

TUGAS AKHIR

ANALISIS DAN EVALUASI KAPASITAS PENAMPANG

SUNGAI SAMPEAN BONDOWOSO

DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HEC-RAS 4.1

Diajukan Sebagai

Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik

Jurusan Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember



AGUNG TEJO KUSUMA

NIM. 1210611013

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2016

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS DAN EVALUASI KAPASITAS PENAMPANG
SUNGAI SAMPEAN BONDOWOSO
MENGUNAKAN PROGRAM HEC-RAS 4.1**

Agung Tejo Kusuma

1210611013

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 30 Juli 2016 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST.)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui Oleh,

Dosen Penguji
Penguji I

Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng
NIP. 19630112 199003 1 002

Penguji II

Irawati, ST., MT
NPK. 05 12 417

Mengesahkan,
Pjs Dekan Fakultas Teknik

Dr. Teguh Hari Santoso, MP.
NIP. 19660106 199303 1 013

Dosen Pembimbing
Pembimbing I

Nanang Saiful Rizal, ST., MT
NPK : 09 03 315

Pembimbing II

Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT
NIP. 19660813 199412 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Irawati, ST., MT
NIP. 05 12 417

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur atas pertolongan Allah SWT yang telah memberi kekuatan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Segala hal yang telah diupayakan semoga bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca.

Tugas akhir ini berjudul “Analisis dan Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Sampean Bondowoso Dengan Menggunakan Program HEC-RAS 4.1” dengan membuat bab I sampai bab VI. Bab I berisi pendahuluan, Bab II berisi tinjauan pustaka, Bab III berisi kerangka konsep penelitian dan hipotesis, bab IV berisi metodologi penelitian, bab V berisi hasil dan pembahasan, bab VI berisi kesimpulan dan saran.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa penelitian ini jauh dari sempurna. Dengan penuh kesadaran penulis menyampaikan permohonan maaf atas kekurangan yang masih ada pada penulisan tugas akhir ini, semoga bisa menjadi koreksi bersama untuk perbaikan selanjutnya.

Jember, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN	viii
UNGKAPAN TERIMAKASIH	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Hidrologi	6
2.1.2 HEC – RAS	6
2.1.3 Perencanaan Tanggul	8
2.1.4 Pengukuran Hujan	9
2.1.5 Analisis Curah Hujan	9

2.1.6 Data Aliran <i>Unsteady</i>	12
2.1.7 Analisa Frekuensi	13
2.2 Uji Kesesuaian Distribusi	21
2.2.1 Metode <i>Chi Square</i>	21
2.2.2 Metode <i>Smirnov Kolmogorof</i>	23
2.3 Koefisien Pengaliran (C)	25
2.4 Debit Banjir Rencana	25
2.4.1 Harga Satuan Sintetis Nakayasu	26
2.4.2 Perhitungan Curah Hujan Efektif Periode Ulang	28
BAB III. KERANGKA KONSEP.....	29
3.1 Kerangka Konsep Penelitian	29
3.2 Hipotesis	30
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN.....	31
4.1 Pengumpulan Data Sekunder	31
4.2 Input Data ke <i>HEC-RAS</i>	31
4.3 Run Program	34
4.4 Input Data Sungai Sampean ke <i>HEC-RAS</i>	34
4.5 Run Program Sungai Sampean	34
4.6 Memeriksa Kapasitas Tampung	34
4.7 Penanggulangan Banjir dengan <i>HEC-RAS</i>	35
4.8 Mengambil Kesimpulan	35
4.9 Kerangka Penelitian	36
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
5.1 Analisa dan Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Sampean	38
5.2 Analisa Hidrologi	39
5.2.1 Menghitung Hujan Rencana Dengan Kala Ulang 25 Tahun	43
5.2.2 Uji Chi Square	44
5.2.3 Perhitungan Curah Hujan Efektif Periode Ulang	46
5.2.4 Perhitungan Hidrograf Banjir	47
5.2.5 Perhitungan Debit Banjir Rencana	51
5.3 Analisa Hidrolika	54

5.3.1 Input Data	54
5.3.2 Hasil Output	57
5.3.3 Rencana Penanggulangan	63
5.3.3.1 Normalisasi	63
5.3.3.2 Pemberian Tanggul	69
5.4 Kesesuaian Hasil Output Program dengan Kondisi di Lapangan ..	69
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	70
6.1 Kesimpulan	70
6.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN - LAMPIRAN	
BIOGRAFI PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Aliran Sungai Sampean	2
Gambar 1.2 Lokasi Sungai Sampean	2
Gambar 2.1 Persamaan Rumus Energi	7
Gambar 2.2 Jarak <i>Cross Section</i>	8
Gambar 2.3 Daerah – daerah polygon yang dibatasi	11
Gambar 2.4 Garis – garis besarnya curah hujan pada masing-masing isohet ...	12
Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian	29
Gambar 4.1 Tampilan Program <i>HEC-RAS</i>	31
Gambar 4.2 Tampilan Input <i>New Project</i>	31
Gambar 4.3 Tampilan <i>Unit System</i>	32
Gambar 4.4 Tampilan <i>Geometric Data</i>	32
Gambar 4.5 Skema Sungai Sampean	33
Gambar 4.6 Tampilan <i>Cross Section Data</i>	33
Gambar 4.7 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>)	37
Gambar 5.1 Penampang Sungai Sampean	38
Gambar 5.2 Polygon Thiessen DAS Sampean Menggunakan <i>Google Earth</i> ...	40
Gambar 5.3 Hidrograf Banjir Rencana HSS Nakayasu	53
Gambar 5.4 Bantaran Kiri Sungai Sampean	54
Gambar 5.5 Bantaran Kanan Sungai Sampean	55
Gambar 5.6 Skema Sungai Sampean Bondowoso	56
Gambar 5.7 Lokasi Sungai Sampean Bondowoso	56
Gambar 5.8 Profil Muka Air Sungai Sampean (<i>Eksisting</i>)	58
Gambar 5.9 Tampilan 3D Situasi Sungai Sampean dengan kala ulang 5 tahun	60
Gambar 5.10 Profil Melintang Penampang River Sta. 45 (<i>Eksisting</i>)	61
Gambar 5.11 Titik (<i>River Sta</i>) yang mengalami banjir	64
Gambar 5.12 Profil Melintang Penampang River Sta. 45 (<i>Normalisasi</i>)	65
Gambar 5.13 Profil Muka Air Sungai Sampean (<i>Normalisasi</i>)	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standard Variable Kt (Soewarno, 1995)	15
Tabel 2.2 Koefisien Untuk Metode Sebaran Log Normal	15
Tabel 2.3 Harga K Untuk Distribusi Log Pearson III	18
Tabel 2.4 Reduced Mean Yn (Soemarto, 1999)	20
Tabel 2.5 Reduced Standard Deviation Sn (Soemarto, 1999)	20
Tabel 2.6 Reduced Variate YT (Soemarto, 1999)	20
Tabel 2.7 Kriteria Pemilihan Distribusi	21
Tabel 2.8 Nilai Kritis Untuk Distribusi <i>Chi Square</i>	23
Tabel 2.9 Wilayah Luas dibawah Kurva Normal Uji <i>Smirnov Kolmogorov</i>	24
Tabel 2.10 Nilai Kritis (Do) <i>Smirnov Kolmogorov</i>	24
Tabel 2.11 Tabel Koefisien Pengaliran	25
Tabel 5.1 Stasiun Hujan DAS Sampean	39
Tabel 5.2 Luas Area Poligon	40
Tabel 5.3 Rekapitulasi Curah Hujan Tahun 2005-2015	41
Tabel 5.4 Analisa Frekuensi	42
Tabel 5.5 Kriteria Pemilihan Distribusi	43
Tabel 5.6 Tabel Distribusi Frekuensi	45
Tabel 5.7 Distribusi Tinggi Hujan Efektif Periode Ulang 5 Tahun	47
Tabel 5.8 Ordinat HSS Nakayasu	50
Tabel 5.9 Hidrograf Debit Banjir Rencana Dengan Periode Ulang 5 Tahun ...	52
Tabel 5.10 Hasil Perhitungan Hidrolika Menggunakan Program <i>HEC-RAS (Eksisting)</i>	58
Tabel 5.11 Rekapitulasi Tinggi Banjir di Sepanjang Sungai Sampean	61
Tabel 5.12 Rekapitulasi Volume Galian Tanah	64
Tabel 5.13 Rekapitulasi Hasil Normalisasi di sepanjang Sungai Sampean	66
Tabel 5.14 Hasil Perhitungan Hidrolika Menggunakan Program <i>HEC-RAS (Normalisasi)</i>	67

DAFTAR PUSTAKA

- Istiarto, 2014. *Simulasi Aliran 1 Dimensi dengan HEC RAS*. Yogyakarta.
- Rizal, NS. 2014. *Aplikasi Perencanaan Irigasi dan Bangunan Air*. Jember
- Soemarto, CD. 1995. *Hidrologi Teknik*. Jakarta : Erlangga.
- Chow, Ven Te. 1992. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Surabaya : Erlangga.
- Standar Perencanaan Irigasi, SNI KP – 02, 2010.
- Triatmodjo, B. 1993. *Hidrolika II*. Malang
- Sri Harto Br. 1993. *Analisis Hidrologi*. Jakarta.