

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Keaslian Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Studi Terdahulu.....	5
2.2 Siklus Hidrologi .....	8
2.3 Variabilitas Hujan .....	10
2.4 Limpasan.....	11
2.5 Daerah Aliran Sungai.....	13
2.6 Perubahan Tata Guna Lahan .....	13
2.7 Pengendalian Banjir .....	14
2.8 Hidrograf .....	15
2.9 Hidrograf Satuan .....	16
2.10 Hidrograf Satuan Sintetik .....	16
2.11 Model Hidrologi.....	17

2.12	Model Hidraulika .....	18
<b>BAB III</b>	<b>LANDASAN TEORI .....</b>	<b>19</b>
3.1	Hujan DAS Metode Poligon <i>Thiessen</i> .....	19
3.2	Analisis Frekuensi .....	20
3.3	Pola Distribusi Hujan .....	22
3.4	Transformasi Hujan Aliran .....	23
3.5	Hidrograf Satuan Sintetik Gama I .....	24
3.6	Pengaruh Tata Guna Lahan .....	25
3.7	Simulasi Hujan Aliran dengan HEC-HMS 4.0 .....	28
3.8	Simulasi Model Aliran Sungai Dengan HEC-RAS 5.0.3 .....	30
<b>BAB IV</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
4.1.	Lokasi Penelitian .....	32
4.2.	Ketersediaan Data .....	34
4.3.	Prosedur Penelitian .....	37
4.4.	Analisis Data Hujan .....	40
4.4.1	Hujan DAS .....	40
4.4.2	Analisis frekuensi .....	40
4.5.	Pola Distribusi Hujan Jam-Jaman .....	41
4.6.	Hidrograf Satuan Sintetik .....	41
4.7.	Simulasi Hidrologi Menggunakan HEC-HMS 4.0 .....	42
4.8.	Simulasi Hidraulika Menggunakan HEC-RAS 5.0.3 .....	44
<b>BAB V</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
5.1	Pembagian Sub DAS .....	45
5.2	Analisa Hujan .....	46
5.2.1	Hujan rata-rata DAS .....	46
5.2.2	Hujan rancangan .....	50
5.2.3	Distribusi hujan .....	51
5.3	Penentuan Nilai CN .....	55
5.4	Hidrograf Satuan Sintetik Gama I .....	57
5.5	Penelusuran Banjir Secara Hidrologi .....	60

5.5.1 Simulasi model hidrologi .....	61
5.5.2 Kalibrasi model .....	68
5.5.3 Verifikasi model .....	73
5.5.4 Variabilitas hujan.....	78
5.5.5 Simulasi model banjir rancangan .....	79
5.6 Penelusuran Banjir Secara Hidraulika .....	80
5.6.1 Peniruan geometri sungai .....	81
5.6.2 Penentuan syarat batas dan syarat awal .....	84
5.6.3 Simulasi model hidraulika banjir tanggal 11 Oktober 2016 .....	85
5.6.4 Simulasi model hidraulika banjir rancangan .....	88
5.7 Upaya Penanggulangan Banjir.....	92
5.7.1 Upaya struktural untuk penanganan jangka pendek.....	92
5.7.2 Upaya non struktural untuk penanganan jangka panjang .....	99
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	100
6.1 Kesimpulan .....	100
6.2 Saran .....	101
DAFTAR PUSTAKA .....	103
LAMPIRAN.....	106

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kelompok tanah secara hidrologi .....	26
Tabel 3.2 Nilai CN untuk beberapa tata guna lahan dan jenis tanah .....	27
Tabel 3.3 Metode simulasi dengan HEC-HMS .....	29
Tabel 4.1 Lokasi stasiun hujan dan panjang data .....	35
Tabel 5.1 Pembagian sub DAS di DAS Rejoso .....	46
Tabel 5.2 Variasi pembobotan <i>Thiessen</i> pada sub DAS Rejoso .....	47
Tabel 5.3 Faktor pembobotan <i>Thiessen</i> tiap sub DAS .....	49
Tabel 5.4 Hujan harian maksimum tiap sub DAS .....	50
Tabel 5.5 Hujan rancangan tiap sub DAS .....	51
Tabel 5.6 Analisis durasi hujan pada ARR Dawuhan Sengon .....	53
Tabel 5.7 Distribusi hujan sub DAS Bulubarat tanggal 11 Oktober 2016 .....	55
Tabel 5.8 Nilai CN masing-masing sub DAS .....	57
Tabel 5.9 Parameter HSS Gama I tiap sub DAS .....	57
Tabel 5.10 Unsur-unsur pokok dalam Hidrograf Satuan Sintetik Gama I .....	58
Tabel 5.11 Hidrograf Satuan Sintetik Gama I tiap sub DAS .....	58
Tabel 5.12 Variasi simulasi debit .....	62
Tabel 5.13 Distribusi hujan tiap sub DAS untuk variasi 1 dan 2 .....	62
Tabel 5.14 Distribusi hujan tiap sub DAS untuk variasi 3 dan 4 .....	63
Tabel 5.15 Distribusi hujan tiap sub DAS untuk variasi 5 dan 6 .....	63
Tabel 5.16 Rekapitulasi debit puncak dan volume masing-masing variasi .....	68
Tabel 5.17 Hasil kalibrasi untuk variasi 1 .....	69
Tabel 5.18 Hasil kalibrasi untuk variasi 2 .....	70
Tabel 5.19 Hasil kalibrasi untuk variasi 3 .....	70
Tabel 5.20 Hasil kalibrasi untuk variasi 4 .....	71
Tabel 5.21 Hasil kalibrasi untuk variasi 5 .....	72
Tabel 5.22 Hasil kalibrasi untuk variasi 6 .....	72
Tabel 5.23 Parameter hasil kalibrasi tanggal 11 Oktober 2016 .....	73
Tabel 5.24 Tabel hasil verifikasi variasi 1 .....	74
Tabel 5.25 Tabel hasil verifikasi variasi 2 .....	75

Tabel 5.26 Tabel hasil verifikasi variasi 3 .....	75
Tabel 5.27 Tabel hasil verifikasi variasi 4 .....	76
Tabel 5.28 Tabel hasil verifikasi variasi 5 .....	77
Tabel 5.29 Tabel hasil verifikasi variasi 6 .....	77
Tabel 5.30 Debit rancangan dengan berbagai kala ulang .....	79
Tabel 5.31 Perbandingan tinggi muka air pada titik kontrol .....	86
Tabel 5.32 Jumlah dan panjang RS yang melimpas dan tidak melimpas pada banjir tanggal 11 Oktober 2016.....	88
Tabel 5.33 Jumlah dan panjang RS yang melimpas dan tidak melimpas untuk banjir kala ulang 2 tahun (eksisting) .....	92
Tabel 5.34 Jumlah dan panjang RS yang melimpas dan tidak melimpas untuk banjir kala ulang 2 tahun (normalisasi).....	96
Tabel 5.35 Jumlah dan panjang RS yang melimpas dan tidak melimpas untuk banjir kala ulang 2 tahun (normalisasi dan tanggul) .....	98
Tabel 5.36 Perbandingan jumlah limpasan sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian banjir .....	98

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus hidrologi .....	9
Gambar 2.2 Bagian hidrograf debit.....	15
Gambar 3.1 Poligon <i>Thiessen</i> .....	20
Gambar 3.2 Konsep transformasi hujan menjadi aliran.....	23
Gambar 3.3 Hidrograf Satuan Sintetik Gama I.....	24
Gambar 4.1 Peta DAS Rejoso.....	33
Gambar 4.2 Peta sebaran stasiun hujan dan stasiun AWLR .....	36
Gambar 4.3 Skema simulasi hidrologi menggunakan HEC-HMS dan simulasi hidraulika menggunakan HEC-RAS .....	38
Gambar 5.1 Pembagian sub DAS di DAS Rejoso .....	45
Gambar 5.2 Variasi pembobotan <i>Thiessen</i> untuk sub DAS Bulubarat .....	48
Gambar 5.3 Kurva distribusi 34 kejadian hujan .....	52
Gambar 5.4 Frekuensi kejadian hujan lebat pada ARR Dawuhan Sengon.....	52
Gambar 5.5 Kurva distribusi hujan berdasarkan probabilitas kejadian .....	54
Gambar 5.6 Distribusi hujan sub DAS Bulubarat tanggal 11 Oktober 2016.....	55
Gambar 5.7 Peta tutupan lahan pada sub DAS Rejoso .....	56
Gambar 5.8 Peta jenis tanah pada sub DAS Rejoso .....	56
Gambar 5.9 Gambar Hidrograf Satuan Sintetik Gama I tiap Sub DAS.....	59
Gambar 5.10 Skema model sub DAS Rejoso .....	61
Gambar 5.11 Hasil simulasi debit variasi 1 .....	64
Gambar 5.12 Hasil simulasi debit variasi 2 .....	64
Gambar 5.13 Hasil simulasi debit variasi 3 .....	65
Gambar 5.14 Hasil simulasi debit variasi 4 .....	65
Gambar 5.15 Hasil simulasi debit variasi 5 .....	66
Gambar 5.16 Hasil simulasi debit variasi 6 .....	66
Gambar 5.17 Hidrograf hasil kalibrasi variasi 1 .....	69
Gambar 5.18 Hidrograf hasil kalibrasi variasi 2 .....	69
Gambar 5.19 Hidrograf hasil kalibrasi variasi 3 .....	70
Gambar 5.20 Hidrograf hasil kalibrasi variasi 4 .....	71

Gambar 5.21 Hidrograf hasil kalibrasi variasi 5 .....	71
Gambar 5.22 Hidrograf hasil kalibrasi variasi 6 .....	72
Gambar 5.23 Hasil verifikasi variasi 1 .....	74
Gambar 5.24 Hasil verifikasi variasi 2 .....	74
Gambar 5.25 Hasil verifikasi variasi 3 .....	75
Gambar 5.26 Hasil verifikasi variasi 4 .....	76
Gambar 5.27 Hasil verifikasi variasi 5 .....	76
Gambar 5.28 Hasil verifikasi variasi 6 .....	77
Gambar 5.29 Hidrograf banjir rancangan dengan berbagai kala ulang .....	80
Gambar 5.30 Skema Sungai Rejoso.....	81
Gambar 5.31 Tampang memanjang sungai .....	82
Gambar 5.32 Model Jembatan Transad (RS 11446).....	82
Gambar 5.33 Model Jembatan Magersari (RS 10175) .....	82
Gambar 5.34 Model Jembatan Nasional (RS 6760) .....	82
Gambar 5.35 Profil melintang ruas hulu (RS 12296) .....	83
Gambar 5.36 Profil melintang ruas tengah (RS 5696).....	83
Gambar 5.37 Profil melintang ruas hilir (RS 4573).....	83
Gambar 5.38 Data <i>boundary condition</i> syarat batas dan syarat awal .....	84
Gambar 5.39 Data <i>initial condition</i> .....	85
Gambar 5.40 Profil memanjang Sungai Rejoso tanggal 11 Oktober 2016.....	86
Gambar 5.41 Hasil simulasi pada Jembatan Nasional .....	86
Gambar 5.42 Hasil simulasi pada Jembatan Magersari .....	87
Gambar 5.43 RS 12296 pada tanggal 11 Oktober 2016 .....	87
Gambar 5.44 RS 7696 pada tanggal 11 Oktober 2016 .....	87
Gambar 5.45 RS 205 pada tanggal 11 Oktober 2016 .....	87
Gambar 5.46 Profil memanjang Sungai Rejoso kala ulang 2 tahun .....	89
Gambar 5.47 Penampang melintang Jembatan Nasional (RS 6760).....	89
Gambar 5.48 Penampang melintang Jembatan Magersari (10175).....	90
Gambar 5.49 RS 12196 dengan debit kala ulang 2 tahun (tidak melimpas).....	90
Gambar 5.50 RS 12296 dengan debit kala ulang 2 tahun (melimpas).....	90
Gambar 5.51 RS 10096 dengan debit kala ulang 2 tahun (melimpas).....	90

Gambar 5.52 RS 5696 dengan debit kala ulang 2 tahun (melimpas).....	91
Gambar 5.53 RS 7696 dengan debit kala ulang 2 tahun (melimpas).....	91
Gambar 5.54 RS 4573 dengan Debit Kala Ulang 2 Tahun (Melimpas) .....	91
Gambar 5.55 RS 3007 dengan debit kala ulang 2 tahun (melimpas).....	91
Gambar 5.56 Profil memanjang Sungai Rejoso (normalisasi).....	93
Gambar 5.57 Penampang melintang Jembatan Nasional (normalisasi).....	94
Gambar 5.58 Penampang Melintang Jembatan Magersari (Normalisasi) .....	94
Gambar 5.59 RS 12296 setelah dinormalisasi (tidak melimpas).....	94
Gambar 5.60 RS 10096 setelah dinormalisasi (melimpas) .....	94
Gambar 5.61 RS 7696 setelah dinormalisasi (melimpas) .....	95
Gambar 5.62 RS 5696 setelah dinormalisasi (tidak melimpas).....	95
Gambar 5.63 RS 4573 setelah dinormalisasi (tidak melimpas).....	95
Gambar 5.64 RS 3007 setelah dinormalisasi (melimpas) .....	95
Gambar 5.65 Profil memanjang Sungai Rejoso (normalisasi dan tanggul).....	96
Gambar 5.66 Penampang melintang Jembatan Nasional (normalisasi dan tanggul).....	97
Gambar 5.67 Penampang melintang Jembatan Magersari (normalisasi dan tanggul).....	97
Gambar 5.68 RS 10096 setelah dinormalisasi dan tanggul (tidak melimpas) .....	97
Gambar 5.69 RS 7696 setelah dinormalisasi dan tanggul (tidak melimpas) .....	97

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel nilai kritis uji Smirnov-Kolmogorov .....	107
Lampiran 2 Tabel nilai kritis uji Chi Kuadrat.....	108
Lampiran 3 Variasi poligon <i>Thiessen</i> masing-masing sub DAS .....	109
Lampiran 4 Perhitungan nilai CN ( <i>Curve Number</i> ) tiap sub DAS .....	112
Lampiran 5 Perhitungan analisis frekuensi untuk masing-masing sub DAS.....	116
Lampiran 6 Hasil simulasi hidraulika tiap RS pada kejadian banjir 11 Oktober 2016 (eksisting) .....	143
Lampiran 7 Hasil simulasi hidraulika tiap RS pada kejadian banjir 11 Oktober 2016 (normalisasi) .....	148
Lampiran 8 Hasil simulasi hidraulika tiap RS untuk debit kala ulang 2 tahun (eksisting) .....	153
Lampiran 9 Hasil simulasi hidraulika tiap RS untuk debit kala ulang 2 tahun (normalisasi) .....	158
Lampiran 10 Hasil simulasi hidraulika tiap RS untuk debit kala ulang 2 tahun (normalisasi dan tanggul) .....	163