

**ANALISIS HIDROLIKA PADA BANGUNAN KRIH  
IMPERMEABEL (KAJIAN LABORATORIUM)**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**CHRISTINE GOWASA  
03091401089**

**Dosen Pembimbing I :  
Ir. H. ARIFIN DAUD, M.T**

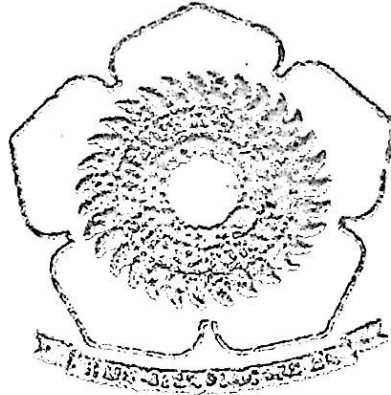
**Dosen Pembimbing II :  
Ir. H. SARJNO, MSCE**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2013**

S  
627.107  
chr  
a  
2013  
Ci. 132173

22750/23285

# ANALISIS HIDROLIKA PADA BANGUNAN KRIB IMPERMEABEL (KAJIAN LABORATORIUM)



## LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**CHRISTINE GOWASA**

03091401089

Dosen Pembimbing I :

**Ir. H. ARIFIN DAUD, M.T**

Dosen Pembimbing II :

**Ir. H. SARINO, MSCE**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2013**



**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : CHRISTINE GOWASA  
NIM : 03091401089  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : ANALISIS HIDROLIKA PADA BANGUNAN KRIB  
IMPERMEABLE (KAJIAN LABORATORIUM)**

Palembang, September 2013  
Ketua Jurusan,



**Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S**

**NIP. 196007011987102001**




**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : CHRISTINE GOWASA  
NIM : 03091401089  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : ANALISIS HIDROLIKA PADA BANGUNAN KRIB  
IMPERMEABLE (KAJIAN LABORATORIUM)**

Palembang, September 2013  
Dosen Pembimbing I



**Ir. H. Arifin Daud, M.T.**

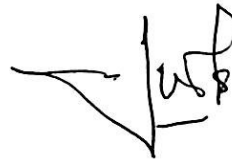
NIP. 19550212 197903 1 001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : CHRISTINE GOWASA  
NIM : 03091401089  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : ANALISIS HIDROLIKA PADA BANGUNAN KRIB  
IMPERMEABLE (KAJIAN LABORATORIUM)**

Palembang, September 2013  
Dosen Pembimbing II



**Ir. H. Sarino, MSCE.**

**NIP. 19590906 1987031004**

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

**TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : CHRISTINE GOWASA**  
**NIM : 03091401089**  
**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**  
**JUDUL : ANALISIS HIDROLIKA PADA BANGUNAN KRIB**  
**IMPERMEABLE (KAJIAN LABORATORIUM)**

Palembang, September 2013

Pemohon



**Christine Gowasa**

**NIM. 03091401089**

## ABSTRAK

Krib adalah bangunan perlindungan sungai yang dipasang melintang pada tebing sungai dengan tujuan mengarahkan arus dan memperlambat kecepatan arus di sekitar bangunan krib tersebut sehingga proses erosi akan terhindari dan bahkan akan terjadi proses sedimentasi.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya gerusan yang terjadi akibat pemasangan krib impermeabel, dan pengaruhnya sebagai bangunan perbaikan sungai, dengan cara membuat model sungai di Laboratorium Mekanika Fluida dan Hidro, Universitas Sriwijaya. Saluran dibuat dengan dua tikungan, dengan masing-masing tikungan memiliki sudut sebesar  $60^0$  dan Rc sebesar 150 cm. Krib impermeabel ditempatkan pada tikungan kedua dengan arah pemasangan  $10^0$  condong ke arah hilir.

Hasil penelitian menunjukkan kedalaman gerusan akibat pemasangan krib cukup dalam yaitu sebesar 6,7 cm dari tinggi elevasi awal sebesar 20 cm, sehingga perlu pertimbangan untuk penanganan dasar saluran. Namun, pemasangan krib terbukti dapat dijadikan salah satu metode untuk perbaikan sungai, dimana terlihat adanya penyempitan lebar saluran akibat sedimentasi yang diakibatkan pemasangan krib.

*Kata kunci: krib impermeabel, gerusan, sedimentasi*



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih karunia, hikmat, pengetahuan dan tuntunan yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

### **Analisa Hidrolika pada Bangunan Krib Impermeabel (Kajian Laboratorium)**

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat terselesaikan tidak lepas dari berbagai motivasi, dukungan, kritik serta saran yang diberikan kepada penulis. Karena itu, dengan rendah hati penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Papa dan Mama tercinta serta kakak dan adik penulis, Monica dan Billy dan juga sahabat hidup terbaik penulis, Bg Roy, yang selalu mengisi kehidupan penulis dengan kasih sayang yang tulus dan tiada henti memberikan nasehat dan dukungan kepada penulis.
- Bapak Ir. H. Arifin Daud., MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, atas segala bimbingan dan motivasinya.
- Bapak Ir. H. Sarino, MSCE selaku Dosen Pembantu Pembimbing Tugas Akhir, atas segala bimbingan dan motivasinya.
- Bapak Mirka Pataras, ST., MT selaku Dosen Wali penulis, yang selalu memberikan bimbingan dan arahnya dalam masa perkuliahan.



- Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, serta seluruh staf pengajar dan pegawai Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- Teman- teman terkhusus, Ayu, Yuniar, Mega, Dwi serta seluruh rekan-rekan sipil stambuk 2009.
- Teman-teman di lab hidro, Ares, Marmah, Yuniar, Ari, Radif dan semua pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Berbagai usaha telah penulis lakukan demi selesainya tugas akhir ini dengan baik, namun penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan baik dari segi isi maupun susunannya. Saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan demi penyempurnaan dan pengembangan kajian dalam bidang ini. Akhir kata semoga tulisan ini bermanfaat bagi kita semua. Terima kasih.

Palembang, Agustus 2013

Penulis,

(Christine Gowasa)

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman persetujuan

Abstrak

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	iii
Daftar Tabel.....	v
Daftar Gambar.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Ruang Lingkup.....	2
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	2
1.4.2 Ruang Lingkup Penulisan.....	2
1.5 Rencana Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2 Krib.....	5
2.2.1 Krib dan Kegunaannya.....	5
2.2.2 Jenis-jenis Krib.....	6
2.2.3 Penentuan Tata Letak Krib.....	9
2.2.4 Dimensi Krib.....	10
2.3 Sedimentasi.....	11
2.3.1 Pengertian Sedimentasi.....	11
2.3.2 Mekanisme transportasi Sedimen.....	12
2.4 Gerusan.....	15
2.4.1 Pengertian Gerusan.....	15
2.4.2 Mekanisme Gerusan.....	15
2.5 Keseimbangan Morfologi Sungai.....	17
2.6 Penggambaran Peta Kontur Menggunakan <i>Surfer</i> .....	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Umum.....	22
3.2 Perencanaan Model Fisik.....	22
3.2.1 Model Saluran.....	22
3.2.2 Model Krib.....	23
3.2.3 Alat Pembuatan Model.....	24
3.2.4 Bahan Pembuatan Model.....	24
3.3 Pemasangan Krib.....	24
3.4 Pencatatan Data.....	25
3.5 Analisa Data.....	26
3.6 Analisa Gerusan.....	26
3.7 Analisa Efektifitas Bangunan Krib.....	27
3.8 Bagan Alir Penelitian.....	27
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 29
4.1 Data Hasil Penelitian.....	29
4.1.1 Hasil Ukuran Butir Sedimen.....	29
4.1.2 Pemeriksaan Berat Jenis.....	30
4.1.3 Pengukuran Debit.....	31
4.1.4 Nilai Sedimen Tergerus Kering.....	34
4.1.5 Keseimbangan Gerusan pada Saluran Akibat Aliran.....	35
4.1.6 Dimensi dan Jarak Antar Krib.....	39
4.1.7 Perubahan Ketinggian Saluran Akibat Gerusan.....	40
4.1.8 Kedalaman Gerusan.....	50
4.1.9 Hubungan Kedalaman Gerusan dan <i>Froude Number</i> .....	57
4.1.10 Morfologi Dasar Saluran.....	59
4.2 Pembahasan.....	63
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
 DAFTAR PUSTAKA.....	 70
LAMPIRAN.....	71

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Arah Aliran dan Sudut Sumbu krib ..... 11
Tabel 2.2	Proses Sedimentasi dan Jenis Endapan yang dihasilkan ..... 14
Tabel 4.1	Hasil Data Analisis Butiran Sedimen ..... 29
Tabel 4.2	Hasil Data Analisis berat Jenis ..... 31
Tabel 4.3	Bukaan pada pompa ..... 34
Tabel 4.4	Data keseimbangan gerusan akibat aliran $Q_1$ ..... 36
Tabel 4.5	Data keseimbangan gerusan akibat aliran $Q_2$ ..... 37
Tabel 4.6	Data keseimbangan gerusan akibat aliran $Q_3$ ..... 38
Tabel 4.7	Perubahan elevasi akibat gerusan dengan aliran $Q_1$ ..... 40
Tabel 4.8	Perubahan elevasi akibat gerusan dengan aliran $Q_2$ ..... 41
Tabel 4.9	Perubahan elevasi akibat gerusan dengan aliran $Q_3$ ..... 42
Tabel 4.10	Perbandingan elevasi titik 1 $Q_1$ ..... 44
Tabel 4.11	Perbandingan elevasi titik 1 $Q_2$ ..... 45
Tabel 4.12	Perbandingan elevasi titik 1 $Q_3$ ..... 46
Tabel 4.13	Elevasi pada as saluran akibat $Q_1$ ..... 47
Tabel 4.14	Elevasi pada as saluran akibat $Q_2$ ..... 48
Tabel 4.15	Elevasi pada as saluran akibat $Q_3$ ..... 49
Tabel 4.16	Kedalaman gerusan di Titik 1 ..... 50
Tabel 4.17	Kedalaman gerusan di Titik 3 ..... 52
Tabel 4.18	Kedalaman gerusan di Titik 5 ..... 54
Tabel 4.19	Kedalaman gerusan maksimum ds di Titik 1..... 57
Tabel 4.20	Nilai Kecepatan dan Tinggi Air..... 58

Tabel 4.21 Kedalaman gerusan dan *Froude Number* ..... 59

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1 Penggunaan Krib .....	5
Gambar II.2 Krib untuk melindungi tebing sungai .....	6
Gambar II.3 Krib Tiang Pancang .....	7
Gambar II.4 Krib Blok beton .....	8
Gambar II.5 Hubungan Kedalaman Gerusan dengan Waktu.....	16
Gambar II.6 Hubungan Kedalaman Gerusan dengan Kecepatan Geser .....	16
Gambar II.7 Sistem Proses Pembentukan Dasar Sungai.....	18
Gambar II.8 Keseimbangan menurut Chorley dan Kennedy .....	19
Gambar III.1 Layout Model Hidrolika .....	23
Gambar III.2 Krib Impermeabel .....	23
Gambar III.3 Sketsa Pemsangan Krib .....	25
Gambar III.4 Diagram Alir Penelitian.....	28
Gambar IV.1 Grafik Hasil Analisa Saringan .....	30
Gambar IV.2 Dimensi Saluran.....	32
Gambar IV.3 Penampang Saluran Trapesium .....	32
Gambar IV.4 Grafik Hubungan antara Berat Sedimen Tergerus Kering dan Berat Sedimen dari Sand Feeder terhadap Waktu.....	36
Gambar IV.5 Grafik Hubungan antara Berat Sedimen Tergerus Kering dan Berat Sedimen dari Sand Feeder terhadap Waktu.....	37
Gambar IV.6 Grafik Hubungan antara Berat Sedimen Tergerus Kering dan Berat Sedimen dari Sand Feeder terhadap Waktu .....	38

Gambar IV.7 Krib yang Digunakan.....	39
Gambar IV.8 Hubungan Elevasi dengan Lebar Saluran akibat Aliran $Q_1$ .....	41
Gambar IV.9 Hubungan Elevasi dengan Lebar Saluran akibat Aliran $Q_2$ .....	42
Gambar IV.10 Hubungan Elevasi dengan Lebar Saluran akibat Aliran $Q_3$ .....	43
Gambar IV.11 Perbandingan Elevasi dengan Lebar Sebelum dan Setelah Pemasangan Krib Aliran $Q_1$ .....	44
Gambar IV.12 Perbandingan Elevasi dengan Lebar Sebelum dan Setelah Pemasangan Krib Aliran $Q_2$ .....	45
Gambar IV.13 Perbandingan Elevasi dengan Lebar Sebelum dan Setelah Pemasangan Krib Aliran $Q_3$ .....	46
Gambar IV.14 Grafik Elevasi Potongan Meamanjang akibat $Q_1$ .....	47
Gambar IV.15 Grafik Elevasi Potongan Meamanjang akibat $Q_2$ .....	48
Gambar IV.16 Grafik Elevasi Potongan Meamanjang akibat $Q_3$ .....	49
Gambar IV.17 Hubungan antara Kedalaman Gerusan dan Waktu Akibat $Q_1$ .....	50
Gambar IV.18 Hubungan antara Kedalaman Gerusan dan Waktu Akibat $Q_2$ .....	51
Gambar IV.19 Hubungan antara Kedalaman Gerusan dan Waktu Akibat $Q_3$ .....	52
Gambar IV.20 Hubungan antara Kedalaman Gerusan dan Waktu Akibat $Q_1$ .....	53
Gambar IV.21 Hubungan antara Kedalaman Gerusan dan Waktu Akibat $Q_2$ .....	53
Gambar IV.22 Hubungan antara Kedalaman Gerusan dan Waktu Akibat $Q_3$ .....	54
Gambar IV.23 Hubungan antara Kedalaman Gerusan dan Waktu Akibat $Q_1$ .....	55
Gambar IV.24 Hubungan antara Kedalaman Gerusan dan Waktu Akibat $Q_2$ .....	55
Gambar IV.25 Hubungan antara Kedalaman Gerusan dan Waktu Akibat $Q_3$ .....	56
Gambar IV.26 Hubungan antara Kedalaman Gerusan dan Waktu .....	57
Gambar IV.27 Hubungan antara <i>Froude Number</i> dan Kedalaman Gerusan .....	59

Gambar IV.28 Peta Kontur Morfologi Dasar saluran debit $Q_1$ Waktu 4,5 Jam....	60
Gambar IV.29 Peta Kontur Morfologi Dasar saluran debit $Q_1$ Waktu 5,5 Jam....	61
Gambar IV.30 Peta Kontur Morfologi Dasar saluran debit $Q_1$ Waktu 7 Jam.....	62
Gambar IV.31 <i>Streamline</i> sebelum dan setelah pemasangan krib .....	64
Gambar IV.32 Penelitian Sebelumnya .....	64
Gambar IV.33 Penelitian Saat Ini .....	65



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sungai sebagai salah satu badan air yang sangat penting untuk memenuhi berbagai kebutuhan hidup manusia, perlu mendapat perhatian agar tetap dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Sungai dikategorikan sebagai saluran terbuka yang mengalirkan air dengan suatu permukaan bebas (Chow V.T., 1992; Triatmodjo B., 2008).

Persoalan sungai yang menarik untuk diamati adalah terjadinya perubahan morfologi sungai. Perubahan ini terjadi secara alami maupun karena banyaknya perlakuan yang ada di sepanjang sungai, misal adanya bendungan, waduk, jembatan, dan karena kondisi alam yang tidak dapat dihindarkan seperti adanya tikungan sungai. Perubahan yang terjadi pada dasar sungai yang diakibatkan oleh pergerakan sedimen yang terbawa oleh arus sungai dapat mempengaruhi kemiringan atau terjadinya erosi pada dinding atau pada tebing atau tanggul yang dapat mengakibatkan terjadinya longsor.

Pembangunan perbaikan sungai, seperti normalisasi pada belokan sungai, telah lama dilakukan. Namun pembangunannya sering tidak memberikan hasil yang memuaskan, karena mengalami kerusakan sebelum memenuhi fungsinya.

Salah satu metode untuk melindungi tebing sungai adalah dengan menggunakan bangunan krib (Santoso, 2004). Krib adalah bangunan perlindungan sungai yang dipasang melintang pada tebing sungai dengan tujuan mengarahkan arus dan memperlambat kecepatan arus disekitar bangunan krib tersebut sehingga proses erosi akan terhindari dan bahkan akan terjadi proses sedimentasi (Departemen Pekerjaan Umum, 1990; Legono D.,dkk.,2006; Sosrodarsono S., 2008).

## **1.5. Rencana Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun menjadi 5 bab dengan uraian sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan pendahuluan yang membahas tentang latar belakang masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi hasil kajian pustaka tentang pola aliran sungai, pola erosi dan sedimentasi yang terjadi pada belokan sungai, pengertian krib, klasifikasi krib, serta rumus-rumus berhubungan dengan krib, sedimentasi, dan gerusan.

### **BAB III METODOLOGI**

Berisi bagan alur prosedur penelitian, langkah-langkah yang dilakukan mulai dari studi literatur, pengumpulan dan analisis data, hingga analisis hasil penelitian.

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Berisi pengolahan data sesuai dengan metodologi yang dipakai dalam mengevaluasi kontrol kedalaman gerusan sungai dan efektifitas pemasangan krib sebagai pelindung tebing khususnya di belokan sungai.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan yang diambil dari keseluruhan hasil penelitian dan juga berisi saran yang berguna untuk mengoptimalkan penelitian-penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chow V.T. 1989, Hidrolika Saluran Terbuka (*Open Channel Hydraulic*), MC. Graw Hill. Inc, New York.
- Dumadi, A. Ig., 1997, *Studi Kinerja Hidraulik Krib Terhadap Pola Arus dan Dinamika Dasar Saluran yang Dipengaruhi Pasang Surut*, Tesis, Jurusan Pengutamaan Rekayasa Sumber Daya Air, Program Studi Teknik Sipil, Bandung : Institute Teknologi Bandung.
- Legono D.,dkk, 2006, *Kajian Pengaruh Konfigurasi Krib Terhadap Pola Arus di Belokan*, Jurnal, Jurusan Teknik Sipil, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Santoso, 2004, *Kajian Pengaruh Konfigurasi Bangunan Krib pada Belokan Sungai dengan Sudut Belokan 90<sup>0</sup>*, Tesis, Jurusan Teknik Sipil, Semarang: Universitas Diponegoro
- Setyono, Ernawan., 2007, *Krib Impermeabel Sebagai Pelindung Pada Belokan Sungai (Kasus Belokan Sungai Brantas di Depan lab. Sipil UMM)*, Jurnal, Jurusan Teknik Sipil, Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Sujatmoko, B. 2009. *Pengaruh Struktur Bangunan Krib Terhadap Dinamika Aliran, Sedimentasi Dan Erosi Di Sekitar Krib Di Sungai*. Laporan Penelitian, Pekanbaru: Lembaga Penelitian Universitas Riau.
- Sujatmoko, B. 2011. *Pengaruh Kelandaian Kepala Krib pada Krib Kedap Air dan Saluran Lurus*. Jurnal Sains dan Teknologi 10, Pekanbaru: Universitas Riau
- Triatmodjo, Bambang., 2008, *Hidrolika II*, Beta Offset: Yogyakarta