

ANALISIS PASANG SURUT SUNGAI MUSI UNTUK SIMULASI MUKA AIR BANJIR KOTA PALEMBANG

SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Program Strata - 1 Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang



Oleh :

IRFAN HARDIANSYAH

NPM. 1802210003.P

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

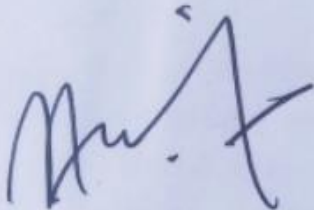
2021

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Irfan Hardiansyah
NPM : 1802210003.P
Program Studi : Sipil
Jenjang Pendidikan : Strata – I
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Pasang Surut Sungai Musi Untuk Simulasi Muka Air Banjir Kota Palembang

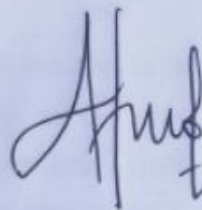
Diperiksa dan Disetujui,

Pembimbing I,



Reni Andayani, ST., MT.

Pembimbing II,



Ayu Marlina, ST., MT.

Mengetahui,

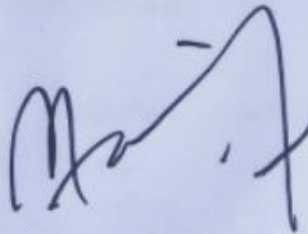
Dekan Fakultas Teknik,



The official stamp of Universitas Tridinanti Palembang is visible, featuring a blue circular emblem with a stylized bird and the text 'UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG' and 'FAKULTAS TEKNIK'.

Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Reni Andayani, ST., MT.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Mahasiswa : Irfan Hardiansyah

NPM : 1802210003.P

Program Studi : Sipil

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Pasang Surut Sungai Musi Untuk Simulasi Muka Air Banjir Kota Palembang

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulis skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun atau pidana denda paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua Ratus Juta Rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, April 2021

Penulis,



(Irfan Hardiansyah)

MOTTO

**“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum,
sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka
sendiri.” [Ar-Ra’d/13:11].**

Jika usahamu baik, maka hasilnya pun akan baik.

Jika usahamu buruk, maka hasilnya pun akan buruk.

Just let it flow

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- **Keluargaku, Nenek, Kedua Orang Tua, dan Kakakku.**
- **Kedua Pembimbing Terbaikku, Bu Reni dan Bu Ayu.**
- **Kampusku, Universitas Tridinanti Palembang.**

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan nikmatnya, terutama kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“ANALISIS PASANG SURUT SUNGAI MUSI UNTUK SIMULASI MUKA AIR BANJIR KOTA PALEMBANG”**. Maksud dan tujuan penulis ini adalah Untuk memenuhi Syarat kurikulum pada Tingkat Sarjana Strata-1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Dalam penulisan ini, secara khusus penulis mengucapkan terimakasih kepada, Ibu Reni Andayani, ST., MT. selaku Pembimbing I dan Ibu Ayu Marlina, ST., MT. selaku Pembimbing II. Yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan serta memberikan saran-saran yang sangat berharga bagi penulis selama masa penulisan skripsi ini. Dengan kerendahan hati penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Yth. ibu Dr. Ir. Hj Nyimas Manisah, M.P., Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Yth. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Yth. Ibu Reni Andayani, ST., MT., Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
4. Yth. Bapak Ir. Indra Syahrul Fuad, M.T., Pembimbing Akademik.
5. Yth. Ibu Dr. Rosmalinda Permatasari, S.T., M.T., Bapak Ir. Bahder Djohan, M.T., dan Ibu Ani Firda, S.T., M.T. sebagai penguji skripsi.

6. Seluruh Dosen dan Staf karyawan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
7. Orang Tua, Seluruh Keluarga dan Kerabat yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi pada saat pengerjaan skripsi ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan dan teman-teman saya, Aprik, Kak Fikri, Kak Fajri, Denaldi, Kak Yopi, Aidil, Fradana, Kak Surya, Kak Bayu, Eko, Tita, Kak Yanwar, Kak Sukma, Kak Budi, yang membantu dan memberikan motivasi, kritik serta saran kepada penulis guna menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari atas keterbatasan yang dimiliki baik secara teoritis maupun dalam penyampaian bahasa yang digunakan. Jika terdapat kekurangan maupun kekeliruan dari apa yang disajikan secara pribadi penulis meminta maaf kepada pembaca agar dapat memaklumi. Jika ada kekurangan pada skripsi ini, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran sebagai upaya perbaikan skripsi ini. Harapan penulis sebagai penyusun, semoga skripsi ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat baik bagi masyarakat atau instansi pemerintah, dan juga kepada diri penulis sendiri maupun kepada pembaca umumnya.

Palembang, 06 April 2021

Penulis,



Irfan Hardiansyah

ABSTRAK

Palembang dilintasi Sungai Musi sepanjang 460 km. Pengetahuan tinggi pasang surut Sungai Musi diperlukan untuk dapat mengukur dampak yang akan terjadi terhadap bangunan di sempadan sungai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tipe pasang surut, debit puncak, dan simulasi profil muka air sungai. Data primer berupa data kecepatan aliran sungai yang diambil dengan alat *current meter*. Data sekunder berupa data curah hujan selama 10 tahun yang didapat dari BMKG pos Plaju, data topografi, data level Sungai Musi yang didapat dari PDAM Tirta Musi Palembang dan data *long section* dan *cross section*. Pada penelitian dilakukan simulasi muka air banjir menggunakan HEC-RAS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe pasang surut Sungai Musi, Diurnal Tide. Debit puncak di 280,34 m³/s dengan luas DAS 2,2 km² pada Kecamatan Gandus. Hasil pengaplikasian pada aplikasi HEC-RAS menunjukkan bahwa tinggi limpasan rata-rata pada sempadan Sungai Musi sebesar 2,7 m.

Kata Kunci : *Sungai Musi, Pasang Surut, HEC-RAS*

ABSTRACT

Palembang is crossed by the Musi River along 460 km. Knowledge of the tidal height of the Musi River is needed to be able to measure the impact that will occur on the buildings on the riverbank. This study aims to determine the type of tides, peak discharge, and simulation of river water level profiles. Primary data is in the form of river flow velocity data taken with a current meter. Secondary data in the form of rainfall data for 10 years obtained from BMKG Plaju post, topographic data, Musi River level data obtained from PDAM Tirta Musi Palembang and long section and cross section data. In this study, a flood water level simulation was carried out using the HEC-RAS. The results showed that the tidal type of the Musi River, Diurnal Tide. The peak discharge is 280,34 m³ / s with a watershed area of 2,2 km² in Gandus District. The results of the application of the HEC-RAS application show that the average runoff height at the Musi River border is 2,7 m.

Keywords : Musi River, Tides, HEC-RAS

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Ruang Lingkup Penulisan	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pengertian Pasang Surut.....	5
2.2. Tipe Pasang Surut	6
2.3. Istilah Pada Pasang Surut	8
2.4. Aspek Hidrologi	9

2.4.1. Analisis Frekuensi Curah Hujan	9
2.4.2. Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi	17
2.5. Analisis Debit Puncak	19
2.5.1. Intensitas Hujan.....	19
2.5.2. Waktu Konsentrasi	20
2.5.3. Koefisien Limpasan	20
2.5.4. Debit Banjir Rasional.....	21
2.6. Simulasi dengan Program HEC-RAS 5.0.7	22
2.7. Tinjauan Penelitian Terdahulu	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. Lokasi Penelitian.....	27
3.2. Bagian Alir	28
3.3. Pengumpulan Data	29
3.3.1. Data Primer	29
3.3.2. Data Sekunder	31
3.4. Pengolahan Data.....	31
3.4.1. Analisis Pasang Surut.....	31
3.4.2. Menghitung Debit Puncak.....	31
3.4.3. Analisis Curah Hujan	31
3.4.4. Simulasi dengan Program HEC-RAS 5.0.7	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Level Sungai Musi	35
4.2. Analisis Frekuensi Curah Hujan	38
4.2.1. Curah Hujan Maksimum	38
4.2.2. Analisis Parametrik Statistik	39

4.2.3. Analisis Distribusi Frekuensi	41
4.2.4. Uji Kecocokan Smirnov-Kolmogorov	42
4.2.5. Intensitas Hujan.....	43
4.3. Analisis Debit Puncak.....	44
4.3.1. Kecepatan Aliran.....	44
4.3.2. Analisis Daerah Aliran Sungai.....	46
4.3.3. Analisis Debit Puncak dengan Metode Rasional	47
4.4. Penggambaran Penampang Sungai.....	48
4.4.1. <i>Long Section</i>	48
4.4.2. <i>Cross Section</i>	48
4.5. Simulasi HEC-RAS 5.0.7	51
4.5.1. Pembuatan <i>File Project</i>	52
4.5.2. Peniruan Geometri Sungai	53
4.5.3. Peniruan Hidrolika Sungai	56
4.5.4. Hitungan Hidrolika Sungai	57
4.5.5. Presentasi Hasil Program HEC-RAS 5.0.7	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1. Kesimpulan	62
5.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sketsa Surut Harian Tunggal (<i>Diurnal Tide</i>).....	6
Gambar 2.2. Sketsa Pasang Surut Harian Ganda (<i>Semi Diurnal Tide</i>).....	6
Gambar 2.3. Sketsa Pasang Surut Campuran Harian Ganda	7
Gambar 2.4. Pasang Surut Campuran Harian Tunggal	7
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian	27
Gambar 3.2. Sungai Musi	27
Gambar 3.3. Bagan Alir Prosedur Penelitian.....	28
Gambar 3.4. Bagan Alir Program HEC-RES 5.0.7	29
Gambar 3.5. Perahu.....	30
Gambar 3.6. Alat Current Meter	30
Gambar 3.7. Pembuatan Project.....	32
Gambar 3.8. Peniruan Geometri Sungai	33
Gambar 3.9. Peniruan Hidrolika Sungai	33
Gambar 3.10. Input Data Perhitungan.....	34
Gambar 3.11. Hasil Project	34
Gambar 4.1. Grafik Pasang Surut 7 Desember 2016	36
Gambar 4.2. Grafik Pasang Surut 2016	37
Gambar 4.3. Grafik Curah Hujan Bulanan Maksimum	39
Gambar 4.4. Lokasi Pengambilan Data.....	44
Gambar 4.5. <i>Long Section</i> Titik Pengambilan Data.....	44
Gambar 4.6. <i>Cross Section</i> Titik Pengambilan Data.....	45
Gambar 4.7. Potongan DAS.....	46
Gambar 4.8. <i>Long Section</i>	48
Gambar 4.9. <i>Cross Section</i> STA 039	49

Gambar 4.10. <i>Cross Section</i> STA 038	49
Gambar 4.11. <i>Cross Section</i> STA 037	49
Gambar 4.12. <i>Cross Section</i> STA 036	50
Gambar 4.13. <i>Cross Section</i> STA 035	50
Gambar 4.14. <i>Cross Section</i> STA 034	50
Gambar 4.15. <i>Cross Section</i> STA 033	51
Gambar 4.16. <i>Cross Section</i> STA 032	51
Gambar 4.17. Pembuatan Project HEC-RAS 5.0.7	52
Gambar 4.18. Pembuatan Project HEC-RAS 5.0.7	52
Gambar 4.19. Koefisien Pembesaran dan Penyempitan Alur Sungai	53
Gambar 4.20. Penetapan Satuan SI	53
Gambar 4.21. Memasukkan <i>Geometric Data</i>	54
Gambar 4.22. Peniruan Saluran	54
Gambar 4.23. Hasil Peniruan Aliran Saluran Sungai Musi	55
Gambar 4.24. Memasukkan Data <i>Cross Section</i>	55
Gambar 4.25. HEC-RAS 5.0.7	56
Gambar 4.26. <i>Steady Flow Analisis</i>	56
Gambar 4.27. <i>Steady Flow Boundary Conditions</i>	57
Gambar 4.28. <i>Upstream</i>	57
Gambar 4.29. <i>Downstream</i>	57
Gambar 4.30. HEC-RAS 5.0.7	57
Gambar 4.31. HEC-RAS 5.0.7	57
Gambar 4.32. <i>Run Steady Flow Analisis</i>	58
Gambar 4.33. Tampang melintang (<i>Cross Section</i>) STA 0+000	58
Gambar 4.34. Tampang melintang (<i>Cross Section</i>) STA 0+341	59

Gambar 4.35. Tampang melintang (<i>Cross Section</i>) STA 0+517	59
Gambar 4.36. Tampang melintang (<i>Cross Section</i>) STA 0+654	59
Gambar 4.37. Tampang melintang (<i>Cross Section</i>) STA 0+909	60
Gambar 4.38. Tampang melintang (<i>Cross Section</i>) STA 0+1349	60
Gambar 4.39. Tampang melintang (<i>Cross Section</i>) STA 0+1667	60
Gambar 4.40. Tampang melintang (<i>Cross Section</i>) STA 0+2145	61
Gambar 4.41. Tampilan 3D HEC-RAS.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik Distribusi Frekuensi	12
Tabel 2.2. Nilai K untuk Distribusi Log-Person III	15
Tabel 2.3. Nilai K untuk Distribusi Log-Person III	16
Tabel 2.4. Nilai Delta Δ Kritis Untuk Uji Smirnov-Kolmogorov	19
Tabel 2.5. Nilai Koefisien Limpasan (C), untuk Metode Rasional.....	21
Tabel 2.6. Tinjauan Penelitian Terdahulu	24
Tabel 4.1. Level Sungai Musi Tahun 2011-2020.....	35
Tabel 4.2. Data Pasang Surut 2011 - 2020.....	37
Tabel 4.3. Data Curah Hujan Bulanan Maksimum	38
Tabel 4.4. Parameter Statistik Kesesuaian Distribusi	39
Tabel 4.5. Parameter Statistik Distribusi Log-Person III.....	41
Tabel 4.6. Curah Hujan Rancangan Metode Log-Person III	42
Tabel 4.7. Uji Smirnov-Kolmogorov	42
Tabel 4.8. Perhitungan Kecepatan Aliran	45
Tabel 4.9. Komposisi DAS	46

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Pengambilan Data Kecepatan Aliran Sungai Musi
- Lampiran 2. Data Curah Hujan Bulanan
- Lampiran 3. Data *Long Section* dan *Cross Section*
- Lampiran 4. Data Level Sungai Tahun 2016 Intake Karanganyar

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Palembang dengan luas wilayah 400,61 km², berada antara 2°52' sampai 3°5' Lintang Selatan dan 104°37' sampai 104°37' Bujur Timur. Wilayah kota Palembang terbagi menjadi 2 bagian, yaitu wilayah Seberang Ulu dan wilayah Seberang Ilir yang dipisahkan oleh Sungai Musi.

Sungai Musi merupakan sebuah sungai terpanjang kedua setelah Sungai Kapuas, dengan panjang 750 km. Palembang merupakan bagian hilir dari Sungai Musi, panjang Sungai Musi yang masuk dalam wilayah kota Palembang sepanjang 460 km. Terdapat pula 95 anak sungai yang masuk dalam wilayah kota Palembang. Letak Sungai Musi yang bermuara langsung dengan pada selat Bangka, membuat pasang surut sungai sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut.

Pasang surut merupakan fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala. Ada 4 tipe pasang surut, yaitu Pasang Surut Harian Tunggal (*diurnal tide*), Pasang Surut Harian Ganda (*semi diurnal tide*), Pasang Surut Campuran Harian Ganda (*mixed tide prevelailing semidiurnal tide*), dan Pasang Surut Campuran Harian Tunggal (*mixed tide prevelailing diurnal tide*). Pengetahuan tinggi pasang dan surut air Sungai Musi diperlukan untuk mengukur dampak terhadap bangunan-bangunan, khususnya yang berada di sempadan Sungai Musi.

Kecamatan Gandus mayoritas wilayahnya berada di sempadan Sungai Musi. Wilayah ini rentan terdampak banjir, baik akibat intensitas hujan yang tinggi, maupun karena pasang surut air laut. Pengetahuan mengenai pasang surut di wilayah tersebut dan analisis profil aliran Sungai Musi diperlukan, agar perlakuan terhadap bantaran sungai atau perencanaan bangunan pencegah banjir di wilayah kecamatan Gandus dapat dilakukan

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana tipe pasang surut Sungai Musi di kecamatan Gandus ?
2. Berapa debit puncak wilayah lokasi penelitian ?
3. Bagaimana simulasi profil muka air banjir Sungai Musi dengan program HEC- RAS 5.0.7 ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tipe pasang surut di Sungai Musi.
2. Menghitung debit puncak wilayah lokasi penelitian.
3. Melakukan simulasi profil muka air banjir Sungai Musi dengan program HEC- RAS 5.0.7.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, dapat menjadi salah satu dasar penelitian lanjutan tentang analisis banjir dan pengendalian banjir di Sungai Musi. Dapat mengetahui tipe pasang surut apa saja yang ada di lokasi penelitian. Dapat menjadi dasar antisipasi jika terjadi banjir di wilayah penelitian.

1.5. Ruang Lingkup Penulisan

Ruang lingkup pada penulisan skripsi ini adalah menganalisis profil aliran Sungai Musi akibat pasang surut:

1. Mencari tahu tipe pasang surut di Sungai Musi yang terdapat pada kecamatan Gandus.
2. Menghitung debit puncak wilayah Sungai Musi dengan mencari kecepatan aliran sungai menggunakan *current meter*.
3. Mensimulasikan profil muka air banjir Sungai Musi dengan menggunakan program HEC- RAS 5.0.7.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada skripsi ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan Latar belakang, Rumusan masalah, Tujuan penelitian, Manfaat Penelitian, Ruang lingkup penulisan dan Sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

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

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini dibahas mengenai metode atau langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pengambilan data dan pelaksanaan penelitian yang digunakan dalam menganalisis data yang didapat.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan hasil penelitian yang telah didapatkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

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

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada Universitas Press, Bandung.
- Marlina, A., 2016. *Kajian Pengurangan Risiko Banjir di Sungai Musi Kota Palembang*. Tesis. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Dronkers J.J., 1964. *Tidal Computations in Rivers and Coastal Waters*. North-Holland Publishing Company. Amsterdam.
- Hadisusanto, N., 2010. *Aplikasi Hidrologi*. UGM. Malang
- Indarto, 2012. *Hidrologi : Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Indarto, 2016. *Hidrologi : Metode Analisis dan Tools untuk Interpretasi Hidrograf Aliran Sungai*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Reno, 2019. *Analisis Profil Aliran Sungai Sekanak Akibat Pasang Surut*. Skripsi. Palembang : Universitas Tridinanti.
- Soewarno, 1995. *Hidrologi : Aplikasi Metode Statistic Untuk Analisa Jilid I*. Nova. Bandung.
- Suripin, 2004. *Sistem Drainase Kota yang Berkelanjutan*. Andi. Yogyakarta.
- Zulaika, 2019. *Analisis Perhitungan Muatan Sedimen Layang Dengan Metode Englund-Hansen Pada Muara Sungai Keramasan*. Skripsi. Palembang : Universitas Tridinanti.