

ANALISIS HIDROLOGI PADA BANGUNAN KRIB PERMEABEL
(KAJIAN LABORATORIUM)



KEMAHAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

YUNIAR SIMARMATA

03091401074

Dosen Pembimbing I :

Ir. H. ARIFIN DAUD, MT

Dosen Pembimbing II :

Ir. H. SARINO, MScE

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

3
627.107
fuu
d
2013

**ANALISIS HIDROLIKA PADA BANGUNAN KRIB PERMEABEL
(KAJIAN LABORATORIUM)**

R. 23004/23639



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

YUNIAR SIMARMATA

03091401074

Dosen Pembimbing I :

Ir. H. ARIFIN DAUD, MT

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 : YUNIAR SIMARMATA
NIM : 03091401074
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : ANALISIS HIDROLIKA PADA BANGUNAN KRIB
PERMEABLE (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 : YUNiar SIMARMATA
NIM : 03091401074
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS HIDROLIKA PADA BANGUNAN KRIB
PERMEABLE (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 : YUNIAR SIMARMATA
NIM : 03091401074
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : ANALISIS HIDROLIKA PADA BANGUNAN KRIB
PERMEABLE (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 : YUNIAR SIMARMATA
NIM : 03091401074
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : ANALISIS HIDROLIKA PADA BANGUNAN KRIB
PERMEABLE (KAJIAN LABORATORIUM)**

Palembang, September 2013

Pemohon



Yuniar Simarmata

NIM. 03091401074



ANALISIS HIDROLIKA PADA BANGUNAN KRIB PERMEABLE (KAJIAN LABORATORIUM)

ABSTRAK

Bangunan pengaman belokan saluran atau sungai, pada umumnya berupa bangunan krib yang berfungsi sebagai pengarah arus atau berfungsi untuk memperbaiki alinemen saluran atau sungai. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji perbandingan gerusan dan sedimen saluran setelah pemasangan krib permeable pada belokan saluran. Penelitian dilakukan melalui uji model hidrolika berbentuk trapesium dengan 2 tikungan dengan masing-masing sudut 60° dan jari-jari 150 cm di Laboratorium Hidrolika dan Mekanika Fluida UNSRI. Dengan 5 titik tinjau pada belokan pertama dan krib di pasang dengan sudut 10° condong ke arah hilir. Pengamatan ini dilakukan dengan 3 variasi debit dan masing-masing debit memiliki 3 variasi waktu. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa semakin besar debit maka semakin besar pula kedalaman gerusan. Dan juga semakin lamanya waktu pengaliran maka kedalaman gerusan semakin kecil atau terjadinya sedimentasi. Serta terjadinya pelebaran lebar dasar saluran setelah pemasangan krib permeable, hal ini dikarenakan krib permeable merupakan tipe krib peredam energi aliran.

Kata kunci : Krib, Permeable, Kedalaman Gerusan

KATA PENGANTAR

Dengan rahmat Allah SWT dengan taufik dan hidayah-Nya pula yang dilimpahkan-Nya pada penulis, maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisa Hidrolika Pada Bangunan Krib Permeable (Kajian Laboratorium)”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Di dalam menyelesaikan skripsi ini penulis telah banyak menerima bantuan, bimbingan, pengarahan dan saran-saran dari berbagai pihak. Karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Badia Perizade, M.B.A., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. H.M. Taufik Toha D.E.A., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Ika Juliantina, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. H. Arifin Daud, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah mengorbankan waktunya untuk membimbing penulis.
6. Bapak Ir. H. Sarino, MSCE., selaku Dosen Pembimbing II yang telah mengorbankan waktunya untuk membimbing penulis.
7. Bapak Dr. Ir. Hanafiah, MS., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
8. Keluarga yang tiada henti memberikan dukungan baik moril maupun material.
9. Kak Rio yang selalu memberikan semangat dan nasehat kepada penulis.
10. Ayu, Dwi, Mega, Titin dan Riman yang selalu menemani saat suka dan duka selama masa perkuliahan.
11. Rekan *team* (radif, ari, ema, titin, arez) yang saling membantu untuk menyelesaikan penelitian ini.
12. Teman-teman Teknik Sipil Palembang Angkatan 2009.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena adanya keterbatasan penulis terutama keterbatasan ilmu pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu kiranya para pembaca dapat memaklumi akan kekurangan dan kelemahan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap agar skripsi ini bermanfaat dan semoga kita selalu mendapat rahmat dan perlindungan dari Allah SWT.

Palembang, September 2013

Yuniar Simarmata

DAFTAR ISI



Halaman

Judul	
Halaman Persetujuan	
Abstraksi	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi.....	iii
Daftar Tabel.....	v
Daftar Gambar.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup.....	2
1.4.1. Ruang Lingkup Wilayah	2
1.4.2. Ruang Lingkup Penulisan	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tinjauan Penelitian Sebelumnya.....	4
2.1.1. Pengaruh Krib Hulu Tipe Permeable Pada Gerusan di Belokan Sungai	4
2.1.2. Pengaruh Pemasangan Krib Pada Saluran di Tikungan 120 ⁰	5
2.2. Dasar Teori.....	5
2.2.1. Krib.....	5
2.2.2. Pengukuran Debit.....	13
2.2.3. Angka <i>Froude</i>	13
2.2.4. Gerusan.....	14
2.2.5. Mekanisme Transportasi Sedimen	16
2.2.6. Program <i>Surfer</i>	17

2.2.7. Konsep Keseimbangan dalam Morfologi Sungai.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1. Alat dan Bahan.....	20
3.1.1. Alat.....	21
3.1.2. Bahan.....	23
3.2. Prosedur Penelitian	23
3.3. Konfigurasi Pemasangan Krib	24
3.4. Pengambilan Data	24
3.5. Analisa Data.....	25
3.6. Analisa Sedimentasi dan Gerusan.....	25
3.7. Skema Diagram Kerja	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Data Hasil Penelitian	27
4.1.1. Analisa Saringan	27
4.1.2. Pemeriksaan Berat Jenis.....	28
4.1.3. Pengukuran Debit.....	29
4.1.4. Nilai Sedimen Tergerus Kering	31
4.1.5. Data Keseimbangan Gerusan pada Saluran Akibat Aliran ..	32
4.1.6. Dimensi Krib dan Jarak Antar Krib.....	36
4.1.7. Data Pengukuran Perubahan Elevasi dan Lebar Dasar Saluran	37
4.1.8. Kedalaman Gerusan	46
4.1.9. Angka <i>Froude</i> (<i>Fr</i>).....	49
4.1.10. Morfolodi Dasar Saluran.....	50
4.2. Pembahasan	54
4.3. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Arah Aliran dan Sudut Sumbu Krib	10
IV.1. Hasil dan Analisa Butiran Sedimen	27
IV.2. Hasil dan Analisa Berat Jenis.....	29
IV.3. Bukaan Pada Pompa.....	31
IV.4. Data Keseimbangan Gerusan Pada Saluran Akibat Aliran untuk Q_1	33
IV.5. Data Keseimbangan Gerusan Pada Saluran Akibat Aliran untuk Q_2	34
IV.6. Data Keseimbangan Gerusan Pada Saluran Akibat Aliran untuk Q_3	35
IV.7. Data Elevasi dan Pelebaran Dasar Saluran untuk Q_1	37
IV.8. Data Elevasi dan Pelebaran Dasar Saluran untuk Q_2	38
IV.9. Data Elevasi dan Pelebaran Dasar Saluran untuk Q_3	39
IV.10. Data Perbandingan Lebar Saluran untuk Q_1	40
IV.11. Data Perbandingan Lebar Saluran untuk Q_2	41
IV.12. Data Perbandingan Lebar Saluran untuk Q_3	42
IV.13. Data Elevasi pada As Saluran Akibat Q_1	43
IV.14. Data Elevasi pada As Saluran Akibat Q_2	44
IV.15. Data Elevasi pada As Saluran Akibat Q_3	45
IV.16. Kedalaman Gerusan Titik E.....	46
IV.17. Kedalaman Gerusan ds dan Debit di Titik E.....	48
IV.18. Nilai Angka <i>Froude</i>	49
IV.19. Nilai Fr dan ds max.....	50
IV.20. Penelitian Terdahulu dari Jurnal	55
IV.21. Hasil Penelitian Laboratorium	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1. Penggunaan Krib	6
II.2. Krib untuk Melindungi Tebing Sungai terhadap Longsor.....	6
II.3. Krib <i>Permeable</i>	7
II.4. Krib <i>Impermeable</i>	8
II.5. Formasi Krib.....	9
II.6. Krib Tiang Pancang.....	11
II.7. Krib Rangka.....	11
II.8. Krib Blok Beton.....	12
II.9. Hubungan Kedalaman Gerusan dengan Waktu.....	15
II.10. Macam-macam Keseimbangan.....	18
III.1. Model Hidraulik Saluran	20
III.2. Bentuk Saluran	21
III.3. <i>Sand Feeder</i>	21
III.4. Cetakana Saluran.....	22
III.5. <i>Flow Meter</i>	22
III.6. Alat Krib <i>Permeable</i>	22
III.7. <i>Layout</i> Model Hidraulik yang telah di Bentuk	23
III.8. Letak Pemasangan Krib <i>Permeable</i>	24
III.9. Diagram Kerja.....	26
IV.1. Grafik Hasil Analisa Saringan	28
IV.2. Dimensi Saluran.....	29
IV.3. Penampang Saluran Trapesium.....	30
IV.4. Grafik hubungan antara Berat Sedimen Tergerus Kering dan Berat Sedimen dari <i>Sand Feeder</i> (kg) terhadap waktu (jam) Q_1	33
IV.5. Grafik hubungan antara Berat Sedimen Tergerus Kering dan Berat Sedimen dari <i>Sand Feeder</i> (kg) terhadap waktu (jam) Q_2	34
IV.6. Grafik hubungan antara Berat Sedimen Tergerus Kering dan Berat Sedimen dari <i>Sand Feeder</i> (kg) terhadap waktu (jam) Q_3	36
IV.7. <i>Layout</i> Model Hidrolik Saluran	37
IV.8. Grafik Hubungan Elevasi dan Pelebaran Dasar Saluran Q_1	38

IV.9. Grafik Hubungan Elevasi dan Pelebaran Dasar Saluran Q_2	39
IV.10. Grafik Hubungan Elevasi dan Pelebaran Dasar Saluran Q_3	40
IV.11. Grafik Perbandingan Lebar Saluran untuk Q_1	41
IV.12. Grafik Perbandingan Lebar Saluran untuk Q_2	42
IV.13. Grafik Perbandingan Lebar Saluran untuk Q_3	43
IV.14. Grafik Elevasi Potongan Memanjang Q_1	44
IV.15. Grafik Elevasi Potongan Memanjang Q_2	45
IV.16. Grafik Elevasi Potongan Memanjang Q_3	46
IV.17. Grafik Hubungan antara Kedalaman Gerusan (ds) dan Waktu Q_1	47
IV.18. Grafik Hubungan antara Kedalaman Gerusan (ds) dan Waktu Q_2	47
IV.19. Grafik Hubungan antara Kedalaman Gerusan (ds) dan Waktu Q_3	48
IV.20. Grafik Hubungan antara Kedalaman Gerusan (ds) dan Q	49
IV.21. Grafik Hubungan antara Kedalaman Gerusan (ds) dan Fr	50
IV.22. Peta Kontur Morfologi Dasar Saluran Debit Q_1 Waktu 4,5 jam	51
IV.23. 3D Peta Kontur Morfologi Dasar Saluran Debit Q_1 Waktu 4,5 jam	51
IV.24. Peta Kontur Morfologi Dasar Saluran Debit Q_2 Waktu 5,5 jam	52
IV.25. 3D Peta Kontur Morfologi Dasar Saluran Debit Q_2 Waktu 5,5 jam	52
IV.26. Peta Kontur Morfologi Dasar Saluran Debit Q_3 Waktu 7 jam	53
IV.27. 3D Peta Kontur Morfologi Dasar Saluran Debit Q_3 Waktu 7 jam	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sungai merupakan saluran terbuka yang terbentuk secara alamiah diatas permukaan bumi. Setiap sungai memiliki karakteristik dan bentuk yang berbeda antara satu dengan yang lainnya, hal ini disebabkan oleh banyak faktor diantaranya topografi, iklim, maupun segala gejala alam dalam proses pembentukkannya. Sungai yang menjadi salah satu sumber air, tidak hanya menampung air tetapi juga mengalirkannya dari bagian hulu ke bagian hilir.

Keteraturan alur sungai berkaitan dengan bentuk alur dengan kemiringan memanjang dasar sungai, apakah alur sungai itu lurus, meander, atau bercabang. Bentuk meander sungai tidak berdiri sendiri, namun terkait dengan debit sungai bahkan fluktuasi debit sungai. Keteraturan bentuk meander juga dapat digambarkan dengan rumus hubungan antara debit sungai Q dengan panjang gelombang meander. Apabila dilakukan perubahan terhadap keteraturan ini, maka sungai cenderung berubah ke bentuk semulanya. Sehingga apabila sungai itu seharusnya mempunyai meander, setelah diluruskan pun akan selalu bermeander.

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.

Bangunan pengamanan belokan saluran atau sungai, pada umumnya berupa bangunan krib yang berfungsi sebagai pengarah arus atau berfungsi untuk memperbaiki alinemen saluran atau sungai. Kegagalan konstruksi krib dapat disebabkan oleh adanya arus air yang masih cukup kuat disekitar krib, sehingga menimbulkan gerusan dasar atau tebing di sekitar krib.

Sehubungan dengan masalah tersebut maka akan diadakan suatu kajian laboratorium terhadap pengaruh bangunan krib permeable pada belokan saluran dengan sudut belokan 60° dan jari-jari 150 cm.

1.2. Perumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana terjadinya gerusan dan sedimentasi yang disebabkan oleh adanya arus air disekitar krib?
2. Bagaimana pengaruh pemasangan krib permeabel pada belokan saluran?

1.3 . Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan penelitian ini antara lain :

1. Menghitung besarnya gerusan dan sedimentasi di sekitar krib.
2. Mengkaji perbandingan gerusan dan sedimentasi saluran setelah pemasangan bangunan krib yang divariasikan dengan debit dan waktu.

1.4 . Ruang Lingkup

1.4.1. Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah pada daerah penelitian adalah pemodelan di Laboratorium Mekanika Fluida dan Hidro Universitas Sriwijaya, Inderalaya. Penelitian ini dibatasi dengan bahan dasar dan dinding saluran terbuat dari pasir, keadaan saluran tidak bercabang (*lateral inflow*) dan kondisi air bersedimen.

1.4.2. Ruang Lingkup Penulisan

Untuk menjaga agar pembahasan materi dalam tugas akhir ini lebih terarah, penulis menetapkan ruang lingkup penulisan penelitian mengenai penggunaan krib divariasikan terhadap debit dan waktu.

1.5. Sistematika Penulisan

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

- Astira, Imron Fikri dkk. 2007. *Pedoman Pelaksanaan dan Laporan Kerja Praktek dan Tugas Akhir (Skripsi)*. Jurusan Teknik Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- Chow V.T. 1992. *Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics)*. Terjemah. Erlangga: Jakarta.
- Djufri, Hasdaryatmin dkk. 2012. *Pengaruh Krib Hulu Tipe Permeabel Pada Gerusan Di Belokan Sungai*, Jurnal Ilmiah Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Fiansyauqi. 2012. Krib (Bangunan Pengatur Sungai). <http://civilersc09.wordpress.com/2012/12/08/krib-bangunan-pengatur-sungai/>. 19 Juni 2013.
- Firtiana, Afiat Ridlotul. 2012. Pengaruh Debit Aliran Terhadap Gerusan Di Sekitar Abutmen Jembatan. Thesis. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/8544>. 30 Juni 2013.
- Maryono, A. 2005. Eko-Hidrolika Pembangunan Sungai. Yogyakarta : Magister Sistem Teknik Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. <http://www.galeripustaka.com/2013/03/konsep-keseimbangan-dalam-morfologi.html>. 25 Agustus 2013.
- Setyono, Ernawan. 2007. *Krib Impermeabel Sebagai Pelindung pasa Belokan Sungai (Kasus Belokan Sungai Brantas Di Depan Lab. Sipil UMM)*, Media Teknik Sipil Vol 5 No 1. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Sunaryo dkk. 2010. *Pengaruh Pemasangan Krib Pada Saluran di Tikungan 120°*, Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Andalas.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrolika II*, Beta Offset: Yogyakarta.