

PROYEK AKHIR

PREDIKSI ANGKUTAN SEDIMEN SUSPENSI PADA RUAS SUNGAI BATANG PAINAN KABUPATEN PESISIR SELATAN

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Program Study Teknik Sipil dan Bangunan FT UNP Padang*



Oleh:

**NAHDLATUL HANIFI
BP. 2013/1307657**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

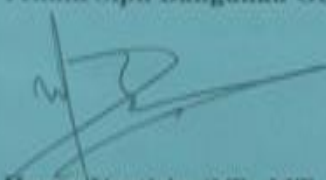
HALAMAN PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

PREDIKSI ANGKUTAN SEDIMEN SUSPENSI PADA RUAS SUNGAI
BATANG PAINAN KABUPATEN PESISIR SELATAN

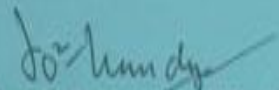
Nama : Nahdlatul Hanifi
NIM/BP : 1307657/2013
Program Studi : Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3)
Fakultas : Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3)

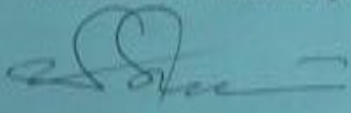

Henny Yustisia, S.T., MT
NIP. 19731019 199903 2 002

Padang, 23 Januari 2017

Dosen Pembimbing


Totoh Andayono, ST., MT
NIP. 19730727 200501 1003

Ketua Jurusan Teknik Sipil


Dr. Rijal Abdullah, M.T
NIP. 19610328 198609 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

PREDIKSI ANGKUTAN SEDIMEN SUSPENSI PADA RUAS SUNGAI
BATANG PAINAN KABUPATEN PESISIR SELATAN

Nama : Nahdlatul Hanifi

NIM/BP : 1307657 / 2013

Program Studi : Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3)

Fakultas : Fakultas Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Sipil Bangunan Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

DewanPenguji

Ketua : Totoh Andayono, ST.,MT

: (.....)

Anggota : 1. Dr. Azwar Inra, M.Pd

: (.....)

: 2. Drs. Juniman Silalahi, M.Pd

: (.....)

Ditetapkan Padang : 23 Januari 2017

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan segala rasa puji syukur kepada Allah SWT serta atas dukungan dan doa dari orang - orang tercinta, akhirnya proyek akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi ♡ ♡

Untuk orang tua tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tak terhingga kupersembahkan karya kecil ini teruntuk kepada papa dan mama yang telah memberikan kasih sayang yang tak terhingga, serta memberi dukungan dari segi Moril maupun memberi dukungan dari segi Materil. Terima kasih Papa dan Mama 😊😊😊😊😊

Spesial buat seseorang

Buat seseorang yang masih menjadi rahasia illahi, yang pernah singgah ataupun yang belum sempat berjumpa, terimakasih untuk semua-semuanya yang pernah tercurah untukku. Untuk seseorang di relung hati percayalah bahwa hanya ada satu namamu yang selalu kusebut-sebut dalam benih-benih doaku, semoga keyakinan dan takdir ini terwujud, InsyAllah jodohnya kita bertemu atas ridho dan izin Allah S.W.T Amin Yaa Rabbal Alamin

Untuk Sahabat

Ucapan terima kasih yang sebesar besarnya buat Dedra Ilham Rofandi (tidak sadar tapi melebihi saudara) yang telah memberi dukungan semangat dalam pembuatan PA ini sehingga PA ini selesai tepat pada waktunya, tak lupa juga untuk kawan kawan terdekat Arif, Karim, dan Edri.

Kawan kawan leting T. Sipil D3 2013

Terima kasih banyak kepada teman teman sipil untuk beberapa tahun ini semoga bisa menjadi keluarga untuk seterusnya. Terima kasih juga kepada rekan sePLI Bg Rudi, Amen, Ijal dan Sari yang telah memberi suka duka dalam melaksanakan kegiatan PLI. Terima kasih juga buat Syahrul, Arif yg telah memberi dukungan untuk PA ini terutama untuk urang kampung (Rian) Terimakasih untuk pedoman PA nya ☺. Untuk kawan2 seperjuangan Harke, Aldi, Rafil, Tio, Fregi, irhas, lucky, Gita, Nadya, Tria, Aci, Indah, Dila, Reny, Isil, terima kasih atas canda tawanya yg membuat hari-hari di kampus tak terasa begitu membosankan, dan semoga kita bisa sukses semuanya Amin. Tak lupa ucapan terimakasih sebesar besarnya untuk Siti Bulkis atas judul PA ini tanpa judul PA ini bukanlah apa apa ☺. Untuk kawan kawan D3 2013 yang belum wisuda indak disabuik namo, indak manyabuik gala semoga cepat menyusul ya... Amin Yaa Rabbal Alamin (y)

Untuk Junior sipil

Ucapan terima kasih banyak untuk adik-adik teknik sipil BP 16' khususnya Ami, Acha, Meri yang telah memberi semangat untuk diwisuda maret 2017 ini.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN
PERGURUAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax .7055644



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NAHDLATUL HANIFI
NIM/TM : 1307657/2013
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul... PREDIKSI ANGKUTAN SEDIMEN SUSPENSI... PADA RUAS SUNGAI BATANG PAINAN DI KABUPATEN PESISIR SELATAN.

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Dr. Rijal Abdullah.M.T)
NIP. 19610328 198609 1 001

Saya yang menyatakan,



NAHDLATUL HANIFI
1307657/2013

BIODATA



Data Diri:

Nama Lengkap : Nahdlatul Hanifi
Tempat/Tanggal Lahir : Salido / 06 Agustus 1995
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Nama Ayah : Nishfi Ramadlani
Nama Ibu : Guspawati
Anak Ke : 1 (Pertama)
Jumlah Saudara : 4 (empat)
Alamat Tetap : Jalan jeruk manis No. 008 Karang Sago,
Kec. IV Jurai, Kab. Pesisir Selatan

Data Pendidikan:

SD : Sekolah Dasar Negeri 27 Sago
SLTP : Madrasah Tsanawiyah Negeri Salido
SLTA : Madrasah Aliyah Negeri Salido
Perguruan Tinggi : Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Proyek Akhir:

Judul Proyek Akhir : Prediksi Angkutan Sedimen (Suspensi) pada Ruas Sungai Batang Painan Kab. Pesisir Selatan.

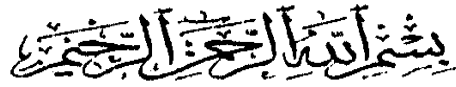
PREDIKSI ANGKUTAN SEDIMEN PADA RUAS SUNGAI BATANG PAINAN KABUPATEN PESISIR SELATAN

RINGKASAN

Proses sedimentasi dapat menimbulkan pendangkalan dan penyempitan arus pada ruas sungai Batang Painan. Penelitian prediksi angkutan sedimentasi ini bertujuan untuk mengetahui volume sedimen yang dibawa oleh aliran Sungai Batang Painan. Untuk menghitung volume angkutan sedimen banyak metode yang bisa digunakan. Diantaranya metode Meyer-Peter dan Muller/ MPM (1948) dan Enstein (1950). Dalam penggunaan metode-metode tersebut diperlukan ukuran kedalaman aliran sungai. Dari hasil perhitungan yang dilakukan, dengan metode Meyer-Peter dan Muller/ MPM (1948) di dapat debit sedimen suspensi sebesar 1769,472 Ton/Hari, Sedangkan perhitungan untuk debit angkutan sedimen dengan persamaan Enstein (1950) didapatkan angkutan sedimen suspensi sebesar 1747,35 Ton/Hari.

Kata kunci : Sedimentasi, prediksi, volume.

KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikumWr. Wb.

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proyek akhir ini . Salawat serta salam penulis panjatkan kepada Nabi besar kita yakni Nabi Muhammad SAW. beserta para sahabatnya yang telah membawa umatnya ke alam penuh pengetahuan seperti saat ini, sehingga penulisan proyek akhir ini selesai dengan judul ***“Prediksi Angkutan Sedimen (Suspensi) pada Ruas Sungai Batang Painan di Kabupaten Pesisir Selatan”***.

Selama penulisan Proyek Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis ingin ucapkan rasa terimakasih yang tidak terhingga kepada:

1. Bapak Totoh Andayono, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan membimbing dalam penulisan proyek akhir ini.
2. Bapak Rijal Abdullah, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Ibuk Henny Yustisia, ST.,M.T. selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil dan Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak/Ibu dosen serta semua staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Dinas Pekerjaan Umum Kab. Pesisir Selatan dan CV. Jala Sutra Pondasi yang telah memberi data dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
6. Kepada Teman–teman Mahasiswa Jurusan D-3 Teknik Sipil dan Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang BP- 2013 yang telah memberikan motivasi, semangat dan do'anya dalam penyelesaian proyek akhir ini.

Teristimewa kepada kedua orang tua, dan semua keluarga serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis. Semoga apa yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT.

Sebagaimana manusia punya kesalahan dan kekhilafan karena proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Kritik dan saran sangat dibutuhkan demi penyempurnaan Proyek Akhir ini. Mudah-mudahan Proyek Akhir ini bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil pada khususnya dan mahasiswa Fakultas Teknik pada umumnya, terutama bagi penulis sendiri. Amin.

Padang, 22 Januari 2017

Nahdlatul Hanifi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

HALAMAN PERSEMBAHAN

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

BIODATA

RINGKASAN

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR GAMBAR..... v

DAFTAR TABEL..... vi

DAFTAR LAMPIRAN vii

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Identifikasi Masalah 3

C. Batasan Masalah..... 3

D. Rumusan Masalah 4

E. Tujuan Penelitian 4

F. Manfaat Penelitian 4

BAB II KAJIAN PUSTAKA 5

A. Pengertian Sedimentasi 5

B. Jenis Jenis Sedimentasi 5

C. Klasifikasi Sedimen 9

D. Mekanisme Transport Sedimen..... 11

E. Karakteristik Butiran Sedimen 12

F. Awal Gerak Butiran Sedimen 15

G. Sedimen Suspensi..... 16

H. Persamaan Angkutan Sedimen Suspensi	17
I. Metode Pengambilan Sampel.....	20
BAB III METODOLOGI	23
A. Jenis Penelitian.....	23
B. Tempat dan Waktu Proyek Akhir	23
C. Proses Pelaksanaan Proyek Akhir.....	24
D. Metode Pengambilan Sampel.....	26
E. Metode Pengujian Sampel.....	29
F. Metode Pengambilan Sampel Sedimen Untuk D65 Serta Analisis Pengujian Berdasarkan kurva Distribusi Butiran	30
G. Metode Pengolahan Data	31
H. Prosedur Pelaksanaan Proyek Akhir	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
A. Analisis Laboratorium Konsentrasi Sedimen Suspensi (Ca)	34
B. Perhitungan Analisa Saringan Untuk Perhitungan Diameter Butiran Sedimen D65.....	35
C. Analisis Kecepatan Aliran.....	36
D. Analisis Ketebalan Muatan Dasar (a)	38
E. Analisis Nilai ρ	38
F. Analisis Angkutan Sedimen Suspensi.....	38
G. Pembahasan.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sungai Batang Painan yang Berada di Painan Timur	2
Gambar 2. Penyempitan Alur Sungai Batang Painan Akibat Sedimentasi	3
Gambar 3. Kipas Aluvial.....	7
Gambar 4. Meander	8
Gambar 5. Dataran Banjir	8
Gambar 6. Delta	9
Gambar 7. Nilai <i>Sphericity</i>	15
Gambar 8. Nilai <i>Roundness</i>	15
Gambar 9. Lokasi Pengambilan Sampel Sedimen Suspensi	26
Gambar 10. Sketsa Titik Pengambilan Sampel Pada Kedalaman 0,4D	30
Gambar 11. Diagram Metode Penelitian.....	34
Gambar 12. Grafik Hubungan $\phi - \psi$	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Sedimen Berdasarkan Kecepatan Pengendapan	10
Table 2. Klasifikasi Sedimen Berdasarkan Ukuran Butiran	11
Table 3. Ukuran Butiran Sedimen Menurut AGU	14
Table 4. Analisis Konsentrasi Sedimen Suspensi	35
Table 5. Analisis Saringan Untuk D65	35
Tabel 6. Hasil Perhitungan Volume Angkutan Sedimen	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Tugas Pembimbing	45
Lampiran 2 : Surat Izin Pengambilan Data di Dinas PSDA	46
Lampiran 3 : Surat Izin Pengambilan Data di Konsultan	47
Lampiran 4 : Lembaran Konsultasi Dengan Dosen Pembimbing	48
Lampiran 5 : Hasil Analisis Data Dari Konsultan	52
Lampiran 6 : Hasil Analisis Data Dari PSDA.....	53
Lampiran 7 : Dokumentasi Pengambilan Sampel di Lapangan	54
Lampiran 8 : Surat Izin Pengujian Sampel di Laboratorium	58
Lampiran 9 : Dokumentasi Pengujian di Laboratorium	59
Lampiran 10 : Peta Topografi Kabupaten Pesisir Selatan	69

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kabupaten Pesisir Selatan termasuk wilayah Provinsi Sumatera Barat, sebelah utara berbatasan dengan Kota Padang, sebelah timur dengan Kabupaten Solok dan Provinsi Jambi, sebelah selatan dengan Provinsi Bengkulu dan sebelah barat dengan Samudera Indonesia. Bentang alam wilayah Pesisir Selatan terdiri atas dataran pantai di sebelah Barat dan perbukitan terjal di sebelah Timur yang merupakan bagian dari Pegunungan Bukit Barisan. Sehubungan dengan kondisi alam tersebut di Pesisir Selatan ini mengalir beberapa sungai, baik yang besar maupun yang kecil (anak-anak sungai) yang semuanya mengalir ke arah Barat menuju Samudera Indonesia.

Salah satu sungai di Pesisir Selatan adalah sungai Batang Painan, yang berasal dari mata air di daerah Timbulun yang mempunyai air terjun sebanyak tujuh tingkat. Aliran sungai ini bermuara ke pantai Carocok dan pantai Muaro Painan. Daerah hilir meliputi sebagian daerah Painan Timur. Wilayah bagian hilir merupakan daerah perkotaan, sementara bagian hulu dapat dikatakan sebagai wilayah pedesaan.

Batang Painan mempunyai panjang sungai 13,61 km dan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) 23,36 km². Aliran sungai mengalir dari daerah tinggi ke daerah yang lebih rendah dan pada akhirnya akan bermuara ke laut. Dengan adanya aliran air di dalam sungai akan mengakibatkan adanya angkutan sedimen, yang berupa angkutan muatan dasar (*bed load*) dan angkutan muatan layang (*suspended load*). Sedimentasi tersebut menimbulkan pendangkalan badan perairan seperti sungai, waduk, bendungan atau pintu air dan daerah sepanjang sungai, yang dapat menimbulkan banjir. Adapun pendangkalan yang diakibatkan oleh sedimentasi (suspensi) yang terjadi di Batang Painan dapat dilihat seperti foto di bawah ini:



Gambar 1. Sungai Batang Painan yang Berada di Painan Timur
Sumber: Dokumentasi, 2016



Gambar 2. Penyempitan alur Sungai Batang Painan Akibat Sedimentasi
Sumber: Dokumentasi, 2016

Seperti yang terlihat pada gambar, sungai batang painan pada saat hujan tidak mampu lagi menampung air hujan sehingga terjadi Bencana banjir bandang yang mengandung material sedimen berukuran halus hingga material berukuran besar (*boulder*). Hal inilah yang terjadi pada sungai Batang Painan setelah banjir bandang pada Bulan Maret 2015 silam. Material

yang dibawa tersebut menyebabkan terjadinya pendangkalan pada sungai, maka pada saat hujan kapasitas sungai tidak mampu menampung air hujan sehingga terjadi luapan air sungai ke kelurahan Painan Timur dan Painan Selatan. Banjir dapat mengganggu dan merusak kelancaran ekonomi, sarana dan prasarana wilayah termasuk akses jalan menuju objek wisata Timbulun Painan.

Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan di atas, perlunya suatu usaha mengkaji sedimentasi yang dihasilkan oleh aliran sungai pada periode tertentu. Dari uraian yang dikemukakan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Prediksi Angkutan Sedimen (Suspensi) pada Sungai Batang Painan Kabupaten Pesisir Selatan”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, Permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah :

1. Terjadinya banjir akibat pendangkalan sungai yang dapat mengganggu kelancaran ekonomi dan merusak sarana/prasarana wilayah termasuk akses jalan menuju objek wisata Timbulun Painan.
2. Terjadinya pendangkalan di sungai Batang Painan akibat menumpuk sedimen di hilir sungai, sehingga mengurangi kapasitas daya tampung penampang sungai.
3. Terjadinya Pendangkalan di sungai Batang Painan sebagian besar disebabkan oleh angkutan sedimen suspensi.

C. Batasan Masalah

Agar pembahasan dapat terfokus pada kondisi yang ada di lokasi kajian, maka untuk mencapai hasil optimal perlu ditetapkan batasan dan asumsi. Batasan dan asumsi yang dimaksud antara lain :

1. Lokasi Penelitian pada sungai batang Painan Kabupaten Pesisir Selatan

2. Pembahasan Kajian berbasis data pengukuran yang ada, terbatas pada titik/ruas terpilih ataupun lokasi yang ditinjau.
3. Perhitungan angkutan sedimen didasarkan pada data debit harian yang terjadi. yang dihitung hanya sedimen suspensi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah di atas penulis dapat merumuskan masalah yaitu seberapa besar sedimentasi (*suspended load*) yang terjadi pada Sungai Batang Painan dengan menggunakan berbagai macam metode tentang perhitungan sedimentasi.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah Untuk memprediksi besarnya angkutan sedimen (suspensi) di hilir sungai Batang Batang Painan Kabupaten Pesisir Selatan.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat dijadikan sebagai bahan pengetahuan tentang bagaimana cara menghitung angkutan sedimen berdasarkan data curah hujan.
2. Dapat dijadikan sebagai acuan mengenai dampak buruk dari angkutan sedimen tersebut
3. Manfaat secara teoritis, diharapkan berguna untuk pengembangan dalam ilmu teknik sipil yang khususnya dibidang teknik menghitung angkutan sedimen pada sungai berdasarkan data curah hujan.