

## **TUGAS AKHIR**

# **TINJAUAN HIDROLIKA ALIRAN AKIBAT SUDETAN PADA TIKUNGAN SUNGAI DENGAN HEC-RAS Studi Kasus Sungai Tabalong, Desa Banua Lawas**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana Strata  
(S-1) Pada Program Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh :**

**ADI PURNAMA**

**20110110125**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2015**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**TINJAUAN HDROLIKA PROFIL ALIRAN AKIBAT SUDETAN PADA  
TIKUNGAN SUNGAI DENGAN HEC-RAS**

**Studi kasus Sungai Tabalong, Desa Banua Lawas**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Oleh

**NAMA : ADI PURNAMA**

**NIM : 20110110125**

Telah disetujui dan disahkan oleh Tim Penguji

**Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D.**

Dosen Pembimbing I

(*Nursetiawan*)  
Tanggal : 29/12/2015

**Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.**

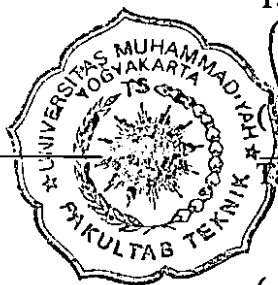
Dosen Pembimbing II

(*Puji Harsanto*)  
Tanggal : 29/12/2015

**Burhan Barid, S.T., M.T.**

Dosen Penguji I

(*Burhan Barid*)  
Tanggal : 31/12/15



## HALAMAN MOTTO dan PERSEMBAHAN

### MOTTO :

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

(Q.S. Alam Nasyrah :6)

Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati semuanya itu akan dimintai pertanggungjawaban .

(Q.S. Al Isra : 36)

Raihlah ilmu dan untuk meraih ilmu belajarlah untuk tenang dan sabar

(Khalifah 'Umar)

Ilmu itu lebih baik daripada harta. Ilmu akan menjaga engkau dan engkau akan menjaga harta. Ilmu itu penghukum (hakim) sedangkan harta terhukum. Kalau harta itu akan berkurang apabila dibelanjakan, tetapi ilmu akan bertambah apabila dibelanjakan

(Sayidina Ali bin Abi Thalib)

Kurang semangat mengakibatkan lebih banyak kegagalan berbanding kurangnya kebijaksanaan atau kemahiran.

(Flower A. Newhouse)

Jangan pernah menyerah melakukan apapun yang inginkau lakukan.

Dimana ada cinta dan inspirasi, kau tak akan salah jalan dan bisa menemukan jawaban atas semua pertanyaan

(Ella Fitzgerald)

Kegagalan menghancurkan pecundang, tapi kegagalan menginspirasi pemenang

(Robert T. Kiyosaki)

## **PERSEMBAHAN :**

Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk :

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala atas karunia dan Rahmat-Nya serta Junjungan Nabi Besar Muhammad Shallahu'alaihi wasallam atas perjuangan menegakkan Ajaran Islam.
2. Ibunda tercinta Rohayati yang selalu senantiasa mendoakan setiap waktu, serta sebagai seorang motivator dan penyemangat untuk tetap melakukan yang terbaik agar menjadi kebanggaan keluarga.
3. Ayahanda tercinta Bapak Darsu yang selalu senantiasa mendoakan, serta sebagai seorang motivator pembangkit semangat untuk tetap melakukan yang terbaik.
4. Kakak tercinta Mba Nurtati, Mba Novi, Mas Opik, yang selalu mendoakan dan memberi motivasi agar dapat menjadi kebanggaan keluarga.
5. Ponakan tercinta Zelda Alfi Syahrin Taufiq yang selalu menjadi lebih dewasa dan lebih berarti.
6. Orang tercinta semoga kita selalu dalam bimbinganNya untuk bisa meraih kesuksesan bersama kelak.
7. Fandy A, Arya D, Ismunandar S, Siti K, Ridho B, Adhitya T, dan Fadlun M yang telah membantu penelitian ini sampai bisa selesai, sukses selalu untuk kita.
8. Rekan - rekan seperjuangan Angkatan 2011 yang selalu memberikan semangat untuk menjadi orang sukses di masa depan, sukses buat kita semua.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Sholawat serta salam kami ucapkan kepad Nabi Muhammad SAW, keluarga serta sahabat-sahabatnya yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju alam yang penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Penulisan laporan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan kurikulum guna menyelesaikan studi Strata 1 pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Pada kesempatan ini, atas segala bimbingan, pengarahan, petunjuk serta saran-saran hingga selesainya laporan ini, Saya ucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, Bapak Darsu dan Ibu Rohayati yang menjadi motivasi terbesar untuk menyelesaikan tugas akhir ini dan yang selalu menantikan selesainya tugas akhir ini.
2. Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini.
3. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini.
4. Burhan Barid, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 1 tugas akhir
5. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas semua bantuannya dalam memperlancar tugas akhir ini.
6. Seluruh keluarga besar di Banjar Patroman yang menjadi motivasi penulis dan yang menanti selesainya tugas akhir ini

7. Teman satu tim tugas akhir, Ismunandar Sutomo atas kerja samayang sangat baik dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman angkatan Teknik Sipil 2011, yang telah memberikan motivasi dan membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT, memberikan balasan yang baik atas segala bantuan dan motivasi yang diberikan. Harapan saya selaku penyusun, semoga laporan ini dapat bermanfaat nantinya sebagai referensi dalam bidang Teknik Sipil dan terutama untuk kelanjutan studi penyusun.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, Desember 2015

**Penyusun**

## DAFTAR ISI

HALAMAN Sampul .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
INTISARI.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
E. Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Tinjauan Umum .....	5
B. Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	5
C. Morfologi Sungai .....	8
D. Topografi .....	9
E. Fisiografis .....	11
F. Kondisi Tanah .....	12
G. Hidrograf.....	13
H. Gerusan.....	14
I. Sedimentasi .....	17
J. HEC-RAS 4.1.0 .....	20
K. Persamaan Pada HEC-RAS .....	20
L. Keaslian Penelitian .....	26

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Lokasi Penelitian .....	28
B. Pengumpulan Data Sekunder .....	29
C. Pola Sungai .....	30
D. Bagan Alir Penelitian .....	31
<b>BAB IV SIMULASI MODEL TEMATIK .....</b>	<b>35</b>
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	68
B. Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xvi</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1. Banyaknya Desa di Kabupaten Tabalong Menurut Topografi.
- Tabel 5.1 Hasil Perhitungan dari Simulasi HEC-RAS Tanpa Ambang
- Tabel 5.2 Hasil Perhitungan dari Simulasi HEC-RAS Dengan Ambang  
H=0.5 m
- Tabel 5.3 Hasil Perhitungan dari Simulasi HEC-RAS Dengan Ambang H=1  
m

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)
- Gambar 2.2 Panjang Sungai
- Gambar 2.3 Potongan Memanjang Sungai
- Gambar 2.4 Komponen Hidrograf Banjir
- Gambar 2.5 Proses Terbentuknya *Meander*
- Gambar 2.6 Sungai Mati (*Oxbow Lake*)
- Gambar 2.7 Delta
- Gambar 2.8 Tanggul Alam
- Gambar 2.9 Diagram Aliran Berubah Beraturan
- Gambar 2.10 Pembagian Tampang Untuk Keperluan Hitungan Kapasitas Angkut
- Gambar 2.11 Hitungan Tinggi Energi Kinetik Rata-rata di Suatu Tampang
- Gambar 3.1 Daerah Tinjauan
- Gambar 3.2 Daerah Tinjauan
- Gambar 3.3 Kurva Hidrograf Q-2
- Gambar 3.4 Titik Tinjauan Belokan
- Gambar 3.5 Bagan Alir Penelitian
- Gambar 3.6 Bagan Alir Analisis Hidraulika untuk Tanpa Ambang
- Gambar 3.7 Bagan Alir Analisis Hidraulika Menggunakan Ambang
- Gambar 4.1 Kotak Dialog Utama HEC-RAS 4.1.0
- Gambar 4.2 Membuat *Project* Baru
- Gambar 4.3 Membuat Nama *Folder* Baru
- Gambar 4.4 Memilih Satuan
- Gambar 4.5 *Select SI Units*
- Gambar 4.6 *Input Data Geometri*
- Gambar 4.7 Tampilan Geometrik Data
- Gambar 4.8 *Add/Edit Background for the Schematic*
- Gambar 4.9 *Background Pictures on Schematic*
- Gambar 4.10 *Background Earth*
- Gambar 4.11 Membuat Nama Sungai dan Piasnya

- Gambar 4.12 Skematik Jaringan Sungai
- Gambar 4.13 *Icon Cross Section*
- Gambar 4.14 *Add a New Cross Section*
- Gambar 4.15 Kotak Dialog *Input Cross Section*
- Gambar 4.16 Layar Editor Tampang Lintang
- Gambar 4.17 Skematik yang Sudah Diinputkan *Cross Section*
- Gambar 4.18 *Icon Unsteady Flow*
- Gambar 4.19 *Boundary Condition*
- Gambar 4.20 *Initial Condition*
- Gambar 4.21 *Input Flow Data Flow Hydrograph*
- Gambar 4.22 *Icon Perform an Unsteady Simulation*
- Gambar 4.23 *Unsteady Flow Analysis*
- Gambar 4.24 Tampilan *Computation* pada HEC-RAS
- Gambar 4.25 *Icon Menampilkan Hasil Simulasi* pada HEC-RAS
- Gambar 5.1 Daerah Tinjauan Khususnya di Tikungan Sungai Dekat Masjid Pusaka Banua Lawas
- Gambar 5.2 Dimensi Penampang Untuk Sudetan
- Gambar 5.3 Kondisi Penampang Sta 66 Tanpa Ambang
- Gambar 5.4 Kondisi Penampang Sta 66 pada Ambang  $H= 0.5$  m
- Gambar 5.5 Kondisi Penampang Sta 66 pada Ambang  $H=1$  m
- Gambar 5.6 Kondisi Penampang Sta 64 Tanpa Ambang
- Gambar 5.7 Kondisi Penampang Sta 64 pada Ambang  $H= 0.5$  m
- Gambar 5.8 Kondisi Penampang Sta 64 pada Ambang  $H=1$  m
- Gambar 5.9 Kondisi Penampang Sta 60 Tanpa Ambang
- Gambar 5.10 Kondisi Penampang Sta 60 pada Ambang  $H= 0.5$  m
- Gambar 5.11 Kondisi Penampang Sta 60 pada Ambang  $H=1$  m
- Gambar 5.12 Kondisi Penampang Sta 56 Tanpa Ambang
- Gambar 5.13 Kondisi Penampang Sta 56 pada Ambang  $H= 0.5$  m
- Gambar 5.14 Kondisi Penampang Sta 56 pada Ambang  $H=1$  m
- Gambar 5.15 Kondisi Penampang Sta 52 Tanpa Ambang
- Gambar 5.16 Kondisi Penampang Sta 52 pada Ambang  $H= 0.5$  m

- Gambar 5.17 Kondisi Penampang Sta 52 pada Ambang  $H=1$  m
- Gambar 5.18 Kondisi Penampang Sta 4 Tanpa Ambang
- Gambar 5.19 Kondisi Penampang Sta 4 pada Ambang  $H= 0.5$  m
- Gambar 5.20 Kondisi Penampang Sta 4 pada Ambang  $H=1$  m
- Gambar 5.21 Kondisi Penampang Sta 2 Tanpa Ambang
- Gambar 5.22 Kondisi Penampang Sta 2 pada Ambang  $H= 0.5$  m
- Gambar 5.23 Kondisi Penampang Sta 2 pada Ambang  $H=1$  m
- Gambar 5.24 Kurva Perbandingan Debit di Sudetan
- Gambar 5.25 Kurva Perbandingan Elevasi Muka Air di Sudetan
- Gambar 5.26 Kurva Perbandingan Kecepatan di Sudetan
- Gambar 5.27 Kurva Perbandingan Debit di Tikungan Sungai Dekat Masjid  
Pusaka Banua Lawas
- Gambar 5.28 Kurva Perbandingan Elevasi Muka Air di Tikungan Sungai Dekat  
Masjid Pusaka Banua Lawas
- Gambar 5.29 Kurva Perbandingan Kecepatan di Tikungan Sungai Dekat Masjid  
Pusaka Banua Lawas
- Gambar 5.30 Potongan Memanjang Sungai Tabalong pada Kondisi Debit Puncak

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Lokasi Penelitian
- Lampiran 2. Tabel Angka Kekasaran Manning
- Lampiran 3. Tabel Hidrograf
- Lampiran 4. Tabel Hasil Simulasi HEC-RAS
- Lampiran 5. Foto Lokasi Penelitian

## INTISARI

*Sungai Tabalong adalah salah satu sungai besar yang ada di Kalimantan terletak di Kabupaten Tabalong Provinsi Kalimantan Selatan. Sungai tersebut perannya sangat penting bagi kehidupan masyarakat disekitarnya. Sehingga pemeliharaan kawasan khususnya tebing sungai menjadi sebuah kegiatan yang seharusnya dilakukan untuk mencegah bencana yang kemungkinan terjadi. Minimnya informasi mengenai bahaya erosi dan fluktuasi air sungai yang terjadi mengakibatkan kesadaran masyarakat dan pihak yang terkait juga minim. Bahaya yang kemungkinan terjadi harusnya dapat diprediksi agar dapat dilakukan antisipasi dini mengingat berbagai fasilitas vital masyarakat berada tepat dipinggir sungai tersebut, salah satunya adalah Masjid Pusaka Banua Lawas (masjid Pasar Arba) yang merupakan masjid tertua di desa Banua Lawas, Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan. Masjid tersebut merupakan situs sejarah yang dikeramatkan karena selain menjadi tempat ibadah juga menjadi bukti sejarah diterimanya Islam pertama kali di Tanah Tabalong oleh suku Dayak Maanyan. Dengan letak Masjid yang berada tepat di tikungan sungai bisa membahayakan bangunan Masjid pada saat debit tinggi. Salah satu upaya untuk melindungi bangunan Masjid dan erosi tebing khususnya di tikungan sungai dengan melakukan sudetan sungai.*

*Data yang digunakan adalah data sekunder didapat dari laporan akhir pengamanan tebing sungai yang dilaksanakan oleh PT. Transka Dharama Konsultant. Pada penelitian ini menggunakan software HEC-RAS versi 4.1.0. Data-data yang diperoleh antara lain data situasi trase sungai Tabalong  $\pm 10$  km, data potongan memanjang sungai, dan data hidrograf satuan. Jarak untuk sudetan  $\pm 156$  m terbagi menjadi 4 penampang dengan jarak masing-masing penampang  $\pm 39$  m. Dan juga elevasi pada setiap penampang sudetan di buat mendatar. Pada penelitian ini membandingkan ketiga penampang antara menggunakan ambang dengan  $H=0.5$  m dan  $H=1$  m maupun tanpa ambang yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar debit air terbagi, elevasi muka air dan kecepatan di tikungan dan sudetan dan juga sebagai upaya mengurangi resiko erosi yang terjadi pada tebing sungai di tikungan sungai dekat Masjid. Tujuan menggunakan ambang di sudetan untuk membuat kemiringan dasar sungai menjadi kecil sehingga kecepatan air menjadi kecil dan kedalaman air menjadi besar.*

*Hasil simulasi dengan menggunakan software HEC-RAS khususnya di tikungan sungai dekat Masjid Banua Lawas dan sudetan menunjukkan bahwa setelah adanya sudetan arah aliran dan debit terbagi menjadi dua tetapi debitnya tidak terbagi secara merata. Sehingga tidak terlalu signifikan mengurangi gerusan pada tebing sungai khususnya di tikungan sungai dekat Masjid Pusaka Banua Lawas ketika debit puncak terjadi. Kemudian pada simulasi dengan*

*menggunakan tanpa ambang debit lebih besar melewati sudetan dibandingkan menggunakan ambang lebih kecil  $H=0.5$  m maupun  $H=1$  m. Sedangkan elevasi muka airnya lebih rendah dengan tanpa ambang dibandingkan menggunakan ambang lebih tinggi  $H=0.5$  m maupun  $H=1$  m. Tetapi kecepatannya lebih besar dengan tanpa ambang dibandingkan menggunakan ambang lebih kecil  $H=0.5$  maupun  $H=1$  m.*

**Kata Kunci :** sudetan, erosi, tebing sungai.