

**PERBANDINGAN ANALISIS DEBIT BANJIR DAS TAMRIAN
KABUPATEN MALUKU TENGGARA BARAT**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
WENSISLAUS HENDRO FATLOLON
NPM : 12 02 14145



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2016**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERBANDINGAN ANALISIS DEBIT BANJIR DAS TAMRIAN
KABUPATEN MALUKU TENGGARA BARAT

Oleh :

WENSISLAUS HENDRO FATLOLON

NPM : 12 02 14145

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 25.10.16

Pembimbing



Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil
Ketua



J. Januar Sudjati, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERBANDINGAN ANALISIS DEBIT BANJIR DAS TAMRIAN

KABUPATEN MALUKU TENGGARA BARAT

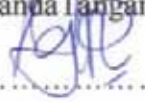


Oleh :

WENSISLAUS HENDRO FATLOLON

NPM : 12 0214145

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua	: Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng	25/10/16	
Anggota	: Ir. V. Yenni Endang S., M.T	24/10 ²⁰¹⁶	
Anggota	: Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T.	25/10 ²⁰¹⁶	

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:

PERBANDINGAN ANALISIS DEBIT BANJIR DAS TAMRIAN KABUPATEN MALUKU TENGGARA BARAT

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan saya akan mengembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, September 2016



(WENSISLAUS HENDRO FATLOLON)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini yang berjudul “PERBANDINGAN ANALISIS DEBIT BANJIR DAS TAMRIAN KABUPATEN MALUKU TENGGARA BARAT” adalah untuk melengkapi syarat menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis juga ingin berterima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung serta yang telah membantu dalam bentuk apapun sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Adapun pihak-pihak yang telah membantu antara lain :

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T, M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing dan memberi pengarahan dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
4. Para dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atmajaya Yogyakarta yang telah mendidik dan mebagikan ilmu kepada penulis

5. Kepada keluarga yang tercinta, yang selalu memberi dukungan, doa, perhatian semangat dan perhatian lebih kepada penulis selama menyelesaikan penulisan Tugas Akhir.
6. Sahabat – sahabatku Daniel, Nico, Eko, Denda, Yan, Tri, Givan yang telah membantu penulis dalam melakukan pengambilan data serta memberi semangat dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir.
7. Kepada pacar tercinta Elma Fiany Louloulia yang selalu memberi dukungan perhatian dan doa serta semangat yang lebih untuk menyelesaikan penulisan Tugas Akhir.
8. Teman – teman kelas A angkatan 2012 yang terus memberi semangat.
9. Semua pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah membantu serta memberikan doa dan semangat dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir.

Akhir kata penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Yogyakarta, September 2016



WENSISLAUS HENDRO FATLOLON

NPM : 12 02 14145

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Keaslian Tugas Akhir.....	2
1.5 Tujuan Tugas Akhir	2
1.6 Manfaat Tugas Akhir	3
1.7 Lokasi Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Analisis Hidrologi	5
2.2 Debit Banjir	5
2.2.1 Analisis Data Curah Hujan.....	5
2.2.2 Analisis Frekuensi	7
2.2.2.1 Pengukuran Dispersi.....	8
2.2.2.2 Uji Keselarasan Distribusi.....	9
2.2.3 Intensitas Hujan, Pola Hujan Jam-jaman	14
2.2.4 Debit Banjir Rencana	15
2.2.4.1 Metode Rasional.....	15

2.2.4.2 Metode Haspers	18
2.3.4.3 Metode HSS Nakayasu	19
2.3.4.4 Metode HSS Snyder	22
2.3.4.5 Metode HSS Gama I	24
BAB III METODOLOGI TUGAS AKHIR.....	29
3.1 Uraian Umum	29
3.2 Tahap Persiapan.....	30
3.3 Tahap Pengumpulan Data.....	30
3.4 Data.....	31
3.5 Kriteria Perencanaan.....	32
3.5.1 Analisis Hidrologi.....	32
3.5.2 Perhitungan Debit Banjir Rencana	33
3.6 Bagan Alir Tugas Akhir	34
BAB IV ANALISIS HIDROLOGI	37
4.1 Penentuan Luas Pengaruh Stasiun Hujan	37
4.2 Analisis Curah Hujan dan Data Hujan	38
4.2.1 Analisis Curah Hujan Area	41
4.3 Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana	42
4.3.1 Pengukuran Dispersi	43
4.3.2 Hujan Rencana	45
4.3.2.1 Metode Log Person Tipe III	46
4.3.3 Uji Keselarasan Distribusi	48
4.3.3.1 Uji Chi Kuadrat	48
4.4 Analisis Intensitas Hujan.....	50
4.5 Perhitungan Debit Banjir Rencana	52

4.5.1 Metode Rasional	52
4.5.2 Metode Haspers	55
4.5.3 Metode HSS Gama I.....	57
4.5.4 Metode HSS Nakayasu	64
4.5.5 Metode HSS Snyder.....	69
4.5.6 Hasil Perhitungan.....	76
4.6 Perbandingan Debit Banjir.....	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1 Kesimpulan.....	78
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Pengambilan Data, Desa Alusi Tamrian Kabupaten Maluku Tenggara Barat – Maluku, Indonesia	3
Gambar 1.2	Lokasi Pengambilan Data, Sungai Wertamrian Desa Alusi Tamrian Kabupaten Maluku Tenggara Barat, Indonesia.....	4
Gambar 2.1	Polygon Thiessen	7
Gambar 2.2	Hidrograf Satuan Sintetis Metode Nakayasu.....	21
Gambar 2.3	Grafik Hidrograf Snyder-Alexeyef.....	22
Gambar 2.4	Hidrograf satuan sintetik Gama I	24
Gambar 2.5	Sketsa penetapan WF	25
Gambar 2.6	Sketsa penetapan RUA	25
Gambar 4.1	Luas DAS Akibat Pengaruh Hujan.....	38
Gambar 4.2	Grafik Intensitas Hujan.....	52
Gambar 4.3	Pembagian Orde Sungai Wertamrian.....	58
Gambar 4.4	Grafik Unit Hidrograf Gama I	59
Gambar 4.5	Hidrograf Banjir P2, P5, P10, P25, P50, dan P100 tahun	64
Gambar 4.6	Grafik Unit Hidrograf Nakayasu	67
Gambar 4.7	Hidrograf Banjir P2,P5,P10,P25,P50 dan P100 tahun	69
Gambar 4.8	Grafik Unit Hidrograf Snyder	73
Gambar 4.9	Hidrograf Banjir P2,P5,P10,P25,P50 dan P100 tahun	75
Gambar 4.10	Grafik gabungan periode 2 tahun.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel keselarasan Chi Kuadrat X^2	10
Tabel 2.2	Tabel Nilai kritis Do untuk Uji Smirnov-Kolmogorov	11
Tabel 2.3	Nilai Variabel (k) Reduksi Gauss	12
Tabel 2.4	Nilai Sn dan Yn	13
Tabel 2.5	Nilai Variabel (Y) Reduksi Gumbel	13
Tabel 2.6	Nilai k distribusi log person type III	14
Tabel 4.1	Luas Pengaruh Stasiun Hujan Terhadap DAS	37
Tabel 4.2	Data Curah Hujan Bulanan Maksimum Stasiun Lorwembun .	39
Tabel 4.3	Data Curah Hujan Bulanan Maksimum Stasiun Alusi	39
Tabel 4.4	Data Curah Hujan Bulanan Maksimum Stasiun Amdasa	40
Tabel 4.5	Data Curah Hujan Bulanan Maksimum Stasiun Arui	40
Tabel 4.6	Curah Hujan Bulanan Maksimum	41
Tabel 4.7	Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Metode <i>Polygon Thiessen</i>	42
Tabel 4.8	Pengukuran Dispersi.....	43
Tabel 4.9	Pendugaan jenis Distribusi data berdasarkan cv, cs dan ck di atas.....	45
Tabel 4.10	pengukuran Dispersi distribusi log pearson type III.....	46
Tabel 4.11	Hujan Rencana distribusi log person type III.....	47
Tabel 4.12	Uji Keselarasan sebaran Dengan Chi Kuadrat.....	50
Tabel 4.13	Intensitas Hujan.....	51

Tabel 4.14	Koefisien Limpasan.....	54
Tabel 4.15	Debit Banjir Rencana Metode Rasional.....	55
Tabel 4.16	debit banjir rencana Metode Haspers.....	57
Tabel 4.17	Unit Resesi Hidrograf Gama I.....	61
Tabel 4.18	Hidrograf banjir.....	63
Tabel 4.19	Hasil Perhitungan HSS Gama I.....	64
Tabel 4.20	Lengkung Naik.....	66
Tabel 4.21	Lengkung turun tahap 1.....	66
Tabel 4.22	Lengkung turun tahap 2.....	66
Tabel 4.23	Lengkung turun tahap 3.....	67
Tabel 4.24	Hidrograf Banjir Nakayasu.....	68
Tabel 4.25	Hasil Perhitungan HSS Nakayasu.....	69
Tabel 4.26	Unit Resesi Hidrograf Snyder.....	72
Tabel 4.27	Hidrograf Banjir Snyder.....	74
Tabel 4.28	Hasil Perhitungan HSS Snyder.....	75
Tabel 4.29	Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	76
Tabel 5.1	Perhitungan Debit Banjir.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Perhitungan Debit Banjir Metode Gama I (5 Tahun)	81
LAMPIRAN 2	Perhitungan Debit Banjir Metode Gama I (10 Tahun)	84
LAMPIRAN 3	Perhitungan Debit Banjir Metode Gama I (25 Tahun)	87
LAMPIRAN 4	Perhitungan Debit Banjir Metode Gama I (50 Tahun)	90
LAMPIRAN 5	Perhitungan Debit Banjir Metode Gama I (100Tahun)	93
LAMPIRAN 6	Perhitungan Debit Banjir Metode Nakayasu (5 Tahun)	96
LAMPIRAN 7	Perhitungan Debit Banjir Metode Nakayasu (10 Tahun)	97
LAMPIRAN 8	Perhitungan Debit Banjir Metode Nakayasu (25 Tahun)	98
LAMPIRAN 9	Perhitungan Debit Banjir Metode Nakayasu (50 Tahun)	99
LAMPIRAN 10	Perhitungan Debit Banjir Metode Nakayasu (100 Tahun)	100
LAMPIRAN 11	Perhitungan Debit Banjir Metode Snyder (5 Tahun)	101
LAMPIRAN 12	Perhitungan Debit Banjir Metode Snyder (10 Tahun)	103
LAMPIRAN 13	Perhitungan Debit Banjir Metode Snyder (25 Tahun)	105
LAMPIRAN 14	Perhitungan Debit Banjir Metode Snyder (50 Tahun)	107
LAMPIRAN 15	Perhitungan Debit Banjir Metode Snyder (100 Tahun)	109
LAMPIRAN 16	Grafik Gabungan Periode 5 Tahun	111
LAMPIRAN 17	Grafik Gabungan Periode 10 Tahun	111
LAMPIRAN 18	Grafik Gabungan Periode 25 Tahun	112
LAMPIRAN 19	Grafik Gabungan Periode 50 Tahun	112
LAMPIRAN 20	Grafik Gabungan Periode 100 Tahun	113

INTISARI

“PERBANDINGAN ANALISIS DEBIT BANJIR DAS TAMRIAN KABUPATEN MALUKU TENGGARA BARAT “, Wensislaus Hendro Fatlolon, NPM 12 02 14145, tahun 2016, PPS Keairan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Di Sungai Wertamrian pernah dibangun bangunan air yaitu bendung tetapi setelah di bangun dua tahun, bendungnya rusak yang disebabkan oleh debit banjir sungai yang besar. Kerusakan dari bendung sendiri dapat menyebabkan penduduk di sepanjang pinggir sungai akan kebutuhan air untuk irigasi menjadi terganggu. Dalam perencanaan bangunan ini perlu diketahui data debit banjir. Metode dimulai dengan mencari luas DAS dari masing-masing stasiun hujan setelah itu uji konsistensi data hujan tahunan, hujan rencana yaitu rata-rata curah hujan maksimum dari empat stasiun pencatat curah hujan, yang dihitung dengan *polygon thiessen*.

Setelah itu, dilakukan juga analisis distribusi frekuensi hujan, uji kecocokan, sampai dengan pemilihan metode distribusi hujan terbaik yang akan dipakai sebagai curah hujan rencana untuk analisis debit banjir. Dalam menganalisis debit banjir, terlebih dahulu dilakukan analisa frekuensi dan penetapan distribusi curah hujan. Lalu diuji dengan Chi kuadrat, dimana distribusi yang sesuai adalah distribusi Log Person tipe III, sehingga curah hujan rencana menggunakan distribusi Log Person III.

Kemudian intensitas hujan dan untuk menghitung debit banjir rencana dengan beberapa metode diantaranya yaitu Metode Rasional, Metode Haspers, Metode HSS Gama I, Metode HSS Nakayasu dan Metode HSS Snyder. Dari beberapa Metode perhitungan yang digunakan maka, Metode yang sesuai dan dapat digunakan pada Sungai Wertamrian, dalam perhitungan debit banjir rencana adalah metode Gama I, pada periode 2 tahun yang mempunyai nilai $= 70.479 \text{ m}^3/\text{detik}$ dimana dilihat dari grafik debit banjir rencana periode 2 tahun mendekati debit banjir terukur $= 65 \text{ m}^3/\text{detik}$.

Kata kunci: Hidrograf Nakayasu, HSS Gama I, Metode Rasional, Metode Haspers, Metode Snyder.