

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT .....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu .....	4
2.2. Daerah Aliran Sungai .....	4
2.3. Sungai .....	6
2.4. Perubahan Tata Guna Lahan .....	6
2.5. Banjir .....	6
2.6. Sistem Pengendalian Banjir .....	8
BAB 3 LANDASAN TEORI .....	10
3.1. Curah Hujan Rerata .....	10
3.2. Analisis Frekuensi .....	11
3.3. Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi .....	13
3.4. Distribusi Hujan .....	14

3.5.	Tataguna Lahan .....	14
3.6.	Hidrograf Satuan Sintetis GAMA 1 .....	17
3.7.	Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu.....	20
3.8.	Penelusuran Banjir .....	21
3.8.1.	Penelusuran hidrologis .....	21
3.8.2.	Penelusuran hidraulis .....	23
3.9.	Model HEC-HMS .....	24
3.10.	Model HEC-RAS .....	25
3.11.	Pengendalian banjir .....	26
3.12.	Hipotesis .....	27
<b>BAB 4</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
4.1.	Lokasi Penelitian .....	28
4.2.	Ketersediaan Data .....	29
4.3.	Metode Analisis .....	30
4.3.1.	Analisis hidrologi.....	30
4.3.2.	Analisis hidrolika .....	32
4.4.	Bagan Alir Penelitian .....	34
<b>BAB 5</b>	<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
5.1.	Analisis Curah Hujan .....	35
5.2.	Analisis Hujan Rancangan.....	37
5.3.	Distribusi Hujan .....	38
5.4.	Analisis Nilai <i>Curve Number</i> (CN).....	38
5.5.	Hidrograf Satuan Sintetik .....	43
5.5.1.	Hidrograf satuan sintetis GAMA I.....	43
5.5.2.	Hidrograf satuan sintetis Nakayasu .....	46
5.6.	Penelusuran aliran banjir secara hidrologi.....	48
5.6.1.	Kalibrasi debit dengan model HEC-HMS .....	50
5.6.2.	Simulasi model hidrologi.....	52
5.7.	Penelusuran aliran banjir secara hidrolika .....	52
5.7.1.	Peniruan geometri sungai .....	53
5.7.2.	Penentuan syarat batas dan syarat awal.....	58

5.7.3.Simulasi model hidrolika pada kejadian banjir .....	59
5.7.4.Simulasi model dengan banjir rancangan .....	61
5.8. Sistem Pengendalian Banjir .....	65
5.8.1.Normalisasi sungai .....	66
5.8.2.Simulasi normalisasi dan peninggian tanggul sungai .....	71
5.8.3.Simulasi konservasi Sub DAS hulu .....	77
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>86</b>
6.1. Kesimpulan .....	86
6.2. Saran .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>88</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>90</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Nilai CN untuk beberapa tataguna lahan .....	16
Tabel 3. 2 Kelompok tanah secara laju infiltrasi dan tekstur tanah .....	17
Tabel 3. 3 Metode Simulasi HEC-HMS 4.0.....	25
Tabel 4. 1 Pos Hujan DAS Sungai Gunting .....	29
Tabel 5. 1 Pembagian Sub DAS Gunting.....	35
Tabel 5. 2 Bobot koefisien Thiessen tiap Sub DAS .....	36
Tabel 5. 3 Hujan harian maksimum tahunan.....	37
Tabel 5. 4 Hujan rancangan Sub DAS .....	37
Tabel 5. 5 Distribusi hujan kala ulang 2 tahun tiap Sub DAS.....	38
Tabel 5. 6 Distribusi hujan kala ulang 10 tahun tiap Sub DAS.....	38
Tabel 5. 7 Nilai $CN_{komposit}$ tiap Sub DAS .....	39
Tabel 5. 8 Parameter karakteristik HSS Gama I tiap Sub DAS .....	43
Tabel 5. 9 Unsur pokok HSS Gama I .....	44
Tabel 5. 10 HSS Gama I tiap Sub DAS .....	44
Tabel 5. 11 Variabel HSS Nakayasu .....	46
Tabel 5. 12 HSS Nakayasu tiap Sub DAS .....	47
Tabel 5. 13 Hasil simulasi model tanggal 30 Januari 2017.....	50
Tabel 5. 14 Parameter hasil kalibrasi model .....	51
Tabel 5. 15 Debit rencana kala ulang.....	52
Tabel 5. 16 Titik limpasan pada kejadian banjir 30 Januari 2017 .....	59
Tabel 5. 17 Hasil simulasi dengan $Q_2$ .....	61
Tabel 5. 18 Hasil simulasi dengan $Q_{10}$ .....	61
Tabel 5. 19 Hasil simulasi $Q_2$ dengan normalisasi.....	70
Tabel 5. 20 Hasil simulasi $Q_{10}$ dengan normalisasi .....	70
Tabel 5. 21 Hasil simulasi $Q_2$ dengan normalisasi dan tanggul .....	72
Tabel 5. 22 Hasil simulasi $Q_{10}$ dengan normalisasi dan tanggul .....	72
Tabel 5. 23 Hasil simulasi $Q_2$ konservasi DAS.....	78
Tabel 5. 24 Hasil simulasi $Q_{10}$ konservasi DAS.....	78
Tabel 5. 25 Jumlah titik limpasan Sungai Gunting.....	84
Tabel 5. 26 Perbandingan tinggi muka air dan debit Sungai Gunting.....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi banjir di sekitar Sungai Gunting .....	2
Gambar 2. 1 Macam bentuk DAS.....	5
Gambar 3. 1 Poligon Thiessen.....	11
Gambar 3. 2 Hidrograf satuan sintetik Gama I.....	19
Gambar 3. 3 Sketsa penetapan WF.....	19
Gambar 3. 4 Sketsa penetapan RUA .....	19
Gambar 3. 5 Hidrograf satuan sintetik Nakayasu.....	21
Gambar 3. 6 Penelusuran banjir Muskingum.....	23
Gambar 3. 7 Nilai $\alpha$ untuk perencanaan lebar sungai.....	27
Gambar 4. 1 DAS Gunting Kabupaten Jombang .....	28
Gambar 4. 2 Bagan alir penelitian .....	34
Gambar 5. 1 Peta tata guna lahan .....	40
Gambar 5. 2 Peta jenis tanah.....	41
Gambar 5. 3 Hasil <i>overlay</i> jenis tanah dan tataguna lahan .....	42
Gambar 5. 4 HSS Gama I tiap Sub DAS .....	46
Gambar 5. 5 HSS Nakayasu sub DAS Gunting Hulu.....	48
Gambar 5. 6 Skema pemodelan hidrologi.....	49
Gambar 5. 7 Skema basin model DAS Gunting.....	49
Gambar 5. 8 Hasil simulasi debit banjir 30 Januari 2017 .....	50
Gambar 5. 9 Hasil kalibrasi 30 Januari 2017 .....	51
Gambar 5. 10 Hidrograf banjir rancangan .....	52
Gambar 5. 11 Skema Sungai Gunting.....	53
Gambar 5. 12 Penampang memanjang Sungai Gunting .....	54
Gambar 5. 13 Tampang melintang ruas hilir (RS. 111,88).....	55
Gambar 5. 14 Tampang melintang ruas hulu (RS. 7387,72).....	55
Gambar 5. 15 Model Jembatan Betek (RS. 5508).....	56
Gambar 5. 16 Model Jembatan kereta api Talun Kidul (RS. 681).....	56
Gambar 5. 17 Model Jembatan Talun Kidul (RS. 288).....	57
Gambar 5. 18 Model Bendung Balongsono (RS. 4).....	57

Gambar 5.19	Data <i>Boundary Condition</i> syarat batas dan syarat awal.....	58
Gambar 5.20	Data <i>Initial Condition</i> .....	58
Gambar 5.21	Tinggi muka air Bendung Balongsono 30 Januari 2017 .....	59
Gambar 5.22	Penampang memanjang Sungai Gunting 30 Januari 2017 .....	60
Gambar 5.23	Tinggi muka air banjir kala ulang 2 tahun Bendung Balongsono .....	62
Gambar 5.24	Tinggi muka air banjir kala ulang 10 tahun Bendung Balongsono .....	62
Gambar 5.25	Penampang memanjang Sungai Gunting banjir kala ulang 2 tahun .....	63
Gambar 5.26	Penampang memanjang Sungai Gunting banjir kala ulang 10 tahun .....	63
Gambar 5.27	Simulasi banjir kala ulang 2 tahun Sungai Gunting RS. 3977,51 .....	64
Gambar 5.28	Simulasi banjir kala ulang 2 tahun Sungai Gunting RS. 5812,09 .....	64
Gambar 5.29	Simulasi banjir kala ulang 10 tahun Sungai Gunting RS. 3977,51 .....	64
Gambar 5.30	Simulasi banjir kala ulang 10 tahun Sungai Gunting RS. 5812,09 .....	65
Gambar 5.31	Penurunan muka air Sungai Gunting (RS. 3977,51) $Q_2$ dengan normalisasi.....	67
Gambar 5.32	Penurunan muka air Sungai Gunting (RS. 5812,09) $Q_2$ dengan normalisasi.....	67
Gambar 5.33	Penurunan muka air Sungai Gunting (RS. 3977,51) $Q_{10}$ dengan normalisasi.....	68
Gambar 5.34	Penurunan muka air Sungai Gunting (RS. 5812,09) $Q_{10}$ dengan normalisasi.....	68
Gambar 5.35	Penampang memanjang Sungai Gunting $Q_2$ kondisi normalisasi .....	69

Gambar 5.36	Penampang memanjang Sungai Gunting $Q_{10}$ kondisi normalisasi.....	69
Gambar 5.37	Rencana normalisasi dan tanggul Sungai Gunting .....	72
Gambar 5.38	Penurunan muka air Sungai Gunting (RS. 3977,51) $Q_2$ dengan normalisasi kombinasi tanggul .....	73
Gambar 5.39	Penurunan muka air Sungai Gunting (RS. 5812,09) $Q_2$ dengan normalisasi kombinasi tanggul .....	73
Gambar 5.40	Penurunan muka air Sungai Gunting (RS. 3977,51) $Q_{10}$ dengan normalisasi kombinasi tanggul.....	74
Gambar 5.41	Penurunan muka air Sungai Gunting (RS. 5812,09) $Q_{10}$ dengan normalisasi kombinasi tanggul .....	74
Gambar 5.42	Penampang memanjang Sungai Gunting $Q_2$ (normalisasi dan peninggian tanggul).....	75
Gambar 5.43	Penampang memanjang Sungai Gunting $Q_{10}$ (normalisasi dan peninggian tanggul).....	75
Gambar 5.44	Penurunan muka air Sungai Gunting (RS. 3977,51) $Q_2$ dengan konservasi .....	80
Gambar 5.45	Penurunan muka air Sungai Gunting (RS. 5812,09) $Q_2$ dengan konservasi .....	80
Gambar 5.46	Penurunan muka air Sungai Gunting (RS. 3977,51) $Q_{10}$ dengan konservasi .....	81
Gambar 5.47	Penurunan muka air Sungai Gunting (RS. 5812,09) $Q_{10}$ dengan konservasi .....	81
Gambar 5.48	Penurunan muka air tinggi muka air Bendung Balongsongo $Q_2$ dengan konservasi (PUPR, 2015; PUPR, 2015) .....	82
Gambar 5.49	Penurunan muka air tinggi muka air Bendung Balongsongo $Q_{10}$ dengan konservasi .....	82
Gambar 5.50	Penampang memanjang Sungai Gunting $Q_2$ Sungai Gunting kondisi konservasi DAS .....	83
Gambar 5.51	Penampang memanjang Sungai Gunting $Q_{10}$ Sungai Gunting kondisi konservasi DAS .....	83

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Poligon Thiessen tiap Sub DAS.....	91
Lampiran 2	Perhitungan analisis frekuensi tiap Sub DAS .....	95
Lampiran 3	Distribusi hujan ABM tiap Sub DAS .....	110
Lampiran 4	Nilai CN tiap Sub DAS .....	113
Lampiran 5	Peta tataguna lahan sebelum konservasi DAS .....	116
Lampiran 6	Peta tataguna lahan setelah konservasi DAS .....	116
Lampiran 7	Nilai CN tiap Sub DAS setelah konservasi .....	117
Lampiran 8	Hasil simulasi hidraulika debit banjir 30 Januari 2017 .....	120
Lampiran 9	Hasil simulasi hidraulika debit banjir kala ulang 2 tahun .....	123
Lampiran 10	Hasil simulasi hidraulika debit banjir kala ulang 2 tahun (normalisasi) .....	126
Lampiran 11	Hasil simulasi hidraulika debit banjir kala ulang 2 tahun (normalisasi dan peninggian tanggul) .....	129
Lampiran 12	Hasil simulasi hidraulika debit banjir kala ulang 2 tahun (konservasi).....	132
Lampiran 13	Hasil simulasi hidraulika debit banjir kala ulang 10 tahun .....	135
Lampiran 14	Hasil simulasi hidraulika debit banjir kala ulang 10 tahun (normalisasi) .....	138
Lampiran 15	Hasil simulasi hidraulika debit banjir kala ulang 10 tahun (normalisasi dan peninggian tanggul) .....	141
Lampiran 16	Hasil simulasi hidraulika debit banjir kala ulang 10 tahun (konservasi).....	144