

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1475/W.M/FT.S/SKR/2022

**Studi Permodelan Tinggi Muka Air Banjir di Sungai
Manikin Dengan Menggunakan Metode HSS
Nakayasu, HSS ITB-1 dan HSS Gama**



DISUSUN OLEH :

YOHANA ANGELIA PAULA FERNANDEZ

NOMOR INDUK MAHASISWA :

211 18 137

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2022

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1475/W.M/FT.S/SKR/2022

**Studi Permodelan Tinggi Muka Air Banjir Sungai Manikin Dengan
Menggunakan Metode Nakayasu, HSS ITB-1 dan HSS Gama**

DISUSUN OLEH :

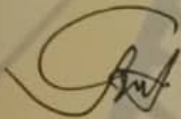
YOHANA ANGELIA PAULA FERNANDEZ

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 18 137

DIPERIKSA OLEH :

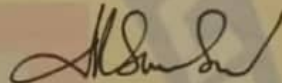
PEMBIMBING I



AGUSTINUS H. PATTIRAJA S.T., M.T

NIDN : 08 0208 9001

PEMBIMBING II



SRI SANTI SERAN, S.T., M.Si

NIDN : 08 1511 8303

DISETUJUI OLEH :

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



DR. DON N. DA COSTA, S.T., M.T

NIDN : 08 2003 6801

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



PATRISIUS BATARIUS, S.T., M.T

NIDN : 08 1503 7801

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1475/W.M/FT.S/SKR/2022

Studi Permodelan Tinggi Muka Air Banjir Sungai Manikin
Dengan Menggunakan Metode Nakayasu, HSS ITB-1
dan HSS Gama

DISUSUN OLEH :

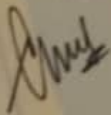
YOHANA ANGELIA PAULA FERNANDEZ

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 18 137

DIPERIKSA OLEH :

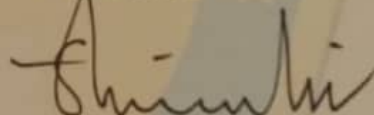
PENGUJI I



CHRISTIANI C. A. MANUBULU, ST., M.Eng

NIDN : 08 1906 9102

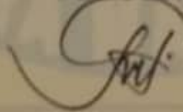
PENGUJI II



STEPHANUS OLA DEMON, ST., M.T

NIDN : 08 0909 7401

PENGUJI III



AGUSTINUS H. PATTIRAJA, S.T., M.T

NIDN : 08 0208 9001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yohana Angelia Paula Fernandez

Nomor Induk Mahasiswa : 211 18 137

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

Studi Permodelan Tinggi Muka Air Banjir di Sungai Manikin Dengan Menggunakan Metode HSS Nakayasu, HSS ITB-1 dan HSS Gama

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 di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak 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 : 31 Agustus 2022



Yohana Angelia Paula Fernandez

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas hadirat Tuhan Yang Maha Esa karna hanya atas berkat dan rahmatNya Tugas Akhir yang disusun demi memenuhi salah satu syarat akademik dalam memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dengan judul ***“STUDI PERMODELAN TINGGI MUKA AIR BANJIR DI SUNGAI MANIKIN DENGAN MENGGUNAKAN METODE HSS NAKAYASU, HSS ITB 1, DAN HSS GAMA”*** akhirnya dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Menyadari bahwa keberhasilan yang diperoleh dalam menyusun Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini patut dihaturkan limpah terima kasih kepada:

1. Bapak Patrius Batarius, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. da Costa ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Agustinus H. Pattiraja, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing I yang selalu setia memberi bimbingan dan banyak masukkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Sri Santi Seran, ST., MSi, selaku Dosen Pembimbing II yang dengan setia membimbing dan memberi banyak masukkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II Kota Kupang yang telah membantu dalam memberikan data-data yang sangat berguna untuk penyusunan Tugas akhir ini.
6. Badan Meterolgi, Klimatologi dan Geofisika Kota Kupang yang telah membantu dalam memberikan data-data yang sangat bermanfaat untuk penyusunan Tugas akhir ini.
7. Kakak Irvan Muni Funay, yang sudah banyak membantu saya untuk memperoleh data dan membantu mencari jalan keluar dari penyelesaian Tugas akhir saya
8. Kedua Dosen Penguji yang dengan ikhlas mau memberikan banyak masukkan demi penyempurnaan tulisan Tugas Akhir ini.
9. Bapa Philipus Fernandez dan Mama Maria Paskela Bali Kedang, Bapa Yohanes Fernandez dan Mama Maria Theresia Derosari, yang selalu

mendoakan, mendukung dan membantu dalam bentuk apapun sehingga semuanya bisa berjalan dan selesai tepat pada waktunya.

10. Valentino Alberto Fernandez, saudara seperjuangan yang sudah banyak membantu, mendukung dan berjuang bersama dari awal masuk kuliah sampai selesainya Tugas Akhir ini.
11. Kakak: Ria Fernandez, Nia Fernandez, Ian Fernandez, Isty Fernandez, Nopa Hurit, Roni Hurit, dan Adik Tia Fernandez yang selalu ada dalam suka maupun duka dari awal kuliah sampai selesainya Tugas Akhir ini.
12. My Bestie TG FAMS (Dera, Elyn, Novi, Tris, Sintya, Cici, Edo, dan Jho), yang selalu mendukung, membantu dan selalu ada dalam suka duka penyusunan Tugas Akhir ini
13. Mariano Ado Galot Pukan yang selalu mendukung, selalu ada dalam suka dan duka, selalu siap kapan dan dimana saja untuk membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
14. Teman-teman seperjuangan “Teknik Sipil Angkatan 2018” dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang selalu memberikan semangat demi penyelesaian Tugas Akhir ini.

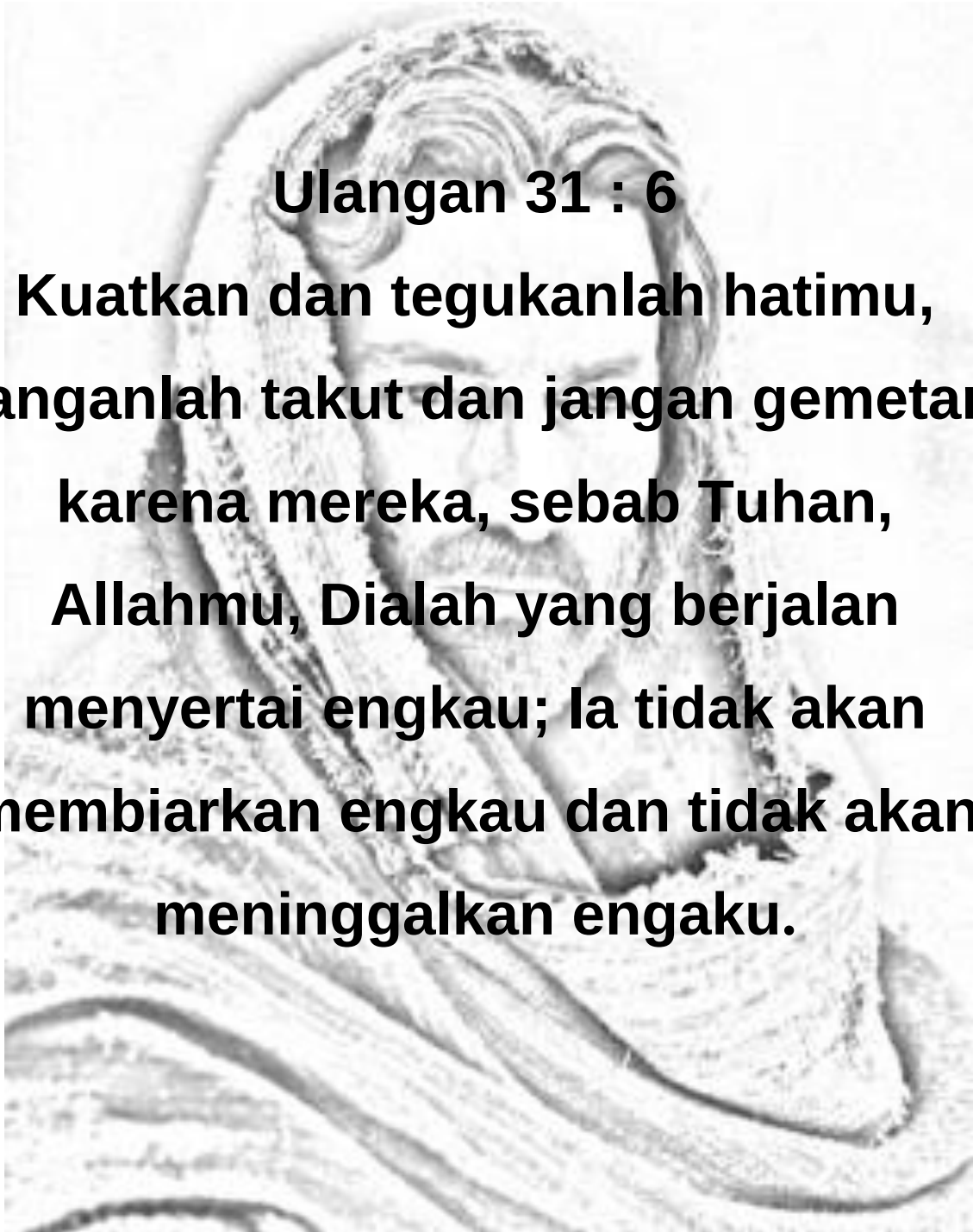
Menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan kekeliruan, karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun, sangat diharapkan demi penyempurnaan Tugas Akhir ini dengan harapan kiranya Tugas Akhir yang sederhana ini dapat berguna bagi semua pembacanya.

Kupang, Agustus 2022

MOTTO

Ulangan 31 : 6

**Kuatkan dan tegukanlah hatimu,
janganlah takut dan jangan gemetar
karena mereka, sebab Tuhan,
Allahmu, Dialah yang berjalan
menyertai engkau; Ia tidak akan
membiarkan engkau dan tidak akan
meninggalkan engkau.**



PERSEMBAHAN

**Penulis mempersembahkan karya ini
kepada :**

Allah Tri Tunggal dan Bunda Maria ;

**Bapa dan Mama, Bapa Bo dan Mama Accy
Kaka Ria, Kaka Nia, Adik Tia , Kaka Ian, Kaka
Isty, dan Ivan serta seluruh keluarga dimana
pun berada ;**

**Bapak/Ibu Dosen, teman-teman Sipil'18, dan
keluarga besar Teknik Sipil Unwira Kupang ;**

**Serta semua yang turut membantu dalam
penyelesaian Tugas Akhir ini.**

ABSTRAK

Studi Permodelan Tinggi Muka Air Banjir di Sungai Manikin Dengan Menggunakan Metode HSS Nakayasu, HSS ITB-1 dan HSS Gama

Yohana A. P. Fernandez¹, Agustinus H. Pattiraja², dan Sri Santi Seran²

1. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil UNWIRA Kupang

2. Dosen Program Studi Teknik Sipil UNWIRA Kupang

Email : fzlia2910@gmail.com

Sungai Manikin terdapat di Desa Tarus Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang. Banjir biasa terjadi di sungai Manikin yang disebabkan karena intensitas curah hujan yang tinggi dengan durasi yang lama. Oleh sebab itu dalam penelitian ini dilakukan perencanaan dan perhitungan luapan banjir, dengan analisa hidrologi menggunakan metode HSS Nakayasu, HSS ITB-1, HSS GAMA dan analisa hidrolika menggunakan aplikasi *HEC-RAS*. Berdasarkan hasil analisa hidrologi didapatkan debit banjir HSS Nakayasu periode ulang Q25Tahun = 583,657 m³/s, Q50Tahun = 663,977 m³/s, Q100Tahun = 815,630 m³/s, Q1000Tahun = 1506,670 m³/s, HSS ITB-1 periode ulang Q25Tahun = 641,227 m³/s, Q50Tahun = 729,500 m³/s, Q100Tahun = 896,171 m³/s, Q1000Tahun = 1655,640 m³/s, HSS GAMA periode ulang Q25Tahun = 586,734 m³/s, Q50Tahun = 667,479 m³/s, Q100Tahun = 819,936 m³/s, Q1000Tahun = 1514,633 m³/s, Selanjutnya berdasarkan hasil analisa hidrolika menggunakan aplikasi *HEC-RAS* ditemukan luapan banjir pada beberapa titik melebihi ketinggian tebing sungai yang ada di sepanjang kiri dan kanan sungai.

Kata kunci: Banjir, Hidrologi, Hidrolika, HSS Nakayasu, HSS ITB-1, HSS GAMA *HEC-RAS*.

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN

LEMBARAN PERSETUJUAN

PERNYATAAN KEASLIAN

KATA PENGANTAR i

MOTTO iii

PERSEMBAHAN iv

ABSTRAKSI v

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xiii

1.1 Latar Belakang I-1

1.2 Rumusan Masalah I-3

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian I-3

1.4 Manfaat Penulisan I-3

1.5 Batasan Masalah I-3

1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu I-4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Umum II-1

2.2 Sungai II-1

2.2.1 Jenis-Jenis Sungai II-1

2.2.2 Pola Aliran Sungai II-5

2.2.3 Daerah Aliran Sungai II-9

2.3 Analisis Hidrologi II-9

2.3.1 Parameter Statistik dan Perhitungan Dispersi II-9

2.3.2 Analisis Frekuensi II-12

2.3.2.1 Distribusi Ej Gumbel II-13

2.3.2.2 Distribusi Normal II-14

2.3.2.3 Distribusi Log Pearson Tipe III II-15

2.3.3 Uji Konsistensi II-18

2.3.3.1 Uji Chi-Kuadrat II-18

2.3.3.2 Uji Smirnov-Kolmogorov II-20

2.3.4 Curah Hujan Rancangan II-23

2.3.5	Analisis Intensitas Hujan.....	II-25
2.3.6	Analisis Debit Bankir Rencana.....	II-25
2.3.7	Debit Banjir Rancangan Hidograf	II-26
2.3.8	Hidograf satuan	II-27
2.3.9	Hidograf Satuan Sintetis	II-27
2.3.9.1	Metode Nakayasu	II-28
2.3.9.2	Hidograf Satuan Sintetis ITB-1.....	II-29
2.3.9.3	Hidograf Satuan Sintetis Gama.....	II-33
2.3.10	Waktu Konsentrasi (TC)	II-35
2.4	Analisis Hidrolika Menggunakan HEC-RAS	II-36
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Lokasi Penelitian.....	III-1
3.2	Data.....	III-1
3.2.1	Jenis Data.....	III-2
3.2.1.1	Data Sekunder	III-2
3.2.2	Jumlah Data	III-2
3.2.3	Cara Pengambilan Data.....	III-3
3.3	Diagram Alir	III-4
3.2.4	Penjelasan Diagram Alir	III-5
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Pengumpulan Data	IV-1
4.1.1	Data Primer.....	IV-1
4.1.2	Data Sekunder.....	IV-1
4.2	Analisis Hidrologi	IV-3
4.2.1	Perhitungan Curah Hujan Maksimum.....	IV-3
4.2.1.1	Pemilihan Data Hujan	IV-3
4.2.2	Curah Hujan Rerata Daerah	IV-4
	4	
4.2.2.1	Metode Poligon Thiessen.....	IV-4
4.2.3	Pemilihan Distribusi Rencana	IV-6
	6	
4.2.4	Analisis Jenis Sebaran	IV-9
4.2.4.1	Metode Distribusi Normal.....	IV-10
	10	
4.2.4.2	Metode Distribusi Ej Gumbel.....	IV-10

4.2.4.3 Hujan Rancangan dengan Distribusi Log Pearson Type III.	IV-11
4.2.5 Uji Konsistensi Data	IV-13
4.2.5.1 Uji Sebaran Chi-Kuadrat.....	IV-13
4.2.5.2 Uji Sebaran Smirnov – Kolmogorov	IV-15
4.2.6 Intensitas Curah Hujan	IV-16
4.2.7 Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	IV-19
4.2.7.1 Debit Banjir Rancangan Metode HSS Nakayasu.....	IV-19
4.2.7.2 Debit Banjir Rancangan Metode HSS ITB 1.....	IV-29
4.2.7.3 Debit Rancangan Metode HSS GAMA.....	IV-38
4.3 Analisis Hidrolika Model Banjir Sungai Manikin Menggunakan Aplikasi Hec-Ras	IV-47
4.3.1 Debit Banjir HSS Nakayasu Kala Ulang 25 Tahun.....	IV-47
4.3.2 Debit Banjir HSS Nakayasu Kala Ulang 50 Tahun.....	IV-50
4.3.3 Debit Banjir HSS Nakayasu Kala Ulang 100 Tahun.....	IV-53
4.3.4 Debit Banjir HSS Nakayasu Kala Ulang 1000 Tahun.....	IV-56
4.3.5 Debit Banjir HSS ITB 1 Kala Ulang 25 Tahun.....	IV-59
4.3.6 Debit Banjir HSS ITB 1 Kala Ulang 50 Tahun.....	IV-62
4.3.7 Debit Banjir HSS ITB 1 Kala Ulang 100 Tahun.....	IV-65
4.3.8 Debit Banjir HSS ITB 1 Kala Ulang 1000 Tahun.....	IV-68
4.3.9 Debit Banjir HSS GAMA Kala Ulang 25 Tahun.....	IV-71
4.3.10 Debit Banjir HSS GAMA Kala Ulang 50 Tahun.....	IV-74
4.3.11 Debit Banjir HSS GAMA Kala Ulang 100 Tahun.....	IV-77
4.3.12 Debit Banjir HSS GAMA Kala Ulang 1000 Tahun.....	IV-80
4.4 Analisa Perbandingan Tinggi Muka Air Banjir Lapangan dengan Tinggi Muka Air Banjir Hasil Output Hec-Ras	IV-83
4.4.1 Pengamatan di Lapangan	IV-83
4.4.2 Analisa Tinggi Muka Air Lapangan Menjadi Debit	IV-83
4.5 Pembahasan.....	IV-86
4.5.1 Rekapitulasi Tinggi Muka Air Metode HSS Nakayasu, HSS ITB 1, dan HSS GAMA.....	IV-86
4.5.2 Selisih Tinggi Muka Air Banjir di Hec-Ras dengan Tinggi Muka Air Banjir di Lapangan.....	IV-105

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-4

DATFAR PUSTAKA

LAMPIRAN

LAMPIRAN KARTU ASISTENSI

LAMPIRAN SURAT-SURAT

LAMPIRAN DATA CURAH HUJAN

LAMPIRAN TINGGI MUKA AIR SUNGAI

LAMPIRAN HASIL INPUT HECRAS

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-4
Tabel 2.1	Reduced Variate, Y_t	II-13
Tabel 2.2	Reduced Mean, Y_n	II-14
Tabel 2.3	Reduced Standard Deviation, S_n	II-14
Tabel 2.4	Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	II-15
Tabel 2.5	Nilai G untuk Distribusi Log Pearson Tipe III	II-17
Tabel 2.6	Persyaratan Parameter Statistik untuk Setiap Distribusi.....	II-18
Tabel 2.7	Nilai Kritis untuk Distribusi Chi Square (Uji Satu Sisi)	II-19
Tabel 2.8	Nilai Peluang Teoritis-Wilayah Luas di Bawah Kurva Normal.....	II-21
Tabel 2.9	Nilai Kritis D_0 untuk Uji Smirnov-Kolmogorov	II-23
Tabel 2.10	Rumus Time Lag dan Waktu Puncak	II-30
Tabel 2.11	Harga Standar Koefisien	II-31
Tabel 4.1.	Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Tarus	IV-3
Tabel 4.2.	Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Oelatsala	IV-4
Tabel 4.3.	Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Baun	IV-4
Tabel 4.4.	Luas Das 3 Stasiun	IV-5
Tabel 4.5.	Nilai Koefisien Thiessen.....	IV-5
Tabel 4.6.	Data Hasil Perhitungan Polygon Thiessen	IV-6
Tabel 4.7.	Data Hasil Perhitungan Parameter Statistik.....	IV-7
Tabel 4.8.	Data Hasil Perhitungan Parameter Logaritma	IV-8
Tabel 4.9.	Data Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dispersi	IV-9
Tabel 4.10.	Data Perkiraan Curah Hujan Distribusi Normal	IV-10
Tabel 4.11.	Data Perkiraan Curah Hujan Distribusi Ej Gumbel	IV-11
Tabel 4.12.	Data Perkiraan Curah Hujan Distribusi Log-Pearson Type III.....	IV-12
Tabel 4.13.	Rekapitulasi Data Perkiraan Curah Hujan Rencana	IV-12
Tabel 4.14.	Penentuan Distribusi Berdasarkan Persyaratannya	IV-13
Tabel 4.15.	Pengurutan Data Perhitungan Rata-rata	IV-14
Tabel 4.16.	Data Uji Keselarasan Chi-Kuadrat.....	IV-14
Tabel 4.17.	Data Uji Keselarasan Smirnov-Kolmogorov	IV-16
Tabel 4.18.	Data Intensitas (I) Curah Hujan Dr. Mononobe (24 jam).....	IV-17
Tabel 4.19.	Data Intensitas (I) Curah Hujan Dr. Mononobe (5 jam).....	IV-18

Tabel 4.20. Data Debit Banjir Rencana Metode Nakayasu	IV-20
Tabel 4.21. Ordinat Hidrograf Nakayasu	IV-20
Tabel 4.22. Nilai Rt	IV-22
Tabel 4.23. CH Periode 25 Tahun	IV-23
Tabel 4.24. CH Periode 50 Tahun	IV-23
Tabel 4.25. CH Periode 100 Tahun	IV-23
Tabel 4.26. CH Periode 1000 Tahun.....	IV-24
Tabel 4.27. Debit Banjir Rancangan dengan Kala Ulang 25 Tahun	IV-24
Tabel 4.28. Debit Banjir Rancangan dengan Kala Ulang 50 Tahun	IV-25
Tabel 4.29. Debit Banjir Rancangan dengan Kala Ulang 100 Tahun.....	IV-26
Tabel 4.30. Debit Banjir Rancangan dengan Kala Ulang 1000 Tahun.....	IV-27
Tabel 4.31. Rekapitulasi Debit Banjir HSS Nakayasu	IV-28
Tabel 4.32. Tabel Perhitungan HSS ITB 1	IV-30
Tabel 4.33. Debit Banjir Rancangan dengan Kala Ulang 25 Tahun	IV-31
Tabel 4.34. Debit Banjir Rancangan dengan Kala Ulang 50 Tahun	IV-32
Tabel 4.35. Debit Banjir Rancangan dengan Kala Ulang 100 Tahun	IV-33
Tabel 4.36. Debit Banjir Rancangan dengan Kala Ulang 1000 Tahun	IV-34
Tabel 4.37. Rekapitulasi Debit Banjir HSS ITB 1.....	IV-36
Tabel 4.38. Ordinat HSS Metode GAMA.....	IV-38
Tabel 4.39. Debit Banjir Rancangan dengan Kala Ulang 25 Tahun	IV-40
Tabel 4.40. Debit Banjir Rancangan dengan Kala Ulang 50 Tahun	IV-41
Tabel 4.41. Debit Banjir Rancangan dengan Kala Ulang 100 Tahun	IV-42
Tabel 4.42. Debit Banjir Rancangan dengan Kala Ulang 1000 Tahun	IV-44
Tabel 4.43. Rekapitulasi Debit Banjir HSS GAMA.....	IV-45
Tabel 4.44. Hasil Perhitungan Hec-Ras HSS Nakayasu Kala Ulang 25 Tahun	IV-47
Tabel 4.45. Hasil Perhitungan Hec-Ras HSS Nakayasu Kala Ulang 50 Tahun	IV-50
Tabel 4.46. Hasil Perhitungan Hec-Ras HSS Nakayasu Kala Ulang 100 Tahun	IV-53
Tabel 4.47. Hasil Perhitungan Hec-Ras HSS Nakayasu Kala Ulang 1000 Tahun	IV-56
Tabel 4.48. Hasil Perhitungan Hec-Ras HSS ITB 1 Kala Ulang 25 Tahun	IV-59

Tabel 4.49. Hasil Perhitungan Hec-Ras HSS ITB 1 Kala Ulang 50 Tahun	IV-62
Tabel 4.50. Hasil Perhitungan Hec-Ras HSS ITB 1 Kala Ulang 100 Tahun ...	IV-65
Tabel 4.51. Hasil Perhitungan Hec-Ras HSS ITB 1 Kala Ulang 1000 Tahun .	IV-68
Tabel 4.52. Hasil Perhitungan Hec-Ras HSS GAMA Kala Ulang 25 Tahun ...	IV-71
Tabel 4.53. Hasil Perhitungan Hec-Ras HSS GAMA Kala Ulang 50 Tahun ...	IV-74
Tabel 4.54. Hasil Perhitungan Hec-Ras HSS GAMA Kala Ulang 100 Tahun .	IV-77
Tabel 4.55. Hasil Perhitungan Hec-Ras HSS GAMA Kala Ulang 1000 Tahun	IV-80
Tabel 4.56. Selisih Tinggi Muka Air Banjir di Hec-Ras dengan Tinggi Muka Air Banjir di Lapangan.....	IV-85
Tabel 4.57. Rekapitulasi Debit Puncak HSS Nakayasu, HSS ITB 1, dan HSS GAMA.....	IV-86
Tabel 4.58. Hasil Perhitungan Tinggi Muka Air Hss Nakayasu.....	IV-87
Tabel 4.59. Hasil Perhitungan Tinggi Muka Air Hss ITB 1.....	IV-93
Tabel 4.60. Hasil Perhitungan Tinggi Muka Air Hss GAMA.....	IV-99
Tabel 4.61. Selisih Tinggi Muka Air Banjir di Hec-Ras dengan Tinggi Muka Air Banjir di Lapangan.....	IV-106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sungai Hujan	II-2
Gambar 2.2. Sungai Gletser	II-2
Gambar 2.3 Sungai Campuran	II-3
Gambar 2.4 Sungai Permanen	II-3
Gambar 2.5 Sungai Periodik	II-4
Gambar 2.6 Sungai Episodik	II-4
Gambar 2.7 Sungai Ephemeral.....	II-4
Gambar 2.8 Macam-macam Sungai	II-5
Gambar 2.9 Pola Aliran Dendritik.....	II-6
Gambar 2.10 Pola Aliran Radial.....	II-6
Gambar 2.11 Pola Aliran Rectangular.....	II-7
Gambar 2.12 Pola Aliran Trellis	II-7
Gambar 2.13 Pola Aliran Centripetal.....	II-8
Gambar 2.14 Pola Aliran Annular	II-8
Gambar 2.15 Pola Aliran Paralel.....	II-9
Gambar 2.16 Poligon Thiessen.....	II-25
Gambar 2.17 Kesetaraan Luas HSS SCS Segitiga dengan HSS SCS-Segitiga Tak Berdimensi.....	II-32
Gambar 2.18 Tampilan Profil Melintang HEC-RAS	II-40
Gambar 2.19 Tampilan Profil Memanjang HEC-RAS	II-40
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2 Diagram Alir	III-4
Gambar 4.1. Peta Tata Guna Lahan DAS Manikin.....	IV-2
Gambar 4.2. Peta Topografi Sungai Manikin.....	IV-3
Gambar 4.3. Poligon Thiessen DAS Manikin	IV-5
Gambar 4.4. Grafik Perkiraan curah hujan rencana Distribusi Normal.....	IV-10
Gambar 4.5. Grafik Perkiraan curah hujan rencana Distribusi Ej Gumbel....	IV-11
Gambar 4.6. Grafik Perkiraan curah hujan rencana Distribusi Log-Pearson Type III	IV-12
Gambar 4.7. Grafik Kurva IDF (Intensitas Durasi Frekuensi) Dr. Mononobe (24 jam).....	IV-17
Gambar 4.8. Grafik Kurva IDF (Intensitas Durasi Frekuensi) Dr. Mononobe (5 jam)	IV-18

Gambar 4.9. Grafik Debit Banjir puncak rencana Metode Nakayasu.....	IV-21
Gambar 4.10. Grafik Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 25 Tahun.....	IV-25
Gambar 4.11. Grafik Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 50 Tahun.....	IV-26
Gambar 4.12. Grafik Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 100 Tahun.....	IV-27
Gambar 4.13. Grafik Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 1000 Tahun.....	IV-28
Gambar 4.14. Grafik Rekapitulasi Debit Banjir HSS Nakayasu.....	IV-29
Gambar 4.15. Grafik Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 25 Tahun.....	IV-32
Gambar 4.16. Grafik Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 50 Tahun.....	IV-33
Gambar 4.17. Grafik Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 100 Tahun.....	IV-34
Gambar 4.18. Grafik Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 1000 Tahun.....	IV-35
Gambar 4.19. Grafik Rekapitulasi Debit Banjir HSS ITB 1.....	IV-37
Gambar 4.20. Grafik Hidrograf Satuan Sintetik GAMA.....	IV-39
Gambar 4.21. Grafik Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 25 Tahun.....	IV-41
Gambar 4.22. Grafik Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 50 Tahun.....	IV-42
Gambar 4.23. Grafik Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 100 Tahun.....	IV-43
Gambar 4.24. Grafik Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 1000 Tahun.....	IV-45
Gambar 4.25. Grafik Rekapitulasi Debit Banjir HSS GAMA.....	IV-46
Gambar 4.26. Hasil Output Hec-Ras Terhadap Debit Banjir 25 Tahun.....	IV-47
Gambar 4.27. Hasil Output Hec-Ras Terhadap Debit Banjir 50 Tahun.....	IV-50
Gambar 4.28. Hasil Output Hec-Ras Terhadap Debit Banjir 100 Tahun.....	IV-53
Gambar 4.29. Hasil Output Hec-Ras Terhadap Debit Banjir 1000 Tahun.....	IV-56
Gambar 4.30. Hasil Output Hec-Ras Terhadap Debit Banjir 25 Tahun.....	IV-59
Gambar 4.30. Hasil Output Hec-Ras Terhadap Debit Banjir 25 Tahun.....	IV-59
Gambar 4.31. Hasil Output Hec-Ras Terhadap Debit Banjir 50 Tahun.....	IV-62
Gambar 4.32. Hasil Output Hec-Ras Terhadap Debit Banjir 100 Tahun.....	IV-65
Gambar 4.33. Hasil Output Hec-Ras Terhadap Debit Banjir 1000Tahun.....	IV-68
Gambar 4.34. Hasil Output Hec-Ras Terhadap Debit Banjir 25 Tahun.....	IV-71
Gambar 4.35. Hasil Output Hec-Ras Terhadap Debit Banjir 50 Tahun.....	IV-74
Gambar 4.36. Hasil Output Hec-Ras Terhadap Debit Banjir 100 Tahun.....	IV-77
Gambar 4.37. Hasil Output Hec-Ras Terhadap Debit Banjir 1000Tahun.....	IV-80
Gambar 4.38. Lokasi Tinggi Muka Air di Lapangan.....	IV-83
Gambar 4.38. Potongan Melintang cross M62.....	IV-84

