

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
INTISARI	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.4.1 Akademis	7
1.4.2 Praktis.....	7
1.5 Tinjauan Pustaka.....	8
1.5.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	8
1.5.2 Perubahan Tutupan Lahan	9
1.5.3 Hujan.....	10
1.5.4 Respons Hidrologi.....	11
1.5.5 Limpasan Permukaan.....	12
1.5.6 Banjir Rancangan.....	13
1.5.7 Periode / Kala Ulang.....	13
1.5.8 Hidrograf Satuan Sintetik (HSS).....	13
1.6 Penelitian Terdahulu	15
1.7 Kerangka Teori/Pemikiran.....	20

BAB II METODOLOGI	21
2.1 Alasan Pemilihan Lokasi	21
2.2 Bahan dan alat yang digunakan	22
2.3 Pengolahan data	23
2.3.1 Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 .	23
2.3.2 Uji Akurasi Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan.....	24
2.3.3 Koefisien Limpasan Permukaan (C).....	25
2.3.4 Hujan.....	29
2.3.4.1 Hujan Wilayah	29
2.3.4.2 Analisis Frekuensi.....	29
2.3.4.3 Uji Distribusi.....	32
2.3.4 Hujan Efektif.....	34
2.3.5 Distribusi Hujan Jam-jaman.....	34
2.3.6 Debit Banjir Rancangan Menggunakan HSS Nakayasu	36
2.4 Analisis data.....	38
2.5 Diagram Alir Penelitian	39
2.6 Batasan operasional	40
BAB III DESKRIPSI WILAYAH	43
3.1 Letak, Luas, dan Batas Wilayah Penelitian	43
3.2 Klimatologi	46
3.3 Kondisi Hidrologi	48
3.4 Kondisi Topografi.....	48
3.5 Kondisi Geologi.....	51
3.6 Kondisi Jenis Tanah.....	53
3.7 Kondisi Kependudukan.....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Analisis Perubahan Tutupan Lahan	56
4.1.1 Klasifikasi Tutupan Lahan Tahun 2013	56
4.1.2 Klasifikasi Tutupan Lahan Tahun 2023	60
4.1.3 Perubahan Tutupan Lahan 2013 dan 2023.....	64

4.1.4	Uji Akurasi Hasil Klasifikasi Tutupan Lahan Tahun 2013 dan 2023.....	68
4.2	Analisis Perubahan Koefisien Limpasan Permukaan	84
4.2.1	Parameter Kemiringan Lereng	84
4.2.2	Parameter Laju Infiltrasi	86
4.2.3	Parameter Kerapatan Aliran.....	88
4.2.4	Koefisien Limpasan Permukaan Tahun 2013	90
4.2.5	Koefisien Limpasan Permukaan Tahun 2023	94
4.2.6	Perubahan Koefisien Limpasan Permukaan	98
4.3	Analisis Perubahan Debit Puncak Banjir Rancangan	100
4.3.1	Hujan Wilayah	100
4.3.2	Uji Konsistensi.....	103
4.3.3	Perhitungan Distribusi Frekuensi.....	104
4.3.4	Uji Kesesuaian	106
4.3.4.1	Uji Smornov-Kolmogorov	106
4.3.4.2	Uji Chi-Square	107
4.3.5	Pemilihan Distribusi Hujan Rancangan	108
4.3.6	Perhitungan Hujan Efektif dan Hujan Netto Jam-jaman ...	109
4.3.7	Debit Puncak Banjir Rancangan HSS Nakayasu	112
4.3.8	Verifikasi Debit Banjir Rancangan dengan Debit Banjir Aktual.....	117
4.4	Analisis Keterkaitan Perubahan Tutupan Lahan terhadap Debit Puncak Banjir Rancangan	121
4.5	Justifikasi, Kelebihan, dan Keterbatasan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu untuk Estimasi Debit Puncak Banjir Rancangan	124
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		127
5.1	Kesimpulan	127
5.2	Saran	128
DAFTAR PUSTAKA		129
LAMPIRAN.....		135

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Klasifikasi Intensitas Hujan.....	9
Tabel 1.2	Penelitian Terdahulu.....	13
Tabel 2.1	Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	20
Tabel 2.2	Alat yang Digunakan dalam Penelitian.....	20
Tabel 2.3	Rincian Beberapa Band pada Landsat 8.....	21
Tabel 2.4	Klasifikasi Indeks Kappa.....	23
Tabel 2.5	Karakteristik Fisik DAS untuk Menentukan Nilai C.....	24
Tabel 2.6	Klasifikasi dan Skor Kelas Kemiringan Lereng.....	25
Tabel 2.7	Klasifikasi dan Skor Kelas Kerapatan Aliran.....	26
Tabel 2.8	Hubungan Tekstur Tanah dengan Laju Infiltrasi.....	29
Tabel 2.9	Parameter Statistika untuk Menentukan Jenis Distribusi.....	31
Tabel 2.10	Nilai Δ_{kritik} uji Smirnov-Kolmogorov.....	32
Tabel 2.11	Distribusi Hujan Tadashi Tanimoto.....	33
Tabel 3.1	Jumlah Curah Hujan Tahunan DAS Telomoyo.....	44
Tabel 3.2	Kemiringan Lereng DAS Telomoyo.....	47
Tabel 4.1	Luas dan Persentase Kelas Tutupan Lahan Tahun 2013.....	56
Tabel 4.2	Luas dan Persentase Kelas Tutupan Lahan Tahun 2023.....	60
Tabel 4.3	<i>Confussion Matrix</i> Klasifikasi Tutupan Lahan Tahun 2013.....	66
Tabel 4.4	<i>Producer's Accuracy</i> dan <i>User's Accuracy</i> Tahun 2013.....	67
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan <i>Overall's Accuracy</i> dan Indeks Kappa Tahun 2013.....	69
Tabel 4.6	<i>Confussion Matrix</i> Klasifikasi Tutupan Lahan Tahun 2023.....	70
Tabel 4.7	<i>Producer's Accuracy</i> dan <i>User's Accuracy</i> Tahun 2023.....	71
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan <i>Overall's Accuracy</i> dan Indeks Kappa Tahun 2023.....	73
Tabel 4.9	Luas dan Persentase Kelas Kemiringan Lereng.....	82
Tabel 4.10	Luas dan Persentase Setiap Kelas Tekstur Tanah.....	84
Tabel 4.11	Luas dan Persentase Kerapatan Aliran.....	86

Tabel 4.12	Koefisien Limpasan Permukaan DAS Telomoyo Tahun 2013..	88
Tabel 4.13	Koefisien Limpasan Permukaan DAS Telomoyo Tahun 2023..	92
Tabel 4.14	Luas Wilayah Poligon Thiessen Setiap Pos Curah Hujan.....	98
Tabel 4.15	Rerata Curah Hujan Wilayah Maksimum Tahunan.....	100
Tabel 4.16	Rekapitulasi Hasil Uji Konsistensi Keenam Stasiun.....	101
Tabel 4.17	Hasil Perhitungan Distribusi Frekuensi Curah Hujan Tahun 2013.....	102
Tabel 4.18	Hasil Perhitungan Distribusi Frekuensi Curah Hujan Tahun 2023.....	103
Tabel 4.19	Uji Kesesuaian Metode Smirnov-Kolmogorov Tahun 2013 dan 2023.....	104
Tabel 4.20	Uji Kesesuaian Metode Chi-Square Tahun 2013 dan 2023.....	105
Tabel 4.21	Uji Statistik Tahun 2013 dan 2023.....	106
Tabel 4.22	Perhitungan Hujan Efektif dan Hujan Netto Jam-jaman Tahun 2013.....	107
Tabel 4.23	Perhitungan Hujan Efektif dan Hujan Netto Jam-jaman Tahun 2023.....	108
Tabel 4.24	Perhitungan Hujan Efektif dan Hujan Netto Jam-jaman Tahun 2023 dengan Asumsi Curah Hujan sama dengan 2013.....	109
Tabel 4.25	Perhitungan Parameter-Parameter HSS Nakayasu.....	110
Tabel 4.26	Perhitungan Perubahan Debit Puncak Banjir Rancangan 2013 dan 2023.....	112
Tabel 4.27	Perhitungan Perubahan Debit Puncak Banjir Rancangan 2013 dan 2023 (dengan Asumsi Curah Hujan Sama dengan 2013).....	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Bencana Banjir di Kecamatan Puring, Kabupaten Kebumen, Akibat Luapan Sungai Telomoyo.....	3
Gambar 1.2	Proses Hidrologi yang Terjadi dalam Skala DAS.....	6
Gambar 1.3	Prinsip Hidrograf Satuan.....	12
Gambar 1.4	Alur Kerangka Pemikiran.....	18
Gambar 2.1	Pola Distribusi Hujan Jam-jaman Tadashi Tanimoto.....	33
Gambar 2.2	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu.....	36
Gambar 2.3	Diagram Alir Penelitian.....	37
Gambar 3.1	Peta Batas DAS Telomoyo.....	42
Gambar 3.2	Kondisi Topografi Jalan Lintas Selatan-Selatan.....	43
Gambar 3.3	Curah Hujan Tahunan Kabupaten Kebumen.....	45
Gambar 3.4	Peta Elevasi DAS Telomoyo.....	48
Gambar 3.5	Peta Formasi Geologi DAS Telomoyo.....	50
Gambar 3.6	Peta Jenis Tanah DAS Telomoyo.....	52
Gambar 3.7	Jumlah Penduduk DAS Telomoyo.....	53
Gambar 4.1	Peta Tutupan Lahan DAS Telomoyo Tahun 2013.....	55
Gambar 4.2	Peta Tutupan Lahan DAS Telomoyo Tahun 2023.....	59
Gambar 4.3	Grafik Perubahan Tutupan Lahan DAS Telomoyo.....	63
Gambar 4.4	Peta Sebaran Spasial Titik Uji Akurasi Klasifikasi Citra Tahun 2013.....	74
Gambar 4.5	Peta Sebaran Spasial Titik Uji Akurasi Klasifikasi Citra Tahun 2023.....	75
Gambar 4.6	Kondisi Tutupan Lahan Eksisting Perkebunan Kelapa.....	76
Gambar 4.7	Kondisi Tutupan Lahan Eksisting Perkebunan Jagung.....	77
Gambar 4.8	Kondisi Tutupan Lahan Eksisting Sawah Irigasi.....	78
Gambar 4.9	Kondisi Eksisting Saluran Irigasi.....	78
Gambar 4.10	Kondisi Tutupan Lahan Eksisting Vegetasi Kerapatan Tinggi dan Sedang di Sekitar Waduk Sempor.....	79

Gambar 4.11	Kondisi Tutupan Lahan Eksisting Lahan Terbangun di Waduk Sempor.....	80
Gambar 4.12	Kondisi Tutupan Lahan Eksisting Lahan Terbangun dengan Pola Linear di Kecamatan Karanggayam.....	81
Gambar 4.13	Kondisi Tutupan Lahan Eksisting Vegetasi Kerapatan Tinggi dan Sedang di Kecamatan Karanggayam	81
Gambar 4.14	Peta Kemiringan Lereng DAS Telomoyo.....	83
Gambar 4.15	Peta Tekstur Tanah DAS Telomoyo.....	85
Gambar 4.16	Peta Kerapatan Aliran DAS Telomoyo.....	87
Gambar 4.17	Luas Wilayah Setiap Kelas Koefisien Limpasan Permukaan DAS Telomoyo Tahun 2013.....	89
Gambar 4.18	Peta Koefisien Limpasan Permukaan Tahun 2013.....	90
Gambar 4.19	Luas Wilayah Setiap Kelas Koefisien Limpasan Permukaan DAS Telomoyo Tahun 2023.....	93
Gambar 4.20	Peta Koefisien Limpasan Permukaan Tahun 2023.....	94
Gambar 4.21	Perubahan Luas Wilayah Setiap Kelas Koefisien Limpasan	96
Gambar 4.22	Perubahan Nilai C Komposit Tahun 2013 dan 2023.....	97
Gambar 4.23	Peta Poligon Thiessen dan Sebaran Pos Curah Hujan DAS Telomoyo.....	99
Gambar 4.24	Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu untuk Curah Hujan Efektif 1 mm.....	111
Gambar 4.25	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Tahun 2013.....	113
Gambar 4.26	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Tahun 2023.....	114
Gambar 4.27	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Tahun 2023 dengan Asumsi.....	114
Gambar 4.28	Perbandingan Debit Banjir Rancangan dengan Debit Banjir Aktual Tahun 2013.....	116
Gambar 4.29	Perbandingan Debit Banjir Rancangan dengan Debit Banjir Aktual Tahun 2023.....	116
Gambar 4.30	Perbandingan Debit Banjir Aktual Tahun 2013 dan 2023 Menggunakan Curah Hujan 14 November 2023.....	121

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Perhitungan Uji Konsistensi Pos Curah Hujan Sindut....	133
Lampiran 2	Hasil Perhitungan Uji Konsistensi Pos Curah Hujan Adimulyo.....	134
Lampiran 3	Hasil Perhitungan Uji Konsistensi Pos Curah Hujan Sampang..	135
Lampiran 4	Hasil Perhitungan Uji Konsistensi Pos Curah Hujan Sempor....	136
Lampiran 5	Hasil Perhitungan Uji Konsistensi Pos Curah Hujan Pohkumbang.....	137
Lampiran 6	Hasil Perhitungan Uji Konsistensi Pos Curah Hujan Kedungwringin.....	138
Lampiran 7	Perhitungan Distribusi Gumbel Tahun 2013.....	139
Lampiran 8	Perhitungan Distribusi Gumbel Tahun 2023.....	140
Lampiran 9	Perhitungan Distribusi Log Pearson-III Tahun 2013.....	141
Lampiran 10	Perhitungan Distribusi Log Pearson-III Tahun 2023.....	142
Lampiran 11	Perhitungan Distribusi Normal Tahun 2013.....	143
Lampiran 12	Perhitungan Distribusi Normal Tahun 2023.....	144
Lampiran 13	Perhitungan Distribusi Log Normal Tahun 2013.....	145
Lampiran 14	Perhitungan Distribusi Log Normal Tahun 2023.....	146
Lampiran 15	Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Gumbel Tahun 2013 dan 2023.....	147
Lampiran 16	Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Log Pearson-III Tahun 2013 dan 2023.....	148
Lampiran 17	Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Normal Tahun 2013 dan 2023.....	149
Lampiran 18	Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Log Normal Tahun 2013 dan 2023.....	150
Lampiran 19	Perhitungan Uji Chi-Square Distribusi Gumbel Tahun 2013...	151
Lampiran 20	Perhitungan Uji Chi-Square Distribusi Gumbel Tahun 2023...	152
Lampiran 21	Perhitungan Uji-ChiSquare Distribusi Log Pearson-III Tahun 2013.....	153

Lampiran 22	Perhitungan Uji-ChiSquare Distribusi Log Pearson-III Tahun 2023.....	154
Lampiran 23	Perhitungan Uji-ChiSquare Distribusi Normal Tahun 2013....	155
Lampiran 24	Perhitungan Uji-ChiSquare Distribusi Normal Tahun 2023....	156
Lampiran 25	Perhitungan Uji-ChiSquare Distribusi Log Normal Tahun 2013.....	157
Lampiran 26	Perhitungan Uji-ChiSquare Distribusi Log Normal Tahun 2023.....	158
Lampiran 27	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 2 Tahun 2013.....	159
Lampiran 28	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 5 Tahun 2013.....	160
Lampiran 29	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 10 Tahun 2013.....	161
Lampiran 30	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 25 Tahun 2013.....	162
Lampiran 31	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 50 Tahun 2013.....	163
Lampiran 32	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 2 Tahun 2023.....	164
Lampiran 33	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 5 Tahun 2023.....	165
Lampiran 34	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 10 Tahun 2023.....	166
Lampiran 35	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 25 Tahun 2023.....	167
Lampiran 36	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 50 Tahun 2023.....	168
Lampiran 37	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 2 Tahun 2023 (Asumsi).....	169
Lampiran 38	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 5 Tahun 2023 (Asumsi).....	170
Lampiran 39	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 10 Tahun 2023 (Asumsi).....	171
Lampiran 40	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 25 Tahun 2023 (Asumsi).....	172
Lampiran 41	Perhitungan HSS Nakayasu Kala Ulang 50 Tahun 2023 (Asumsi).....	173
Lampiran 42	Perhitungan HSS Nakayasu untuk Debit Puncak Banjir Aktual Tahun 2013.....	174
Lampiran 43	Perhitungan HSS Nakayasu untuk Debit Puncak Banjir Aktual Tahun 2023.....	175