

TUGAS AKHIR

PEMODELAN BANJIR MENGGUNAKAN HEC-RAS UNTUK MITIGASI DAERAH RAWAN BANJIR DENGAN METODE HSS NAKAYASU

(Studi Kasus : DAS TIDU Kabupaten Bojonegoro)

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Program
Sarjana (S1) Fakultas Sains Dan Teknik Program Studi
Teknik Sipil Universitas Bojonegoro**



Disusun oleh :

AHMAD MUN'IMUL FADLOL

22.22201.1.033

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK

UNIVERSITAS BOJONEGORO

2026

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL TUGAS AKHIR

**PEMODELAN BANJIR MENGGUNAKAN HEC-RAS UNTUK MITIGASI
DAERAH RAWAN BANJIR DENGAN METODE HSS NAKAYASU
(STUDI KASUS : DAS TIDU KABUPATEN BOJONEGORO)**

Yang diajukan oleh :

AHMAD MUN'IMUL FADLOL

22.22201.1.033

Telah disetujui oleh :

Pembimbing Utama :

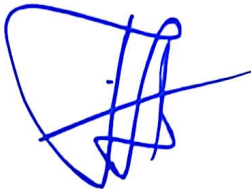


MUSHTHOFA S.T., M.T.

NIDN. 07 2502 8102

Tanggal :

Pembimbing Pendamping:



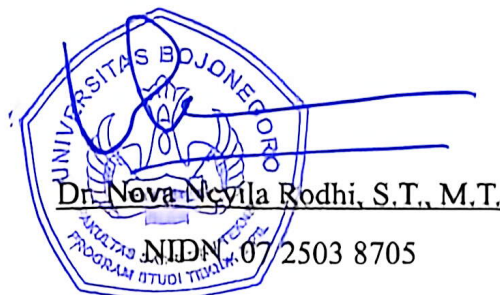
SUJIAT, S.T., M.T.

NIDN. 07 2102 8603

Tanggal :

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Nova Ncyila Rodhi, S.T., M.T.
NIDN. 07 2503 8705



UNIVERSITAS BOJONEGORO (UNIGORO)

FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK

Program S.1.SK.BAN-PT : Tgl.3 April 2018, No.925/SK/BAN-PT/Akred/S/IV/2018

Kantor Pusat : Kampus Jl. Lettu Suyitno No.2 Telp. (0353) 881984 Bojonegoro

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN BANJIR MENGGUNAKAN HEC-RAS UNTUK MITIGASI
DAERAH RAWAN BANJIR DENGAN METODE HSS NAKAYASU
(STUDI KASUS : DAS TIDU KABUPATEN BOJONEGORO)



AHMAD MUN'IMUL FADLOL

22.22201.1.033

Telah disetujui dan disahkan di Bojonegoro pada tanggal Januari 2026

Tim Penguji

1. Penguji I : Alfia Nur Rahmawati, S.T., M.T.
2. Penguji II : Mushthofa, S.T., M.T.
3. Penguji III : Herta Novianto, S.T., S.H., M.Si

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Nova Nevila Rodhi, S.T., M.T.
NIDN.07 2503 8705



UNIVERSITAS BOJONEGORO (UNIGORO)

FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK

Program S.1.SK.BAN-PT : Tgl.3 April 2018, No.925/SK/BAN-PT/Akred/S/IV/2018

Kantor Pusat : Kampus Jl. Lettu Suyitno No.2 Telp. (0353) 881984 Bojonegoro

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No. :/F.1/FT-UB/...../2026

Pada hari ini tanggal berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Bojonegoro (UNIGORO) perihal penunjukkan dosen pembimbing dan asisten dosen pembimbing :

1. Nama : Mushthofa, ST., MT.
Jabatan Akademik : Dosen Fakultas Sains dan Teknik UNIGORO
Jabatan : Dosen Pembimbing I
2. Nama : Sujat, ST., MT.
Jabatan Akademik : Dosen Fakultas Sains dan Teknik UNIGORO
Jabatan : Dosen Pembimbing II

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut dibawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir:

Nama : Ahmad Mun'imul Fadlol

NIM : 22.22201.1.033

Judul : Pemodelan Banjir Menggunakan HEC-RAS Untuk Mitigasi Daerah Rawan Banjir Dengan Metode HSS Nakayasu (Studi Kasus : DAS Tidu Kabupaten Bojonegoro)

Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1.	Penunjukkan dosen pembimbing Proposal	29 Sept 2025	
2.	Pengumpulan data	03 Okt 2025	
3.	Analisis data	06 Nov 2025	
4.	Penyusunan laporan	17 Des 2025	
5.	Selesai laporan	22 Jan 2026	

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Pembimbing I

Mushthofa, S.T., M.T.

NIDN. 07 2502 8102

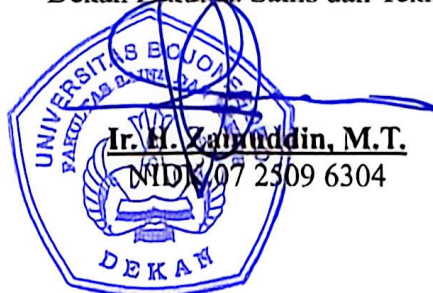
Pembimbing II

Sujat, S.T., M.T.

NIDN. 07 2102 8603

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains dan Teknik





UNIVERSITAS BOJONEGORO (UNIGORO)

FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK

Program S.1.SK.BAN-PT : Tgl.3 April 2018,

No.925/SK/BAN-PT/Akred/S/IV/2018

Kantor Pusat : Kampus Jl. Lettu Suyitno No.2 Telp. (0353) 881984 Bojonegoro

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Mun'imul Fadlol
NIM : 22.222.01.1.033
Jur/Program Studi : Teknik Sipil/S1
Judul Skripsi : "PEMODELAN BANJIR MENGGUNAKAN HEC-RAS
UNTUK MITIGASI DAERAH RAWAN BANJIR DENGAN
METODE HSS NAKAYASU (STUDI KASUS : DAS TIDU
KABUPATEN BOJONEGORO)"

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya serahkan ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dari ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya.

Bojonegoro, 26 Januari 2026

Yang membuat pernyataan



Ahmad Mun'imul Fadlol

22.222.01.1.033



UNIVERSITAS BOJONEGORO (UNIGORO)

FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK

Program S.1.SK.BAN-PT : Tgl.3 April 2018,

No.925/SK/BAN-PT/Akred/S/IV/2018

Kantor Pusat : Kampus Jl. Lettu Suyitno No.2 Telp. (0353) 881984 Bojonegoro

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Nama : Ahmad Mun'imul Fadlol

NIM : 22.222.01.1.033

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Sains dan Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) kepada Pusat Perpustakaan Universitas Bojonegoro atas karya ilmiah saya berupa (Skripsi /Thesis/Desertasi) yang berjudul:

**“ PEMODELAN BANJIR MENGGUNAKAN HEC-RAS UNTUK MITIGASI
DAERAH RAWAN BANJIR DENGAN METODE HSS NAKAYASU
(STUDI KASUS : DAS TIDU KABUPATEN BOJONEGORO)”**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Pusat Perpustakaan Universitas Bojonegoro berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bojonegoro, 26 Januari 2026

Yang membuat pernyataan



Ahmad Mun'imul Fadlol

22.222.01.1.033

v

MOTTO

”Jangan Pernah Menyerah, Karena Menyerah Itu Cara Pasti Untuk Gagal”

Ust. Hanan Attaki

”Sebenarnya, Setiap Manusia Mempunyai Potensi Dan Impian Yang Tak Terbatas.
Namun, Yang Menjadi Pembatas Dari Setiap Potensi Dan Impian Tersebut Adalah Tidak
Pernah Dicoba Untuk Direalisasikan Manusia Itu Sendiri”

Ahmad Mun'imul Fadlol

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Pemodelan Banjir Menggunakan HEC-RAS untuk Mitigasi Daerah Rawan Banjir dengan Metode HSS Nakayasu (Studi Kasus: DAS Tidu Kabupaten Bojonegoro)”. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bojonegoro.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, penyelesaian laporan ini tidak akan berjalan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Ir. H. Zainuddin, M.T.**, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro.
2. Bapak **Mushthofa, S.T., M.T.**, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak **Sujiat, S.T., M.T.**, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan, saran, dan koreksi demi kesempurnaan laporan ini.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bojonegoro yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
5. Instansi terkait yang telah membantu dalam penyediaan data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
6. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, serta motivasi selama proses penyelesaian studi.
7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Bojonegoro yang telah memberikan dukungan dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi

penyempurnaan di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Sipil dan sebagai bahan pertimbangan dalam upaya mitigasi bencana banjir di Kabupaten Bojonegoro.

Bojonegoro, 2025

Penulis

Ahmad Mun'imul Fadlol

22.222.01.1.033

PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua Orang tua penulis, yang selalu memberikan doa, perhatian, dukungan moral maupun material, serta motivasi yang berkelanjutan sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan pendidikan pada jenjang strata satu.
2. Keluarga penulis, yang telah memberikan doa, dukungan, semangat, dan kepercayaan kepada penulis.
3. Dosen Pembimbing, Bapak Mushthofa, S.T.,M.T dan Bapak Sujiat, S.T.,M.T yang telah memberikan bimbingan, arahan teknis, koreksi ilmiah serta pemikiran konstruktif selama proses perencanaan, analisis, dan penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Dosen Penguji dan seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil, yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan serta wawasan akademik yang menjadi landasan penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Rekan-rekan mahasiswa Teknik, khususnya Teknik Sipil, yang telah menjadi rekan diskusi, bertukar pemikiran baik bersifat akademik maupun non akademik, serta dukungan selama proses studi dan penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Sobat W.Oi Basra, terimakasih telah menjadi satu *circle* yang penuh dengan hal-hal positif, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini di semester 7.

**PEMODELAN BANJIR MENGGUNAKAN HEC-RAS
UNTUK MITIGASI DAERAH RAWAN BANJIR
DENGAN METODE HSS NAKAYASU
(STUDI KASUS : DAS TIDU KABUPATEN BOJONEGORO)**

Oleh :

Ahmad Mun'imul Fadlol

ABSTRAK

Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang sering terjadi di Kabupaten Bojonegoro, khususnya pada wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Tidu. Perubahan tata guna lahan, keterbatasan kapasitas sungai, serta tingginya intensitas curah hujan menyebabkan meningkatnya risiko banjir yang berdampak pada kerugian ekonomi, kerusakan infrastruktur, dan gangguan sosial masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan analisis dan pemodelan banjir yang akurat sebagai dasar perencanaan mitigasi bencana. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung debit banjir rancangan DAS Tidu pada kala ulang 2, 25, 50, dan 100 tahun menggunakan metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Nakayasu, memodelkan sebaran genangan banjir dengan aplikasi HEC-RAS 6.6 menggunakan analisis aliran tak tunak (unsteady flow), serta merumuskan upaya mitigasi bencana banjir. Data yang digunakan meliputi data curah hujan periode 2015–2024, data Digital Elevation Model (DEM), data penampang sungai, dan peta tata guna lahan. Analisis hidrologi dilakukan untuk memperoleh debit banjir rancangan, sedangkan analisis hidrolika dilakukan untuk mengetahui luas dan kedalaman genangan banjir pada wilayah penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas dan kedalaman genangan banjir meningkat seiring bertambahnya kala ulang debit banjir. Wilayah terdampak banjir tersebar di beberapa segmen sepanjang DAS Tidu dengan tingkat bahaya bervariasi dari rendah hingga tinggi. Upaya mitigasi yang direkomendasikan meliputi mitigasi struktural berupa normalisasi sungai dan pembangunan tanggul dengan desain dasar, serta mitigasi non-struktural berupa penyediaan sistem peringatan dini banjir dan penataan kawasan rawan banjir. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi instansi terkait dalam perencanaan mitigasi banjir di DAS Tidu.

Kata kunci: banjir, DAS Tidu, HEC-RAS, HSS Nakayasu, mitigasi banjir.

**FLOOD MODELING USING HEC-RAS
FOR MITIGATION OF FLOOD-PRONE AREAS
WITH NAKAYASU'S HSS METHOD
(CASE STUDY: TIDU WATERSHED, BOJONEGORO REGENCY)**

By :

Ahmad Mun'imul Fadlol

ABSTRACT

Flooding is one of the hydrometeorological disasters that often occur in Bojonegoro Regency, especially in the Tidu Watershed (DAS) area. Changes in land use, limited river capacity, and high rainfall intensity cause an increased risk of flooding that has an impact on economic losses, infrastructure damage, and social disturbances in the community. Therefore, accurate flood analysis and modeling are needed as the basis for disaster mitigation planning. This study aims to calculate the flood discharge of the Tidu watershed design at 2, 25, 50, and 100-year repetitions using the Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph (HSS) method, model the distribution of flood inundation with the application of HEC-RAS 6.6 using unsteady flow analysis, and formulate flood disaster mitigation efforts. The data used includes rainfall data for the 2015–2024 period, Digital Elevation Model (DEM) data, river cross-section data, and land use maps. Hydrological analysis was carried out to obtain the design flood discharge, while hydraulic analysis was carried out to determine the area and depth of flood inundation in the study area. The results showed that the area and depth of flood inundation increased as the flood discharge re-increased. Flood-affected areas are spread across several segments along the Tidu watershed, with hazard levels varying from low to high. Recommended mitigation efforts include structural mitigation in the form of river normalization and construction of embankments with basic designs, as well as non-structural mitigation in the form of providing flood early warning systems and arranging flood-prone areas. The results of this study are expected to be considered for related agencies in flood mitigation planning in the Tidu watershed.

Keywords: floods, Tidu watershed, HEC-RAS, HSS Nakayasu, flood mitigation.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
2.1 Sungai	5
2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	6
2.3 Analisa Hidrologi	7
2.3.1 Uji Kualitas Data.....	8
2.3.2 Analisa Curah Hujan Daerah	20

2.3.3	Analisa Curah Hujan Rancangan	23
2.3.4	Uji Kesesuaian Distribusi.....	31
2.3.5	Analisa Curah Hujan Efektif.....	34
2.3.6	Analisa Debit Banjir Rancangan.....	36
2.4	Sistem Informasi Geografis (<i>Geographic Information System</i>)	49
2.5	HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System).....	50
2.5.1	Permodelan Aliran 1 Dimensi (1D).....	51
2.5.2	Batas Kondisi pada Unsteady Flow	52
2.5.3	Upstream Boundary Condition	52
2.5.4	Downstream Boundary Condition.....	53
2.6	Mitigasi Bencana Banjir	54
2.7	Penelitian Terdahulu	58
BAB III		68
3.1	Lokasi Penelitian	68
3.2	Kondisi Daerah Penelitian.....	68
3.3	Data-Data Yang Digunakan	69
3.4	Sistematika Pengerjaan.....	69
3.5	Diagram Alir Penyelesaian Penelitian	70
BAB IV		71
4.1	Analisa Hidrologi	71
4.1.1	Uji Kualitas Data.....	71
4.1.2	Curah Hujan Rerata Daerah Maksimum Tahunan	132
4.1.3	Analisis Curah Hujan Rancangan	136
4.1.4	Uji Kesesuaian Distribusi.....	137
4.1.5	Koefisien Pengaliran	142
4.1.6	Distribusi Hujan Jam-Jaman Metode Mononobe.....	143

4.1.7	Perhitungan Debit Banjir Rancangan.....	145
4.2	Pemodelan Genangan Banjir 1D Dengan Aplikasi HEC-RAS 6.6	156
4.2.1	Terrain Layer.....	156
4.2.2	Geometri.....	157
4.2.3	Hasil Pemodelan Banjir	163
4.3	Upaya Mitigasi	167
BAB V.....		172
5.1	Kesimpulan.....	172
5.2	Saran.....	172
DAFTAR PUSTAKA.....		173
DAFTAR LAMPIRAN		177

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Statistik Q_{yn} dan R_{yn}	12
Tabel 2. 2 Nilai F Kritis Distribusi F dengan $\alpha = 5\%$	15
Tabel 2. 3 Nilai F Kritis Distribusi F dengan $\alpha = 1\%$	17
Tabel 2. 4 Nilai T Kritis Distribusi T.....	19
Tabel 2. 5 Nilai K_n Untuk Uji Outlier-Inlier.....	20
Tabel 2. 6 Syarat Pemilihan Distribusi Frekuensi Berdasarkan	25
Tabel 2. 7 Nilai K.....	28
Tabel 2. 8 Harga Chi-Square	32
Tabel 2. 9 Harga Smirnov Kolmogorov	34
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Curah Hujan Tahunan 8 Stasiun Hujan	71
Tabel 4. 2 Uji Kurva Massa Ganda Stasiun Sukun Terhadap Stasiun Pembanding.....	72
Tabel 4. 3 Uji Kurva Massa Ganda Stasiun Gondang Terhadap Stasiun Pembanding ...	73
Tabel 4. 4 Uji Kurva Massa Ganda Stasiun Cancung Terhadap Stasiun Pembanding....	74
Tabel 4. 5 Uji Kurva Massa Ganda Stasiun Deling Terhadap Stasiun Pembanding	75
Tabel 4. 6 Uji Kurva Massa Ganda Stasiun Stren Terhadap Stasiun Pembanding	76
Tabel 4. 7 Uji Kurva Massa Ganda Stasiun Leran Terhadap Stasiun Pembanding.....	77
Tabel 4. 8 Uji Kurva Massa Ganda Stasiun Dander Terhadap Stasiun Pembanding	78
Tabel 4. 9 Uji Kurva Massa Ganda Stasiun Kalitidu Terhadap Stasiun Pembanding....	79
Tabel 4. 10 Data Hujan Stasiun Sukun Setelah Dikoreksi	81
Tabel 4. 11 Data Hujan Stasiun Gondang Setelah Dikoreksi.....	82
Tabel 4. 12 Data Hujan Stasiun Cancung Setelah Dikoreksi	83
Tabel 4. 13 Data Hujan Stasiun Deling Setelah Dikoreksi	84
Tabel 4. 14 Data Hujan Stasiun Stren Setelah Dikoreksi.....	85
Tabel 4. 15 Data Hujan Stasiun Leran Setelah Dikoreksi	86
Tabel 4. 16 Data Hujan Stasiun Dander Setelah Dikoreksi	87
Tabel 4. 17 Data Hujan Stasiun Kalitidu Setelah Dikoreksi	88
Tabel 4. 18 Hasil Faktor Koreksi 8 Stasiun Hujan.....	89
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Data Hujan 8 Stasiun Hujan Setelah Dikoreksi	89
Tabel 4. 20 Uji Konsistensi Data Stasiun Hujan Sukun Menggunakan Metode RAPS..	92
Tabel 4. 21 Uji Konsistensi Data Stasiun Hujan Gondang Menggunakan Metode RAPS	92

Tabel 4. 22 Uji Konsistensi Data Stasiun Hujan Cancung Menggunakan Metode RAPS	93
Tabel 4. 23 Uji Konsistensi Data Stasiun Hujan Deling Menggunakan Metode RAPS ..	94
Tabel 4. 24 Uji Konsistensi Data Stasiun Hujan Stren Menggunakan Metode RAPS ...	94
Tabel 4. 25 Uji Konsistensi Data Stasiun Hujan Leran Menggunakan Metode RAPS...	95
Tabel 4. 26 Uji Konsistensi Data Stasiun Hujan Dander Menggunakan Metode RAPS	96
Tabel 4. 27 Uji Konsistensi Data Stasiun Hujan Kalitidu Menggunakan Metode RAPS	96
Tabel 4. 28 Rekapitulasi Hasil Uji Konsistensi Data Hujan DAS Tidu	97
Tabel 4. 29 Uji Ketiadaan Trend Metode Spearman Stasiun Sukun	99
Tabel 4. 30 Uji Ketiadaan Trend Metode Spearman Stasiun Gondang.....	99
Tabel 4. 31 Uji Ketiadaan Trend Metode Spearman Stasiun Cancung	100
Tabel 4. 32 Uji Ketiadaan Trend Metode Spearman Stasiun Deling	100
Tabel 4. 33 Uji Ketiadaan Trend Metode Spearman Stasiun Stren.....	101
Tabel 4. 34 Uji Ketiadaan Trend Metode Spearman Stasiun Leran	101
Tabel 4. 35 Uji Ketiadaan Trend Metode Spearman Stasiun Dander	102
Tabel 4. 36 Uji Ketiadaan Trend Metode Spearman Stasiun Kalitidu	102
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Uji Ketiadaan Trend Metode Spearman	103
Tabel 4. 38 Hasil Perhitungan Uji Persistensi Stasiun Sukun.....	104
Tabel 4. 39 Hasil Perhitungan Uji Persistensi Stasiun Gondang	105
Tabel 4. 40 Hasil Perhitungan Uji Persistensi Stasiun Cancung.....	105
Tabel 4. 41 Hasil Perhitungan Uji Persistensi Stasiun Deling	106
Tabel 4. 42 Hasil Perhitungan Uji Persistensi Stasiun Stren.....	106
Tabel 4. 43 Hasil Perhitungan Uji Persistensi Stasiun Leran.....	107
Tabel 4. 44 Hasil Perhitungan Uji Persistensi Stasiun Dander	108
Tabel 4. 45 Hasil Perhitungan Uji Persistensi Stasiun Kalitidu	108
Tabel 4. 46 Rekapitulasi Uji Persistensi Metode Spearman DAS Tidu	109
Tabel 4. 47 Hasil Perhitungan Uji F Stasiun Sukun.....	110
Tabel 4. 48 Hasil Perhitungan Uji F Stasiun Gondang	111
Tabel 4. 49 Hasil Perhitungan Uji F Stasiun Cancung.....	112
Tabel 4. 50 Hasil Perhitungan Uji F Stasiun Deling	112
Tabel 4. 51 Hasil Perhitungan Uji F Stasiun Stren.....	113
Tabel 4. 52 Hasil Perhitungan Uji F Stasiun Leran.....	113

Tabel 4. 53 Hasil Perhitungan Uji F Stasiun Dander	114
Tabel 4. 54 Hasil Perhitungan Uji F Stasiun Kalitidu	114
Tabel 4. 55 Rekapitulasi Uji F DAS Tidu	115
Tabel 4. 56 Hasil Perhitungan Uji T Stasiun Sukun.....	116
Tabel 4. 57 Hasil Perhitungan Uji T Stasiun Gondang	117
Tabel 4. 58 Hasil Perhitungan Uji T Stasiun Cancung.....	117
Tabel 4. 59 Hasil Perhitungan Uji T Stasiun Deling	118
Tabel 4. 60 Hasil Perhitungan Uji T Stasiun Stren	118
Tabel 4. 61 Hasil Perhitungan Uji T Stasiun Leran.....	119
Tabel 4. 62 Hasil Perhitungan Uji T Stasiun Dander	119
Tabel 4. 63 Hasil Perhitungan Uji T Stasiun Kalitidu.....	120
Tabel 4. 64 Rekapitulasi Uji T DAS Tidu	120
Tabel 4. 65 Hasil Perhitungan Uji Outlier-Inlier Stasiun Sukun.....	122
Tabel 4. 66 Hasil Perhitungan Uji Outlier-Inlier Stasiun Gondang	123
Tabel 4. 67 Hasil Perhitungan Uji Outlier-Inlier Stasiun Cancung.....	124
Tabel 4. 68 Hasil Perhitungan Uji Outlier-Inlier Stasiun Deling	125
Tabel 4. 69 Hasil Perhitungan Uji Outlier-Inlier Stasiun Stren.....	126
Tabel 4. 70 Hasil Perhitungan Uji Outlier-Inlier Stasiun Leran.....	127
Tabel 4. 71 Hasil Perhitungan Uji Outlier-Inlier Stasiun Dander	128
Tabel 4. 72 Hasil Perhitungan Uji Outlier-Inlier Stasiun Kalitidu.....	129
Tabel 4. 73 Rekapitulasi Uji Outlier-Inlier DAS Tidu	130
Tabel 4. 74 Rekapitulasi Hasil Uji Kualitas Data	131
Tabel 4. 75 Curah Hujan Maksimum Harian Setelah di Koreksi.....	132
Tabel 4. 76 Koefisien Thiessen Setiap Stasiun Hujan.....	133
Tabel 4. 77 Rekapitulasi Curah Hujan Harian Rerata Daerah Maksimum Tahunan....	135
Tabel 4. 78 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rancangan Menggunakan Gumbel	136
Tabel 4. 79 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rancangan Dengan Gumbel	137
Tabel 4. 80 Perhitungan Nilai Batas Kelas Uji Chi-Square Gumbel	138
Tabel 4. 81 Perhitungan Uji Chi-Square Gumbel	139
Tabel 4. 82 Data Curah Hujan Rancangan Terurut	140
Tabel 4. 83 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Gumbel	141
Tabel 4. 84 Perhitungan Koefisien Pengaliran DAS Tidu.....	142
Tabel 4. 85 Perhitungan Rasio Distribusi Hujan Jam-Jaman	143

Tabel 4. 86 Perhitungan Curah Hujan Efektif.....	144
Tabel 4. 87 Hasil Perhitungan Distribusi Hujan Jam-Jaman.....	145
Tabel 4. 88 Karakteristik Lengkung HSS Nakayasu DAS Tidu	147
Tabel 4. 89 Persamaan Ordinat Lengkung HSS Nakayasu	147
Tabel 4. 90 Perhitungan Ordinat HSS Nakayasu	149
Tabel 4. 91 Perhitungan Debit Banjir Rancangan HSS Nakayasu Kala Ulang 2 Tahun	151
Tabel 4. 92 Perhitungan Debit Banjir Rancangan HSS Nakayasu Kala Ulang 25 Tahun	152
Tabel 4. 93 Perhitungan Debit Banjir Rancangan HSS Nakayasu Kala Ulang 50 Tahun	153
Tabel 4. 94 Perhitungan Debit Banjir Rancangan HSS Nakayasu Kala Ulang 100 Tahun	154
Tabel 4. 95 Rekapitulasi Debit Banjir Rancangan HSS Nakayasu	156
Tabel 4. 96 Elevasi Titik Evakuasi	171

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Analisis Kurva Massa Ganda.....	9
Gambar 2. 2 Polygon Thiessen	22
Gambar 2. 3 Metode Isohyet.....	23
Gambar 2. 4 Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu	38
Gambar 2. 5 Sketsa Penentuan Faktor Lebar (WF) & RUA.....	41
Gambar 2. 6 Hidrograf satuan sintetik Gamma I	42
Gambar 2. 7 Teori Kemiringan Sungai	44
Gambar 2. 8 Bagian-bagian HSS Snyder.....	48
Gambar 2. 9 Hidrograf Satuan Sintetis SCS	49
Gambar 2. 10 Tampilan Software HEC-RAS 6.6	51
Gambar 2. 11 Pemisahan dan Kombinasi Aliran	53
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	68
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	70
Gambar 4. 1 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Hujan Sukun.....	73
Gambar 4. 2 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Hujan Gondang	74
Gambar 4. 3 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Hujan Cancung.....	75
Gambar 4. 4 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Hujan Deling	76
Gambar 4. 5 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Hujan Stren.....	77
Gambar 4. 6 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Hujan Leran.....	78
Gambar 4. 7 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Hujan Dander	79
Gambar 4. 8 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Hujan Kalitidu	80
Gambar 4. 9 Grafik Kurva Massa Ganda Stasiun Sukun Setelah Dikoreksi	81
Gambar 4. 10 Grafik Kurva Massa Ganda Stasiun Gondang Setelah Dikoreksi.....	82
Gambar 4. 11 Grafik Kurva Massa Ganda Stasiun Cancung Setelah Dikoreksi	83
Gambar 4. 12 Grafik Kurva Massa Ganda Stasiun Deling Setelah Dikoreksi	84
Gambar 4. 13 Grafik Kurva Massa Ganda Stasiun Stren Setelah Dikoreksi.....	85
Gambar 4. 14 Grafik Kurva Massa Ganda Stasiun Leran Setelah Dikoreksi	86
Gambar 4. 15 Grafik Kurva Massa Ganda Stasiun Dander Setelah Dikoreksi.....	87
Gambar 4. 16 Grafik Kurva Massa Ganda Stasiun Kalitidu Setelah Dikoreksi	88
Gambar 4. 17 Grafik Perhitungan Uji Abnormalitas Sta. Sukun	123
Gambar 4. 18 Grafik Perhitungan Uji Abnormalitas Sta. Gondang.....	124
Gambar 4. 19 Grafik Perhitungan Uji Abnormalitas Sta. Cancung	125

Gambar 4. 20 Grafik Perhitungan Uji Abnormalitas Sta. Deling	126
Gambar 4. 21 Grafik Perhitungan Uji Abnormalitas Sta. Stren.....	127
Gambar 4. 22 Grafik Perhitungan Uji Abnormalitas Sta. Leran.....	128
Gambar 4. 23 Grafik Perhitungan Uji Abnormalitas Sta. Dander.....	129
Gambar 4. 24 Grafik Perhitungan Uji Abnormalitas Sta. Kalitidu	130
Gambar 4. 25 Hasil Polygon Thiessen DAS Tidu.....	133
Gambar 4. 26 Grafik Hubungan Komulatif dan Waktu Konsentrasi Hujan	144
Gambar 4. 27 Grafik Rekapitulasi HSS Nakayasu	156
Gambar 4. 28 Input Data Terrain DAS Tidu	157
Gambar 4. 29 Tampilan 1D <i>Flow Area</i> Pada <i>RAS Mapper</i>	158
Gambar 4. 30 Tampilan 1D <i>Flow Area</i> Pada <i>RAS Mapper</i>	158
Gambar 4. 31 Menu <i>Unsteady Flow Data</i>	159
Gambar 4. 32 <i>Input Data Flow Hydrograph</i>	159
Gambar 4. 33 Tampilan Menu Running HEC-RAS Q2.....	160
Gambar 4. 34 Tampilan Menu Running HEC-RAS Q25.....	161
Gambar 4. 35 Tampilan Menu Running HEC-RAS Q50.....	161
Gambar 4. 36 Tampilan Menu Running HEC-RAS Q100.....	162
Gambar 4. 37 Hasil Permodelan Banjir Q2	163
Gambar 4. 38 Croos Section Pada Q2.....	163
Gambar 4. 39 Hasil Permodelan Banjir Q25	164
Gambar 4. 40 Croos Section Pada Q25.....	164
Gambar 4. 41 Hasil Permodelan Banjir Q50	165
Gambar 4. 42 Croos Section Pada Q50.....	165
Gambar 4. 43 Hasil Permodelan Banjir Q100	166
Gambar 4. 44 Croos Section Pada Q100.....	166
Gambar 4. 45 Peta Rencana Mitigasi Banjir.....	167
Gambar 4. 46 Sensor Penakar Curah Hujan.....	168
Gambar 4. 47 Sensor Pengukur Tinggi Muka Air.....	169
Gambar 4. 48 Sirine	169
Gambar 4. 49 Peta Titik Evakuasi.....	170