

**MODELING PENJALARAN PASANG SURUT DI SUNGAI BENDUNG
KOTA PALEMBANG**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

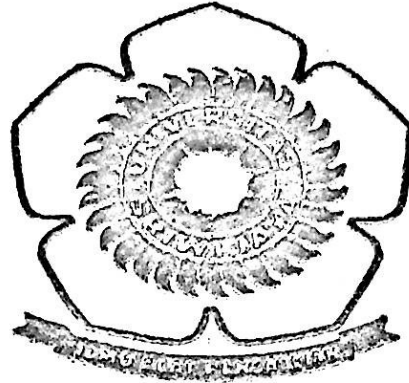
**WAHYUDIN
03043110101**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2008**

3
Graf. 1207
wah
m
e-090127
2008

MODELING PENJALARAN PASANG SURUT DI SUNGAI BENDUNG

KOTA PALEMBANG



- 17907
- 18342

LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

WAHYUDIN
03043110101

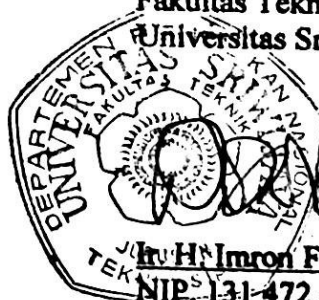
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2008

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : WAHYUDIN
NIM : 03043110101
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : MODELING PENJALARAN PASANG SURUT DI SUNGAI
BENDUNG DI KOTA PALEMBANG**

**Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,
Fakultas Teknik,
Universitas Sriwijaya,**



**Irvan Imron Filki Astira, MS
NIP. 131-472 645**

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : WAHYUDIN

NIM : 03043110101

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

JUDUL : MODELING PENJALARAN PASANG SURUT DI SUNGAI
BENTANG DI KOTA PALEMBANG

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Pembimbing Pembantu



Imoratul C Juliana, ST, MT

NIP. 132 306 958

Pembimbing Utama



Ir. Sarino, MSCE

NIP. 131 167 074

MODELING PENJALARAN PASANG SURUT DI SUNGAI BENDUNG DI KOTA PALEMBANG

ABSTRAKSI

Salah satu jaringan drainase Kota Palembang adalah Sungai Bendung yang terletak di jantung kota. Daerah aliran Sungai Bendung dengan luas 15,45 km² termasuk dalam kawasan drainase yang sangat dipengaruhi oleh pasang surut Sungai Musi dengan topografi areal pada beberapa tempat relatif datar. Sistem drainase DAS Bendung ini sudah tidak mampu lagi menampung beban air maksimum.

Upaya untuk merehabilitasi dengan cara memperlebar saluran tidak dapat dilakukan karena lahan disekitar sungai atau saluran sudah tidak memungkinkan, sehingga perlu dilakukan lebih lanjut untuk mengoptimalkan sistem drainase Sungai Bendung tersebut.

Untuk menyelesaikan masalah yang di hadapi, maka diperlukannya data-data yang akurat dan terbaru. Data-data ini di dapat dari pencatatan penelitian langsung di lapangan yaitu lay out jaringan saluran, melakukan proses simulasi tata air dengan program EC RAS 4.0 dan melakukan analisis terhadap hasil yang diperoleh.

Selanjutnya dari data yang telah dianalisa dilakukan pembuatan model berupa jaringan saluran, kondisi batas dan kondisi awal. Model yang telah disiapkan selanjutnya disimulasikan dengan menggunakan *software* HEC RAS 4.0.

Dari hasil analisa dan pembacaan grafik simulasi debit (Q), kecepatan (V), dan tinggi muka air (H) telah memenuhi syarat untuk direncanakan dalam perhitungan dan hasil perhitungan (simulasi) menunjukkan dimensi saluran tidak mencukupi lagi dan telah dibuktikan dari hasil model HEC RAS 4.0.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul:

“Modeling Penjalaran Pasang Surut Di Sungai Bendung Di Kota Palembang”

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat kurikulum untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada Kesempatan ini, penulis secara khusus mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormatn:

Bapak Ir.Sarino,MSCE dan Ibu Imoratul CH Juliana,ST,MT

Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, yang sudah banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam penyusunan Tugas Akir ini

Kemudian tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Prof .Dr . Badia Parizade , Selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr . Ir . H .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 dan sekaligus selaku Pembimbing Kerja Praktek.
4. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST, MT, selaku Sekretaris Ju Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ir . Joni Arliansyah ,MT,selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Kedua Orang Tuaku tercinta yang selalu memberikan perhatian,kasih sayang dorongan dan semangat kepada penulis ,hingga berhasil dalam menyelesaikan pendidikan Strata 1 ini dengan baik.
7. Kedua adikku yang paling kusayangi.
8. Rekan-rekan satu tim, yang telah membantu kelancaran Tugas Akhir (Dony,Haidar,Budi,Wisnu`Kebon`,Indah,Dian, dan Bowo).
9. Teman-teman angkatan 2004 Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya khususnya(Ari`gokong`,Dino`balon`,Wisnu`Bemo`,Putra,Wawan,Billy,dll) yang tidak dapat disebutkan satu persatu .

10. Adik-adik Angkatan 2005,2006,2007 dan 2008 Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya .

11. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu sehingga tersusunnya Tugas Akhir ini.

Dengan segenap kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Tetapi penulis telah berusaha semaksimal mungkin menyajikan Laporan Tugas Akhir yang terbaik sesuai dengan kemampuan tersebut, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun, sehingga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi kita semua.

Palembang, Oktober 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul		i
Halaman Persetujuan		ii
Abstraksi		iii
Kata Pengantar		iv
Daftar isi		vi
Daftar Lampiran		ix
Daftar Tabel		x
Daftar Gambar		xi
BAB I	PENDAHULUAN	1
	1.1 Latar Belakang	1
	1.2 Maksud dan Tujuan	2
	1.3 Metode Pengumpulan Data	2
	1.4 Ruang Lingkup Pembahasan	3
	1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	5
	2.1. . Gambaran umum	5
	2.1.1. Kondisi Topografi	5
	2.1.2. Kondisi Sistem Drainase.....	6
	2.1.3. <i>Drainage Time</i>	6
	2.2. Pasang Surut	6
	2.2.1. Pengertian Pasang surut.....	6
	2.2.2. Tipe Pasang Surut	7
	2.2.3 Penyebab Pasang Surut	8
	2.2.4. Rumus Umum Pasang Surut	8
	2.2.4.1. Konservasi Massa Aliran Saluran Terbuka	9
	2.2.4.2 Konservasi Momentum Aliran Saluran Terbuka	

2.3.	Drainase	10
2.4.	Sungai dan Peranannya	12
2.5.	Daur/ Siklus Hidrologi	13
2.6.	Analisis Hidrologi	14
	2.6.1 Curah Hujan	15
	2.6.2. Limpasan	23
2.8.	Pemodelan/ Program-HEC-RAS 4.0.....	28
2.9.	Model Numerik dan Pengepungan Persamaan Pengatur...	29
BAB III	METODOLOGI	31
3.1.	Metode Pengumpulan Data.....	31
3.2	Metode Pengolahan Data dan Analisis Data	33
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1.	Data.....	35
	4.1.1. Data Hidrograf.....	35
	4.1.2. Data Daerah Aliran Sungai.....	36
	4.1.2.1.Kondisi Topografi.....	36
	4.1.2.2.Luas DAS Bendung.....	37
	4.1.3. Data Geometri	38
4.2.	Analisa.....	41
	4.2.1. Analisa Hujan Rencana.....	41
	4.2.1.1. Analisa Parameter Statistik Data Curah hujan	
	4.2.1.2. Analisis Distribusi Frekuensi.....	43
	4.2.1.3.Analisis Uji Kelayakan.....	44
	4.2.2. Hidrograf Banjir.....	45
	4.2.2.1. Analisis Koefisien Limpasan.....	45
	4.2.2.2. Perhitungan Debit Rencana.....	46
	4.2.3. Pendistribusian Pasang Surut 9 Tahun.....	52
	4.2.3.1.Distribusi Log Pearson III pasang surut pukul	
	00.00.....	54

4.2.3.2. Uji Chi-Kuadrat pasang surut pukul	
00:00.....	55
4.2.4. Pemodelan.....	57
4.2.4.1. Masukkan Data Pemodelan Geometri.....	57
4.2.4.2. Waktu Awal dan Akhir Perhitungan.....	58
4.2.4.3. Kondisi Awal.....	59
4.2.4.4. Kondisi Batas.....	60
4.3. Hasil Pemodelan.....	62
4.3.1. Kondisi Pasang Surut Maksimum.....	62
4.3.2. Analisis Dari Pemodelan Hec-Ras.....	63
4.3.2.1. Analisisis penjalaran pasang surut	66
4.3.2.2. Analisis Fluktuasi muka air pada muara (profil 1) dan hulu (profil 80) sungai akibat pengaruh pasang surut maksimum dan debit banjir maksimum Selama 24 jam.....	73
BAB V	
KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Hidrograf Banjir

Lampiran 2 : Distribusi Pasang Surut 9 tahunan

Lampiran 3 : Output Pemodelan HEC-RAS

Lampiran 4 : Foto-foto Dokumentasi

Lampiran 5 : Surat-surat Pelaksanaan Penelitian

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Koefisien Pengaliran C	25
Tabel 4.1	Data Hujan Jangka Pendek Stasiun Kenten	35
Tabel 4.2	Data Pasang Surut Pukul 00.00.....	36
Tabel 4.3	Luas sub DAS dan panjang sungai Bendung.....	37
Tabel 4.4	<i>Cross Section</i> Sungai Bendung.....	38
Tabel 4.5	Nilai Parameter Statistik	41
Tabel 4.6	Periode Ulang Intensitas Curah Hujan Distribusi Normal.....	43
Tabel 4.7	Periode Ulang Intensitas Curah Hujan Distribusi Log Normal	43
Tabel 4.8	Periode Ulang Intensitas Curah Hujan Distribusi Gumbel	44
Tabel 4.9	Ulang Intensitas Curah Hujan Distribusi Log Pearson 3.....	44
Tabel 4.10	Tabel Uji kecocokan Smirnov – Kolmogorov	45
Tabel 4.11	Hidrograf satuan sintetik Nakayasu anak sungai bendung 1...	48
Tabel 4.12	Harga Q_a , Q_{d1} , Q_{d2} dan Q_{d3}	50
Tabel 4.13	Jumlah Limpasan akibat hujan t menit dalam jangka waktu 20 jam	51
Tabel 4.14	Pasang surut pukul 00:00.....	53
Tabel 4.15	Rekapitulasi elevasi pasang surut maksimal periode ulang 25 tahun	56
Tabel 4.16	<i>Out put</i> Pemodelan Sungai Bendung pada kondisi maksimum.....	64
Tabel 4.17	<i>Output</i> profil 80	75
Tabel 4.18	<i>Output</i> profil 1	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peta DAS Bendung Kota Palembang	5
Gambar 2.2	Penentuan <i>drainage time</i>	6
Gambar 2.3	Volume control untuk penjalaran persamaan kontinuitas.....	10
Gambar 2.4	Gaya-gaya yang bekerja pada sebuah volume control	11
Gambar 2.5	Daur Hidrolog	14
Gambar 3.1	Diagram Alir Metode Penelitian.....	34
Gambar 4.1	Sistem drainase kota Palembang	36
Gambar 4.2	Luas DAS Bendung	37
Gambar 4.3	Grafik Hidrograf Debit	52
Gambar 4.4	Grafik Rekapitulasi elevasi pasang surut maksimal periode ulang 25 tahun	57
Gambar 4.5	Input Data pada hulu Sungai Bendung <i>Cross Section</i> sta 88	57
Gambar 4.6	<i>Lay Out</i> Potongan Memanjang Sungai Bendung.....	58
Gambar 4.7	<i>Lay Out</i> Potongan Melintang Sungai Bendung	58
Gambar 4.8	Input Data Waktu Awal dan Waktu Akhir Perhitungan	59
Gambar 4.9	Input Data Kondisi Awal.....	60
Gambar 4.10	Input Data Kondisi Batas.....	61
Gambar 4.11	Hidrograf Banjir Rancangan Kondisi Batas Hulu profil 88	61
Gambar 4.12	Input Data Kondisi Batas Hilir Profil 0	62
Gambar 4.13	Grafik Pasang Surut Sungai Bendung	62
Gambar 4.14	<i>Long Section</i> Sungai Bendung pada Kondisi Eksisting	63
Gambar 4.15	Grafik Muka Air di Hilir pada Kondisi Eksisting	64
Gambar 4.16	Grafik perbandingan penjalaran Pasang Surut pada profil 1 dan 80	76

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Perkembangan ekonomi dikota Palembang yang begitu pesat menimbulkan urbanisasi besar-besaran. Akibatnya, kota Palembang yang sebagian besar berada diwilayah dataran rendah menjadi pemukiman yang sangat padat penduduk, terutama diwilayah 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.

Sungai Musi merupakan salah satu sungai terbesar yang membelah Kota Palembang menjadi 2 (dua) kawasan yaitu wilayah Seberang Ilir dan wilayah Seberang Ulu. Masing-masing wilayah mempunyai sungai-sungai kecil yang berfungsi sebagai drainase kota. Permukaan air Sungai Musi sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut, di mana pada musim kemarau terjadi penurunan debit sungai hingga permukaan air Sungai Musi mencapai ketinggian yang minimum. Dalam keadaan pasang, intrusi air laut mencapai 54 kilometer ke arah hulu dari pantai. Pada musim hujan dengan curah hujan besar dan diikuti oleh pasang naik, menyebabkan hampir sebagian besar wilayah Kota Palembang tergenang air.

Salah satu jaringan drainase Kota Palembang adalah Sungai Bendung, yang terletak di jantung kota. Daerah aliran Sungai Bendung dengan luas 15,45 Km² termasuk dalam kawasan drainase yang sangat dipengaruhi oleh pasang surut Sungai Musi dengan topografi areal pada beberapa tempat relatif datar. Sistem drainase DAS Bendung ini sudah tidak mampu lagi menampung beban air yang lewat untuk kondisi air maksimum sekarang dikarenakan sistem ini telah terjadi endapan sedimen, penumpukan sampah limbah rumah tangga dan enceng gondok.

Upaya untuk merehabilitasi dengan cara memperlebar saluran tidak dapat dilakukan karena lahan di sekitar sungai atau saluran sudah tidak memungkinkan,

sehingga perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk mengoptimalkan sistem drainase Sungai Bendung tersebut. Kondisi drainase DAS Bendung merupakan salah satu sistem drainase yang paling jelek di antara sistem drainase yang ada di Kota Palembang dan selalu tergenang pada waktu banjir. Untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi, maka diperlukannya data-data yang akurat dan terbaru. Data-data ini didapat dari pencacatan penelitian langsung di lapangan dan data-data literatur lainnya. Keakuratan data sangat penting, karena data-data yang didapat akan dimasukkan kedalam program yaitu HEC RAS versi 4.0, yang akan mengeluarkan *output* yang berguna untuk menjadi pedoman untuk menyelesaikan masalah yang ada.

1.2. Perumusan Masalah

Faktor sedimentasi yang besar pada Sungai Bendung menyebabkan kedalaman air pada daerah muara sungai menjadi berkurang. Kemiringan dari profil longitudinal atau kemiringan dasar dari Sungai Bendung menjadi semakin kecil di daerah hilir. Selain itu terdapat beberapa faktor yang menghambat laju aliran air antara lain berupa pipa-pipa yang melintang sungai, beberapa jembatan yang memotong sungai agak rendah dan pada bagian ruas sungai dekat muara terdapat beberapa bangunan rumah tiang yang sebagian bahkan semua bangunannya berada di dalam sungai.

Dari uraian permasalahan di atas, maka perlu dilakukan kajian untuk perencanaan sungai yang matang dan terpadu.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Menghitung panjang jarak penjalaran aliran air sungai Bendung akibat pasang surut maksimum dan debit banjir maksimum.
2. Menghitung lama waktu penjalaran pasang surut dari hilir atau muara sungai Bendung sampai hulu atau Talang Aman.
3. Mengidentifikasi fluktuasi muka air pada muara dan hulu sungai Bendung, akibat pengaruh pasang surut maksimum dan debit banjir maksimum.

1.4 Ruang Lingkup Pembahasan

Mengingat sungai Bendung sangat panjang dan memiliki daerah aliran yang luas dan banyaknya permasalahan, maka tidak memungkinkan untuk meninjau keseluruhan permasalahan. Untuk itu ruang lingkup penulisan ini hanya meliputi pasang surut di sungai Bendung.

1.5 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

1. Pengumpulan Data

- Data Hidrograf
- Data Topografi
- Data pasang surut
- Lay Out Jaringan sungai

2. Analisa Data

Data-data yang diperoleh dianalisa untuk memperoleh perencanaan yang digunakan sebagai data masukan untuk permodelan.

3. Permodelan Jaringan Sungai

Selanjutnya dari data yang telah dianalisa dilakukan pembuatan model berupa pembagian DAS dan *Cross Section* sungai bendung, serta kondisi batas dan kondisi awal.

4. Simulasi dengan program HEC-RAS

Model yang sudah dipersiapkan selanjutnya disimulasikan dengan menggunakan program HEC-RAS 4.0.

5. Analisa Hasil Simulasi

Hasil simulasi yang diperoleh dianalisa bagaimana panjang jarak dan waktu penjaralan pasang surut sungai bendung, serta kecepatannya aliran sungai tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- a. Bab I, Pendahuluan. Pada bab ini berisi tentang latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan penulisan, metodologi penulisan, ruang lingkup penulisan serta sistematika penulisan.
- b. Bab II, Tinjauan Pustaka. Bab ini berisi tentang teori umum.
- c. Bab III, Permasalahan. Pada bab ini berisi tentang permasalahan yang akan dibahas.
- d. Bab IV, Pembahasan. Pada bab ini berisi tentang pembahasan dari permasalahan yang ada.
- e. Bab V, Penutup. Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran berdasarkan dari hasil penulisan sesuai dengan permasalahan dan tujuan penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

Subarkah, Imam, *Hidrologi untuk perencanaan bangunan air*, Idea Dharma, Bandung, 1980

Gandakoesoema, *Hidrolika*, Sumur Bandung, Bandung, 1983

Chow, Ven T, *Hidrolika Saluran Terbuka*, Erlangga, Jakarta, 1989

Harto, Sri, *Analisis Hidrologi*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1993.

Jayadi, Rachmad, *Hidrologi I-Pengenalan Hidrologi*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2000.

S. Hindarko, 2000, *Drainase Perkotaan*, Edisi Kedua, Penerbit Esha, Jakarta.

Sri Harto Br., 2000, "*Hidrologi-Teori, Masalah, Penyelesaian*", Nafiri Offset, Yogyakarta.

Suripin, 2004, *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Edisi Pertama, Andi, Yogyakarta.