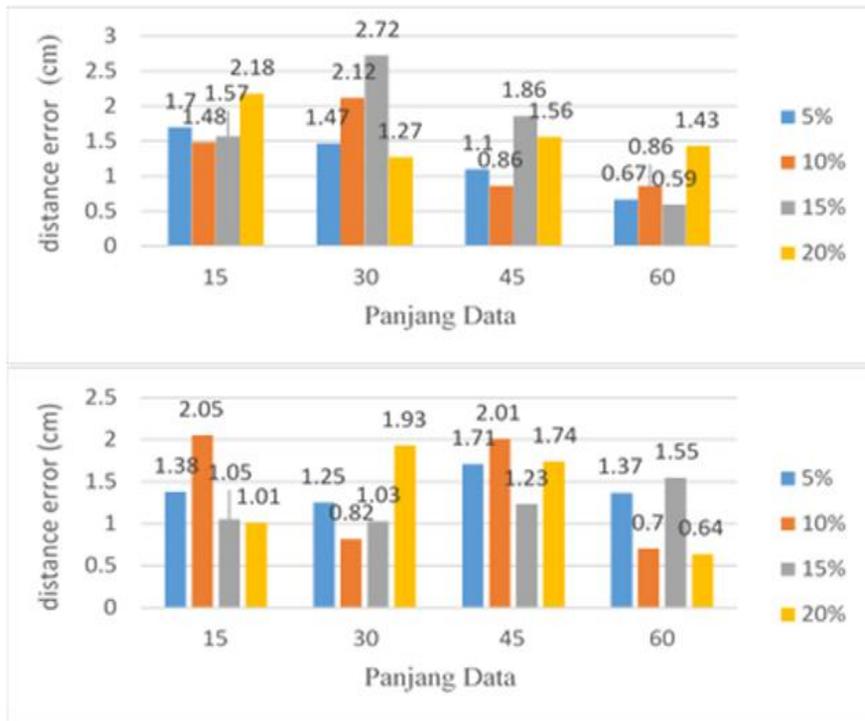
D = Distance error

A_0 = Amplitudo observasi



Gambar 2. Grafik Distance Error Perbani dan Purnama

A_m = Amplitudo model



Gambar 3. Distance Error perbani rusak teratur dan acak

P_0 = Phase observasi

P_m = Phase model

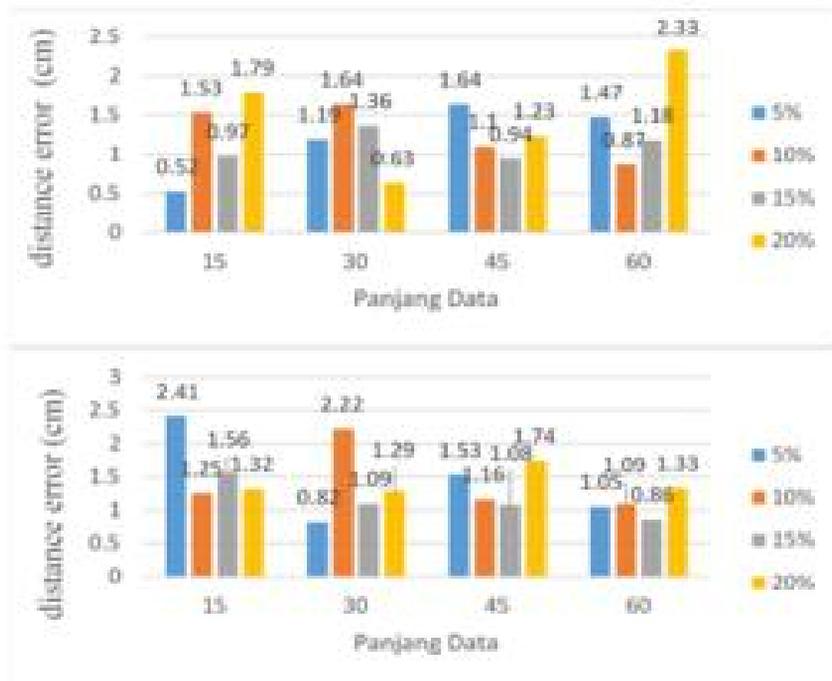
Analisis elevasi muka air laut menggunakan persamaan sebagai berikut: (Junika *et al.*, 2016).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_i (x_i - y_i)^2}{2}}$$

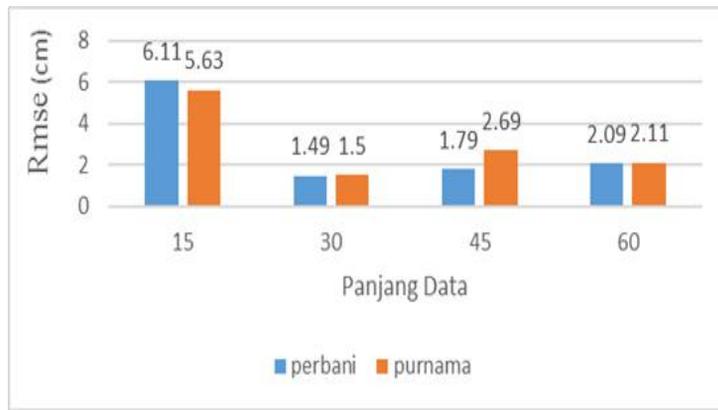
(2)

Keterangan :

$RMSE$ = Akar dari jumlah rata rata kuadrat error



Gambar 4. Distance Error purnama rusak teratur dan acak



Gambar 5. Grafik *Root Mean Square Error* Perbani dan Purnama

x_i = Hasil pengukuran

y_i = Hasil peramalan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis *distance error* perbani dan purnama

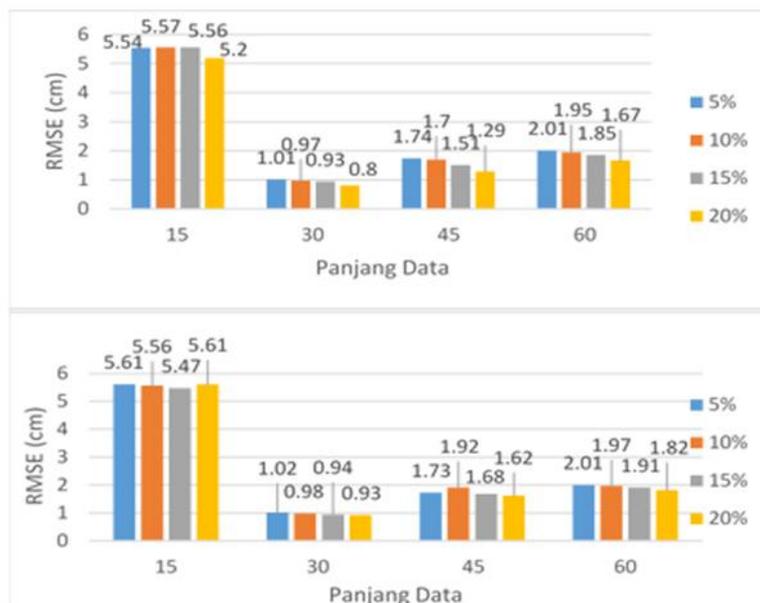
Analisis komponen harmonik pasang surut perbani dan purnama pada Gambar 2 menunjukkan data yang dihasilkan saat pasut purnama lebih kecil dibandingkan dengan saat pasut perbani yang menghasilkan error data lebih tinggi, Hasil analisis perbani nilai error terkecil diperoleh pada rentang waktu selama 45 hari dengan nilai 2.38 cm dan hasil analisis purnama menunjukkan nilai terkecil ditunjukkan pada 45 hari dengan nilai sebesar 1.98 cm.

3.2 Analisis *distance error* perbani rusak teratur dan rusak acak

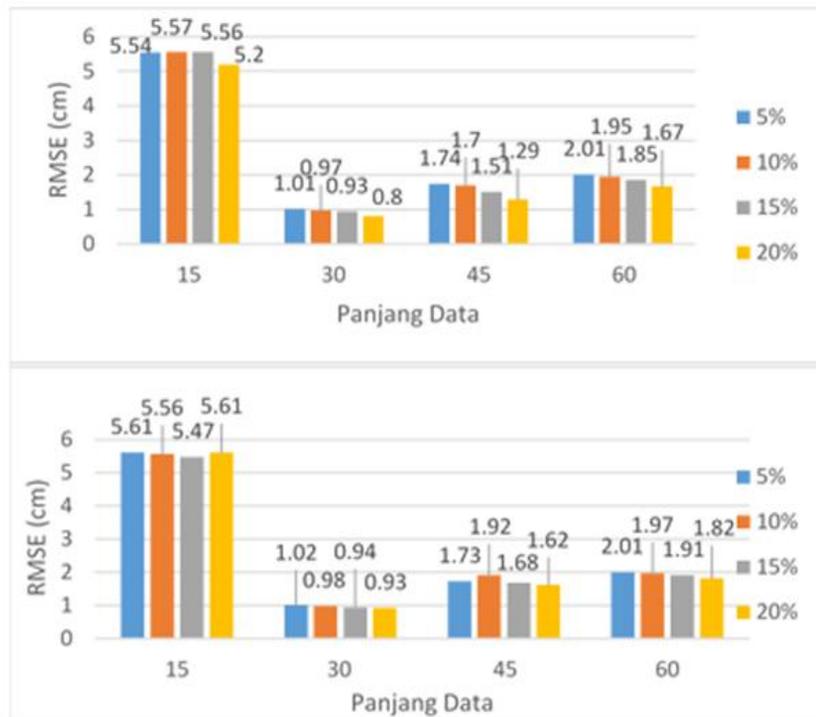
Hasil analisis *distance error* Gambar 3. kerusakan teratur nilai terkecil terjadi pada 60 hari dikerusakan 15%. Begitu juga dengan kerusakan acak terjadi pada 60 hari tetapi dikerusakan 20%. Sehingga Hasil selisih kerusakan teratur dan acak sekitar 0.05cm, dari hasil tersebut error data yang terkecil terjadi pada kerusakan teratur. Maka hasil yang baik terjadi pada kerusakan teratur sedangkan kerusakan secara acak kurang baik, karena nilai yang dihasilkan lebih besar.

3.3 Analisis *distance error* purnama rusak teratur dan rusak acak

Hasil analisis Gambar 4 kerusakan teratur nilai terkecil terjadi pada 15 hari sebesar 0.52 toleransi kerusakan 5%.



Gambar 6. Grafik *Root Mean Square Error* perbani rusak teratur dan acak



Gambar 7. Grafik *Root Mean Square Error* purnama rusak teratur dan acak

Sedangkan acak terjadi pada 30 hari toleransi kerusakan 20%. Hal ini menunjukkan error data terkecil dihasilkan dari kerusakan teratur, sehingga analisis kerusakan teratur dapat dikatakan baik.

3.4 Analisis RMSE Perbani dan Purnama

Hasil analisis Gambar 5 akar kesalahan rata rata terkecil terjadi pada bulan perbani, namun terdapat kerusakan tertinggi dari pasut perbani, yakni pada waktu pengukuran 15 hari. Sedangkan pada waktu yang lain akar kesalahan tertinggi terjadi pada saat pasut purnama.

3.5 Analisis *Root Mean Square Error* perbani rusak teratur dan acak

Hasil analisis Gambar 5 kerusakan teratur pasut perbani dan kerusakan acak pasut perbani terlihat diwaktu 30 hari berselisih 0.05 cm. nilai terkecil kerusakan teratur terjadi pada 30 hari toleransi kerusakan 20% sebesar 0.8 cm, kerusakan acak terjadi pada 30 hari toleransi kerusakan 20% sebesar 0.85 cm, hal ini menunjukkan error data terkecil terjadi pada kerusakan teratur.

3.6 Analisis *Root Mean Square Error* purnama rusak teratur dan acak

Hasil analisis Gambar 6 kerusakan teratur dan acak elevasi pasut purnama nilai terkecil terjadi pada waktu 30 hari toleransi kerusakan 20%. Kerusakan teratur nilai yang diperoleh sebesar 0.8 cm dan kerusakan acak menghasilkan nilai sebesar 0.93 cm. Hal ini menunjukkan error data terkecil terjadi pada kerusakan teratur.

3.7 Analisis Harmonik Sebelum dan Sesudah Modifikasi

Pengukuran yang dilakukan sebelum modifikasi dapat dilihat, jika sebelumnya data yang dihasilkan pada data yang utuh menunjukkan presentase kerusakan terkecil (1.98cm) terjadi pada 45 hari dan setelah dilakukannya modifikasi data ternyata presentase kerusakan terkecil terjadi perubahan.

Perubahan ini terlihat dari percobaan yang dilakukan dengan pemberian kerusakan data secara teratur dan secara acak dimasing masing kuartar bulan purnama ke purnama dan bulan perbani ke perbani. Hasil bulan perbani memperlihatkan pada panjang data 60 hari adalah presentase terkecil (0.59 cm) dengan kerusakan data yang bisa ditolelir

sebanyak 15%, terjadi di kerusakan data secara teratur pada bulan perbani.

Sedangkan bulan purnama memperlihatkan panjang data 15 hari dengan presentase terkecil (0,52 cm) dengan kerusakan data yang bisa ditolerir sebanyak 5%, terjadi pada kerusakan teratur. Perbandingan terlihat jelas antara data non modifikasi dengan data modifikasi, sehingga hasil analisis kejadian di sepanjang data tidaklah dominan dari salah satu panjang data pengukuran. Presentase kerusakannya juga terjadi bergantian dimana hasil keluaran terkecil sebelum modifikasi data pada panjang data selama 45 hari pada bulan purnama ke purnama. Setelah modifikasi saat bulan perbani ke perbani terjadi pada 60 hari dan bulan purnama ke purnama terjadi pada 15 hari.

3.8 Analisis Elevasi Sebelum dan Sesudah Modifikasi

Pengukuran sebelum modifikasi data hasil keluaran presentase error terkecil 1,45 cm dengan panjang data 30 hari dan setelah modifikasi data terjadi perubahan hasil keluaran. Perubahan dapat dilihat karena dilakukannya pemberian kerusakan data secara teratur dan secara acak pada masing bulan perbani ke perbani dan bulan purnama ke purnama.

Hasil perbani ke perbani memperlihatkan pada panjang data 30 hari presentase terkecil 0.8 cm dengan toleransi kerusakan sebanyak 20%, terjadi di kerusakan data secara teratur pada bulan perbani. Sedangkan purnama ke purnama memperlihatkan panjang data 30 hari dengan presentase terkecil 0,8 cm dengan toleransi kerusakan sebanyak 20%, terjadi pada kerusakan teratur.

Perbandingan antara analisis komponen harmonik pasang surut dan analisis elevasi pasut. Menunjukkan hasil kejadian disepanjang data tidak dominan dari analisis yang terjadi saat modifikasi data dengan non modifikasi data, berbeda dengan hasil analisis elevasi pasut yang memiliki kesamaan waktu yakni saat sebelum modifikasi nilai terkecil dari pengukuran terdapt pada panjang data 30 hari, setelah adanya modifikasi data secara teratur dan secara acak perbani ke perbani nilai pengukuran terkecil terjadi pada panjang data 30 hari dan purnama ke purnama terjadi pada panjang data 30 hari. Memberikan informasi terkait bahwa dominansi

pengukuran elevasi pasut selalu terjadi pada panjang data 30 hari.

4. Kesimpulan

Data lengkap komponen harmonik menghasilkan error sebesar 1.98 cm dengan panjang data 45 hari. Setelah modifikasi data komponen harmonik, perolehan data terjadi pada panjang data 15 hari dengan error sebesar 0.52 cm, toleransi kerusakan sebesar 5% pada kerusakan teratur. Sehingga hasil pengaruh kelengkapan data dan kekosongan data pada komponen harmonik menghasilkan error yang baik di kekosongan data (data yang kosong).

Hasil data elevasi pasut yang baik dihasilkan oleh kuartar bulan perbani ke perbani dan pengukuran elevasi muka air laut data lengkap terkecil dihasilkan error 1.5 cm pada panjang data ke 30 hari sedangkan hasil data elevasi pasut yang sudah dimodifikasi menunjukkan perolehan data yang baik terjadi pada 30 hari dengan error 0.8 cm dengan toleransi kerusakan sebanyak 20% pada kerusakan teratur.

Daftar Pustaka

- Amalia, K. N.; Warsito, A.; Siddhi, S., 2016, Studi Batimetri dan Kondisi Alur Pelayaran di Muara Sungai Kapuas Kecil, Kalimantan Barat, *Jurnal Oseanografi*, 5:530 – 545.
- Andri, Y. P. T.; Bandi, S.; Hani'ah., 2016, Analisis Sea Level Rise Dan Penentuan Komponen Pasut Dengan Menggunakan Data Satelit Altimetri Jason-2 Tahun 2011-2014 (Studi Kasus: Perairan Sumatera Bagian Timur), *Jurnal Geodesi Undip*, 5(2).
- Chai, T.; Draxler, R.R., 2014, Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE) – Arguments against avoiding RMSE in the literature, *Geosci Model Dev.* 7: 1247–1250. doi:10.5194.
- Erna, dan Indrajaya., 2012, Daya Dukung Lingkungan Tambak di Kecamatan Pulau Derawan dan Sambaliung, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur, *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 4(2).
- Husnul, K.; Indra, J.; Agus, S.A., 2016, Pengembangan Perangkat Lunak Antar Muka Instrumen Motiwali (Tide Gauge) untuk Analisis Data Pasang Surut, *Jurnal Kelautan Nasional*, Vol. 11, No. 2, Agustus 2016, Hal 97 – 104.
- Junika, A. F.; Agus, A.D.S.; Dwi, H. I., 2016, Tinggi Muka Air Rencana Guna Renovasi Breakwater di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap (PPSC), *Jurnal Oseanografi*, 5:105 – 114.
- Nguyen, N. M.; Marchesiello, P.; Lyard, F.; Ouillon, S.; Cambon, G.; Allain, D.; D.V.U.,

- 2014, "Tidal characteristics of the gulf of Tonkin", *Continental Shelf Research.*, 91:37–56 (Erna dan Indrajaya, 2012).
- Ongkosono, O.S.R.dan Suyarso., 1989, *Pasang-Surut*, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Jakarta.
- Pawlowicz, R, B. Beardsley, and S. Lentz, 2002, "Classical Tidal Harmonic Analysis Including Error Estimates in MATLAB using T_Tide", *Computers And Geosciences.*, 28:929 - 937.
- Riyadi.; Andri, A. T.; Rignolda, D.; Gybert, A.; Mamuaya, 2013, *Fenomena Iklim La Nina dan El Nino Terhadap Variasi Muka Laut di Perairan Selat Lembeh dan Sangihe*, *Aquatic Science & Management*. Edisi Khusus., 1:26-34.
- Susanto, A, H; Soedarti, T; Purnobasuki, H, 2011, *Struktur Komunitas Mangrove Di Sekitar Jembatan Suramadu Sisi Surabaya*.