

TUGAS AKHIR

**PERKUATAN STRUKTUR DENGAN MENGGUNAKAN
BANGUNAN KRIB DAN RIP-RAP DENGAN MENGGUNAKAN
APLIKASI HEC-RAS PADA TIKUNGAN SUNGAI KALIJOMPO
KABUPATEN JEMBER**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :

VITA SANIA OCTAVIA

1810611070

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2022

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**PERKUATAN STRUKTUR DENGAN MENGGUNAKAN
BANGUNAN KRIB DAN RIP-RAP DENGAN MENGGUNAKAN
APLIKASI HEC-RAS PADA TIKUNGAN SUNGAI KALIJOMPO**

KABUPATEN JEMBER

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh :

VITA SANIA OCTAVIA

1810611070

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Jember, 13 Januari 2022

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT

NIDN. 0013086602

Ilanka Cahya Dewi, ST., MT

NIDN. 0721058604

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Teknik Sipil**

Taufan Abadi, ST., MT.

NPK. 05-12 419

HALAMAN PENGESAHAN

DOSEN PENGUJI

**PERKUATAN STRUKTUR DENGAN MENGGUNAKAN
BANGUNAN KRIB DAN RIP-RAP DENGAN MENGGUNAKAN
APLIKASI HEC-RAS PADA TIKUNGAN SUNGAI KALIJOMPO
KABUPATEN JEMBER**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh :

VITA SANIA OCTAVIA

1810611070

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

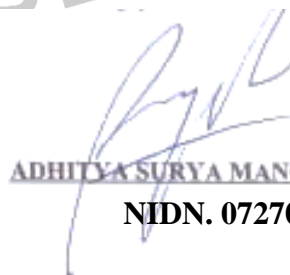
Jember, 12 Desember 2021

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Dr. Ir. Noor Salim, M. Eng
NIDN. 0021016301



ADHITYA SURYA MANGGALA, ST, MT.
NIDN. 0727088701

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERKUATAN STRUKTUR DENGAN MENGGUNAKAN
BANGUNAN KRIB DAN RIP-RAP DENGAN MENGGUNAKAN
APLIKASI HEC-RAS PADA TIKUNGAN SUNGAI KALIJOMPO
KABUPATEN JEMBER**

Disusun Oleh :

VITA SANIA OCTAVIA

1810611070

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 04, bulan Februari, tahun 2022 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Jember, 4 Februari 2022

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT
NIDN. 0013086602



Ilanka Cahya Dewi, ST., MT
NIDN. 0721058604

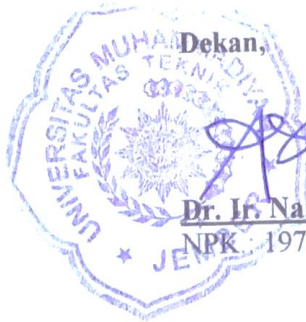
Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Noor Salim, M. Eng

NIDN. 0021016301

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM
NPK. 1978040510308366

ADHITYA SURYA MANGGALA, ST., MT.

NIDN. 0727088701

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Teknik Sipil**



Taufan Abadi, ST., MT.
NPK. 05-12-419



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vita Sania Octavia

Nim : 1810611070

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 4 Februari 2022

Yang membuat pernyataan



Vita Sania Octavia

NIM. 1810611070

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Tuhan saya yang maha Esa, Allah SWT.
2. Orang Tua saya tercinta yang telah menyemangati saya setiap saat.
3. Saudara saya, Mbak Vhirti, Sansa, Mas Fahmi dan Elkan ponakan saya.
4. Dosen pembimbing saya yang telah sabar membimbing saya selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
5. Teman teman angkatan saya, adik tingkat saya dan kakak tingkat saya yang telah perhatian dan menyemangati saya.
6. Tidak lupa terimakasih kepada diri saya sendiri yang telah berjuang mengerjakan tugas akhir ini, rela untuk begadang dan minum kopi beserta bubuknya.
7. Terimakasih kepada Himpunan Mahasiswa Sipil yang telah sabar untuk menerima saya ketika saya sibuk mengerjakan Tugas Akhir ini.

MOTTO

يٰۤاَيُّهَا اَذْهَبُوا فَتَحَسَّسُوا مِنْ يُّوسُفَ وَ اٰخِيهِ وَلَا تَاْيَسُوْا مِنْ رُّوْحِ اللّٰهِ اِنَّهٗ لَا يَآئِسُ مِنْ رُّوْحِ اللّٰهِ اِلَّا الْقَوْمُ الْكٰفِرُوْنَ

Wahai anak-anakku! Pergilah kamu, carilah (berita) tentang Yusuf dan saudaranya dan jangan kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya yang berputus asa dari rahmat Allah, hanyalah orang-orang yang kafir.”

وَلَا تَهِنُوْا وَلَا تَحْزَنُوْا وَاَنْتُمْ اَلْعٰلَمُوْنَ اِنْ كُنْتُمْ مُّؤْمِنِيْنَ

Dan janganlah kamu (merasa) lemah, dan jangan (pula) bersedih hati, sebab kamu paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang beriman.

Rasulullah Bersabda : Barang Siapa Menempuh Jalan Untuk Mendapatkan Ilmu,
Allah Akan Memudahkan Baginya Jalan Menuju Surga. HR. Muslim

Segala Penderitaan Yang Kita Alami Sekarang Akan Menjadikan Kita Lebih Kuat.

Hasrat Untuk Mengejar Semakin Banyak Pengalaman Positif Sesungguhnya Adalah
Sebuah Pengalaman Negatif. Sebaliknya, Secara Paradoksal, Penerimaan Seseorang
Terhadap Pengalaman Negatif Justru Merupakan Pengalaman Positif.

Seseorang Tidak Akan Pernah Bahagia Jika Seseorang Terus Mencari Apa Yang
Terkandung Dalam Kebahagiaan, Seseorang Tidak Akan Pernah Hidup Jika Terus
Mencari Arti Kehidupan.

Perkuatan Struktur Dengan Menggunakan Bangunan Krib dan Rip-Rap Dengan Menggunakan Aplikasi Hec-Ras pada Tikungan Sungai Kalijompo Kabupaten Jember

Vita Sania Octavia ¹⁾

¹Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

email: vitasaniaoctavia@gmail.com

Abstrak

Sungai Jompo merupakan saluran primer yaitu saluran yang membawa air dari bangunan utama ke saluran sekunder dan petak-petak yang dialiri. Sungai Jompo berhulu di Pegunungan Iyang Argopuro dan berakhir di laut selatan. Pada sungai dengan kecepatan arusnya tinggi tentu akan menimbulkan erosi yang terjadi di tebing sungai maupun di dasar sungai, oleh karena itu diperlukan suatu bangunan pelindung (Peraturan Pemerintah, 1991). Tikungan sungai merupakan tempat yang sangat riskan terjadinya gerusan pada tebing maupun kaki tebing sungai. Gerusan yang terjadi dapat mengurangi stabilitas tebing sungai sehingga dapat membahayakan lingkungan yang ada pada bantaran sungai tersebut. Salah satu cara untuk menanggulangi permasalahan tersebut yaitu dengan membangun suatu struktur bangunan yang bisa mengarahkan aliran arus sungai supaya tidak terlalu keras membentur tikungan sungai kalijompo jember. dari hasil perhitungan didapat tinggi bangunan krib sebesar 4,75 meter dengan lebar 0,69 meter. Dengan menggunakan pondasi tiang pancang setinggi 2,50 meter. Perhitungan dikakukan berdasarkan data sekunder salah satunya dari hasil HEC-RAS.

Hasil dari perencanaan tersebut telah diuji dengan menggunakan aplikasi software SAP 2000 dan mendapatkan hasil yang aman untuk diterapkan.

Keywords: *Krib, Rip-Rap, Tiang Pancang, Hec-RAS, SAP 2000*

Abstract

The Jompo River originates in the Iyang Argopuro Mountains and ends in the southern sea. In rivers with high current speeds, erosion will occur on the riverbanks and on the riverbed, therefore a protective building is needed (Government Regulation, 1991). The river bend is a very risky place for scouring on the cliffs and the foot of the river bank. The scour that occurs can reduce the stability of the river bank so that it can endanger the environment on the riverbank. One way to overcome this problem is to build a building structure that can direct the flow of the river so that it doesn't hit the bend of the Kalijompo Jember river too hard. From the calculation results, the height of the crib building is 4.75 meters with a width of 0.69 meters. By using a pile foundation as high as 2.50 meters. Calculations are made based on secondary data, one of which is the HEC-RAS results. The results of the plan have been tested using the SAP 2000 software application and get results that are safe to apply.

Keywords: *Krib, Rip-Rap, Stake, Hec-RAS, SAP 2000*

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
MOTTO.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GRAFIK.....	xxi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat/kegunaan	7

BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Definisi Sungai.....	8
2.2 Morfologi Sungai.....	8
2.3 Hidrolika Saluran Terbuka.....	12
2.4 Gerusan Lokal (<i>Scouring</i>).....	16
2.5 Kapasitas Eksisting Sungai (<i>Fullbank Capacity</i>).....	19
2.6 Bangunan Krib.....	20
2.7 Bangunan Rip-Rap.....	30
2.8 Pondasi Tiang Pancang.....	40
2.9 Aplikasi Software Global Mapper.....	48
2.10 Aplikasi Software HEC-RAS.....	50
2.11 Aplikasi Software SAP 2000.....	53
BAB III.....	55
METODE PENELITIAN.....	55
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	55
3.2 Kerangka Penelitian.....	56
3.3 Hipotesis.....	58
BAB IV.....	59

HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
4.1 Analisa Hidrologi	59
4.2 Analisa Hidrolika Menggunakan Software HEC-RAS	83
4.3 Bangunan Krib	95
4.4 Tiang Pancang	143
4.5 Bangunan Rip-Rap	147
BAB V	157
KESIMPULAN DAN SARAN	157
5.1. Kesimpulan.....	157
5.2. Saran.....	159
DAFTAR PUSTAKA.....	161
LAMPIRAN.....	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Eksisting Tikungan Sungai Jompo Jember	2
Gambar 1. 2. Eksisting Tikungan Sungai Jompo Jember	3
Gambar 1. 3. Ambruknya Bangunan Rumah Toko Jl.Sultan Agung Jember	4
Gambar 2. 1. Sungai Berkelok (Meandering Reaches).....	9
Gambar 2. 2. Sungai Berburai (Braided Reaches).....	10
Gambar 2. 3. Sungai Lurus (Straight Reaches).....	10
Gambar 2. 4. Penentuan Parameter Geometri Sungai (Julien, P.Y, 2002)	12
Gambar 2. 5. Arah Aliran Sungai	18
Gambar 2. 6. Konstruksi Krib Dengan Berbagai Formasi.....	24
Gambar 2. 7. Tekanan Pada Dinding Tegak	30
Gambar 2. 8. Persamaan Matematik 1	37
Gambar 2. 9. Persamaan Matematik 2	38
Gambar 2. 10. Diagram Perhitungan dari Intensitas Daya Dukung Ultimate Tanah..	46
Gambar 2. 11. Cara Menentukan Panjang Ekuivalen Penetrasi sampai ke Lapisan...	46
Gambar 2. 12. Tampilan 2D Global Mapper	49

Gambar 2. 13. Tampilan 3D Global Mapper	49
Gambar 2. 14. Tampilan DEM Dalam Google Earth.....	51
Gambar 2. 15. Mode Sky Dalam Google Earth	52
Gambar 2. 16. Tampilan Fitur Street	53
Gambar 4. 1. Penentuan Luas DAS dengan Aplikasi Global Mapper.....	60
Gambar 4. 2. Plot Perencanaan Lokasi Penelitian	86
Gambar 4. 3. Pencarian Data Elevasi Cross Section.....	86
Gambar 4. 4. Elevasi Hulu Sungai Kalijompo Jember	89
Gambar 4. 5. Elevasi Hilir Sungai Kalijompo Jember.....	90
Gambar 4. 6. Input Awal Data Sekunder.....	91
Gambar 4. 7. Geometry Sungai Kalijompo Jember.....	91
Gambar 4. 8. Cross Section Sta 32 Sungai Kalijompo Jember	92
Gambar 4. 9. Stady Flow HEC-RAS	93
Gambar 4. 10. Penampang Memanjang Sungai Dengan Kala Ulang	94
Gambar 4. 11. Cross Section Sungai Dengan Kala Ulang.....	94
Gambar 4. 12. Prespektif Plot Sungai Kalijompo Jember	95

Gambar 4. 13. Panjang Sungai Kalijompo Jember	98
Gambar 4. 14. Elevasi Hulu Sungai Kalijompo Jember	99
Gambar 4. 15. Elevasi Hilir Sungai Kalijompo Jember.....	99
Gambar 4. 16. Lebar Sungai Kalijompo Jember.....	100
Gambar 4. 17. Pembagian Pias Perhitungan	102
Gambar 4. 18. Detail Balok 1.....	104
Gambar 4. 19. Detail Momen Balok 1	111
Gambar 4. 20. Pembagian Pias Perhitungan.....	115
Gambar 4. 21. Detail Pembebanan Balok 2.....	116
Gambar 4. 22. Pembagian Pias Perhitungan Gaya Gempa	124
Gambar 4. 23. Detail Momen Balok 2.....	127
Gambar 4. 24. Pembagian Pias Perhitungan Gaya Gempa	138
Gambar 4. 25. Desain Rip-Rap Tipe C	155
Gambar 4. 26. Desain Rip-Rap Tipe E	156
Gambar 4. 27. Lay Out Rip-Rap di Tikungan Sungai.....	156
Gambar 5. 1. Site Plan Bangunan Krib dan Rip-Rap.....	159

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Arah Aliran dan Arah Sudut Bambu Krib	21
Tabel 2. 2. Hubungan Antara Panjang dan Lebar Krib.....	22
Tabel 2. 3. Hubungan Antara Kemiringan Dasar Sungai dan Krib yang Sesuai	23
Tabel 2. 4. Hubungan Antara Interval (D) dan Panjang (L)	25
Tabel 2. 5. Gaya Seret Kritis Material Kohesif Dasar Sungai	28
Tabel 2. 6. Faktor Koreksi Total Kedalaman Gerusan Lokal	28
Tabel 2. 7. Tabel Klasifikasi Nilai Faktor Stabilitas.....	33
Tabel 2. 8. Intensitas Gaya Geser Dinding Tiang	47
Tabel 4. 1. Curah Hujan Bulanan st. Wirolegi.....	61
Tabel 4. 2. Curah Hujan Bulanan st. Kotok	61
Tabel 4. 3. Curah Hujan Bulanan st. Dam Karanganom.....	62
Tabel 4. 4. Curah Hujan bulanan st. Dam Semanggir.....	62
Tabel 4. 5. Curah Hujan Tahunan Maksimum	63
Tabel 4. 6. Curah Hujan Harian Maksimum	64
Tabel 4. 7. Uji Konsistensi Data Sta Wirolegi	65

Tabel 4. 8. Uji Konsistensi Data Sta Kottok	66
Tabel 4. 9. Uji Konsistensi Data Sta Dam Karangnom.....	67
Tabel 4. 10. Uji Konsistensi Data Sta Dam Semanggir	68
Tabel 4. 11. Koefisien Luasan Tiap Stasiun Hujan.....	69
Tabel 4. 12. Curah Hujan Rerata.....	70
Tabel 4. 13. Curah Hujan Rancangan	71
Tabel 4. 14. Tabel Klasifikasi Distribusi Data.....	72
Tabel 4. 15. Metode Log Normal.....	73
Tabel 4. 16. Perhitungan Metode Log Normal	74
Tabel 4. 17. Uji Kecocokan Data Smirnov Kolmogorov.....	75
Tabel 4. 18. Menghitung Nilai X.....	77
Tabel 4. 19. Menghitung Nilai X1	77
Tabel 4. 20. Perhitungan Netto Jam-jam an Metode Nakayasu.....	79
Tabel 4. 21. Ordinat Hidrograf Satuan HSS Nakayasu.....	80
Tabel 4. 22. Rekapitulasi Banjir dengan Kala Ulang.....	81
Tabel 4. 23. Data Cross Section dari Aplikasi Global Mapper	87

Tabel 4. 24. Debit Maksimum Dengan Kala Ulang.....	90
Tabel 4. 25. Hubungan Jenis Krib dan Jenis/Bagian Krib	97
Tabel 4. 26. Klasifikasi Jarak Antar Krib	101
Tabel 4. 27. Tabel Koefisien Jenis Tanah	106
Tabel 4. 28. Tabel Periode Ulang Percepatan Dasar Gempa a_c	106
Tabel 4. 29. Pembagian Luas Pias	108
Tabel 4. 30. Rekapitulasi Momen dan Gaya Gempa	110
Tabel 4. 31. Tekanan Air.....	119
Tabel 4. 32. Tabel Koefisien Jenis Tanah	121
Tabel 4. 33. Tabel Periode Ulang Percepatan Dasar Gempa a_c	122
Tabel 4. 34. Pembagian Luas Pias	124
Tabel 4. 35. Rekapitulasi Momen dan Gaya Gempa	126
Tabel 4. 36. Tekanan Air.....	133
Tabel 4. 37. Tabel Koefisien Jenis Tanah	136
Tabel 4. 38. Tabel Periode Ulang Percepatan Dasar Gempa a_c	136
Tabel 4. 39. Pembagian Luas Pias	138

Tabel 4. 40. Rekapitulasi Momen dan Gaya Gempa 140

Tabel 4. 41. Standar Dimensi Rip-Rap 151



DAFTAR GRAFIK

Grafik 2. 1. Grafik Blech Zero Bed Factor	26
Grafik 4. 1. Grafik Uji Konsistensi Data Sta Wirolegi	65
Grafik 4. 2. Grafik Uji Konsistensi Data Sta Kottok	66
Grafik 4. 3. Grafik Uji Konsistensi Data Sta Dam Karangnom	67
Grafik 4. 4. Grafik Uji Konsistensi Data Sta Dam Semanggir	68
Grafik 4. 5. Hidrograf Banjir Rancangan Dengan Berbagai Kala Ulang.....	82
Grafik 4. 6. Nilai Soil Penetration Test.....	96
Grafik 4. 7. N-SPT Pada Kedalaman 3 meter	146