

ANALISA PASANG SURUT DI MUARA SINGAI BENDUNG  
KOTA FALEMBANG DENGAN METODE AUTOREGRESSIYE



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dituntut untuk mencapai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik  
Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

BUDI RAHMAT

0303110068

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

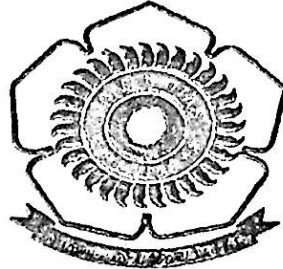
2008



S  
621.312 134 of  
Rah  
a  
c-020461  
2009

H. 18275/18720

**ANALISA PASANG SURUT DI MUARA SUNGAI BENDUNG  
KOTA PALEMBANG DENGAN METODE AUTOREGRESSIVE**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik  
Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**BUDI RAHMAT**

**03043110068**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2009**

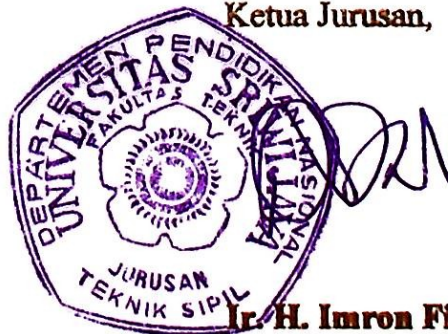
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA** : BUDI RAHMAT  
**NIM** : 03043110068  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : ANALISA PASANG SURUT DI MUARA SUNGAI  
BENDUNG KOTA PALEMBANG DENGAN METODE  
AUTOREGRESSIVE

Inderalaya, Februari 2009

Ketua Jurusan,



**Ir. H. Imron Fikri Astira, MS**

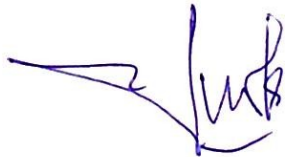
**NIP. 131 472 645**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA** : BUDI RAHMAT  
**NIM** : 03043110068  
**JURISAN** : TEKNIK SIPIL  
**TITUL** : ANALISA PASANG SIRUT DI MUJARA SUNGAI  
BENDUNG KOTA PALEMBANG DENGAN METODE  
AUTOREGRESSIVE

Dosen Pembimbing I,



**Ir. H. Sarino, MSCE**  
NIP. 131 672 074

Inderalaya, Februari 2009

Dosen Pembimbing II



**Imroatul Chalimah Juliana, ST, MT**  
NIP. 132 306 958

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA** : **BUDI RAHMAT**  
**NIM** : **03043110068**  
**JURUSAN** : **TEKNIK SIPIL**  
**JUDUL** : **ANALISA PASANG SURUT DI MUARA SUNGAI  
BENDUNG KOTA PALEMBANG DENGAN METODE  
AUTOREGRESSIVE**

**Inderalaya, Februari 2009**

**Pemohon,**



**BUDI RAHMAT**

**NIM. 03043110068**

**MOTTO :**

**“BERUSAHALAH UNTUK MENJADI YANG TERBAIK  
UNTUK SEMUA ORANG YANG DISAYANGI”**

Kupersembahkan Skripsi ini untuk :

Orang tuaku :

H. Suparman Nuradi dan Hj. Raimah Ghani

Keluargaku :

Saib Nuradi dan Sayuti Rokayah

H. A. Ghani HS dan Hj. Siti Hawa

Adri Ghuna

Wahyu Hidayat

Ilham Rahman

Tia Novianda

Muhammad Arya Ghuna

Almamaterku :

Universitas Sriwijaya



# ANALISA PASANG SURUT DI MUARA SUNGAI BENDUNG KOTA PALEMBANG DENGAN METODE *AUTOREGRESSIVE*



## ABSTRAK

Kota Palembang sebagian besar wilayahnya berupa dataran rendah yang dekat dengan laut. Oleh karena itulah kota Palembang sering mengalami banjir. Banjir tersebut tidak hanya disebabkan oleh turunya hujan tetapi juga oleh pengaruh pasang surut air laut. Bahkan bila debit hujan dan pasang puncak terjadi bersamaan akan menimbulkan genangan air yang tinggi dan lama surutnya.

Perlu adanya identifikasi dan analisa yang tepat untuk menangani pasang surut di kota Palembang. Peramalan pasang surut juga dapat membantu perancangan dan pengendalian banjir di masa mendatang. Salah satu peramalan yang baik untuk siklus berkala hidrografi adalah pemodelan stokastik dengan metode *autoregressive* (AR).

*Autoregressive modeling* atau model autoregresi mempunyai cirri diturunkannya data asli satu periode ke bawahnya, penurunan data satu tingkat dari data historis disebut dengan autoregresi orde satu. Model autoregresi menganggap harga suatu kejadian pada suatu waktu berhubungan dengan harga kejadian pada periode sebelumnya. Model autoregresi merupakan salah satu model yang sering digunakan karena model ini mempunyai bentuk yang berkaitan antar waktu dan sederhana. Model autoregresi mempunyai parameter konstan, bervariasi terhadap waktu atau kombinasi keduanya. Pemodelan ini telah banyak dipakai oleh para ahli sumber daya air untuk meramalkan debit air sungai dan sangat memungkinkan untuk analisa pasang surut.

Dari pembangkitan data dengan metode AR (3) diperoleh karakteristik statistik yang mendekati nilai historis dengan ketinggian rata-rata yang mengalami kesalahan sebesar 14.26% dan standar deviasi yang mengalami kesalahan sebesar 2.94%. Sedangkan bila dilihat dari perbandingan data asli, AR (3) juga memiliki selisih persentase yang paling kecil dengan nilai ketinggian rata-rata yang naik sebesar 0.32% dari 162 cm menjadi 162.51 cm dan standar deviasi yang naik sebesar 6.89%.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT karena dengan izin dan ridho-Nya penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Dalam penulisan skripsi yang berjudul “Analisa Pasang Surut Di Muara Sungai Bendung Kota Palembang Dengan Metode *Autoregresstve*” penulis menyadari laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak sekali kekurangan. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu Penulis sangat mengharapkan masukan dan kritikan yang membangun dari semua pihak.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan dan dorongan dari Bapak Ir. H Sarino, MSCE. selaku pembimbing I dan Ibu Imroatul Chalimah Juliana, ST, MT. selaku pembimbing II , untuk itu penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya. Tak lupa Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Badia Perizade, MBA Selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ir. Hanafiah, MS , selaku Pembimbing akademik Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Rosidawani, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing laporan kerja praktek.
7. Bapak Ir. Rozirwan yang telah banyak memberikan ilmunya pada kami.
8. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya .
9. PT. Pelabuhan Indonesia II Palembang yang telah menyediakan data pasang surut Sungai Bendung.
10. Mama dan Papa-ku (H. Suparman Nuradi dan Hj. Raimah Ghani) tercinta, yang telah banyak memberikan pengorbanan, bantuan, dorongan semangat, dan doa restu selama ini.





DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| Halaman Judul .....   | i       |
| Halaman Pengesahan .....                                    | ii      |
| Halaman Persetujuan .....                                   | iii     |
| Halaman Motto dan Persembahan .....                         | v       |
| Abstrak .....   | vi      |
| Kata Pengantar .....  | vii     |
| Daftar Isi .....  | ix      |
| Daftar Tabel .....  | xii     |
| Daftar Gambar .....   | xiii    |
| Daftar Lampiran .....                                       | xv      |
| <br>  |         |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                    |         |
| 1.1 Latar Belakang .....                                    | 1       |
| 1.2 Perumusan Masalah .....                                 | 2       |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                                 | 2       |
| 1.4 Teknik Analisis .....                                   | 2       |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....                          | 3       |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                             | 3       |
| <br>  |         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                              |         |
| 2.1 Uraian Umum .....                                       | 4       |
| 2.2 Tipe Pasang Surut .....                                 | 5       |
| 2.3 Penyebab Pasang Surut .....                             | 6       |
| 2.4 Daftar Istilah pada Pasang Surut .....                  | 7       |
| 2.5 Cara Pengamatan Permukaan Air Sungai .....              | 9       |
| 2.5.1 Pemilihan Lokasi Pengamatan Permukaan Air Sungai..... | 9       |
| 2.5.2 Alat Ukur Permukaan Air Sungai .....                  | 10      |
| 2.5.2.1 Alat Ukur Biasa ( <i>staff gauge</i> ) .....        | 10      |

|  |    |
|--|----|
| 2.5.2.2 Metode Penggunaan Alat Ukur Biasa ( <i>staff gauge</i> ).. | 10 |
| 2.5.2.3 <i>Portable Tide Gauge</i> .....                           | 11 |
| 2.5.2.4 Ketentuan Penggunaan <i>Portable Tide Gauge</i> .....      | 12 |
| 2.5.2.5 Cara Pengamatan Pasang Surut.....                          | 13 |
| 2.5.2.6 Format Data Pasut (NPPSS) .....                            | 15 |
| 2.6 Ramalan Pasang Surut .....                                     | 15 |
| 2.7 Pemodelan Stokastik .....                                      | 16 |
| 2.7.1 Model Deret Berkala ( <i>Time Series</i> ) .....             | 16 |
| 2.7.2 Model Kausal .....   | 17 |
| 2.8 Teori Pemodelan .....  | 17 |
| 2.8.1 Pemodelan <i>Univariate Autoregressive (AR)</i> .....        | 17 |
| 2.8.2 Model Maksimum <i>Likelihood</i> .....                       | 18 |
| 2.9 Parameter Statistik .....                                      | 19 |
| 2.9.1 Variabel Acak ( <i>Random Variabel</i> ) .....               | 19 |
| 2.9.2 <i>Mean</i> .....  | 19 |
| 2.9.3 Standar deviasi (S) .....                                    | 19 |
| 2.9.4 Ukuran Kemiringan ( <i>koefisien Skewness</i> ) .....        | 20 |
| 2.9.5 Koefisien Korelasi .....                                     | 20 |

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

|  |    |
|--|----|
| 3.1 Studi Literatur .....  | 22 |
| 3.2 Pengumpulan Data .....                                       | 22 |
| 3.2.1 Data Primer .....  | 22 |
| 3.2.2 Data Sekunder .....  | 23 |
| 3.3 Analisis Data .....  | 25 |
| 3.3.1 Proses Umum Pembangkitan Data .....                        | 25 |
| 3.3.2 Analisa Dengan Program <i>Microsoft Office Excel</i> ..... | 27 |
| 3.4 Pembahasan .....   | 30 |



## BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

|  |    |
|--|----|
| 4.1 Analisa Data .....   | 31 |
| 4.1.1 Perhitungan Parameter Statistik.....   | 31 |
| 4.1.1.1 Rata-rata dan Standar Deviasi .....  | 31 |
| 4.1.1.2 Koefisien Autokorelasi ( $r_k$ ) .....   | 32 |
| 4.1.1.3 Estimasi Parameter .....   | 33 |
| 4.1.2 Data Hasil Bangkitan (Sintetik) Harian .....   | 34 |
| 4.1.2.1 Data Pasang Surut Harian di Muara Sungai<br>Bendung Secara <i>Univariate</i> ..... | 34 |
| 4.2 Pembahasan .....   | 60 |
| 4.3 Analisa Tipe Pasang Surut .....  | 61 |

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

|                      |    |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan ..... | 62 |
| 5.2 Saran .....      | 62 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 64 |
|----------------------|----|

## DAFTAR TABEL

| Tabel |  | Halaman |
|-------|--|---------|
| IV.1  | Parameter statistik pasang surut di muara sungai Bendung untuk data Historis selama 4 tahun (2000-2004).....                 | 31      |
| IV.2  | Koefisien <i>autoregressive</i> di Muara Sungai Bendung.....   | 33      |
| IV.3  | Rekapitulasi Data Ketinggian Pasang Surut Harian di Muara Sungai Bendung Tahun 2004.....                                     | 34      |
| IV.4  | Perbandingan nilai rata-rata ketinggian pasang surut di muara sungai Bendung antara data historis dan data sintetik.....     | 58      |
| IV.5  | Perbandingan nilai standar deviasi pasang surut di muara sungai Bendung antara data historis dan data sintetik.....          | 59      |
| IV.6  | Perbandingan nilai rata-rata ketinggian pasang surut di muara sungai Bendung antara data asli dan data sintetik.....         | 59      |
| IV.7  | Perbandingan nilai standar deviasi pasang surut di muara sungai Bendung antara data asli dan data sintetik.....              | 59      |
| IV.8  | Rekap Perhitungan Selisih Waktu Data Primer (Hasil Pengamatan Langsung) Pasang Surut di Muara Sungai Bendung Tahun 2008..... | 61      |



## DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman  |    |
|--------|--|----|
| II.1   | Sebaran pasang surut di perairan Indonesia dan sekitarnya.....   | 5  |
| II.2   | Spring Tide dan Neap tide.....   | 7  |
| II.3   | Contoh papan pengukur (duga).....  | 10 |
| II.4   | Gambar pemasangan alat ukur biasa.....   | 11 |
| II.5   | <i>Portable Tide Gauge</i> .....   | 12 |
| II.6   | Formulir Deskripsi Stasiun Pasang Surut.....   | 15 |
| II.7   | Gelombang harmonik pembentuk gelombang pasang surut.....   | 16 |
| III.1. | Bagan Alir Penelitian.....   | 24 |
| III.2. | Bagan Alir Analisa.....  | 29 |
| IV.1   | Grafik korelogram pasang tiap Bulan selama 4 tahun<br>(2000-2003) di muara sungai Bendung.....                         | 32 |
| IV.2   | Grafik korelogram surut tiap Bulan selama 4 tahun<br>(2000-2003) di muara sungai Bendung.....                          | 33 |
| IV.3   | Grafik perbandingan data historis dan AR (1)<br>pada bulan Januari 2004 di muara sungai Bendung.....                   | 52 |
| IV.4   | Grafik perbandingan data historis dan AR (2)<br>pada bulan Januari 2004 di muara sungai Bendung.....                   | 53 |
| IV.5   | Grafik perbandingan data historis dan AR (3)<br>pada bulan Januari 2004 di muara sungai Bendung.....                   | 53 |
| IV.6   | Grafik perbandingan data historis, data sintetik dan data asli<br>pada bulan Januari 2004 di muara sungai Bendung..... | 54 |
| IV.7   | Grafik perbandingan data historis dan AR (1)<br>pada bulan Februari 2004 di muara sungai Bendung.....                  | 54 |
| IV.8   | Grafik perbandingan data historis dan AR (2)<br>pada bulan Februari 2004 di muara sungai Bendung.....                  | 55 |
| IV.9   | Grafik perbandingan data historis dan AR (3)<br>pada bulan Februari 2004 di muara sungai Bendung.....                  | 55 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| IV.10 | Grafik perbandingan data historis, data sintetik dan data asli pada bulan Februari 2004 di muara sungai Bendung..... | 56 |
| IV.11 | Grafik perbandingan data historis dan AR (1) pada bulan Maret 2004 di muara sungai Bendung.....                      | 56 |
| IV.12 | Grafik perbandingan data historis dan AR (2) pada bulan Maret 2004 di muara sungai Bendung.....                      | 57 |
| IV.13 | Grafik perbandingan data historis dan AR (3) pada bulan Maret 2004 di muara sungai Bendung..... ..                   | 57 |
| IV.14 | Grafik perbandingan data historis, data sintetik dan data asli pada bulan Maret 2004 di muara sungai Bendung.....    | 58 |



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Peta Lokasi Pengamatan
- Lampiran B : Tabel Perbandingan Data Pasang Surut Hasil pemodelan dengan Metode Autoregressive di Muara Sungai Bendung
- Lampiran C : Grafik Perbandingan Ketinggian Muka Air di Muara Sungai Bendung Tahun 2004
- Lampiran D : Grafik Perbandingan Ketinggian Muka Air di Muara Sungai Bendung Tahun 2005
- Lampiran E : Grafik Perbandingan Ketinggian Muka Air di Muara Sungai Bendung Tahun 2006
- Lampiran F : Grafik Perbandingan Ketinggian Muka Air di Muara Sungai Bendung Tahun 2007
- Lampiran G : Photo Dokumentasi Survei Lapangan
- Lampiran H : Surat-surat Kelengkapan Penelitian



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ekonomi di kota Palembang yang begitu pesat menimbulkan urbanisasi besar-besaran. Akibatnya, kota Palembang yang sebagian besar berada di wilayah dataran rendah menjadi pemukiman yang sangat padat penduduk, terutama di wilayah yang dekat dengan aliran sungai. Pemukiman penduduk tersebut bukan tidak menimbulkan masalah, salah satu contoh yang sering terjadi adalah banjir saat musim hujan. Ini disebabkan oleh pengalih fungsian daerah resapan air berupa rawa-rawa dan sungai-sungai kecil menjadi pemukiman penduduk dan pertokoan.

Oleh sebab itu, perlu adanya saluran-saluran tempat pengaliran air hujan atau bahkan pasang dan surut yang terjadi pada bulan purnama. Salah satu saluran yang mempunyai peranan penting di kota Palembang adalah sungai Bendung. Sungai yang bermuara ke sungai Musi ini merupakan drainase alamiah yang berubah menjadi drainase buatan.

Beberapa tahun belakangan ini, sungai Bendung sudah tidak sanggup lagi menampung debit air saat musim hujan. Ditambah lagi debit air sungai Musi masuk ke sungai Bendung yang diakibatkan oleh adanya pasang dan surut akibat daya tarik bulan pada saat dekat dengan bumi. Data-data lama sudah tidak bisa lagi menjadi pedoman untuk menyelesaikan masalah yang ditimbulkan.

Salah satu hal yang perlu diketahui dari sungai Bendung adalah pasang surut yang terjadi di muara sungai tersebut. Perlu sekali pencatatan yang teliti untuk menghasilkan data-data yang benar. Akan semakin baik bila didukung oleh peralatan yang masih berfungsi dengan baik. Keakuratan data sangat penting, karena data-data akan dianalisa dan menjadi pedoman untuk menyelesaikan masalah yang ada. Analisa data dilakukan dengan menggunakan pemodelan stokastik dan dengan menggunakan metode pemodelan AR (*Autoregressive*) guna mendapatkan deret data yang diinginkan, serta diharapkan dapat dibangkitkan rangkaian data sintetik yang bermanfaat dalam perencanaan, perancangan, dan pengelolaan sumber daya air.



## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan utama yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah ketaktentuan data yang menyebabkan kesulitan dalam perancangan dan pengelolaan sumber daya air sehingga perlu dicari metode pemodelan yang menghasilkan data sintetik yang paling mendekati data historis.

## 1.3 Maksud dan Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Pembangkitan data pasang surut historis menjadi data pasang surut sintetik dengan menggunakan metode pemodelan AR(1), AR (2), AR (3) kemudian membandingkan data pasang surut sintetik dan data pasang surut historis (data bangkitan dan data asli) serta mencari seberapa besar perbedaan antara metode pemodelan AR yang digunakan.
2. Menentukan metode pemodelan AR yang paling baik dalam pembangkitan data pasang surut sintetik.
3. Mengetahui tipe pasang surut di muara sungai Bendung.

## 1.4 Teknik Analisis

Dalam penyusunan laporan ini, untuk mencapai tujuan penelitian dilakukan studi literatur dari beberapa buku sebagai panduan. Data-data yang ada berupa data pasang surut tiap jam yang diolah dengan menggunakan program *Microsoft Office Excel*.

Beberapa analisa dilakukan untuk memenuhi hasil penelitian, yaitu analisa data historis berupa data pasang surut selama 2.920 hari (2000-2007) yang kemudian dibagi menjadi dua bagian, masing-masing selama 1.460 hari (2000-2003) menjadi data historis dan (2004-2007) sebagai data pembanding serta dicari nilai pasang surut maksimum dan minimum perhari. Kemudian data sepanjang empat tahun tersebut (2000-2003) diolah dengan menggunakan metode pemodelan AR guna mendapatkan deret data yang diinginkan, disebut dengan data sintetik. Kemudian data tahun berikutnya (2004-2007) besar pasang surut maksimum dan minimum disebut data historis (asli), digunakan sebagai pembanding data sintetik yang telah diolah

sebelumnya. Perbandingan dilakukan dengan membuat grafik antara data historis dan sintetik.

### **1.5 Ruang Lingkup Penulisan**

Ruang lingkup penulisan ini dibatasi hanya meliputi pasang surut di muara Sungai Bendung dan pasang surut tersebut dimodelkan dengan menggunakan pemodelan stokastik dengan menggunakan metode AR (*Autoregressive*).

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan ini disajikan dalam lima bab secara sistematis, seperti yang diuraikan sebagai berikut :

#### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penulis, metode pengumpulan data, ruang lingkup penulisan, dan rencana sistematika penulisan.

#### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas mengenai teori-teori atau penjelasan beberapa hal yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas.

#### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan pelaksanaan penelitian yang meliputi pengumpulan data-data serta analisis data yang digunakan.

#### **BAB IV. ANALISA DAN HASIL PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang pengolahan data pasang surut, analisa data pasang surut menggunakan program *Microsoft Office EXCEL*, dan pembahasan.

#### **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Johar, Aplikasi Excel dalam Statistik dan Riset Terapan. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2005.
- Cryer, Jonathan D., *Time Series Analysis*. PWS-KENT Publishing Company, Boston, 1986.
- Rude, G.I., Potable Automatic Tide Gauge. Government Printing Office. Washington D,C, 2006
- Juliana, Imroatul Chalimah, Pemodelan Stokastik dengan Metode *Autoregressive*, *Autoregressive Moving Average* dan *Autoregressive Integrate Moving Average* secara *Univariate* dan *Multivariate*. Tesis Magister Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2003.
- Mahmud, Mohd Razali, *Application Of Real Time Tidal Acquisition and Processing System For Hydrographic Survey and Dredging Operations*. Penerbit Universiti Teknologi, Malaysia, Johor Baru, 2008.
- Poerbondono, Der Nat dan Eka Djunasiah, Survei Hidrografi. Refika Aditama, Jakarta, 2005.
- Salas, J.D., J.W. Delleur, V. Yevjevich and W.L. Lane, *Applied Modeling Of Hydrologic Time Series*. Water Resources Publications, Colorado, 1980.
- Sosrodarsono, Suyono, Hidrologi Untuk Pengairan. Pradyna Paramita, Jakarta, 1977.
- Subakti, Heron. Pasang Surut. \_.\_.
- Triatmodjo, Bambang, Teknik Pantai. Beta Offset, Yogyakarta, 1999.
- Triatmodjo, Bambang, Pelabuhan. Beta Offset, Yogyakarta, 1986.
- Pusat Pemetaan Dasar Kelautan dan Kedirgantaraan, Norma Pedoman Standard dan Spesifikasi Survei Hidrografi. \_ , Jakarta, 2004