

**ANALISIS PASANG SURUT DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *LEAST SQUARE* DAN PENENTUAN PERIODE
ULANG PASANG SURUT DENGAN METODE GUMBEL
DI PERAIRAN BOOM BARU DAN TANJUNG BUYUT**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*

Oleh :

RIO DEMAK HASIBUAN

08091005037



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA**

2014

P: 26693/27254

S
551.4707
Has
a
2014
G 142749.

**ANALISIS PASANG SURUT DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *LEAST SQUARE* DAN PENENTUAN PERIODE
ULANG PASANG SURUT DENGAN METODE GUMBEL
DI PERAIRAN BOOM BARU DAN TANJUNG BUYUT**

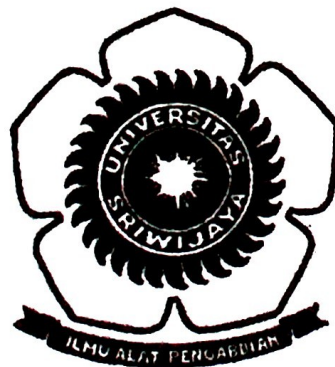
SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*

Oleh :

RIO DEMAK HASIBUAN

08091005037



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA**

2014

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PASANG SURUT DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *LEAST SQUARE* DAN PENENTUAN PERIODE
ULANG PASANG SURUT DENGAN METODE GUMBEL
DI PERAIRAN BOOM BARU DAN TANJUNG BUYUT**

SKRIPSI

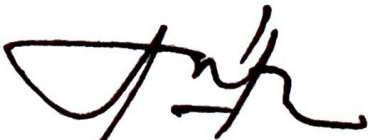
*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*

Oleh:

RIO DEMAK HASIBUAN

08091005037

Pembimbing II



Drs. Robinson Sitepu, M.Si
NIP. 19581201 198503 1 002

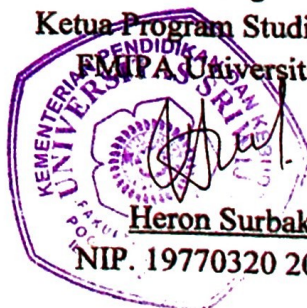
Pembimbing I



Heron Surbakti, M.Si
NIP. 19770320 200112 1 002

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Ilmu Kelautan
FMIPA Universitas Sriwijaya**



Heron Surbakti, M.Si
NIP. 19770320 200112 1 002

LEMBAR PENGESAHAN

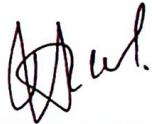
Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Rio Demak Hasibuan
NIM : 08091005037
Program Studi : Ilmu Kelautan
Judul Skripsi : Analisis Pasang Surut Dengan Menggunakan Metode *Least Square* dan Penentuan Periode Ulang Pasang Surut Dengan Metode Gumbel di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut

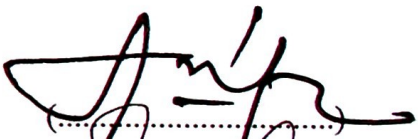
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

DEWAN PENGUJI

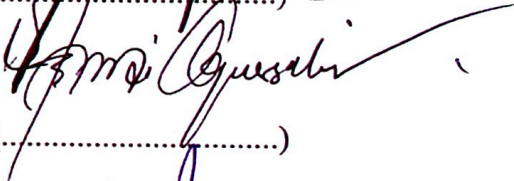
Ketua : Heron Surbakti, S.Pi, M.Si
NIP. 19770320 200112 1 002


(.....)

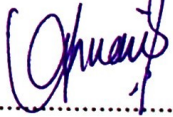
Anggota : Drs. Robinson Sitepu, M.Si
NIP. 19581201 198503 1 002


(.....)

Anggota : Andi Agussalim, S.Pi, M.Sc
NIP. 19751231 200112 2 003


(.....)

Anggota : Anna I S Purwiyanto, S.Kel, M.Si
NIP. 19830312 200604 2 001


(.....)

Ditetapkan di : Inderalaya

Tanggal : Juni 2014

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya (**Rio Demak Hasibuan**) (NIM. 08091005037) menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, Juni 2014

Penulis



Rio Demak Hasibuan

NIM. 08091005037

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

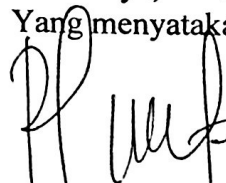
Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rio Demak Hasibuan
NIM : 08091005037
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : "Analisis Pasang Surut dengan Menggunakan Metode *Least Square* dan Penentuan Periode Ulang Pasang Surut Dengan Metode Gumbel di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Inderalaya, Juni 2014
Yang menyatakan,



Rio Demak Hasibuan
NIM. 08091005037

ABSTRAK

Rio Demak Hasibuan 08091005037 Analisis Pasang Surut Dengan Metode *Least Square* dan Penentuan Periode Ulang Pasang Surut Dengan Metode Gumbel di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut (Pembimbing : Heron Surbakti, S.Pi, M.Si dan Robinson Sitepu, M.Si)

Wilayah Palembang merupakan salah satu wilayah yang sering mengalami banjir. Sekitar tanggal 21 Februari 2013 terjadi fenomena meluapnya air sungai Musi di sekitar Palembang, berdasarkan pantauan BMKG SMB II Palembang, bahwa fenomena ini salah satunya diakibatkan oleh terjadinya bulan besar yang menyebabkan pasang di Palembang sehingga membuat air tertahan menuju ke laut. Sifat Pasut terjadi secara periodik. Hal ini dapat dikaitkan pada fenomena banjir yang terjadi di Palembang bahwa kedepannya ada kemungkinan akan terjadi banjir lagi jika dilihat dari aspek pasut penyebabnya. Fenomena tersebut menjadi alasan dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk menganalisis komponen harmonik pasang surut dengan metode *Least Square* dan menganalisis periode ulang pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut dengan metode Gumbel. Penelitian ini dilaksanakan bulan September 2013 di Laboratorium Penginderaan Jauh dan Akustik Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Data Pasut diperoleh dari hasil pengamatan Pelindo II Cabang Palembang. Data dianalisis dengan metode *least square* dan Gumbel. Berdasarkan hasil analisis diperoleh komponen K1 dan O1 lebih dominan daripada yang lain. Pola perambatan pasut di kedua perairan terjadi dari Tanjung Buyut menuju Boom Baru. Tipe Pasut di kedua perairan berdasarkan hasil analisis adalah bertipe tunggal. Hasil ramalan pasutnya didapat bahwa hasil peramalan pasut yang lebih akurat terdapat di perairan Tanjung Buyut 80,47% daripada Boom Baru 76,47%, dan peluang terjadinya ketinggian muka air melewati MSL adalah pada periode ulang yang lebih besar dari periode ulang 2,25 tahun di Boom Baru dan lebih besar dari 2,43 tahun di Tanjung Buyut.

Kata kunci: Pasang Surut, *Least square*, Gumbel, Peramalan, Periode Ulang

ABSTRACT

Rio Demak Hasibuan 08091005037 The Tidal Analysis with Least Square Method and The Determination of Tidal Period Repeatation with Gumbel Method in Boom Baru and Tanjung Buyut (Pembimbing: Heron Surbakti, S.Pi, M.Si dan Drs. Robinson Sitepu, M.Si)

Palembang is one area that often encounters flood. On February 21st, 2013, there was a phenomena happened in Palembang that was the water in Musi river overflow. Based on BMKG SMB II Palembang monitoring, it happened as the result of the full moon which caused flood tide in Palembang and it made the water bottled up from went in the direction of ocean. The tidal nature happens periodically. This can be correlated to the flood phenomena happened in Palembang, in the future there is a possibility the flood will occur again seeing from tidal aspect as the cause. That phenomena becomes the reason in doing this research which aims to analyzing the tidal component with Least Square method and analyzing the tidal repetition period in Boom Baru and Tanjung Buyut with Gumbel method. This research was conducted in September 2013 in the Remote Sensing and Marine Acoustics Laboratory Mathematics and Natural Sciences Faculty Sriwijaya University. The tidal data was obtained from monitoring result of Pelindo II Palembang branch. The data was analyzed by using least square method and Gumbel. Based on the analysis result the researcher obtained that the K1 and O1 components were more dominant than others. The propagation pattern in both water happened from Tanjung Buyut heading to Boom Baru. The tidal type in both water based on the analysis result are diurnal tide. The tidal forecasting result was that the tidal forecasting was more accurate in Tanjung Buyut water 80,47% than Boom Baru 76,57%, and the probability of passing water MSL level is the greater repetition period with 2,25 years period in Boom Baru and 2,43 years in Tanjung Buyut.

Key words : Tidal, Least Square, Gumbel, Forecasting, Return Period

RINGKASAN

Rio Demak Hasibuan 08091005037 Analisis Pasang Surut Dengan Metode *Least Square* dan Penentuan Periode Ulang Pasang Surut Dengan Metode Gumbel di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut (Pembimbing : Heron Surbakti, M.Si dan Robinson Sitepu, M.Si)

Wilayah Palembang, Provinsi Sumatera Selatan merupakan salah satu wilayah yang sering mengalami banjir. Fenomena yang menarik perhatian terjadi sekitar tanggal 21 Februari 2013 yaitu meluapnya air sungai Musi di sekitar kota Palembang. Fenomena ini berdasarkan pantauan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun SMB II Palembang, bahwa fenomena ini salah satunya diakibatkan oleh terjadinya bulan besar yang menyebabkan pasang di kawasan Palembang sehingga membuat air tertahan menuju ke laut. Santosa (2013) menyatakan wilayah Palembang selama bulan Februari 2013 hingga tanggal 21 Maret 2013 terjadi posisi sudut deklinasi matahari berada di Belahan Bumi Selatan, selanjutnya lintasannya melewati ekuator dan menjauhinya bergerak ke Belahan Bumi Utara. Fenomena ini merupakan kondisi yang sering berulang pada periode tertentu.

Soekarno (2006) dalam Waskito (2009) mengatakan banjir adalah suatu kondisi dimana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuangan (kali) atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuangan. Selain curah hujan, banjir juga dapat disebabkan oleh pasut yang masuk melalui sungai pada saat pasang dan selanjutnya mengalir melewati saluran drainase dan memenuhi wilayah daratan.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat dinyatakan bahwa pengaruh pasang surut cukup signifikan dalam mengakibatkan terjadinya banjir genangan di wilayah Palembang. Pasut terjadi secara periodik atau berkelanjutan. Hal ini dapat dikaitkan pada fenomena banjir yang terjadi di wilayah Palembang bahwa kedepannya ada kemungkinan akan terjadi lagi banjir jika dilihat dari aspek pasang surut penyebabnya.

Penelitian ini menggunakan data pasang surut di dua stasiun yaitu Boom Baru dan Tanjung Buyut. Stasiun penelitian untuk menggambarkan perairan dekat laut adalah perairan Tanjung Buyut sedangkan perairan ke arah hulu adalah perairan Boom Baru. Data pasang surut dalam penelitian ini diperoleh dari hasil pengamatan PT. PELINDO II Cabang Palembang dengan menggunakan alat pencatatan pasang surut AOTT dengan interval 1 jam selama 10 tahun (2003 – 2012).

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Penginderaan Jauh Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas MIPA UNSRI, pada September 2013. Tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah menganalisis komponen harmonik pasang surut di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut dengan Metode *Least Square*, menganalisis pola perambatan dan tipe pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut, meramalkan pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut, menganalisis periode ulang pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang ke 35 komponen harmonik pasang surut yang membangkitkan pasang surut, memberikan informasi tentang pola perambatan dan tipe pasang surut di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut sehingga dapat dijadikan acuan untuk penelitian ilmiah, memberikan informasi jadwal pasang surut di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut, memberikan informasi tentang pasang surut perkiraan di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut pada periode ulang tertentu dengan metode Gumbel.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Least Square* dan Gumbel. Metode *Least Square* menggunakan perangkat lunak *worldtides* digunakan untuk menganalisis amplitudo dan Fase setiap komponen harmonik pasut dari data pasang surut yang diolah, sedangkan metode Gumbel menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* yang digunakan untuk mengetahui pengulangan terjadinya fenomena banjir yang dilihat dari aspek pasang surutnya.

Hasil dari penelitian tentang "*Analisis Pasang Surut dengan Metode Least Square dan Penentuan Periode Ulang dengan Metode Gumbel di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut*" adalah didapat nilai amplitudo dan fase ke 35 komponen harmonik pasut, Pola perambatan pasang surut yang dilihat dari segi nilai fase dan waktu pasang yang terjadi di kedua perairan diperoleh bahwa pasutnya akan merambat dari Tanjung Buyut menuju ke Boom Baru, Nilai bilangan Formzhal di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut adalah 3,41 dan 3,16 hal ini dapat dinyatakan bahwa tipe Pasang surut di kedua perairan bertipe tunggal (*diurnal*) yang artinya bahwa dalam satu hari terjadi satu kali pasang dan satu kali surut di kedua perairan, Hasil ramalan pasutnya didapat bahwa hasil peramalan pasut yang lebih akurat terdapat di perairan Tanjung Buyut 80,47% daripada Boom Baru 76,47%, dan hasil terakhir adalah bahwa peluang terjadinya ketinggian muka air melewati muka air rata-rata (MSL) adalah pada periode ulang yang lebih besar dari periode ulang 2,25 tahun di Boom Baru dan lebih besar dari 2,43 tahun di Tanjung Buyut. Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa ada kemungkinan akan terjadi ketinggian muka air di perairan Boom Baru sama tingginya yaitu 2,1 meter yang diduga terjadi dalam periode ulang 7,73 tahun. Pada periode ulang 7,73 tahun muka air perkiraan di kedua perairan sama tingginya yaitu 2,1 m. Pada periode ulang sebelum melewati 7,73 tahun muka air perkiraan di perairan Boom Baru lebih kecil daripada Tanjung Buyut, tetapi sebaliknya setelah melewati periode ulang 7,73 tahun diperoleh muka air perkiraan di perairan Boom Baru lebih besar daripada Tanjung Buyut. Pengertian periode ulang yang dikaji dalam penelitian ini adalah bahwa dalam kurun waktu tertentu ada kemungkinan 1 kali terjadi ketinggian permukaan air di perairan tersebut yang besarnya sama atau melebihi nilai muka air perkiraan yang didapat.

KATA PENGANTAR

Pada sekitar tanggal 21 Februari 2013 terjadi fenomena meluapnya air sungai Musi di sekitar kota Palembang. Fenomena ini berdasarkan pantauan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun SMB II Palembang, salah satunya diakibatkan oleh terjadinya bulan besar yang menyebabkan pasang di kawasan Palembang sehingga membuat air tertahan menuju ke laut yang akhirnya akan meluap ke daratan yang mengakibatkan banjir genangan. Banjir genangan merupakan banjir yang disebabkan oleh pasut yang masuk melalui sungai pada saat pasang dan selanjutnya mengalir melewati saluran drainase dan memenuhi wilayah daratan. Pasut terjadi secara periodik atau berkelanjutan. Hal ini dapat dikaitkan pada fenomena banjir yang terjadi di wilayah Palembang bahwa kedepannya ada kemungkinan akan terjadi lagi banjir genangan jika dilihat dari aspek pasang surut penyebabnya.

Peristiwa banjir genangan ini yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Hasil Penulisan ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang periode ulang terjadinya banjir genangan di wilayah Palembang. Informasi ini diharapkan mampu membantu pemerintahan dalam menangani masalah banjir yang kemungkinan akan terjadi kedepannya, sehingga diharapkan tata ruang dikota Palembang semakin membaik.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari sepenuhnya akan keterbatasan dan kekurangan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Inderalaya, Juni 2014
Penulis



Rio Demak Hasibuan
NIM:08091005037

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4

II TINJAUAN PUSTAKA

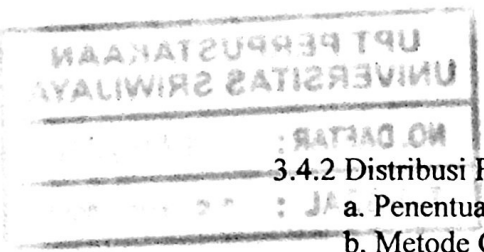
2.1 Pengertian Pasang Surut	5
2.2 Teori Pembangkit Pasang Surut	5
2.2.1 Teori Keseimbangan Pasang Surut	5
a. Sistem Bumi – Bulan	6
b. Sistem Bumi – Matahari	7
c. Sistem Bumi – Bulan – Matahari	7
2.2.2 Teori Dinamika Pasang Surut	8
2.3 Pasang Surut di Sungai dan Estuaria	9
2.4 Analisa Harmonik Pasang Surut	10
2.5 Tipe – Tipe Pasang Surut	13
2.6 Analisa Frekuensi	15
2.6.1 Metode Distribusi Gumbel	15

III METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Pengumpulan Data	18
3.4 Pengolahan Data	18
3.4.1 <i>Least Square</i>	20
a. Pengolahan Data Kosong	20
b. Penentuan Komponen Pasang Surut	31
c. Peramalan Data Pasang Surut	38

24. Diagram Alir Analisis Data Dengan Metode Distribusi Gumbel	52
25. Perbandingan Nilai Fase Kesembilan Komponen Pada Perairan Boom- Baru dan Tanjung Buyut.....	60
26. Perbandingan Waktu Pasang Antara Perairan Boom Baru dan Tanjung- Buyut.....	61
27. Peta Tipe Pasang Surut di Perairan Indonesia	62
28. Grafik Perbandingan Data Lapangan dengan Data Peramalan Pasang Surut di Boom Baru	64
29. Grafik Perbandingan Data Lapangan dengan Data Peramalan Pasang Surut di Tanjung Buyut	64
30. MSL Bulanan Pada Tahun 2003 di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.....	68
31. MSL Bulanan Pada Tahun 2004 di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.....	68
32. MSL Bulanan Pada Tahun 2005 di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.....	68
33. MSL Bulanan Pada Tahun 2006 di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.....	69
34. MSL Bulanan Pada Tahun 2007 di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.....	69
35. MSL Bulanan Pada Tahun 2008 di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.....	69
36. MSL Bulanan Pada Tahun 2009 di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.....	70
37. MSL Bulanan Pada Tahun 2010 di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.....	70
38. MSL Bulanan Pada Tahun 2011 di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.....	70
39. MSL Bulanan Pada Tahun 2012 di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.....	71
40. MSL Tahunan di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut pada Tahun 2003-2012	72

41. Grafik MSL Perkiraan Pada Periode Ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut	74
---	----



3.4.2 Distribusi Frekuensi..... 42

 a. Penentuan MSL (*Mean Sea Level*)..... 42

 b. Metode Gumbel 43

 c. Penentuan Nilai Pasang Surut Perkiraan di kedua
 perairan sama 45

3.5 Analisis Data..... 47

 3.5.1 Analisis Komponen Pasang Surut..... 47

 3.5.2 Perambatan Pasang Surut..... 50

 3.5.3 Tipe Pasang Surut 51

 3.5.4 Distribusi Frekuensi..... 52

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Komponen Harmonik Pasang Surut 53

 4.1.1 Komponen Harmonik Pasang Surut Tunggal (*diurnal*)..... 53

 4.1.2 Komponen Harmonik Pasang Surut Ganda (*semidiurnal*) 54

 4.1.3 Komponen Harmonik Pasang Surut *third-diurnal*..... 54

 4.1.4 Komponen Harmonik Pasang Surut *quarter-diurnal* 55

 4.1.5 Komponen Harmonik Pasang Surut *sixth-diurnal*..... 55

 4.1.6 Komponen Harmonik Pasang Surut *eight-diurnal* 55

4.2 Pola Perambatan Komponen Pasang Surut..... 57

4.3 Tipe Pasang Surut 62

4.4 Hasil Peramalan Pasang Surut di Boom Baru dan Tanjung Buyut.... 63

4.5 MSL Perairan Boom Baru & Tanjung Buyut kurun waktu
 2003-2012 65

4.6 Metode Distribusi Gumbel..... 72

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan..... 79

5.2. Saran 79

- DAFTAR PUSTAKA**
- LAMPIRAN**
- RIWAYAT HIDUP**

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Penelitian	3
2. Gaya Pembangkit Pasang Surut	6
3. Pasang Purnama dan Pasang Perbani	8
4. Peta Lokasi Penelitian	17
5. Diagram Alir Prosedur Penelitian	19
6. Tampilan Matlab R2007b	22
7. Jendela Matlab 7.5.0 (R2007b)	22
8. Tampilan Matlab 7.5.0 (R007b) Dalam Proses Pencarian Prangkat Lunak WTWC 2010	23
9. Jendela WTWC 2010	23
10. Jendela Analisis Untuk WTWC Belum ada Proses	24
11. Jendela Analisis Dalam WTWC 2010 Mengalami Proses Analisis Seperti Pemilihan Satuan Data, Jenis Waktu dll	24
12. Jendela Analisis Dalam WTWC 2010 Data Terproses	25
13. Jendela Analisis Dalam WTWC 2020 Pemilihan Komponen Harmonik dan Menyimpan Hasil Analisis	25
14. Jendela Analisis Dalam WTWC 2010 Analisis Data Diproses	25
15. Jendela Analisis Dalam WTWC 2010 dengan Hasil Analisis	26
16. Jendela Analisis Dalam WTWC 2010 Penyimpanan Hasil Analisis Untuk Peramalan	26
17. Jendela WTWC 2010 Dengan Menunya	27
18. Jendela <i>Tide Level Prediction</i>	27
19. Data Yang Akan Diramalkan	27
20. Jendela <i>Tide Level Prediction</i> Pemilihan Menu Yang dibutuhkan	28
21. Membuka Data Hasil Ramalan	28
22. Grafik Hasil Analisis Data	37
23. File Data Hasil Analisis	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Beberapa Komponen Harmonik Pasang Surut	10
2. Alat dan Bahan	18
3. Data Kosong Yang Akan Diolah	20
4. Penyisipan Data Peramalan Kedalam Data Yang Kosong	30
5. Data Yang Telah Disisipkan.....	30
6. Contoh Data Sesuai Format WTWC 2010	33
7. Nilai Pasut di Boom Baru dan Tanjung Buyut Pada Periode Ulang 5 Dan 10 Tahun	45
8. Komponen Yang Diperoleh dari Hasil Perhitungan Periode Sinodik Yang ada Pada Perangkat Lunak <i>Worldtides</i> 2010.....	48
9. Komponen Harmonik dalam <i>Worldtides</i> 2010 dikelompokkan Menjadi 6 Kelompok menurut Hadi (2000) dalam Rufaida (2008)	49
10. Nilai Amplitudo dan Fase Komponen Harmonik Pasut Hasil Analisis di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut Tahun 2003-2012.....	57
11. Hasil Perhitungan Beda Waktu Menurut Rumus Pugh (1987).....	62
12. Nilai MSL Bulanan dari Tahun 2003-2012 di Perairan Tanjung Buyut	67
13. Nilai MSL Bulanan dari Tahun 2003-2012 di Perairan Boom Baru	67
14. Nilai MSL (<i>Mean Sea Level</i>) Tahunan Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut	72
15. Perhitungan Nilai Y_t , K , X_r dan S_x pada Periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun.....	74
16. MSL Perkiraan Pada Periode Ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun..	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Permohonan Data ke Pelindo II Cabang Palembang	87
2. Surat Persetujuan Pengambilan Data Pasang Surut dari Pelindo II Cabang Palembang	88
3. Data Mentah Pengukuran Pasang Surut Tanjung Buyut dari Pelindo II Cabang Palembang	89
4. Data Mentah Pengukuran Pasang Surut Boom Baru dari Pelindo II Cabang Palembang	90
5. Tabel Perbandingan Data Lapangan dengan Peramalan di Perairan Boom- Baru.....	91
6. Tabel Perbandingan Data Lapangan dengan Peramalan di Perairan Tanjung Buyut	94
7. Tabel Nilai Y_n Perhitungan Metode Distribusi Gumbel	97
8. Tabel Nilai S_n Perhitungan Metode Distribusi Gumbel.....	98
9. Tabel Nilai Y_{tr} Perhitungan Metode Distribusi Gumbel.....	99
10. Perhitungan Untuk Penentuan Nilai Titik Potong MSL dan Periode Ulang di Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut	100
11. Penentuan Nilai Periode Ulang Jika Nilai MSLnya diketahui	103
11.1 Pada Boom Baru dengan Nilai MSL atau sumbu absis $(x) = 1,79$	103
11.2 Pada Tanjung Buyut dengan Nilai MSL atau sumbu absis $(x) = 2,01$...	105

I PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Wilayah Palembang, Provinsi Sumatera Selatan merupakan salah satu wilayah yang sering mengalami banjir. Fenomena yang menarik perhatian terjadi pada minggu ketiga (mulai sekitar tanggal 21 Februari 2013) yaitu meluapnya air Sungai Musi di sekitar kota Palembang. Fenomena ini berdasarkan pantauan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun SMB II Palembang, bahwa fenomena ini salah satunya diakibatkan oleh terjadinya bulan besar yang menyebabkan pasang di kawasan Palembang sehingga membuat air tertahan menuju ke laut. Santosa (2013) menyatakan wilayah Palembang selama bulan Februari 2013 hingga tanggal 21 Maret 2013 terjadi posisi sudut deklinasi matahari berada di Belahan Bumi Selatan, selanjutnya lintasannya melewati ekuator dan menjauhinya bergerak ke Belahan Bumi Utara. Fenomena ini merupakan kondisi yang sering berulang pada periode tertentu.

Soekarno (2006) dalam Waskito (2009) mengatakan banjir adalah suatu kondisi dimana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuangan (kali) atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuangan. Banjir merupakan peristiwa alam dimana terjadinya luapan air yang disebabkan kurangnya kapasitas penampung saluran (Suripin, 2006 dalam Saraswati, 2012). Penyebab banjir pada umumnya adalah karena curah hujan tinggi sehingga saluran tidak dapat menampung air sehingga meluap ke daratan. Selain itu, banjir juga dapat disebabkan oleh pasang surut yang masuk melalui sungai pada saat pasang dan selanjutnya mengalir melewati saluran drainase dan memenuhi wilayah daratan. Kondisi ini dikenal dengan istilah banjir genangan.

Berdasarkan definisi dan gambaran di atas dapat dinyatakan bahwa pengaruh pasang surut cukup signifikan dalam mengakibatkan terjadinya banjir genangan di wilayah Palembang. Pasang surut adalah proses naik turunnya permukaan air laut secara periodik karena gaya tarik benda-benda luar angkasa terutama bulan dan matahari (Dahuri *et al*, 1996 dalam Saputra, 2007). Berdasarkan definisi pasang surut di atas dapat dipahami bahwa pasang surut memiliki sifat terjadi secara periodik atau berkelanjutan. Hal ini dapat dikaitkan

pada fenomena banjir yang terjadi di wilayah Palembang bahwa kedepannya ada kemungkinan akan terjadi banjir lagi jika dilihat dari aspek penyebabnya adalah pasang surut. Data pasang surut dalam jangka panjang menjadi hal yang sangat penting untuk menjelaskan fenomena ini. Ketersedian data pasang surut perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut yang dibutuhkan dalam penelitian turut mendukung dipilihnya perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut sebagai objek penelitian ini. Data pasang surut yang digunakan adalah data pasang surut dari tahun 2003 sampai dengan tahun 2012. Data pasang surut tersebut diperoleh dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh PT Pelabuhan Indonesia (PELINDO) II Cabang Palembang.

1.2 Perumusan Masalah

Santosa (2013) mengemukakan sekitar tanggal 21 Februari 2013 terjadi fenomena meluapnya air Sungai Musi ke daratan di sekitar kota Palembang yang menyebabkan terjadinya genangan di daratan. Bersamaan saat itu posisi sudut deklinasi matahari berada di atas sekitar Palembang secara bersamaan terjadi bulan besar (purnama) dimana posisi bulan, bumi dan matahari berada dalam satu garis lurus, sehingga terjadi gaya tarik bumi dan matahari yang besar menyebabkan permukaan air laut tinggi baik siang ataupun malam.

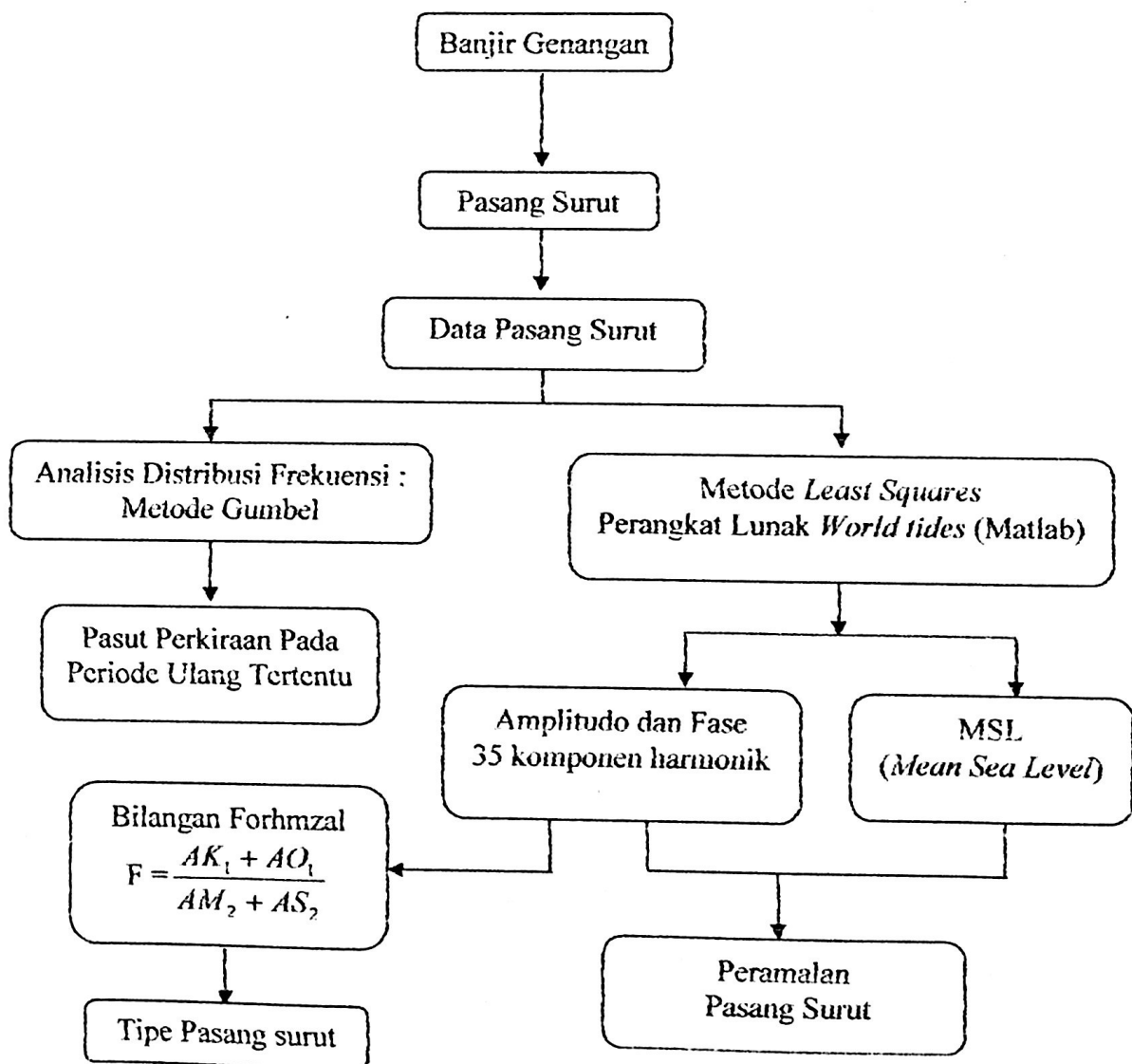
Terjadinya fenomena tersebut perlu dilakukan analisis terhadap terjadinya genangan di daratan sekitar Sungai Musi. Daerah yang digunakan untuk menganalisis fenomena tersebut adalah perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut. Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut merupakan bagian dari alur pelayaran di Sungai Musi. Perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut termasuk bagian terpenting bagi perekonomian kota Palembang sebagai alur pelayaran transportasi sungai. Nurisman (2011) mengemukakan bahwa tidak hanya aktifitas pelayaran di Sungai Musi yang mendapatkan pengaruh pasang surut, tetapi sektor pembangunan, lingkungan dan aktifitas masyarakat pesisir juga turut dipengaruhi oleh peristiwa pasang surut. Hal ini juga dialami oleh perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.

Nurisman (2011) mengemukakan jarak antara perairan Boom Baru ke perairan Tanjung Buyut sekitar 87 Km dan perbedaan waktu pasang dari perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut sekitar 4 jam 30 menit. Pemilihan perairan Boom

Baru dan Tanjung Buyut sebagai titik stasiun penelitian adalah untuk menjelaskan keadaan pasang surut di daerah perairan dekat laut dengan perairan ke arah hulu. Stasiun penelitian untuk menggambarkan perairan dekat laut adalah perairan Tanjung Buyut sedangkan stasiun penelitian yang menggambarkan perairan ke arah hulu adalah perairan Boom Baru.

Penelitian ini menggunakan 2 (dua) metode dalam menganalisis pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut. Kedua metode tersebut yaitu metode *Least Square* dan metode Gumbel. Ke 2 (dua) metode ini akan menjawab permasalahan dalam penelitian ini.

Alur pikir penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Adapun rumusan masalah yang akan dijawab dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana analisis komponen harmonik pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut dengan metode *Least Square*?
2. Bagaimana pola perambatan dan tipe pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut?
3. Bagaimana ramalan pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut dengan menggunakan 35 komponen harmonik pasang surut?
4. Bagaimana periode ulang pasang surut pada perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut dengan metode Gumbel?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Menganalisis komponen harmonik pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut dengan metode *Least Square*.
2. Menganalisis pola perambatan dan tipe pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.
3. Meramalkan pasang surut dan menentukan persentasi keakurasian hasil ramalan pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.
4. Menganalisis periode ulang pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.

1.4 Manfaat

1. Memberikan informasi tentang ke 35 komponen harmonik pasang surut yang membangkitkan pasang surut.
2. Memberikan informasi tentang pola perambatan dan tipe pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut sehingga dapat dijadikan acuan untuk penelitian ilmiah.
3. Memberikan informasi jadwal pasang surut ramalan di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut.
4. Memberikan informasi tentang periode ulang pasang surut di perairan Boom Baru dan Tanjung Buyut dengan metode Gumbel.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Mihardja. K. D, dan Hadi. 1994. *Pasang Surut Laut*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Asdak, C. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Padjadjaran
- Atmodjo, N. 2000. *Analisis Pasang Surut Di Pantai Karti Jepara Dengan Menggunakan Metode Kwadrat Terkecil*. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang
- Basuki, Winarsi, I. dan Adhyani, L. 2009. *Analisis Periode Ulang Hujan Maksimum Dengan Berbagai Metode*. Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. Jakarta
- Boon, D. J. 2007. *WORLD TIDES USER MANUAL Version 1.03*. GloucesterPoint, VA 23062. USA
- Budiwicaksono, R. A. 2013. *Pemodelan Pola Arus Tiga Kondisi Musim Berbeda Sebagai Jalur Pelayaran Perairan Teluk Lampung Menggunakan Software DELFT3D*. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang
- Foster, B. 2005. *1010 Soal dan Pembahasan Matematika*. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Harijanto, D. 2009. *Perencanaan Sistem Drainase Saluran Rungkut Medokan*. Jurusan DIII Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya
- Kurniady, D. 2004. *Analisa Kecepatan Aliran Akibat Pasang Surut di Stasiun Boombaru dan Stasiun Sungai Lais Palembang [Skripsi]*. Jurusan Fisika. Fakultas MIPA. Universitas Sriwijaya. Indralaya
- Machairaiyah. 2007. *Analisis Curah Hujan Untuk Penchugaan Debit Puncak Dengan Metode Rasional Pada DAS Percut Kabupaten Deli Serdang*. Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Mahatmawati, D. A. 2009. *Perbandingan Fluktuasi Muka Air Laut Rerata (MLR) di Perairan Pantai Utara Jawa Timur dengan Perairan Pantai Selatan Jawa Timur*. Jurusan Ilmu Kelautan. Universitas Trunojoyo
- Makridakis, S., S.C. Wheelright, and V.E.McGee. 1999. *Forecasting : Methods and Application, 2nd Edition*. New York : Wiley. (Terjemahan Sumianto. 1999. Metode dan Aplikasi Peramalan). Jakarta : Erlangga

- Mawarda. 2010. Simulasi Pemodelan Arus Pasang Surut di Kolom Pelabuhan Tanjung Priok Jakarta Menggunakan Perangkat Lunak SMS 8.1 (*Surface-water Modeling System 8.1*). [Skripsi]. Indralaya: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
- Nontji, A. 2007. *Laut Nusantara*. Cetakan ke lima . Jakarta : PT. Djambatan
- Nurisman, N. 2011. Karakteristik Pasang Surut Di Alur Pelayaran Sungai Musi Menggunakan Metode Admiralty dan Least Square [Skripsi]. Indralaya: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
- Oktavia, R. 2011. *Variasi Muka Laut dan Arus Geostropik Permukaan Perairan Selat Sunda Berdasarkan Data Pasut dan Angin Tahun 2008*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, IPB. Bogor
- Ongkosongo, O., S, R. 1989. *Asean- Australia Cooperative Program on marine science Project I : tides and tidal phenomena: Pasang surut*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Pusat Penelitian Dan Pengembangan Oseanologi. Jakarta
- Pariwono, J. 1999. *Kondisi Oseanografi Perairan Pesisir Lampung*. Jakarta
- Poerbondono, D.N dan Djunasjah, E. 2005. *Survey Hidrografi*. Cetakan Pertama. PT. Refika Aditama. Bandung
- Purbo, P. A dan Primahessa, A. 1995. Perencanaan Pengamatan Pantai Dari Bahaya Abrasi di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak [Skripsi]. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang
- Praktikto, A. W. Armono, D. H dan Suntoyo. 1996. *Perencanaan Fasilitas Pantai dan Laut*. Edisi Pertama. BPFE. Yogyakarta
- Pugh, T. D. 1987. *Tides, Surges and Mean Sea-Level*. Natural Environment Research Council, Swindon, UK
- Rufaida, N. H. 2008. Perbandingan Metode *Least Square* (Program *Worldtides* dan Program *TIFA*) dengan Metode Admiralty dalam Analisis Pasang Surut [Skripsi]. Bandung : Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan , Institut Teknologi Bandung
- Sannang, I. S. 2003. Pemodelan Hidrodinamika Pasut di Teluk Pelabuhan Ratu Untuk Komponen Pasut M2 dan K1 [Skripsi]. Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor

- Santosa, A. 2013. *Buletin Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Edisi Februari dan Maret 2013*. Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Palembang
- Saputra, C. 2007. *Studi Fluktuasi Pasang Surut di Muara Sungai Siak, Selat Bengkalis dan Tanjung Gadai Perairan Selat Panjang Riau [Skripsi]*. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau
- Saraswati, N. 2012. *Analisa Potensi Luapan Air Sungai Jragung Pada Lokasi Jembatan Kereta Api Tegowanu-Gubug*. Program Studi Meteorologi. Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Silaen, D. A. 2012. *Penentuan HWS (High Water Spring) Menggunakan Komponen Pasang Surut Untuk Menentukan Elevasi Dermaga Di Pelabuhan Tanjung Api-Api [Skripsi]*. Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas sriwijaya. Indralaya
- Siswanto, D. A. 2007. *Karakteristik Pasang di Perairan Tanjung Emas Semarang*. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian. Universitas Trunojoyo
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data Jilid 1*. NOVA. Bandung
- Suharyadi dan Purwanto. 2009. *Statistik Untuk Ekonomi dan Keuangan Modern Edisi 2*. Salemba Empat. Jakarta
- Supangat A. 2005. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta : Balai Riset Kelautan dan Perikanan.
- Surbakti, H. 2000. *Pemetaan Pasang Surut Serta Analisis Komponen Pasang Surut di Seluruh Perairan Indonesia [Skripsi]*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Tanto, A. T. 2009. *Kinerja OTT PS I Sebagai Alat Pengukur Pasang Surut Air Laut di Muara Binuangean Provinsi Banten*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Tjasyono, B. H. 2009. *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*. Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia dengan PT. Remaja Rosdakarya. Bandung
- Triatmodjo, B. 1999. *Teknik Pantai*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Waskito, T. N. 2009. *Evaluasi Pengendalian Banjir Sungai Cibeet Kabupaten Bekasi*. Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Air. Institut Teknologi Bandung. Bandung