

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1191/WM/F.TS/SKR/2019

**ANALISA HIDROGRAF BANJIR MENGGUNAKAN METODE
HIDROGRAF SATUAN SINTETIK (HSS) NAKAYASU, HSS
SNYDER, HSS GAMMA I, HSS ITB I DAN HSS ITB II PADA
DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) BENENAIN**



DISUSUN OLEH :

RECARDO GUTERES COLO

NOMOR REGISTRASI

211 14 140

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut :

Nama : Recardo Guterres Colo
Nomor Registrasi : 211 14 140
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul ANALISA HIDROGRAF BANJIR MENGGUNAKAN METODE HIDROGRAF SATUAN SINTETIK (HSS) NAKAYASU, HSS SNYDER, HSS GAMMA I, HSS ITB I, DAN HSS ITB II, PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) BENENAIN

Adalah benar-benar karya saya sendiri dibawah bimbingan Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak lain yang berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira.

Dinyatakan : di Kupang

Tanggal : 27 Januari 2020



Recardo Guterres Colo

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1191/W.M/F.TS/SKR/2019

ANALISA HIDROGRAF BANJIR MENGGUNAKAN METODE HIDROGRAF
SATUAN SINTETIK (HSS) NAKAYASU, HSS SNYDER, HSS GAMMA I, HSS ITB
I, DAN HSS ITB II PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) BENENAIN

DISUSUN OLEH:

RECARDO GUTERES COLO

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 14 140

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2

SEBASTIANUS BAKI HENONG, ST., MT

NIDN : 08 0207 8101

AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT

NIDN : 08 1906 9001

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



Dr. DON GASPAR N. DA COSTA, ST., MT

NIDN : 08 2003 6801

DISAHKAN OLEH:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



PATRISIUS BATARIUS, ST., MT

NIDN : 08 1503 7801

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR

NOMOR : 1191/W.M/F.TS/SKR/2019

**ANALISA HIDROGRAF BANJIR MENGGUNAKAN METODE HIDROGRAF
SATUAN SINTETIK (HSS) NAKAYASU, HSS SNYDER, HSS GAMMA I, HSS ITB
I, DAN HSS ITB II PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) BENENAIN**

DISUSUN OLEH:

RECARDO GUTERES COLO

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 14 140

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI 1



Ir. LAURENSIUS LULU, MM

NIDN : 08 2010 6401

PENGUJI 2



PRISEILA PENTEWATI, ST., M.Si

NIDN : 08 2605 7601

PENGUJI 3



SEBASTIANUS BAKI HENONG, ST., MT

NIDN : 08 0207 8101



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

KUAT KOKOH DALAM PRINSIP, LUWES LEMBUT CARA
MENCAPAINYA.

LICIK SEPERTI ULAR, TULUS SEPERTI MERPATI.

TETAP RENDAH HATI DAN MELAKUKAN YANG TERBAIK DARI
DIRIMU APAPUN YANG TERJADI, DAN PERCAYALAH BAHWA
SESUATU YANG BAIK AKAN MENGHASILKAN YANG TERBAIK PULA.

Tanpa mendaki bukit, engkau tidak akan melihat daratan, tanpa
ada usaha dan kerja keras engkau tidak akan menemukan
keberhasilan.

JANGAN PERNAH MENYERAH !

JATUH..... BANGUN LAGI !

GAGAL..... COBA LAGI !

KARENA KAMU ISTIMEWA & BERTAMBAH NILAI !!!

PERCUMA JIKA DI SA-SAKAN HIDUPMU.

DARI LUBUK HATI YANG TULUS SAYA PERSEMBAHKAN TUGAS
AKHIR SAYA INI UNTUK BAPAK DAN MAMA TERKASIH.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala berkat dan penyertaan-Nya yang telah memberikah hikmat, kekuatan dan ketabahan sehingga dapat diselesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Katolik Widya Mandira (UNWIRA) Kupang.

Menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang senantiasa menyertai dan memberkati setiap penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Patrisius Batarius, ST. MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Br. Sebastianus B. Henong, SVD.ST.,MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Agustinus H. Pattiraja, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Orang tua terkasih: Bapak Yohanes Colo dan Mama Krisensia B. Nule yang selalu mendukung dan mendoakan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Saudara tersayang : Adik Leonardus Eligius Kolo, Adik Aurelius N.Y Kolo, Adik Nandito A. E. Kolo yang selalu memotivasi dan mendoakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
8. Semua Keluarga yang turut membantu setiap kesulitan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Sahabat The Coy's : Guston Isu, Tio Gambe, Astry Donuisang, Nimrod Biaf, Eti Kaba, Dahlia Manuradja, Asty Manek, Mesak Bria, Leni Resiona, Tasya Rais, Lily Maure, Riven Mau, Ardy Ngongo, Mexy Sakan, Dody Dyra, Engkis Mauk.
10. Partner TL : Itaa Seran yang selalu memotivasi.
11. Teman-teman kelompok TA Talithakum yang saling memotivasi, Mea Wilahuki, Thio Gambe, Eka Nggarang, Putri Watu.

12. Teman-teman angkatan Civil UNWIRA 14, Norce Muda, Yuni Mauk, Nong Jedarus dan teman-teman semua.
13. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, menyadari dan juga memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekurangan serta kesalahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran diharapkan guna menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Kupang, Desember 2019

Penyusun,

ANALISA HIDROGRAF BANJIR MENGGUNAKAN METODE HIDROGRAF SATUAN SINTETIK (HSS) NAKAYASU, HSS SNYDER, HSS GAMMA I, HSS ITB I DAN HSS ITB II PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) BENENAIN

Recardo G. Colo¹, Sebastianus. B. Henong², Agustinus H. Pattiraja³

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UNWIRA Kupang

Jalan San Juan, Penfui

Email : recardoguterres.14@gmail.com

ABSTRAK

DAS Benenain merupakan DAS terluas di Provinsi Nusa Tenggara Timur yang memiliki luas mencapai $\pm 3.158 \text{ km}^2$ (BWS Nusra II Provinsi NTT, 2015) dan memiliki panjang sungai utama $\pm 128 \text{ Km}$ (BWS Nusra II Provinsi NTT, 2015). Hulu sungai Benenain berasal dari Gunung Mutis $\pm 1.400 \text{ m dpl}$ (BWS Nusra II Provinsi NTT, 2015) dan mengalir ke Tenggara bermuara ke Laut Timor dekat Besikama, Kabupaten Malaka. Pada kabupaten Malaka yang merupakan hilir DAS Benenain sering terjadi banjir. Bencana banjir yang terjadi merupakan fenomena bencana yang menjadi hal rutin setiap tahun di penghujung musim hujan. Hal ini menyebabkan jumlah kerusakan sarana dan prasarana fasilitas umum serta perumahan rakyat semakin meningkat. Dalam upaya mengurangi resiko kerusakan yang terjadi akibat banjir, dibutuhkan upaya pengendalian banjir. Perencanaan pengendalian banjir di suatu DAS dapat dilakukan dengan baik apabila debit banjir rencana diketahui. Debit banjir dapat dihitung dengan menggunakan hidrograf satuan untuk memperkirakan debit banjir rancangan yang realistis dan akurat. Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu, Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Snyder, Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Gama I, Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) ITB I Dan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) ITB II dengan dilakukan perbandingan, metode manakah yang nilai debit banjir mendekati banjir rancangan atau data *Automatic Water Level Recorder* (AWLR) agar selanjutnya metode tersebut sebagai acuan untuk perhitungan lebih lanjut yang berkaitan dengan perhitungan debit banjir rencana.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dalam menghitung dan menganalisis perbandingan debit rencana menggunakan metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu, HSS Snyder, HSS Gamma I, HSS ITB I, HSS ITB II dan Hidrograf Satuan Terukur (HST) dari data AWLR mendapatkan hasil selisih rata-rata nilai debit puncak banjir kala ulang 5, 25, 50, 100, 200 tahun untuk masing-masing metode terhadap Hidrograf Satuan Terukur (HST) dari data AWLR adalah HSS Nakayasu Terhadap HST

sebesar 170,72 m³/detik, HSS Snyder terhadap HST sebesar 451,76 m³/detik, HSS Gamma I terhadap HST sebesar 334,86 m³/detik, HSS ITB I terhadap HST sebesar 905,09 m³/detik, HSS ITB II terhadap HST sebesar 56,91 m³/detik. Dari masing-masing metode yang digunakan metode HSS yang mendekati Hidrograf Satuan Terukur (HST) adalah HSS ITB II sehingga metode yang tepat untuk menghitung banjir rancangan pada DAS Benenain berdasarkan karakteristik DAS dan curah hujan dalam penelitian ini adalah metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) ITB II.

Kata Kunci : Automatic Water Level Recorder, Nakayasu, Snyder, Gamma I, ITB I, ITB II, Banjir.

Daftar Isi

COVER	
PERNYATAAN KEASLIAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	
ABSTRAK	
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Manfaat Penelitian	I-4
1.5 Batasan Masalah	I-4
1.6 Keterkaitan dengan Peneliti Terdahulu	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Umum	II-1
2.2 Siklus Hidrologi	II-2
2.3 Presipitasi	II-4
2.3.1 Parameter Hujan	II-5

2.3.2	Pengukuran Data Hujan	II-6
2.3.3	Penentuan Hujan Kawasan	II-9
2.4	Estimasi Data Hujan Hilang dan Uji Konsistensi Data Hujan	II-9
2.4.1	Metode Estimasi Data Hujan Hilang	II-10
2.4.2	Pengukuran Data Hujan	II-11
2.5	Analisis Hujan Rancangan	II-12
2.5.1	Curah Hujan Kawasan	II-13
2.5.2	Analisis Statistik	II-16
2.5.3	Analisis Frekuensi	II-18
2.5.3.1	Metode Gumbel	II-18
2.5.3.1	Metode Log Person III	II-20
2.5.3.1	Metode Distribusi Normal	II-23
2.5.3.1	Metode Distribusi Log Normal	II-24
2.6	Perhitungan Koefisien Aliran (<i>Run Off</i>)	II-24
2.7	Hidrograf	II-25
2.7.1	Komponen Hidrograf	II-27
2.7.2	Hidrograf Satuan	II-28
2.7.3	Metode Pemisahan Hidrograf	II-30
2.5.4	Hidrograf Satuan Sintesis ITB I & ITB II	II-21
2.5.5	Perbandingan Metode Hidrograf Banjir DAS Benenain	II-24
2.8	Analisis Banjir Rancangan	II-32
2.8.1	Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu	II-33
2.8.2	Hidrograf Satuan Sintesis Snyder	II-35

2.8.3	Hidrograf Satuan Sintesis Gama I	II-37
2.8.4	Hidrograf Satuan Sintesis ITB I & ITB II	II-40
2.8.5	Perbandingan Metode Hidrograf Banjir DAS Benenain	II-43
2.9	Daerah Aliran Sungai (DAS)	II-46
2.10	Tinggi Muka Air dan <i>Automatic Water Level Recorder (AWLR)</i>	II-51
2.10.1	Tinggi Muka Air	II-51
2.10.2	<i>Automatic Water Level Recorder (AWLR)</i>	II-53
2.10.3	Komponen Utama AWLR	II-54
2.10.4	Karakteristik Sensor	II-58
2.10.5	Koefisien Determinasi	II-60
BAB III METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Data.....	III-1
3.1.1	Lokasi Penelitian	III-1
3.1.2	Obyek Penelitian	III-2
3.1.3	Sumber Data.....	III-2
3.2	Proses Pengolahan Data	III-3
3.2.1	Diagram Alir Penelitian.....	III-3
3.2.2	Penjelasan Diagram Alir.....	III-4
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		III-1
4.1	Umum.....	III-1
4.2	Data Daerah Aliran Sungai dan Data Curah Hujan	IV-1
4.3.1	Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS)	IV-1
4.3.2	Data Curah Hujan	IV-5

4.3	Analisis Curah Hujan Rencana	IV-6
4.3.1	Ketersediaan Data Hujan	IV-6
4.3.2	Analisis Curah Hujan Area	IV-8
4.3.3	Parameter Statistik.....	IV-13
4.3.4	Analisis Frekuensi.....	IV-14
4.3.5	Uji Distribui Probabilitas	IV-18
4.3.6	Intensitas Curah Hujan.....	IV-22
4.4	Debit Banjir Rancangan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS)	IV-24
4.4.1	Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu	IV-25
4.4.2	Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Snyder.....	IV-38
4.4.3	Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Gamma I	IV-51
4.4.4	Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) ITB I dan ITB II	IV-65
4.5	Analisis Hidrograf Satuan Terukur (Data AWLR)	IV-107
4.7	Pembahasan.....	IV-113
BAB V Penutup		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Tren Kejadian Bencana Banjir di Malaka 10 tahun terkahir.....	I-2
Gambar 2.1	Siklus Hidrologi.....	II-3
Gambar 2.2	Skema Siklus Hidrologi.....	II-3
Gambar 2.3	Contoh <i>Hyetograph</i> dan Distribusi Hujan Kumulatif	II-6
Gambar 2.4	<i>Polygon Thiessen</i>	II-15
Gambar 2.5	Komponen Hidrograf Sederhana	II-26
Gambar 2.6	Komponen Hidrograf Banjir.....	II-27
Gambar 2.7	Komponen Hidrograf Aliran.....	II-27
Gambar 2.8	Pemisahan Aliran Dasar	II-30
Gambar 2.9	Contoh Kurva <i>Master Depletion</i> Menggunakan Resesi dari 5 Data Kejadian Hidrograf	II-32
Gambar 2.10	Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu	II-34
Gambar 2.11	Bentuk Umum HSS Snyder	II-37
Gambar 2.12	Hidrograf satuan sintetik GAMA I.....	II-37
Gambar 2.13	Sket Penetapan WF.....	II-40
Gambar 2.14	Sket Penetapan RUA.....	II-40
Gambar 2.15	Daerah Aliran Sungai (DAS)	II-48
Gambar 2.16	Pengaruh Bentuk DAS terhadap Aliran.....	II-48
Gambar 2.17	Pengaruh Bentuk DAS terhadap Aliran Puncak.....	II-48
Gambar 2.18	Pengaruh <i>Meander</i> sungai terhadap Aliran.....	II-49
Gambar 2.19	Pengaruh Kekasaran Sungai Terhadap Aliran	II-50
Gambar 2.20	Pengaruh kerapatan sungai terhadap aliran	II-51

Gambar 2.21	Staf Gauge	II-53
Gambar 2.22	Prinsip Kerja AWLR.....	II-54
Gambar 2.23	Mikrokontroler ATmega 16.....	II-56
Gambar 2.24	Desain Umum dan Gambaran <i>Rotary Encoder</i>	II-54
Gambar 3.1	Daerah Aliran Sungai Benenain.....	III-1
Gambar 3.2	DAS Benenain	III-2
Gambar 4.1	DAS Benenain	IV-2
Gambar 4.2	Luas DAS & Panjang Sungai Utama.....	IV-3
Gambar 4.3	Titik Berat DAS	IV-3
Gambar 4.4	Pangsa Sungai DAS Benenain	IV-4
Gambar 4.5	<i>Polygon Thiessen</i> DAS Benenain.....	IV-9
Gambar 4.6	Luasan Pengaruh Area <i>Polygon Thiessen</i> DAS Benenain.....	IV-10
Gambar 4.7	Grafik Intensitas Curah Hujan.....	IV-24
Gambar 4.8	HSS Nakayasu kala ulang 5 tahun	IV-28
Gambar 4.9	HSS Nakayasu kala ulang 25 tahun	IV-30
Gambar 4.10	HSS Nakayasu kala ulang 50 tahun	IV-32
Gambar 4.11	HSS Nakayasu kala ulang 100 tahun	IV-34
Gambar 4.12	HSS Nakayasu kala ulang 200 tahun	IV-36
Gambar 4.13	HSS Nakayasu kala ulang 5, 25, 50, 100, 200 tahun.....	IV-38
Gambar 4.14	HSS Snyder kala ulang 5 tahun.....	IV-43
Gambar 4.15	HSS Snyder kala ulang 25 tahun.....	IV-44
Gambar 4.16	HSS Snyder kala ulang 50 tahun.....	IV-46
Gambar 4.17	HSS Snyder kala ulang 100 tahun	IV-47

Gambar 4.18	HSS Snyder kala ulang 200 tahun	IV-49
Gambar 4.19	HSS Snyder Kala Ulang 5, 25,50,100 dan 200 Tahun	IV-50
Gambar 4.20	Hidrograf HSS Gamma I Kala Ulang 5 Tahun.....	IV-57
Gambar 4.21	Hidrograf HSS Gamma I Kala Ulang 25 Tahun.....	IV-59
Gambar 4.22	Hidrograf HSS Gamma I Kala Ulang 50 Tahun.....	IV-60
Gambar 4.23	Hidrograf HSS Gamma I Kala Ulang 100 Tahun.....	IV-62
Gambar 4.24	Hidrograf HSS Gamma I Kala Ulang 200 Tahun.....	IV-63
Gambar 4.25	Hidrograf HSS Gamma I Kala Ulang 5, 25, 50, 100 dan 200 Tahun.....	IV-65
Gambar 4.26	HSS ITB I kala ulang 5 tahun.....	IV-73
Gambar 4.27	HSS ITB I kala ulang 25 tahun.....	IV-76
Gambar 4.28	HSS ITB Kala Ulang 50 Tahun	IV-79
Gambar 4.29	HSS ITB I kala ulang 100 tahun.....	IV-82
Gambar 4.30	HSS ITB I kala ulang 200 tahun.....	IV-85
Gambar 4.31	HSS ITB I kala ulang 5, 25, 50, 100 dan 200 tahun	IV-87
Gambar 4.32	HSS ITB II kala ulang 5 tahun.....	IV-93
Gambar 4.33	HSS ITB II kala ulang 25 tahun.....	IV-96
Gambar 4.34	HSS ITB II kala ulang 50 tahun.....	IV-99
Gambar 4.35	HSS ITB II kala ulang 100 tahun.....	IV-101
Gambar 4.36	HSS ITB II kala ulang 200 tahun.....	IV-104
Gambar 4.37	HSS ITB II kala ulang 200 tahun.....	IV-104
Gambar 4.38	Grafik Liku Kalibrasi Metode Linear	IV-108
Gambar 4.39	Grafik Liku Kalibrasi Metode Exponential.....	IV-108

Gambar 4.40	Grafik Liku Kalibrasi Metode <i>Power Function</i>	IV-109
Gambar 4.41	Grafik Liku Kalibrasi Metode <i>Polynomial</i>	IV-109
Gambar 4.42	Grafik Pemisahan Aliran <i>Straight Line Method</i>	IV-111

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Bencana Banjir Menurut Wilayah Kabupaten/Kota (Belu dan Malaka)10 tahun terkahir 2009-2019.....	I-1
Tabel 1.2	Uraian peneliti terdahulu	I-5
Tabel 1.3	Keterkaitan Peneleliti Terdahulu	I-7
Tabel 2.1	Keadaan Hujan dan Intensitas Hujan.....	II-5
Tabel 2.2	Analisis statistik Untuk Menentukan Jenis Distribusi	II-17
Tabel 2.3	<i>Reduce Mean (Yn)</i>	II-19
Tabel 2.4	<i>Reduce Standard Deviation (Sn)</i>	II-19
Tabel 2.5	Harga K untuk distribusi log person tipe III.....	II-21
Tabel 2.6	Standard Variabel Reduksi Gauss (K)	II-23
Tabel 2.7	Perkiraan Koefisien RunOff	II-24
Tabel 2.8	Harga standar koefisien α dan β untuk HSS ITB-1 dan HSS ITB- 2 -----	II-42
Tabel 2.9	Perbandingan Metode HSS Yang Digunakan	II-43
Tabel 2.10	Karakteristik Statik dan Dinamik Sensor	II-58
Tabel 4.1	Data Curah Hujan STA Fatumnasi, 2018.....	IV-5
Tabel 4.2	Data Curah Hujan Yang Hilang.....	IV-7
Tabel 4.3	Tabel Pengisian Data Hujan Hilang Metode <i>Reciprocal</i>	IV-8
Tabel 4.4	Luasan Area STA	IV-10
Tabel 4.5	Data Curah Hujan Tahunan Maksimum dari 11 Stasiun DAS Benenain	IV-11
Tabel 4.6	Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan Maksimum.....	IV-13

Tabel 4.7	Perhitungan Metode Ej Gumbel	IV-15
Tabel 4.8	Perhitungan Log Person Tipe III	IV-16
Tabel 4.9	Distribusi Sebaran Metode Log Person Tipe III.....	IV-17
Tabel 4.10	Rekapitulasi Hujan Rencana.....	IV-17
Tabel 4.11	Tabel Pemilihan Distribusi Sebaran Hujan.....	IV-18
Tabel 4.12	Perhitungan Uji Chi Kuadrat	IV-20
Tabel 4.13	Uji Smirnov-Kolmogorov	IV-21
Tabel 4.14	Intensitas Curah Hujan	IV-23
Tabel 4.15	Intensitas Curah Hujan Wilayah.....	IV-24
Tabel 4.16	Tabel Ordinat HSS Nakayasu Kala Ulang 5 Tahun.....	IV-26
Tabel 4.17	Tabel Ordinat HSS Nakayasu Kala Ulang 25 Tahun.....	IV-28
Tabel 4.18	Tabel Ordinat HSS Nakayasu Kala Ulang 50 Tahun.....	IV-30
Tabel 4.19	Tabel Ordinat HSS Nakayasu Kala Ulang 100 Tahun.....	IV-32
Tabel 4.20	Tabel Ordinat HSS Nakayasu Kala Ulang 200 Tahun.....	IV-34
Tabel 4.21	Tabel Ordinat HSS Nakayasu Kala Ulang 5, 25,50,100,200 Tahun -----IV-37	
Tabel 4.22	Hidrograf limpasan langsung Metode HSS Snyder	IV-40
Tabel 4.23	Tabel Ordinat HSS Snyder Kala Ulang 5 Tahun	IV-41
Tabel 4.24	Tabel Ordinat HSS Snyder Kala Ulang 25 Tahun	IV-43
Tabel 4.25	Tabel Ordinat HSS Snyder Kala Ulang 50 Tahun	IV-45
Tabel 4.26	Tabel Ordinat HSS Snyder Kala Ulang 100 Tahun	IV-46
Tabel 4.27	Tabel Ordinat HSS Snyder Kala Ulang 200 Tahun	IV-48
Tabel 4.28	Tabel Ordinat HSS Snyder Kala Ulang 5, 25, 50, 100 dan 200 Tahun	IV-49

Tabel 4.29	Ordinat Qt Gamma I	IV-53
Tabel 4.30	Volume Ordinat Qt Gamma I.....	IV-55
Tabel 4.31	HSS Gamma I Kala Ulang 5 Tahun	IV-56
Tabel 4.32	HSS Gamma I Kala Ulang 25 Tahun	IV-58
Tabel 4.33	HSS Gamma I Kala Ulang 50 Tahun	IV-59
Tabel 4.34	HSS Gamma I Kala Ulang 100 Tahun	IV-61
Tabel 4.35	HSS Gamma I Kala Ulang 200 Tahun	IV-62
Tabel 4.36	HSS Gamma I Kala Ulang 5, 25, 50, 100 dan 200 Tahun.....	IV-64
Tabel 4.37	Tabel Perhitungan ITB I.....	IV-68
Tabel 4.38	HSS ITB I Kala Ulang 5 Tahun	IV-70
Tabel 4.39	HSS ITB I Kala Ulang 25 Tahun	IV-73
Tabel 4.40	HSS ITB I Kala Ulang 50 Tahun	IV-76
Tabel 4.41	HSS ITB I Kala Ulang 100 Tahun	IV-79
Tabel 4.42	HSS ITB I Kala Ulang 200 Tahun	IV-82
Tabel 4.43	HSS ITB I Kala Ulang 5, 25, 50, 100 dan 200 Tahun.....	IV-85
Tabel 4.44	Tabel Perhitungan ITB II.....	IV-88
Tabel 4.45	HSS ITB II Kala Ulang 5 Tahun	IV-90
Tabel 4.46	HSS ITB II Kala Ulang 25 Tahun	IV-93
Tabel 4.47	HSS ITB II Kala Ulang 50 Tahun	IV-96
Tabel 4.48	HSS ITB II Kala Ulang 100 Tahun	IV-99
Tabel 4.49	Ordinat HSS ITB II Kala Ulang 200 Tahun.....	IV-101
Tabel 4.50	HSS ITB II Kala Ulang 5, 25, 50, 100 dan 200 Tahun.....	IV-104
Tabel 4.51	Data AWLR.....	IV-107

Tabel 4.52	Data Debit Sungai.....	IV-108
Tabel 4.53	Tabel Perhitungan Hidrograf Aliran.....	IV-110
Tabel 4.54	Hidrograf Limpasan Langsung HST	IV-111
Tabel 4.55	Hujan Efektif HST	IV-112
Tabel 4.56	Ordinat Hidrograf Satuan Terukur	IV-113
Tabel 4.57	Nilai Debit Puncak Kala Ulang 5, 25, 50, 100 dan 200 Tahun.....	IV-115
Tabel 4.58	Perbandingan HSS dan HST	IV-115
Tabel 5.1	Nilai Debit Banjir Metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS).....	IV-1
Tabel 5.2	Nilai Perbandingan HSS dan HST	IV-2