

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAN EVALUASI KAPASITAS PENAMPANG
SUNGAI JATIROTO DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM
HEC-RAS 4.1**



WIJI ANTO

NIM. 1410612005

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2019

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAN EVALUASI KAPASITAS PENAMPANG
SUNGAI JATIROTO DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM
HEC-RAS 4.1**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Jember



Disusun Oleh :

WIJI ANTO

NIM. 1410612005

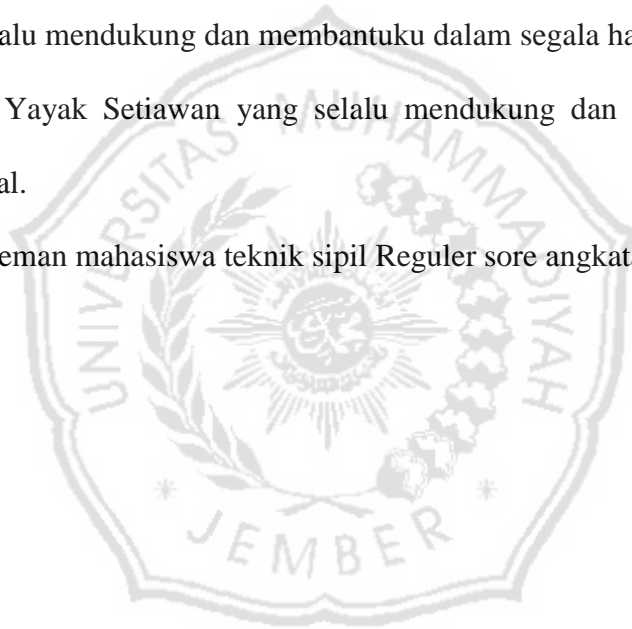
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2019

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Ibu dan Bapakku, yang telah mendukungku, memberiku motivasi dalam segala hal serta memberikan kasih sayang yang teramat besar yang tak mungkin bisa ku balas dengan apapun.
2. Isteriku Tercinta Novi Indriasari dan Putriku Hanun Nur Aisyah Indrianto yang selalu mendukung dan membantuku dalam segala hal.
3. Adikku Yayak Setiawan yang selalu mendukung dan membantuku dalam segala hal.
4. Teman teman mahasiswa teknik sipil Reguler sore angkatan Tahun 2014.



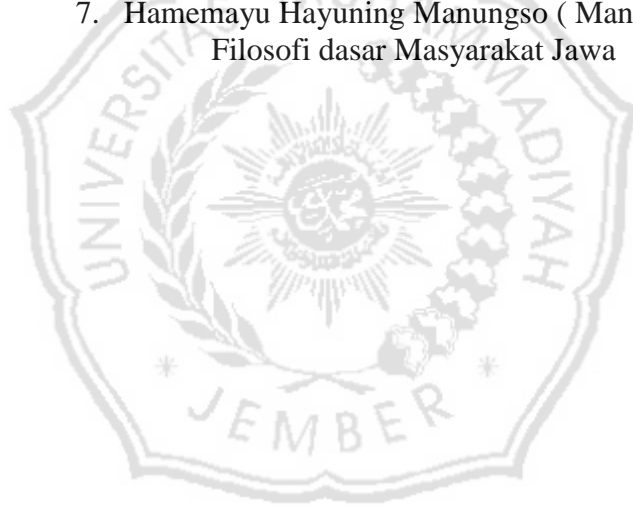
MOTTO

Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui. **(Q.S Al-Baqarah 216)**

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. **(Q.S Al-Insyirah 6-7)**

1. Hamemayu Hayuning Tirto (Air)
2. Hamemayu Hayuning Wono (Hutan)
3. Hamemayu Hayuning Samodro (Samudra)
4. Hamemayu Hayuning Howo (Samudra)
5. Hamemayu Hayuning Bantolo (Tanah)
6. Hamemayu Hayuning Budoyo (Budaya)
7. Hamemayu Hayuning Manungso (Manusia)

Filosofi dasar Masyarakat Jawa



HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAN EVALUASI KAPASITAS PENAMPANG
SUNGAI JATIROTO DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM**

HEC-RAS 4.1

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Jember

Yang Diajukan Oleh :

WIJI ANTO

NIM. 1410612005

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

Adhitva Surya Manggala, ST. MT.
NIDN. 0727088701

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Nanang Saiful Rizal, ST. MT.
NIDN : 0705047806

Taufan Abadi, ST. MT.
NIDN. 0710096603

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

ANALISIS DAN EVALUASI KAPASITAS PENAMPANG

SUNGAI JATIROTO DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM

HEC-RAS 4.1

Disusun Oleh :

Wiji Anto

NIM. 1410612005

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 25 Mei 2019 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

Adhitya Surya Manggala, ST. MT.
NIDN. 0727088701

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Nanang Saiful Rizal, ST., MT
NIDN : 0705047806

Taufan Abadi, ST. MT.
NIDN. 0710096603

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Suhartinah, MT.
NIDN. 0719126201

Irawati, ST., MT
NIDN. 0702057001

Pernyataan Keaslian Tulisan

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wiji Anto

Nim : 1410612005

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

Jember, 25 Mei 2019

Yang membuat pernyataan

Wiji Anto

NIM 1410612005

PRAKATA

Puji Syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan hidayahNYA sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Analisis dan Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Jatiroto Dengan Menggunakan Program HEC – RAS 4.1” dapat diselesaikan.

Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu persyaratan kelulusan program S1 Pendidikan Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Jember. Penulisan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr.Ir. Noor Salim, M.Eng selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberikan pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
2. Adhitya Surya Manggala, ST. MT. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberikan dorongan moril selama penulisan skripsi ini.
3. Nanang Saiful Rizal, ST. MT. selaku penguji utama yang telah menguji dan memberikan masukan untuk penyempurnaan skripsi ini.
4. Taufan Abadi, ST. MT. selaku penguji Kedua yang telah menguji dan memberikan masukan untuk penyempurnaan skripsi ini.
5. Kedua orang tuaku yang telah memberikan pengertian, motivasi, do'a serta dorongan baik moril maupun materiil.
6. Isteriku Tercinta Novi Indriasari dan Putriku Hanun Nur Aisyah Indrianto yang selalu mendukung dan membantuku dalam segala hal.

7. Adikku Yayak Setiawan yang selalu mendukung dan membantuku dalam segala hal.
8. Djoko Wahjono, ST. MT. Selaku Kepala UPT. Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Bondoyudo Baru di Lumajang, Hery Budi Sulaksono, ST. MT. Selaku Kasie Operasi, Andik Handoko, ST. MT. Selaku Kasie Pemeliharaan dan Perbaikan dan Teman teman UPT. PSDA WS Bondoyudo Baru di Lumajang (Raj. Siti Haerana, ST., Dwi Erik Resdiono, M. Dafid Rizal, Eko Prasetyo, Mulyadi, SP.) yang telah membantu dalam rangka pengumpulan data data persiapan penulisan Skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena hal tersebut tidak lepas dari kelemahan dan keterbatasan penulis. Akhirnya penulis berharap agar skripsi ini berguna sebagai tambahan ilmu pengetahuan serta dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Jember, 25 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 LatarBelakang	1
1.2 RumusanMasalah	4
1.3 BatasanMasalah.....	5
1.4 TujuanPenelitian	6
1.5 ManfaatPenelitian	6
1.6 RuangLingkupPenelitian.....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 LandasanTeori.....	8
2.2 Penelitian Terdahulu	9
2.2.1 Jurnal Studi Penanggulangan Banjir Kali Lamong Terhadap Genangan di Kabupaten Gresik	9
2.2.2 Analisis Banjir dan Perencanaan Desain Transportasi Sungai di Kota Bojonegoro	10
2.2.3 Analisis dan Evaluasi Kapasitas Sungai Sampean Bondowoso Dengan Menggunakan Program HEC – RAS 4.1	11

2.2.4 Analisis Banjir Menggunakan Software HEC-RAS	
4.1 (Studi kasus Sub DAS Cisimeut hilir HM 0+00	
Sampai dengan HM 69+00).....	12
2.2.5 Studi Kapasitas Angkut dan Gerusan Lokal pada	
Penampang Sungai Brantas Akibat Pilar Jembatan	
Tol Mojokerto-Kertosono	13

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN 15

3.1 Kerangka Konsep Penelitian	15
3.2 Kerangka Penelitian	16
3.3 Analisa Hidrologi	17
3.3.1 Persiapan Data – Data Curah Hujan	17
3.3.2 Uji Konsistensi Data.....	17
3.3.3 Analisis Curah Hujan	18
3.3.4 Analisa Frekuensi	21
3.3.5 Uji Kesesuaian Distribusi.....	32
3.3.6 Koefisien Pengaliran	36
3.3.7 Debit Banjir Rencana	37
3.4 Analisa Hidrolika	41
3.4.1 HEC - RAS.....	41
3.4.2 Data Aliran Unsteady	44
3.4.3 Perencanaan Tanggul	45
3.4.4 Pengukuran Hujan	46

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Lokasi, Analisa dan Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai	
Jatiroto.....	45
4.2 Analisa Hidrologi	47
4.2.1 Persiapan Data – Data Curah Hujan.....	47
4.2.2 Uji Konsistensi Data.....	48
4.2.3 Analisis Curah Hujan	51
4.2.4 Analisa Frekuensi.....	53
4.2.5 Uji Kesesuaian Distribusi.....	61
4.2.6 Perhitungan Curah Hujan Efektif Periode Ulang.....	64
4.2.7 Perhitungan Hidrograf Banjir.....	67
4.2.8 Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	72
4.3 Analisa Hidrolika	74
4.3.1 Input Data	74
4.3.2 Hasil Output	77
4.3.3 Rencana Penanggulangan.....	83
4.3.3.1 Normalisasi.....	84
4.3.3.2 PemberianTanggul.....	85
4.4 Kesesuaian Hasil Output Program dengan Kondisi di Lapangan ...	86
BAB V.PENUTUP.....	90
5.1 Kesimpulan.....	90
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN - LAMPIRAN	93
BIOGRAFI PENULIS	144

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Peta Aliran Sungai Jatiroto.....	5
Gambar 1.2	Lokasi Pengamatan Sungai Jatiroto	5
Gambar 3.1	Kerangka Konsep Penelitian	15
Gambar 3.2	Diagram Alir (Flow Chart).....	16
Gambar 3.3	Daerah Daerah poligon.....	19
Gambar 3.4	Garis-garis besarnya curah hujan pada masing- masing Isohet	20
Gambar 3.5	Persamaan Rumus Energi.....	43
Gambar 3.6	Jarak Cross Section	44
Gambar 4.1	Lokasi Penelitian.....	45
Gambar 4.2	Foto Foto Lokasi Penelitian	45
Gambar 4.3	Penampang Sungai Jatiroto	46
Gambar 4.4	Lengkung Masa Ganda Stasiun Kalipenggung	49
Gambar 4.5	Lengkung Masa Ganda Stasiun Kaliboto.....	50
Gambar 4.6	Lengkung Masa Ganda Stasiun Pondok Joyo	51
Gambar 4.7	Polygon Thiessen Sub. DAS Jatiroto	52
Gambar 4.8	Hidrograf Banjir Rencana Hss Nakayasu.....	72
Gambar 4.9	Bantaran Kiri Sungai Jatiroto.....	75
Gambar 4.10	Bantaran Kanan Sungai Jatiroto.....	75
Gambar 4.11	Skema Sungai Jatiroto.....	76
Gambar 4.12	Lokasi Sungai Jatiroto.....	77

Gambar 4.13 Profil Muka Air Sungai Jatiroto (<i>Eksisting</i>) dengan Periode Ulang 10 Tahun	79
Gambar 4.14 Tampilan 3D Situasi Sungai Jatiroto Kala Ulang 10 Tahun	79
Gambar 4.15 Profil Melintang Penampang River Sta. 45 (<i>Eksisting</i>)	81
Gambar 4.16 Titik (<i>River Sta, Kanan</i>) yang mengalami limpasan	84
Gambar 4.17 Titik (<i>River Sta, Kiri</i>) yang mengalami limpasan	85
Gambar 4.18 Titik (<i>River Sta, Kiri</i>) yang Perlu di Normalisasi.....	86
Gambar 4.19 Kondisi perkampungan terdampak banjir	87
Gambar 4.20 Kondisi tanggul yang mengalami luberan.....	87
Gambar 4.21 Kondisi tanggul yang mengalami luberan.....	88
Gambar 4.22 Koordinasi dengan warga terdampak banjir.....	88
Gambar 4.23 Koordinasi dengan warga terdampak banjir.....	89
Gambar 4.24 Lokasi genangan sungai Jatiroto	89

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Standard Variable Kt (Soewarno, 1995)	24
Tabel 3.2	Koefisien Untuk Metode Sebaran Log Normal	25
Tabel 3.3	Harga K Untuk Distribusi Log Pearson III	28
Tabel 3.4	Reduced Mean Y_n (Soemarto, 1999).....	30
Tabel 3.5	Reduced Standard Deviation S_n (Soemarto, 1999)	30
Tabel 3.6	Reduced Variate Y_T (Soemarto, 1999).....	31
Tabel 3.7	Kriteria Pemilihan Distribusi	31
Tabel 3.8	Nilai Kritis untuk Distribusi <i>Chi Square</i>	34
Tabel 3.9	Wilayah Luas di bawah Kurva Normal Uji <i>Smirnov</i> <i>Kolmogorov</i> untuk $\alpha=0,05$	35
Tabel 3.10	Nilai Kritis (Do) <i>Smirnov Kolmogorov</i>	36
Tabel 3.11	Tabel Koefisien Pengaliran	37
Tabel 4.1	Curah Hujan Harian Maximum	47
Tabel 4.2	Uji Konsistensi Data	48
Tabel 4.3	Uji Konsistensi Data	49
Tabel 4.4	Uji Konsistensi Data	50
Tabel 4.5	Stasiun Hujan Sub.DAS Jatiroto.....	51
Tabel 4.6	Luas Area Poligon.....	52
Tabel 4.7	Rekapitulasi Curah Hujan Tahun 2008-2017.....	53
Tabel 4.8	Analisa Frekuensi.....	55

Tabel 4.9 Kriteria Pemilihan Distribusi	56
Tabel 4.10 Perhitungan Curah Hujan Rancangan Metode Log Pearson	
Tipe III.....	57
Tabel 4.11 Hasil perhitungan nilai K untuk Distribusi Log Person Tipe III.....	58
Tabel 4.12 Analisa Probabilitas Hujandengan Distribusi Log-Person	
Tipe III.....	59
Tabel 4.13 Penentuan batas antar kelas.....	63
Tabel 4.14 Perhitungan Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi Chi- Square	63
Tabel 4.15 Distribusi hujan jam- jaman.....	65
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan hujan efektif jam-jaman	66
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan hujan efektif jam-jaman	67
Tabel 4.18 Angka Koefisien Pengaliran Gabungan.....	68
Tabel 4.19 Ordinat Hidrograf Satuan.....	71
Tabel 4.20 Hidrograf Debit Banjir Rencana Dengan Periode Ulang 10	
Tahun	73
Tabel 4.21 Perhitungan Debit Sungai Jatiroto.....	80
Tabel 4.22 Rekapitulasi Tinggi Banjir Di Sepanjang Sungai Jatiroto	82

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
	Lampira 1 Penampang dan Foto sungai Jatiroto	93
	Lampira 2 Penampang dan Foto sungai Jatiroto	94
	Lampira 3 Penampang dan Foto sungai Jatiroto	95
	Lampira 4 Penampang dan Foto sungai Jatiroto	96
	Lampira 5 Penampang dan Foto sungai Jatiroto	97
	Lampira 6 Penampang dan Foto sungai Jatiroto	98
	Lampira 7 Penampang dan Foto sungai Jatiroto	99
	Lampira 8 Penampang dan Foto sungai Jatiroto	100
	Lampira 9 Data curah hujan harian	101
	Lampira 10 Data Situasi sungai Jatiroto	131
	Lampira 11 Data Cross sungai Jatiroto	132

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama Lengkap : Wiji Anto

Tempat, Tanggal Lahir : Lumajang, 09 April 1987

Jenis Kelamin : Laki – laki

Tinggi Badan : 160 cm

Agama : Islam

Kewarganegaraan : Indonesia

Alamat : Jalan Ahmad Yani RT.001 RW.010 Kepuharjo -
Lumajang - Lumajang

No. Telp : 081336326225

Alamat E-mail : wiji_bung@yahoo.co.id



Pendidikan Formal

Sekolah Dasar : SDN Karangsari 2 Lumajang, Tahun 1994 - 2000

Sekolah Menengah Pertama : SMP 1 Sukodono Lumajang, Tahun 2000 - 2003

Sekolah Menengah Kejuruan : SMK YP 17 Lumajang, Tahun 2003 - 2006

Universitas : Universitas Muhammadiyah Jember - Sekarang