

**PROYEK AKHIR**

**PERHITUNGAN HIDROLIS *BOX CULVERT* K.5 DALAM PROYEK  
NORMALISASI DAN PERKUATAN TEBING BATANG SURANTIH  
KABUPATEN PESISIR SELATAN**

*Diajukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Diploma 3 (A.md)  
pada Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan*



**Oleh:**

**FILAILINA FATIMAH**

**53552/2010**

**Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2014**

HALAMAN PERSETUJUAN  
PROYEK AKHIR

PERHITUNGAN HIDROLIS *BOX CULVERT* K.5 DALAM PROYEK  
NORMALISASI DAN PERKUATAN TEBING BATANG SURANTIH  
KABUPATEN PESISIR SELATAN

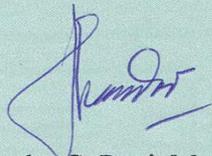
Nama : Filailina Fatimah  
NIM : 53552  
Program Studi : D3 Teknik Sipil dan Bangunan  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2014

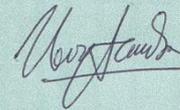
Disetujui Oleh

Ketua Program Studi  
Teknik Sipil dan Bangunan (D3)

Pembimbing



Drs. Iskandar G. Rani, M.pd  
NIP. 19590705 198602 1 002



Nevy Sandra, ST., M.Eng  
NIP. 19791005 200501 2 001

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Oktaviani, S.T., MT  
NIP. 19721004 199702 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

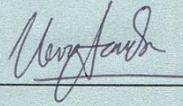
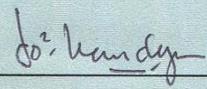
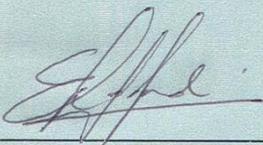
PERHITUNGAN HIDROLIS *BOX CULVERT* K.5 DALAM PROYEK  
NORMALISASI DAN PERKUATAN TEBING BATANG SURANTIH  
KABUPATEN PESISIR SELATAN

Nama : Filailina Fatimah  
NIM : 53552  
Program Studi : D3 Teknik Sipil dan Bangunan  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Diploma 3 pada Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Padang, Agustus 2014

Tim penguji

- |               |                           |  |
|---------------|---------------------------|--|
| 1. Pembimbing | Nevy Sandra, S.T., M.Eng  | 1.  |
| 2. Penguji I  | Totoh Andayono, S.T., MT  | 2.  |
| 3. Penguji II | Eka Juliafad, S.T., M.Eng | 3.  |



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
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  
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System  
DIN EN ISO 9001:2000  
Cert.No. 01.100 086042

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FILAILINA FATIMAH  
NIM/TM : 53552 / 2010  
Program Studi : Teknik Sipil & Bangunan  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul... Perhitungan hidrolis Box culvert K-5 dalam  
Proyek normalisasi dan Perkuatan tebing Batang Surantih  
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

( Oktaviani, ST, MT )  
NIP. 19721004 199702 2 001

Saya yang menyatakan,



..FILAILINA.. FATIMAH..

## BIODATA



### **I. Data Diri**

Nama Lengkap : Filailina Fatimah  
Bp/Nim : 2010/53552  
Tempat/Tanggal Lahir : Padang / 29 Maret 1992  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Nama Ayah : Suparman  
Nama Ibu : Sri Hartati  
Jumlah Bersaudara : 6 Orang  
Alamat Tetap : Candra Kirana No.113B Koto Agung  
Kanan Kecamatan Sitiung Kabupaten  
Dharmasraya

### **II. Data Pendidikan**

Sekolah Dasar : SD Negeri 08 Koto Agung  
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 1 Sitiung  
Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 1 Sitiung  
Perguruan Tinggi : Jurusan Teknik Sipil dan Bangunan  
Fakultas Teknik Universitas Negeri  
Padang

### **III. Proyek Akhir**

Judul Proyek Akhir : Perhitungan Hidrolis *Box Culvert* K.5  
Dalam Proyek Normalisasi dan Perkuatan  
Tebing Batang Surantih Kabupaten Pesisir  
Selatan  
Tanggal Sidang Proyek Akhir : 14 Agustus 2014

Padang, Agustus 2014

Filailina Fatimah  
2010/53552

## **RINGKASAN**

### **“PERHITUNGAN HIDROLIS KAPASITAS BOX CULVERT K.5 DALAM PROYEK NORMALISASI DAN PERKUATAN TEBING BATANG SURANTIH KABUPATEN PESISIR SELATAN”**

Sungai yang meluap menimbulkan banjir di lahan sekitar sungai termasuk pemukiman warga sehingga mengganggu aktivitas warga sehari-hari. Banjir yang terjadi bisa disebabkan oleh debit yang terlalu besar atau kapasitas pengaliran berkurang.

Box culvert di sini berfungsi sebagai drainase. Profil aliran pada box culvert ini adalah profil aliran tidak seragam. Perhitungan hidrolis ini mendapatkan hasil akhirnya adalah kehilangan energi yang terjadi di box culvert dan energi spesifik yang terjadi pada box culvert.

Pada normalisasi dan perkuatan tebing batang surantih ini menggunakan metode struktur karena bangunan yang dibangun merupakan bangun pengendali banjir. Aliran yang terjadi pada sungai batang surantih ini adalah aliran tidak seragam. Box culvert K.5 memiliki energi spesifik 0,1345 meter dan 0,1390 meter. Kehilangan energi yang terjadi pada box culvert K.5 adalah 0,026 meter.

## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT karena rahmat dan karunianya-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dan doa beriringan salam tak lupa penulis persembahkan untuk Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa umatnya kealam penuh pengetahuan seperti saat ini, penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini yang berjudul **“Perhitungan Hidrolis Box Culvert K.5 dalam Proyek Normalisasi dan Perkuatan Tebing Batang Surantih Kabupaten Pesisir Selatan”**. Proyek akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Sipil dan Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan proyek akhir ini penulis menemui banyak hambatan dan kesulitan. Namun Berkat bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, kesulitan itu dapat diatasi dengan baik. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, dan keluarga yang semuanya itu selalu memberikan do'a dan dorongan semangat, sehingga menguatkan penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini. Oleh karena itu, tidak akan tercapai tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu penulis, oleh sebab itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Nevy Sandra ST.M.Eng selaku pembimbing proyek akhir saya.
2. Ibu Oktaviani, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs Iskandar G, Rani, M.Pd selaku ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil dan bangunan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Totoh Andayono, ST.MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah sangat membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Drs. Ganefri, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

6. Staf Pengajar, Teknisi dan Pegawai Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Rekan–rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil khususnya keluarga besar D3 Teknik Sipil angkatan 2010 yang banyak memberikan bantuan, wawasan, dorongan dan semangat yang sangat berharga bagi penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
8. Semua pihak yang ikut berpartisipasi dalam penulisan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari akan keterbatasan ilmu pengetahuan penulis, oleh karenanya penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi memperbaiki di masa mendatang.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat baik untuk penulis maupun pembaca. Serta dapat berperan dalam meningkatkan ilmu pengetahuan bagi mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang khususnya Jurusan Teknik Sipil.

Padang, Agustus 2014

Penulis



*“ ..... Sesungguhnya sesudah kesukaran itu ada kemudahan, maka apabila kau telah selesai dari suatu urusan, kerjakan lah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhan- Mu lah hendaknya kamu berharap. (QS Alam Nasyrah : 6-8)*

*Terima kasih atas rahmat MU yang begitu luar biasa terhadap hambamu ini ya Allah, sehingga hamba dapat menyelesaikan satu kewajiban hamba dalam menuntut ilmu dan bukan merupakan titik akhir dari perjalanan hamba untuk terus belajar yang lebih baik lagi (tuntutlah ilmu hingga ke liang lahat)*

*Terima kasih yang begitu istimewa kepada bapak Suparman dan ibuk Sri Hartati yang telah memberikan dukungan dalam segala hal yang begitu luar biasa hingga saat ini ananda bisa menyelesaikan jenjang pendidikan awal ananda untuk mendapatkan gelar St.Md dan ini pun belum bisa membalas setiap tetes keringat yang telah kalian cucurkan untuk kelangsungan hidup dan pendidikan anak2mu hingga saat ini di usia kalian yang semakin renta ini  
Matursuwun nggeh pak,buk atas sedoyo ne, ngasi saiky ☺*

*Untuk mbak-mbak, dan mas-mas ku yang tercinta dan tersayang terima kasih atas dukungannya selama ini, Ferawijayanti St.Md, Dwi Hatmoko, Shanty Purbawanty, Wahyu Fajar Ramadhan, Harumi Citra Wati St.Md yang cuti bekerja di SJPKes Amanah Padang demi mendapatkan gelar sarjana*

*kearsipan (perpustakaan) di Universitas Sumatera Utara (caiiyoo terus untuk mbak mimin), dan adikku satu-satunya Anik Sri Parwati*

*Untuk mamas Gunawan Adi Utama yang selalu setia memberikan senyuman di saat susah ☹️ sekalipun juga dukungan dalam setiap perjalanan kita beberapa tahun terakhir ini, ayoo semangat lagi mas ngerjain skripsinya gen cepet ndang wisudane gek entok gelar S, Pd ne juga ilmu yang dipelajari selama ini di jurusan kepelatihan dapat bermanfaat kan gak sia-sia juga semua medali yang di dapat selama ini 😊*

*Buat sahabatku Yultri Anggi Yusuf semangat kuliahnya, dan Karina Hartdiyanti A. Md yang udah duluan wisudanya yang setia untuk memberikan motivasi tuk terus berjuang hingga saat ini.*

*Buat teman2 cikoten (civil kosong ten) semua terima kasih atas suka dan duka yang kita lalui selama ini menjadi cerita sejarah dalam hidup kita selanjutnya untuk jeni, eno, yori, tika, metri, sari, vichy, dian, nola, foni, rico, wahyu, justen, sangap, ari p, alidi, rahmi, rahmad, graph, satria, aan, aris, syukra, abdi, rahmad zulkifli(uncu), rio, deni, risiko, umar, auron, ari p.s, andri, bayu, beni, firman, ambar, ipal, frezy, dan julfano maaf teman kalo masih ada yang lupa ya.. 😊*

*makasih juga buat kakak2 dan abang2 senior di civil engineering, buat adik2 juga di civil engineering ini dan semua pihak yang tak bisa dituliskan satu per satu dalam kata pasambahan ini*

*thank you for all*

## DAFTAR ISI

### Halaman

**HALAMAN JUDUL**

**HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN PROYEK AKHIR**

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

**BIODATA**

**RINGKASAN** ..... vi

**KATA PENGANTAR**..... vii

**DAFTAR ISI**..... ix

**DAFTAR TABEL** ..... xi

**DAFTAR GAMBAR**..... xii

**DAFTAR LAMPIRAN** ..... xiv

### **BAB I. PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang Masalah ..... 1

1.2 Identifikasi Masalah ..... 3

1.3 Pembatasan Masalah ..... 3

1.4 Perumusan Masalah ..... 4

1.5 Tujuan Proyek Akhir ..... 4

1.6 Manfaat Proyek Akhir ..... 4

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

2.1 Tinjauan Umum ..... 5

2.2 Klasifikasi Sungai ..... 6

2.3 Bangunan Air ..... 10

2.4 Definisi pengendalian banjir ..... 11

2.5	Metode Pengendalian Banjir .....	17
2.6	Penanggulangan Banjir dengan Konsep eko-hidrolika .....	21
2.7	Aliran pada Saluran Terbuka ( <i>Open Channel Flow</i> ).....	22
2.8	Box Culvert.....	33
<b>BAB III. METODE PEMECAHAN MASALAH</b>		
3.1	Jenis Proyek Akhir .....	35
3.2	Tempat dan Waktu Proyek Akhir.....	35
3.3	Prosedur Pelaksanaan Proyek Akhir .....	35
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Deskripsi Data .....	38
4.2	Hasil Proyek Akhir .....	39
4.3	Analisis Data .....	40
4.4	Pembahasan.....	40
<b>BAB V. PENUTUP</b>		
5.1	Kesimpulan .....	51
5.2	Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>53</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>54</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Klasifikasi menurut Kern (1994) .....	7
Tabel 2. Klasifikasi menurut Heinrich dan Hergt dalam <i>Atlas Ökologie</i> . .....	7
Tabel 3. Metode pengendalian banjir .....	20
Tabel 4. Koefisien pengaliran (C) untuk rumus rasional .....	28

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1 Orde Sungai.....	10
Gambar 2 Contoh Sederhana Perbaikan Sungai .....	18
Gambar 2. Box Culvert K.5 .....	34
Gambar 3. Potongan Box Culvert K.5.....	39
Gambar 4. Sketsa Box Culvert K.5 .....	46
Gambar 5. Potongan Memanjang Box Culvert K.5 .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 : Kartu Bimbingan Proyek Akhir.....	53
Lampiran 2 : Peta Lokasi .....	54

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Kabupaten Pesisir Selatan adalah sebuah kabupaten di Sumatera Barat yang memiliki luas wilayah 5.749,89 km<sup>2</sup> dan populasi ± 420 jiwa. Pesisir Selatan yang beribu-kota Painan ini, memiliki sangat banyak sumber daya alam yang bisa dimanfaatkan. Sungai Batang Surantih yang berada di kecamatan Sutura adalah salah satu sumber daya alam yang bisa dimanfaatkan di kabupaten Pesisir Selatan.

Sungai Batang Surantih sering dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan, antara lain untuk penyediaan air irigasi, air baku, transportasi, dan lain-lain. Namun demikian Batang Surantih juga sering menimbulkan masalah bagi masyarakat yaitu bila sungai meluap akan menimbulkan banjir pada lahan di sekitar sungai termasuk pemukiman warga sehingga mengganggu aktivitas warga sehari-hari.

Banjir yang terjadi bisa disebabkan oleh debit yang terlalu besar atau kapasitas pengaliran yang berkurang. Berdasarkan masalah yang terjadi pada sungai Batang Surantih ini, pemerintah khususnya dinas Penyediaan Sumber Daya Air (PSDA) melakukan normalisasi dan perkuatan tebing di sungai ini.

Normalisasi dan perkuatan tebing yang dilaksanakan merupakan salah satu upaya pengendalian banjir. Dalam pelaksanaan perkuatan tebing Batang Surantih ini harus dilakukan sesuai dengan ketentuan yang telah ada, baik dari segi perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan. Dari segi perencanaan

harus diperhatikan antara lain yaitu: bagaimana perhitungan hidrolis pada box culvert K.5 di sungai batang Surantih kabupaten Pesisir Selatan.

Salah satu jenis pekerjaan normalisasi dan perkuatan tebing Batang Surantih adalah pembangunan bangunan box culvert sepanjang Batang Surantih. Bangunan box culvert yang akan dibangun di Batang Surantih ini terdiri dari K.1 hingga K.44 yang berfungsi sebagai drainase. Dalam pelaksanaannya pembangunan bangunan box culvert ini dilakukan terlebih dahulu pada bangunan box culvert di titik K.5.

Setelah dilakukannya normalisasi di sisi perkuatan tebing Batang Surantih, terlihat adanya genangan air yang bersal dari air pembuangan pemukiman warga sekitar yang tinggal di sepanjang Batang Surantih. Genangan air yang ada tersebut menjadi alasan unruk dibangunnya bangunan box culvert K.5 terlebih dahulu supaya air tersebut bisa mengalir menuju sungai Batang Surantih. Jadi bangunan box culvert K.5 ini berfungsi sebagai drainase yang mengalirkan dari pemukiman warga menuju sungai Batang Surantih.

Dengan adanya penambahan debit yang berasal dari pemukiman warga menyebabkan bertambahnya debit yang mengalir pada box culvert tersebut. Sehingga dari permasalahan yang terjadi dapat dilihat bahwa pentingnya perhitungan hidrolis kapasitas box culvert yang baik dalam pelaksanaan proyek ini. Untuk itu penulis ingin menguraikan mengenai **“Perhitungan Hidrolis Box Culvert K.5 dalam Proyek Normalisasi dan Perkuatan Tebing Batang Surantih Kabupaten Pesisir Selatan”**.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka diperoleh beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Box culvert K.5 dibangun terlebih dahulu dibandingkan dengan bangunan box culvert lainnya karena untuk mengalirnya air yang berada di pemukiman warga menuju sungai batang Surantih.
2. Seringnya terjadi banjir di daerah sekitar sungai Batang Surantih yang meluap hingga ke pemukiman warga sehingga dibangunnya box culvert untuk mengalirkan air pembuangan warga ke sungai.

## **1.3. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang akan penulis buat ialah hanya membahas tentang perhitungan hidrolis kapasitas bangunan box culvert K.5 dalam proyek normalisasi dn perkuatan tebing Batang Surantih kabupaten Pesisir Selatan.

## **1.4. Perumusan Masalah**

Berdasarkan pembatasan masalah di atas maka masalah dapat dirumuskan, bagaimana perhitungan hidrolis bangunan box culvert K.5 dalam proyek normalisasi dan perkuatan tebing Batang Surantih kabupaten Peisisir Selatan.

### **1.5. Tujuan Proyek Akhir**

Adapun tujuan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merupakan persyaratan untuk memenuhi mata kuliah Proyek Akhir pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Membahas mengenai bagaimana perhitungan hidrolis bangunan box culvert K.5 dalam proyek normalisasi dan perkuatan tebing Batang Surantih kabupaten Pesisir Selatan.

### **1.6. Manfaat Proyek Akhir**

Manfaat penulisan Proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menambah pengetahuan tentang kegiatan pembangunan irigasi dan bangunan air khususnya dalam hal normalisasi dan perkuatan tebing yang dilaksanakan di sungai Batang Surantih kabupaten Pesisir Selatan.
2. Memberikan pengetahuan dan wawasan penulis dalam membuat karya tulis ilmiah tentang perhitungan hidrolis pada bangunan box culvert.
3. Sebagai data dasar untuk penelitian selanjutnya.