

**STUDI PENGARUH PARAMETER METEOROLOGI TERHADAP VARIASI PASANG SURUT DI  
PERAIRAN PERBATASAN SEBATIK  
KALIMANTAN UTARA**

**Muhammad Aziz<sup>1</sup>, Kamija<sup>2</sup>, Khoirol Imam Fatoni<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi S-1 Hidrografi, Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut

<sup>2</sup> Pusat Hidro-Oseanografi TNI-AL, Ancol Timur, Jakarta Utara

<sup>3</sup> Pusat Hidro-Oseanografi TNI-AL, Ancol Timur, Jakarta Utara

**Abstrak**

Secara teori, variasi pasang surut utamanya disebabkan oleh gaya gravitasi bumi terhadap bulan dan bumi terhadap matahari. Namun, terdapat juga beberapa pengaruh eksternal lain selain dari faktor astronomis tersebut, salah satunya adalah pengaruh parameter meteorologi yang mengakibatkan terjadinya variasi pasang surut. Pada penelitian ini, penulis memiliki tujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh parameter meteorologi terhadap variasi pasang surut di perairan Sebatik, Kalimantan Utara. Penelitian ini menggunakan data pasang surut prediksi dari Pushidrosal, data pasang surut *realtime* dan data meteorologi *realtime* dari stasiun telemetri Sebatik. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, penulis akan membandingkan data pasang surut *realtime* dengan pasang surut hasil prediksi di wilayah Sebatik, selanjutnya hasil perbandingan pasang surut tersebut akan dikorelasikan dengan data meteorologi *realtime* (angin dan curah hujan) di wilayah Sebatik. Adapun jenis korelasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan formulasi korelasi Pearson. Melalui penelitian ini, penulis memiliki tujuan untuk menghitung besarnya nilai korelasi variasi pasang surut terhadap angin dan nilai korelasi variasi pasang surut terhadap curah hujan. Tujuan lain dari penelitian ini adalah untuk mengetahui parameter meteorologi yang dominan terhadap variasi pasang surut di perairan Sebatik.

**Kata Kunci** : Pasang surut, Meteorologi, Telemetri, Angin, Curah Hujan.

**Abstrack**

*Theoretically, tidal variations are mainly caused by the Earth's gravitational force on the moon and earth to the sun. However, there are also a number of other external influences apart from these astronomical factors, one of which is the influence of meteorological parameters resulting in tidal variations. In this study, the authors aim to determine the extent of the influence of meteorological parameters on tidal variations in Sebatik waters, North Kalimantan. This study uses predictive tidal data from Pushidrosal, realtime tidal data and realtime meteorological data from the Sebatik telemetry station. The method used in this study is, the authors will compare the realtime tidal data with the tidal predictions in the Sebatik region, then the results of the tidal comparison will be correlated with realtime meteorological data (wind and rainfall) in the Sebatik region. The type of correlation used in this study is using the Pearson correlation formulation. Through this study, the authors aim to calculate the magnitude of the correlation value of tidal variation to wind and the correlation value of tidal*

*variation to rainfall. Another purpose of this study was to determine the dominant meteorological parameters of tidal variation in Sebatik waters.*

**Keywords :** Tide, Meteorological, Telemetry, Wind, Rainfall

## **Pendahuluan**

Secara teori, variasi pasang surut utamanya disebabkan oleh gaya gravitasi bumi terhadap bulan dan bumi terhadap matahari. Namun, terdapat juga beberapa pengaruh eksternal lain selain dari faktor astronomis tersebut, salah satunya adalah pengaruh parameter meteorologi yang mengakibatkan terjadinya variasi pasang surut. Berdasarkan beberapa referensi, belum banyak penelitian yang dilakukan terkait pengaruh parameter meteorologi terhadap variasi pasang surut. Salah satu penelitian yang sudah dilakukan adalah tentang perubahan tekanan atmosfer yang mempengaruhi tinggi pasang surut.

Pengukuran parameter cuaca di area survei hidros berfungsi juga sebagai kontrol pengukuran pasang surut di pantai, sehingga lazimnya tim survei menempatkan *Automatic Weather Station (AWS)* maupun pengukur cuaca konvensional di pantai dekat staisun pasang surut berada. Dikarenakan pengukuran pasang surut dalam survei hidro-oseanografi hanya berlangsung selama periode survei atau rata-rata 50 hari, maka variasi data pasang surut yang direkam perlu divalidasi oleh parameter cuaca seperti angin dan curah hujan di area survei.

Meteorologi merupakan ilmu pengetahuan yang mengkaji atmosfer dan gejala-gejala perubahan kondisinya, termasuk perubahan panas, suhu, kandungan uap air, inti pembuat hujan, tekanan udara, dan kondisi atmosfer lainnya

yang dapat dipakai sebagai bahan pembuat prakiraan cuaca. Meteorologi berasal dari kata *meteorologica*, yakni judul buku yang dibuat Aristoteles, seorang ahli filsafat Yunani Kuno. Dalam buku itu, Aristoteles menulis tentang pengamatan cuaca. Saat ini, ahli-ahli meteorologi sebagian besar bekerja sebagai pengamat cuaca di badan meteorologi. Selain prakiraan, mereka juga membuat peta-peta cuaca. Para ahli mengamati cuaca dengan menggunakan berbagai alat, termasuk higrometer, barometer, balon udara, radio sonde, dan satelit.

Pengamatan atau bisa disebut dengan observasi merupakan kegiatan terpenting dalam ilmu meteorologi. Berdasarkan pengamatan tersebut, kita dapat melakukan analisa mengenai perubahan yang terjadi di atmosfer, kemudian mengetahui apa penyebab terjadinya, hingga pada akhirnya kita dapat melakukan perkiraan jangka pendek (Forecast) melalui pola cuaca yang sering terjadi. Parameter-parameter yang diamati adalah :

- a) Penyinaran Matahari
- b) Suhu / *Temperature*
- c) Tekanan / *Pressure*
- d) Angin / *Wind*
- e) Penguapan / *Evaporation*
- f) Kelembapan
- g) Awan / *Cloud*
- h) Curah Hujan / *Rain*
- i) Penglihatan mendatar / *Visibility*
- j) Cuaca / *Weather*

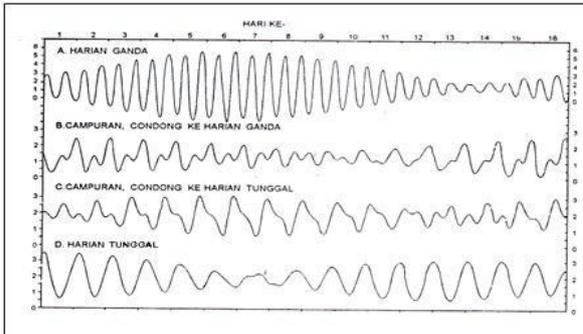
Hal-hal di atas merupakan objek yang harus diamati setiap stasiun Meteorologi, baik dengan bantuan alat maupun dengan menggunakan panca indera.

Pasut merupakan salah satu gejala alam yang tampak di laut, yakni suatu gerakan vertikal partikel massa air laut dari permukaan sampai bagian terdalam dari dasar laut. Gerakan tersebut dipengaruhi gravitasi bumi dan bulan, bumi dan matahari, atau bumi dengan bulan dan matahari. Pasang surut merupakan hasil dari gaya tarik gravitasi dan efek sentrifugal, yakni dorongan ke arah luar pusat rotasi. Hukum gravitasi Newton menyatakan, semua massa benda tarik menarik satu sama lain dan gaya ini tergantung pada besar massanya, serta jarak di antara massa tersebut. Gravitasi bervariasi secara langsung dengan massa, tetapi berbanding terbalik terhadap jarak. Meski massa bulan lebih kecil dari massa matahari tetapi jarak bulan ke bumi jauh lebih kecil, sehingga gaya tarik bulan terhadap bumi pengaruhnya lebih besar dibanding matahari terhadap bumi.

Kejadian yang sebenarnya dari gerakan pasut air laut sangat berbelit-belit, sebab gerakan tersebut tergantung pula pada rotasi bumi, angin, arus laut dan keadaan-keadaan lain yang bersifat setempat. Gaya tarik gravitasi menarik air laut ke arah bulan dan matahari dan menghasilkan dua tonjolan (*bulge*) Pasut gravitasional di laut. Lintang dari tonjolan Pasut ditentukan oleh deklinasi, yaitu sudut antara sumbu rotasi bumi dan bidang orbital bulan dan matahari (Wardiyatmoko dan Bintarto, 1994 dalam Surinati, 2007). Bentuk Pasut di berbagai daerah tidak sama. Pasut

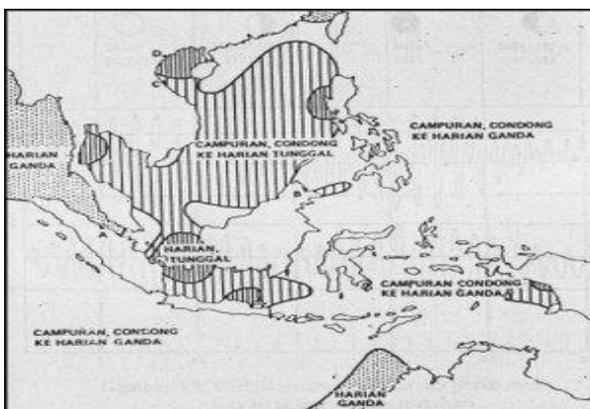
di daerah Indonesia dapat dibedakan menjadi 4 tipe (Gambar 1 dan 2), yaitu:

- a) Pasut tipe tengah harian/harian ganda (*semi diurnal type*): Dalam 1 hari terjadi 2 kali air pasang dan 2 kali air surut dengan tinggi yang hampir sama dengan Pasut terjadi secara berurutan dan teratur. Periode Pasut rata-rata yaitu 12 jam 24 menit. Pasut tipe ini terdapat di selat Malaka sampai laut Andaman.
- b) Pasut tipe harian tunggal (*diurnal type*): Dalam 1 hari terjadi 1 kali air pasang dan 1 kali air surut. Periode Pasut yaitu 24 jam 50 menit dan terjadi di perairan Selat Karimata.
- c) Pasang surut tipe campuran condong ke harian ganda (*mixed tide prevailing semi diurnal type*): Dalam 1 hari terjadi 2 kali air pasang dan 2 kali air surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda. Pasut jenis ini banyak terdapat di perairan Indonesia Timur.
- d) Pasang surut tipe campuran condong ke harian tunggal (*mixed tide prevailing diurnal type*): Pada tipe ini dalam 1 hari terjadi 1 kali air pasang dan 1 kali air surut, terkadang untuk sementara waktu terjadi 2 kali pasang dan 2 kali surut dengan tinggi dan periode yang berbeda. Pasut jenis ini terdapat di Selat Kalimantan dan pantai utara Jawa Barat.



Gambar 1 Tipe Pasut  
(Ippen, 1966 dalam Triatmodjo, 2012)

Tipe Pasut ini penting diketahui untuk studi lingkungan, mengingat bila di suatu lokasi dengan tipe pasang surut harian tunggal atau campuran condong harian tunggal terjadi pencemaran, maka dalam waktu kurang dari 24 jam, pencemar diharapkan akan tersapu bersih dari lokasi. Namun pencemar akan pindah ke lokasi lain, bila tidak segera dilakukan *clean up*. Berbeda dengan lokasi dengan tipe harian ganda, atau tipe campuran condong harian ganda, maka pencemar tidak akan segera tergelontor keluar. Dalam sebulan, variasi harian dari rentang Pasut berubah secara sistematis terhadap siklus bulan. Rentang Pasut bergantung pada bentuk perairan dan konfigurasi lantai samudera.



Gambar 2 Sebaran Pasut di Perairan Indonesia dan Sekitarnya  
(Nontji, 1987 dalam Triatmodjo, 2012)

### Metode Penelitian

Lokasi Penelitian dilaksanakan di wilayah perairan Sebatik, Kalimantan Utara. Untuk posisi stasiun Pasut Sebatik terletak pada koordinat  $4^{\circ}09'36,46''\text{U}$  dan  $117^{\circ}55'3,78''\text{T}$ , yang berlokasi di Dermaga Sei Pancang Sebatik. Sama halnya dengan posisi stasiun AWS telemetri terletak di Sei Pancang Sebatik pada koordinat  $4^{\circ}09'36,24''\text{U}$  dan  $117^{\circ}55'3,06''\text{T}$ .

Penelitian ini menggunakan data pasut prediksi dan data pasut *realtime* hasil pengamatan stasiun pasut *telemetri* Sebatik periode 1 tahun dari bulan Oktober 2016 sampai November 2017. Data meteorologi yang digunakan adalah data angin dan curah hujan hasil perekaman *AWS Telemetri* Sebatik periode 1 tahun dari bulan Oktober 2016 sampai November 2017.



Gambar 3 Lokasi Penelitian  
(Sumber : Pushidrosal 2014)



Gambar 4 Lokasi Stasiun Pasut dan Stasiun AWS Sebatik

Data pasut prediksi akan dibandingkan dengan hasil dari data pasut realtime telemetri, dengan melihat adanya perbedaan pada grafik pasang surut prediksi dan realtime, selanjutnya kita akan menghitung besarnya nilai korelasi antara parameter pasang surut dibandingkan dengan parameter meteorologi (angin dan curah hujan). Adapun formulasi perhitungan korelasi yang digunakan dengan menggunakan metode Korelasi Pearson, dengan rumus sebagai berikut :

Tabel 1 Rasio Penilaian dalam Korelasi Pearson

INTERVAL KOEFISIEN	TINGKAT HUBUNGAN
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Cukup
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

$$r_{XY} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

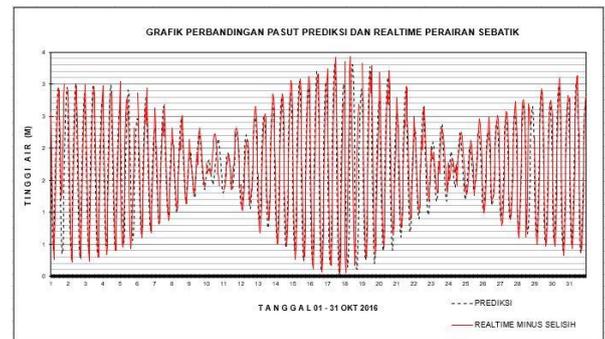
Gambar 5 Rumus Matematis Korelasi Pearson

Keterangan:

- rx<sub>y</sub> = Koefisien korelasi antara dua variabel yaitu X dan Y
- ∑XY = Jumlah total perkalian antara X dengan Y
- ∑X = Jumlah total variabel X
- ∑Y = Jumlah total total variabel Y
- n = Banyaknya data

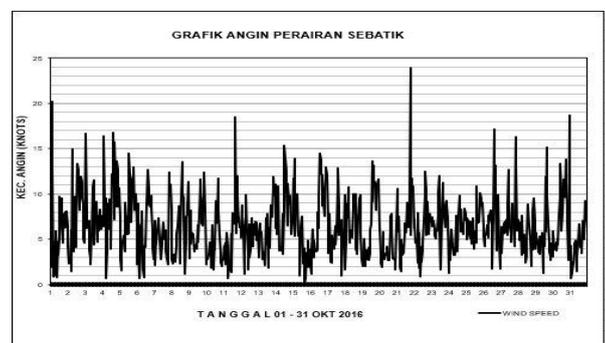
## Hasil dan Pembahasan

### 1. Bulan Oktober 2016

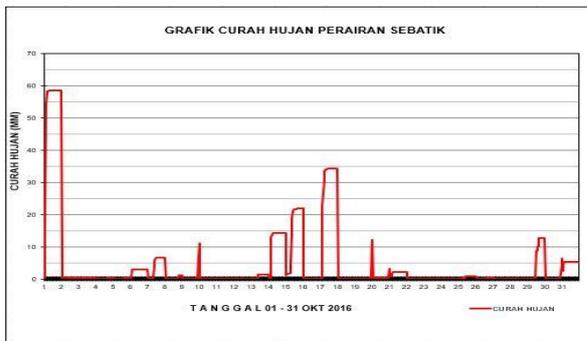


Gambar 6 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Okt 2016

Grafik Pasut Prediksi menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 17 Oktober 2016 jam 10:00 UTC dengan ketinggian air 3,327 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 17 Oktober 2016 jam 16:00 UTC dengan ketinggian air 0,021 meter. Grafik Pasut Realtime menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 18 Oktober 2016 jam 08:00 UTC dengan ketinggian air 3,429 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 17 Oktober 2016 jam 17:00 UTC dengan ketinggian air 0,050 meter.



Gambar 7 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Okt 2016



Gambar 8 Grafik Curah Hujan Sebatik Okt 2016

Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 23,9 m/s dan kecepatan angin minimal dengan nilai 0 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 58,6 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

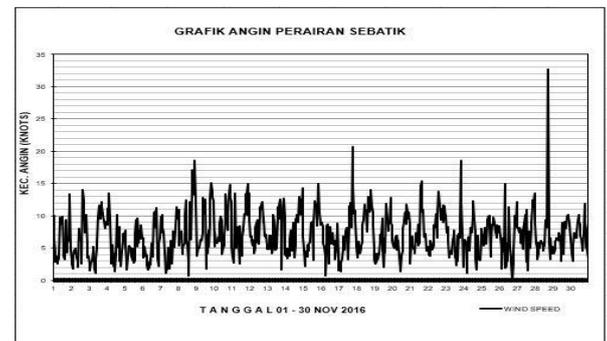
## 2. Bulan November 2016



Gambar 9 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Nov 2016

Grafik Pasut Prediksi menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 16 November 2016 jam 10:00 UTC dengan ketinggian air 3,373 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 15 November 2016 jam 16:00 UTC dengan ketinggian air 0,095 meter. Grafik Pasut Realtime menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 16 November 2016 jam 10:00 UTC dengan ketinggian air 3,528 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 14

November 2016 jam 12:00 UTC dengan ketinggian air 0,047 meter.



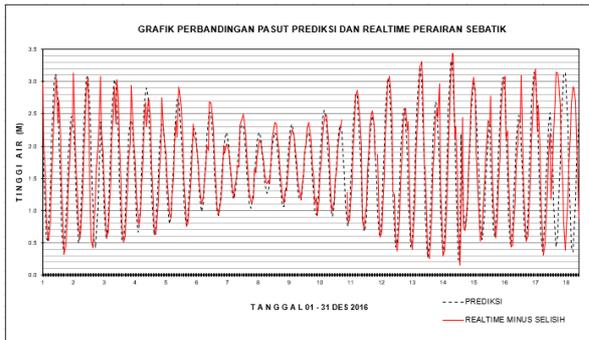
Gambar 10 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Nov 2016



Gambar 11 Grafik Curah Hujan Sebatik Nov 2016

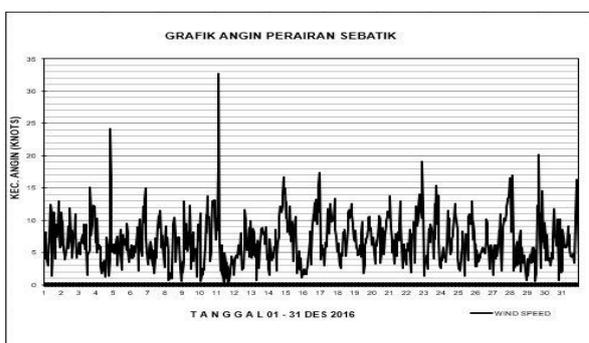
Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 32,767 m/s dan kecepatan angin minimal dengan nilai 0 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 82,2 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

### 3. Bulan Desember 2016

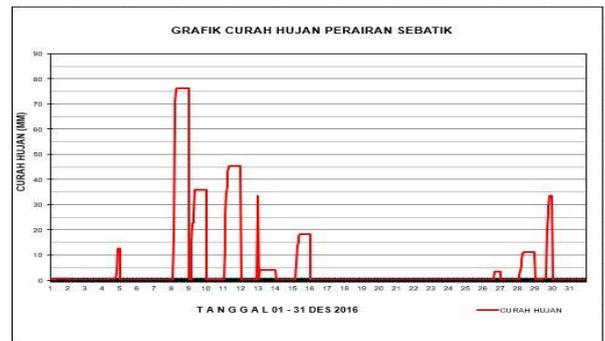


Gambar 12 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Des 2016

Grafik Pasut Prediksi di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 15 Desember 2016 jam 10:00 UTC dengan ketinggian air 3,377 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 15 Desember 2016 jam 16:00 UTC dengan ketinggian air 0,165 meter. Grafik Pasut Realtime di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 14 Desember 2016 jam 10:00 UTC dengan ketinggian air 3,441 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 14 Desember 2016 jam 16:00 UTC dengan ketinggian air 0,159 meter.



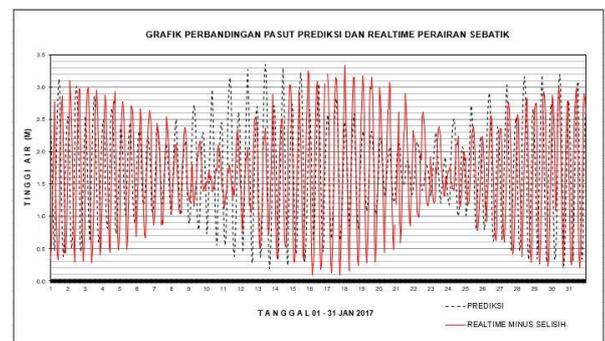
Gambar 13 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Des 2016



Gambar 14 Grafik Curah Hujan Sebatik Des 2016

Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan di atas menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 32,767 m/s dan kecepatan angin minimal dengan nilai 0 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 76,4 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

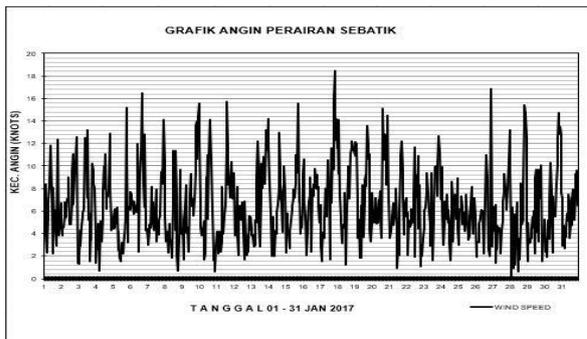
### 4. Bulan Januari 2017



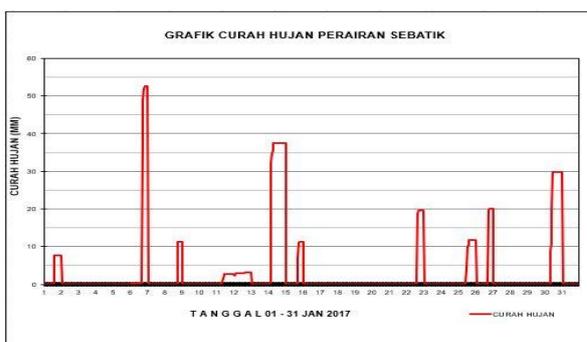
Gambar 15 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Jan 2017

Grafik Pasut Prediksi di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 13 Januari 2017 jam 10:00 UTC dengan ketinggian air 3,350 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 13 Januari jam 16:00 UTC dengan ketinggian air 0,199 meter. Grafik Pasut Realtime di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 18 Januari 2017 jam 01:00 UTC dengan ketinggian air 3,330 meter dan surut terendah terjadi pada

tanggal 17 Januari 2017 jam 18:00 UTC dengan ketinggian air 0,092 meter.



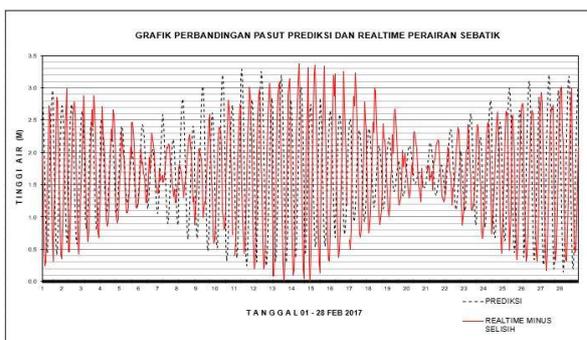
Gambar 16 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Jan 2017



Gambar 17 Grafik Curah Hujan Sebatik Jan 2017

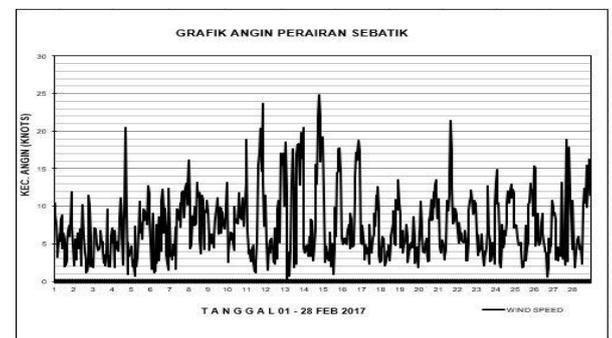
Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan di atas menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 18,5 m/s dan kecepatan angin minimal dengan nilai 0 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 52,6 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

### 5. Bulan Februari 2017

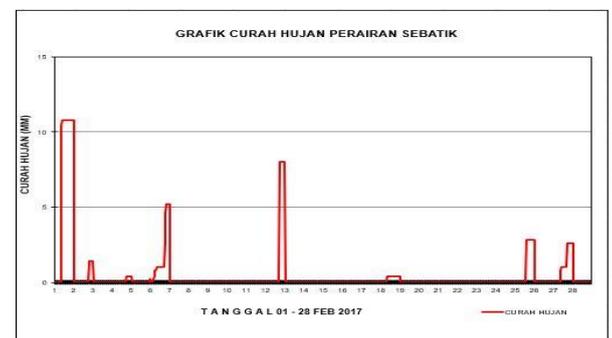


Gambar 18 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Feb 2017

Grafik Pasut Prediksi di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 11 Februari 2017 jam 10:00 UTC dengan ketinggian air 3,284 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 28 Februari 2017 jam 04:00 UTC dengan ketinggian air 0,152 meter. Grafik Pasut Realtime di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 14 Februari 2017 jam 09:00 UTC dengan ketinggian air 3,376 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 14 Februari 2017 jam 23:00 UTC dengan ketinggian air -0,003 meter.



Gambar 19 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Feb 2017



Gambar 20 Grafik Curah Hujan Sebatik Feb 2017

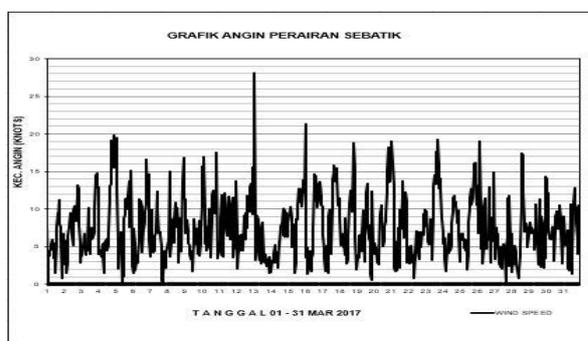
Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan di atas menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 24,8 m/s dan kecepatan angin minimal dengan nilai 0 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 10,8 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

## 6. Bulan Maret 2017

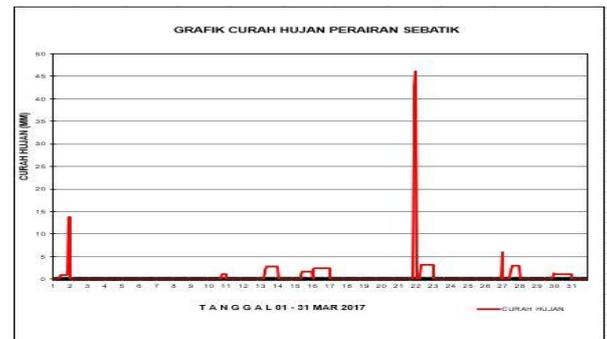


Gambar 21 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Mar 2017

Grafik Pasut Prediksi di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 30 Maret 2017 jam 23:00 UTC dengan ketinggian air 3,222 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 29 Maret 2017 jam 04:00 UTC dengan ketinggian air 0,058 meter. Grafik Pasut Realtime di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 14 Maret 2017 jam 06:00 UTC dengan ketinggian air 3,485 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 12 Maret 2017 jam 13:00 UTC dengan ketinggian air - 0,044 meter.



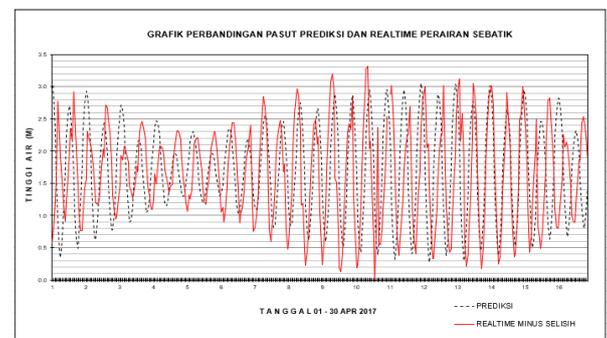
Gambar 22 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Mar 2017



Gambar 23 Grafik Curah Hujan Sebatik Mar 2017

Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan di atas menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 28,1 m/s dan kecepatan angin minimal dengan nilai 0 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 46,2 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

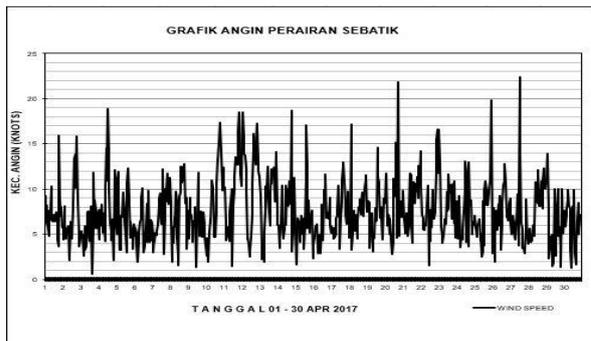
## 7. Bulan April 2017



Gambar 24 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Apr 2017

Grafik Pasut Prediksi di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 27 April 2017 jam 22:00 UTC dengan ketinggian air 3,348 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 28 April 2017 jam 04:00 UTC dengan ketinggian air 0,066 meter. Grafik Pasut Realtime di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 10 April 2017 jam 08:00 UTC dengan ketinggian air 3,321 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 10 April 2017

jam 13:00 UTC dengan ketinggian air - 0,001 meter.



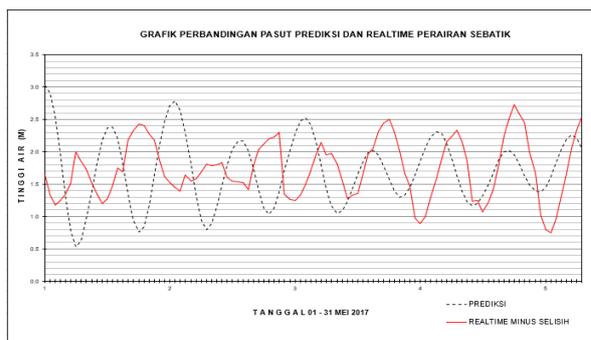
Gambar 25 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Apr 2017



Gambar 26 Grafik Curah Hujan Sebatik Apr 2017

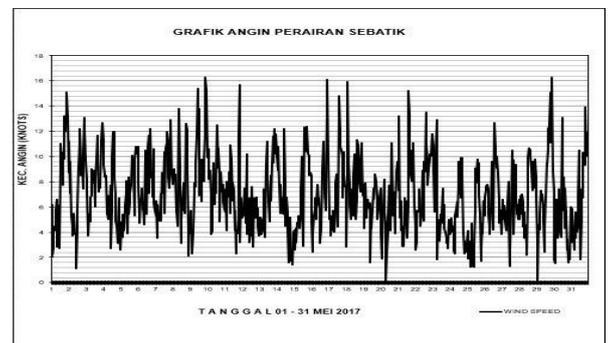
Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan di atas menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 22,4 m/s dan kecepatan angin minimal dengan nilai 0,6 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 117,4 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

### 8. Bulan Mei 2017

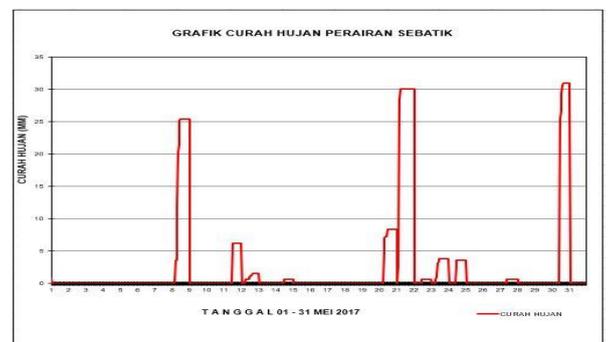


Gambar 27 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Mei 2017

Grafik Pasut Prediksi di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 26 Mei 2017 jam 22:00 UTC dengan ketinggian air 3,393 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 27 Mei 2017 jam 04:00 UTC dengan ketinggian air 0,096 meter. Grafik Pasut Realtime di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 04 Mei 2017 jam 18:00 UTC dengan ketinggian air 2,721 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 05 Mei 2017 jam 01:00 UTC dengan ketinggian air 0,750 meter.



Gambar 28 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Mei 2017

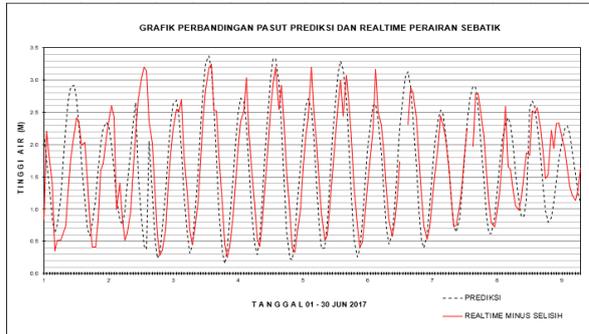


Gambar 29 Grafik Curah Hujan Sebatik Mei 2017

Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan di atas menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 16,3 m/s dan kecepatan angin minimal dengan

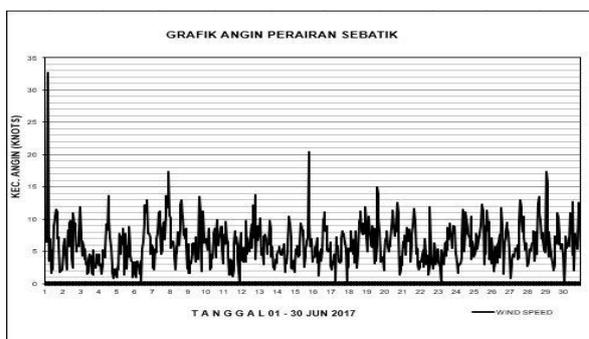
nilai 0 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 31 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

### 9. Bulan Juni 2017

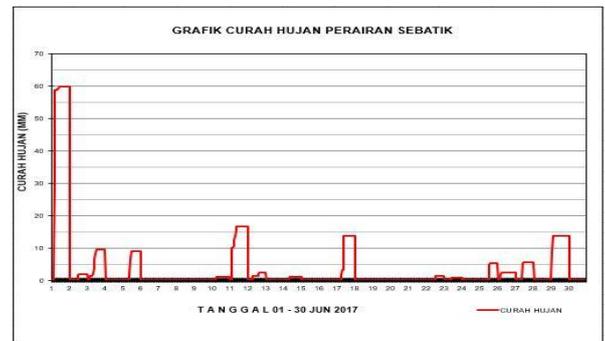


Gambar 30 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Juni 2017

Grafik Pasut Prediksi di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 24 Juni 2017 jam 22:00 UTC dengan ketinggian air 3,378 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 25 Juni 2017 jam 04:00 UTC dengan ketinggian air 0,155 meter. Grafik Pasut Realtime di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 24 Juni 2017 jam 23:00 UTC dengan ketinggian air 3,242 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 25 Juni 2017 jam 05:00 UTC dengan ketinggian air 0,241 meter.



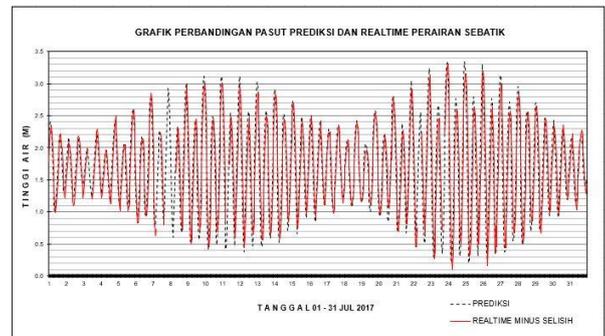
Gambar 31 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Juni 2017



Gambar 32 Grafik Curah Hujan Sebatik Juni 2017

Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan di atas menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 32,767 m/s dan kecepatan angin minimal dengan nilai 0 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 59,8 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

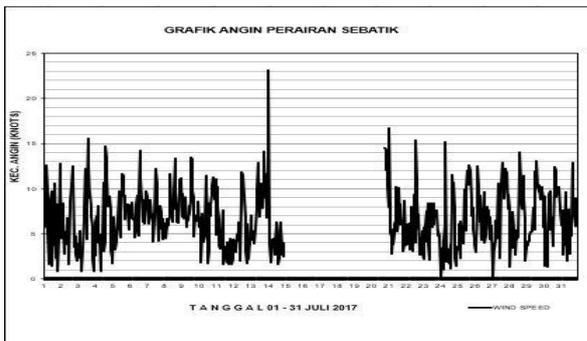
### 10. Bulan Juli 2017



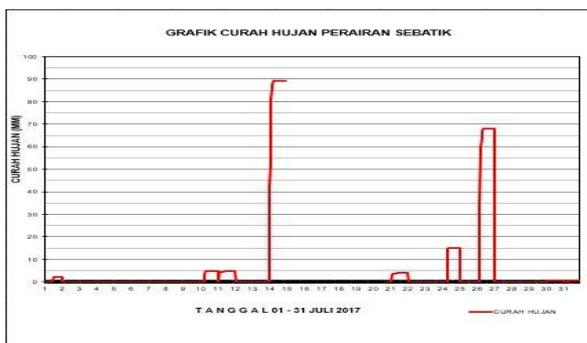
Gambar 33 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Juli 2017

Grafik Pasut Prediksi di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 24 Juli 2017 jam 22:00 UTC dengan ketinggian air 3,345 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 25 Juli 2017 jam 04:00 UTC dengan ketinggian air 0,198 meter. Grafik Pasut Realtime di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 23 Juli 2017 jam 23:00 UTC dengan ketinggian air 3,309 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 24 Juli 2017

jam 05:00 UTC dengan ketinggian air 0,103 meter.



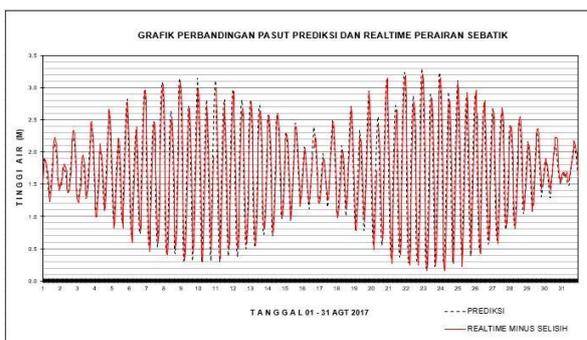
Gambar 34 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Juli 2017



Gambar 35 Grafik Curah Hujan Sebatik Juli 2017

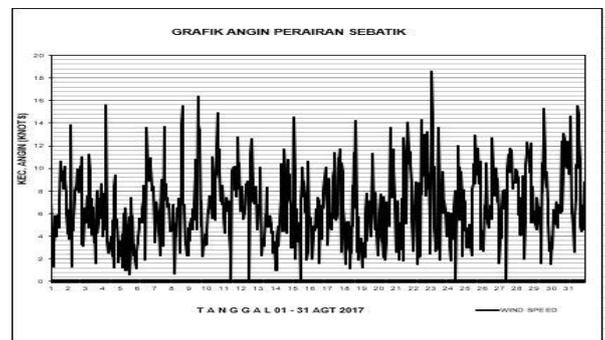
Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan di atas menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 23,1 m/s dan kecepatan angin minimal dengan nilai 0 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 89,4 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

### 11. Bulan Agustus 2017

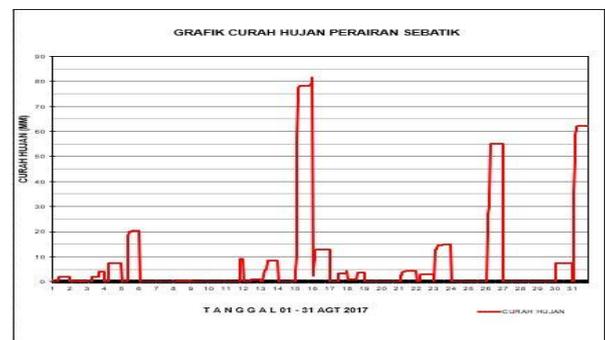


Gambar 36 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Agt 2017

Grafik Pasut Prediksi di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 22 Agustus 2017 jam 22:00 UTC dengan ketinggian air 3,302 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 23 Agustus 2017 jam 04:00 UTC dengan ketinggian air 0,190 meter. Grafik Pasut Realtime di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 22 Agustus 2017 jam 23:00 UTC dengan ketinggian air 3,206 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 24 Agustus 2017 jam 06:00 UTC dengan ketinggian air 0,159 meter.



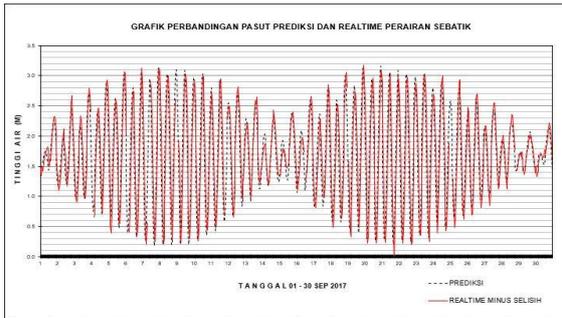
Gambar 37 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Agt 2017



Gambar 38 Grafik Curah Hujan Sebatik Agt 2017

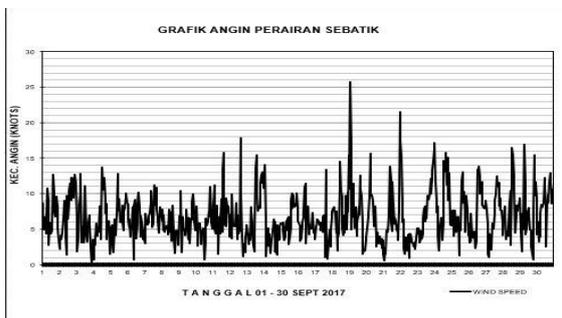
Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan di atas menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 18,6 m/s dan kecepatan angin minimal dengan nilai 0 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 81,6 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

## 12. Bulan September 2017

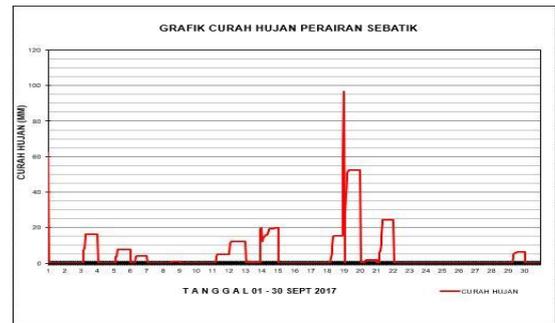


Gambar 39 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Sep 2017

Grafik Pasut Prediksi di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 20 September 2017 jam 22:00 UTC dengan ketinggian air 3,161 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 07 September 2017 jam 16:00 UTC dengan ketinggian air 0,174 meter. Grafik Pasut Realtime di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 19 September 2017 jam 22:00 UTC dengan ketinggian air 3,167 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 21 September 2017 jam 17:00 UTC dengan ketinggian air 0,001 meter.



Gambar 40 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Sep 2017



Gambar 41 Grafik Curah Hujan Sebatik Sep 2017

Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan di atas menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 25,7 m/s dan kecepatan angin minimal dengan nilai 0 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 96,6 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

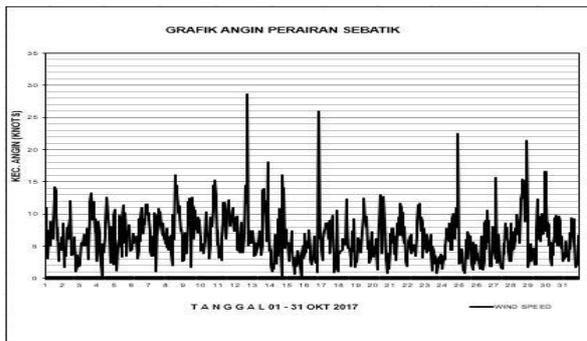
## 13. Bulan Oktober 2017



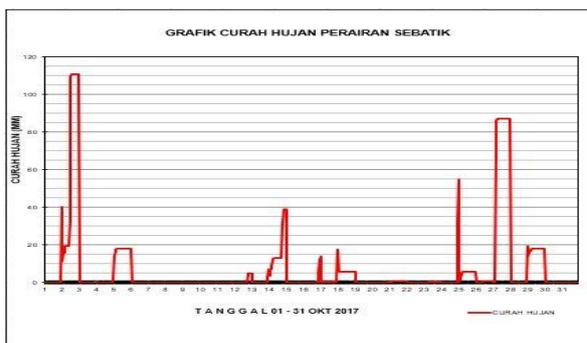
Gambar 42 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Okt 2017

Grafik Pasut Prediksi di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 08 Oktober 2017 jam 10:00 UTC dengan ketinggian air 3,251 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 07 Oktober 2017 jam 16:00 UTC dengan ketinggian air 0,077 meter. Grafik Pasut Realtime di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 22 Oktober 2017 jam 11:00 UTC dengan ketinggian air 3,371 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 16 Oktober

2017 jam 13:00 UTC dengan ketinggian air 0,032 meter.



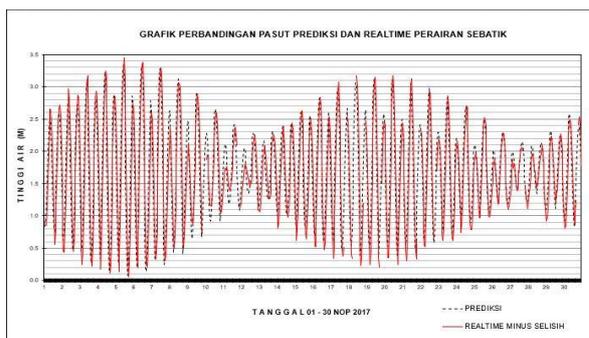
Gambar 43 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Okt 2017



Gambar 44 Grafik Curah Hujan Sebatik Okt 2017

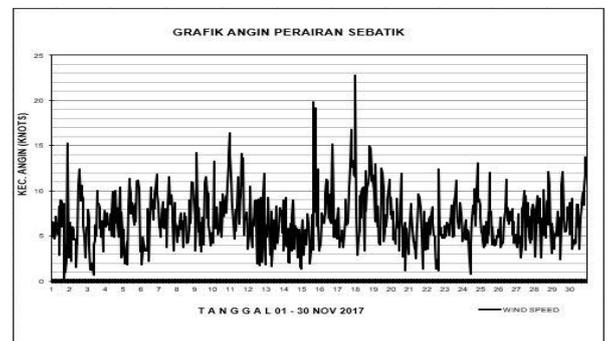
Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan di atas menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 28,7 m/s dan kecepatan angin minimal dengan nilai 0 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 110,6 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

#### 14. Bulan November 2017

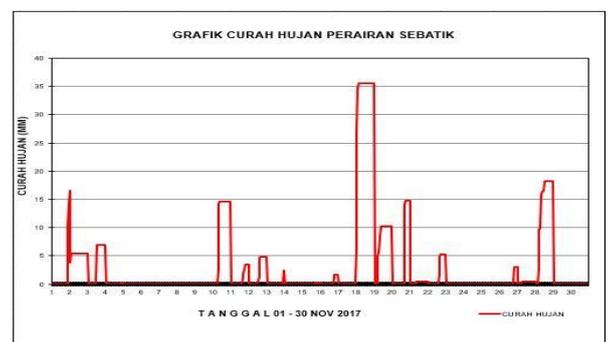


Gambar 45 Grafik Perbandingan Pasut Prediksi dan Realtime Sebatik Nov 2017

Grafik Pasut Prediksi di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 05 November 2017 jam 10:00 UTC dengan ketinggian air 3,342 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 05 November 2017 jam 15:00 UTC dengan ketinggian air 0,073 meter. Grafik Pasut Realtime di atas menunjukkan bahwa pasang tertinggi terjadi pada tanggal 05 November 2017 jam 11:00 UTC dengan ketinggian air 3,451 meter dan surut terendah terjadi pada tanggal 05 November 2017 jam 17:00 UTC dengan ketinggian air 0,048 meter.



Gambar 46 Grafik Kecepatan Angin Sebatik Nov 2017



Gambar 47 Grafik Curah Hujan Sebatik Nov 2017

Grafik kecepatan angin dan grafik curah hujan di atas menunjukkan bahwa kecepatan angin maksimal dengan nilai 22,8 m/s dan kecepatan angin minimal dengan nilai 0 m/s. Sedangkan curah hujan tertinggi dengan nilai 35,6 mm dan curah hujan terendah dengan nilai 0 mm.

### 15. Tabulasi Uji Korelasi

Tabel 2 Rasio Penilaian dalam Korelasi Pearson

BULAN	KORELASI PASUT & KECEPATAN ANGIN	KORELASI PASUT & CURAH HUJAN
	METODE PEARSON	METODE PEARSON
OKTOBER 2016	0.01	0.1
NOVEMBER 2016	0.01	0.01
DESEMBER 2016	-0.002	0.1
JANUARI 2017	-0.001	0.03
FEBRUARI 2017	0.1	-0.04
MARET 2017	0.1	-0.01
APRIL 2017	0.05	-0.1
MEI 2017	0.1	-0.2
JUNI 2017	0.01	-0.1
JULI 2017	-0.02	-0.03
AGUSTUS 2017	0.1	0.01
SEPTEMBER 2017	0.11	-0.02
OKTOBER 2017	0.1	0.04
NOVEMBER 2017	0.1	0.04

Berdasarkan hasil tabulasi uji korelasi pasut dan kecepatan angin dengan metode

Pearson, nilai korelasi pengaruh angin terhadap pasut terkuat terjadi pada bulan Februari 2017, Maret 2017, Mei 2017, Agustus 2017 sampai dengan November 2017. Sedangkan nilai korelasi yang lemah antara kedua parameter tersebut terjadi pada bulan Oktober 2016 sampai dengan Desember 2016, Januari 2017, April 2017, Juni 2017 dan Juli 2017.

Untuk hasil tabulasi uji korelasi pasut dan curah hujan dengan menggunakan metode Pearson, nilai korelasi pengaruh curah hujan terhadap pasut terkuat terjadi pada bulan Oktober 2016, Desember 2016, April sampai dengan Juni 2017. Sedangkan nilai korelasi yang lemah antara kedua parameter tersebut terjadi pada bulan November 2016, Januari sampai dengan Maret 2017, Juli sampai dengan November 2017.

### Kesimpulan dan Saran

#### Kesimpulan

1. Nilai korelasi variasi pasang surut terhadap angin pada bulan Oktober 2016 sebesar 0.01, November 2016 sebesar 0.01, Desember 2016 sebesar -0.002, Januari 2017 sebesar -0.001, Februari 2017 sebesar 0.1, Maret 2017 sebesar 0.1, April 2017 sebesar 0.05, Mei 2017 sebesar 0.1, Juni 2017 sebesar 0.01, Juli 2017 sebesar -0.02, Agustus 2017 sebesar 0.1, September 2017 sebesar 0.11, Oktober 2017 sebesar 0.1 dan November 2017 sebesar 0.1. Pada bulan Januari sampai Agustus, kecepatan angin cenderung lebih besar nilainya dibandingkan bulan September sampai Desember.

2. Nilai korelasi variasi pasang surut terhadap curah hujan pada bulan Oktober 2016 sebesar 0.1, November 2016 sebesar

0.01, Desember 2016 sebesar 0.1, Januari 2017 sebesar 0.03, Februari 2017 sebesar -0.04, Maret 2017 sebesar -0.01, April 2017 sebesar -0.1, Mei 2017 sebesar -0.2, Juni 2017 sebesar -0.1, Juli 2017 sebesar -0.03, Agustus 2017 sebesar 0.01, September 2017 sebesar -0.02, Oktober 2017 sebesar 0.04 dan November 2017 sebesar 0.04.

3. Rata-rata nilai korelasi 1 (satu) tahun pasang surut terhadap angin lebih besar daripada rata-rata nilai korelasi pasang surut terhadap curah hujan.

4. Berdasarkan tabel 2 tabulasi hasil korelasi, dapat disimpulkan bahwa pengaruh parameter meteorologi terhadap variasi pasut memiliki pola korelasi yang sangat rendah (antara 0.1 sampai -0.2), yang artinya pada wilayah perairan Sebatik, parameter meteorologi (angin dan curah hujan) memiliki hubungan korelasi yang sangat kecil terhadap variasi pasut yang terjadi di wilayah tersebut.

### Saran

1. Data meteorologi penting untuk memverifikasi variasi pasang surut di area survei khususnya di area yang terbuka. Perlunya penelitian lanjutan korelasi parameter meteorologi terhadap variasi pasang surut di area dengan karakteristik selat, teluk dan muara.

2. Korelasi curah hujan dan angin sangat erat dengan variasi pasang surut, disarankan stasiun pasang surut dan stasiun meteorologi selalu terintegrasi dalam sebuah survei dan pemetaan hidro-oseanografi.

3. Perlu penelitian lanjutan dengan mencoba simulasi hujan di area buatan yang sifatnya tertutup. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah nilai korelasi variasi

pasang surut terhadap curah hujan akan semakin besar atau tidak.

### DAFTAR PUSTAKA

- Handoko. (1995). *Klimatologi Dasar*. Pustaka Jaya. Bogor
- Jumin, Hasan Basri. 2002. *Agroekologi Suatu Pendekatan Fisiologi*. PT.Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Karim, Kamarlis. (1985). *Dasar-dasar Klimatologi*, UNSYIAH, Banda Aceh
- Lakitan, Benyamin. (2002). *Dasar-dasar Klimatologi*, Raja Grafindo Persada,Null
- Lisitzin E. (1973). *Sea-Level Changes*. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam
- Nasir, A. A. dan Y. Koesmaryono. (1990). *Pengantar Ilmu Iklim Untuk Pertanian*, Pustaka Jaya, Bogor
- Petterssen S. (1958). *Introduction to Meteorology*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Prawirodaryo S. (1996). *Meteorologi*. Institut Teknologi Bandung
- Sutedjo, Mul Suryani dan Kartasapoera. (2005). *Pengantar Ilmu Tanah*. PT. Rineka Cipta, Jakarta
- Wahyuningsih, Utami. (2004). *Geografi*. Pabelan, Jakarta
- Wallace, J.M., and P.V.Hoobs. (1977). *Atmospheric Science*. Academic Press, New York
- Wardiyatmoko, K. dan H.R. Bintarto. (1994). *Geografi untuk SMU Kelas I*. Erlangga, Jakarta
- Desi Fatma (2017). *5 Unsur Cuaca dan Iklim Serta Penjelasmnya*.  
<https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/meteorologi/unsur-cuaca-dan-iklim>  
(diakses pada tanggal 01 Agustus 2018)

Setiawan, A. (2006). *Energi dari Laut dan Pasang Surut Laut*.

<http://oseanografi.blogspot.com> (diakses pada tanggal 12 Juli 2018)