

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Kapasitas Penampang Sungai Cileueur Terhadap Berbagai Banjir Periode Ulang dengan Aplikasi HEC-RAS 6.3.1”. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.

Penulis menyadari, Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya tanpa bimbingan, bantuan dan do’a dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu, kakak dan almarhum ayah, yang selalu melimpahkan kasih sayang, motivasi, do’a, arahan dan bimbingan, serta dukungan moril maupun materil kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Aripin, IPU., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.
3. Bapak Ir. Pengki Irawan, S.TP., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi.
4. Ibu Novia Komala Sari, S.Pd, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang banyak meluangkan waktu, tenaga dan pemikirannya dengan sabar untuk memberikan bimbingan, pengarah, masukan dan saran dalam penulisan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Pengki Irawan, S.TP., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan serta memberikan banyak masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen, staff dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi atas bekal ilmu, wawasan serta pengalaman yang diajarkan selama ini.
7. Sahabat-sahabat saya; Azhar Atalah Maulana, Riffan Yusuf Effendi, Fahmi Nurbilad, Fahryan Fitra Hidayat, Egi Ahmad Fauzi, Sendy Julianto, Salman Alfarizy Abraham dan seluruh keluarga Teknik Sipil 2020.

8. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga mengantarkan penulis untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penyusunan Tugas Akhir ini tentunya masih banyak terdapat kekurangan, kesalahan dan kekhilafan karena keterbatasan kemampuan penulis, untuk itu sebelumnya penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan yang bersifat membangun atas laporan ini. Semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis serta para pembaca pada umumnya.

Tasikmalaya, Januari 2024

Penulis,

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Lingkup dan Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	5
2.1.1 Luas DAS .....	5
2.1.2 Bentuk Daerah Aliran Sungai.....	6
2.1.3 <i>Meander</i> Sungai .....	6
2.1.4 Kemiringan Sungai .....	7
2.1.5 Kekasaran Permukaan.....	8
2.1.6 Kerapatan Jaringan Sungai.....	8

2.2	Analisis Hidrologi .....	9
2.2.1	Perbaikan Data .....	10
2.2.2	Uji Konsistensi Data .....	11
2.2.3	Curah Hujan Wilayah.....	12
2.2.4	Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana .....	15
2.2.5	Uji Kecocokan.....	21
2.2.6	Intensitas Curah Hujan.....	24
2.2.7	Koefisien Pengaliran .....	25
2.3	Hidrograf Satuan Sintetis .....	26
2.3.1	Hidrograf Satuan Sintetis Snyder - Alexeyev .....	27
2.3.2	Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu .....	29
2.3.3	Hidrograf Satuan Sintetis Gamma 1 .....	31
2.4	Analisis Hidraulika.....	33
2.5	HEC-RAS .....	33
2.5.1	Hitungan Profil Muka Air Permanen .....	34
2.5.2	Simulasi Aliran Tak Permanen.....	35
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		37
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	37
3.1.1	Lokasi Penelitian.....	37
3.1.2	Waktu Penelitian .....	37
3.2	Teknik Pengumpulan Data .....	38
3.2.1	Data Primer .....	38
3.2.2	Data Sekunder .....	38
3.3	Alat-Alat Penelitian .....	42
3.4	Analisis Data .....	43
3.4.1	Analisis Hidrologi.....	43

3.4.2	Debit Banjir Rencana .....	45
3.4.2	Hidrolika Sungai .....	47
3.4.3	HEC-RAS.....	47
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....		53
4.1	Analisis Hidrologi .....	53
4.1.1	Perbaikan Data .....	53
4.1.2	Uji Konsistensi Data .....	54
4.1.3	Curah Hujan Wilayah.....	58
4.1.4	Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana .....	60
4.1.5	Uji Kecocokan Distribusi.....	65
4.1.6	Intensitas Curah Hujan.....	67
4.1.7	Koefisien Pengaliran .....	69
4.1.8	Hujan Efektif.....	70
4.1.9	Debit Banjir Rencana .....	71
4.2	Analisis Penampang Sungai .....	83
4.2.1	Pemodelan Muka Air Banjir .....	84
4.2.2	Analisis Kapasitas Penampang Sungai .....	103
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		110
5.1	Kesimpulan.....	110
5.2	Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA .....		112
Lampiran .....		120

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Variabel Reduksi Gauss .....	16
Tabel 2.2 Nilai $K_T$ Metode Log Person Type III .....	17
Tabel 2.3 <i>Reduce Mean</i> , $Y_n$ .....	19
Tabel 2.4 <i>Reduce Standard Deviation</i> , $S_n$ .....	19
Tabel 2.5 <i>Reduced Variate</i> , $Y_{TR}$ Sebagai Fungsi Periode Ulang .....	20
Tabel 2.6 Syarat-syarat Batas Penentuan Sebaran .....	21
Tabel 2.7 Nilai Kritis untuk Distribusi Chi-Kuadrat .....	22
Tabel 2.8 Nilai Kritis $D_0$ untuk uji Smirnov-Kolmogorov .....	23
Tabel 2.9 Nilai Koefisien Limpasan Berdasarkan Tata Guna Lahan .....	26
Tabel 3.1 Curah Hujan Stasiun Ciamis .....	38
Tabel 3.2 Curah Hujan Stasiun Cibeureum.....	39
Tabel 3.3 Curah Hujan Stasiun Sadananya .....	39
Tabel 3.4 Curah Hujan Stasiun Danasari .....	40
Tabel 3.5 Curah Hujan Stasiun Kawali .....	40
Tabel 3.6 Curah Hujan Stasiun Panjalu.....	41
Tabel 3.7 Alat-alat Penelitian .....	42
Tabel 4.1 Curah Hujan Pos Curah Hujan Referensi Ciamis .....	53
Tabel 4.2 Curah Hujan PCH Ciamis Hasil Perbaikan Data .....	54
Tabel 4.3 Curah Hujan PCH Danasari Hasil Perbaikan Data .....	54
Tabel 4.4 Uji Konsistensi Data PCH Ciamis .....	55
Tabel 4.5 Uji Konsistensi Data PCH Cibeureum .....	55
Tabel 4.6 Uji Konsistensi Data PCH Sadananya .....	55
Tabel 4.7 Uji Konsistensi Data PCH Danasari.....	56
Tabel 4.8 Uji Konsistensi Data PCH Kawali .....	56
Tabel 4.9 Uji Konsistensi Data PCH Panjalu.....	56
Tabel 4.10 Rekapitulasi Data Curah Hujan Sebelum Koreksi .....	58
Tabel 4.11 Rekapitulasi Data Curah Hujan Setelah Koreksi.....	58
Tabel 4.12 Luas Pengaruh PCH terhadap DAS Cileueur Bagian Hulu .....	60
Tabel 4.13 Perhitungan Curah Hujan Max Rata-Rata Poligon Thiessen .....	60
Tabel 4.14 Perhitungan Distribusi Normal.....	61

Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Distribusi Normal .....	61
Tabel 4.16 Perhitungan Distribusi Log Normal .....	61
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Distribusi Log Normal.....	62
Tabel 4.18 Perhitungan Distribusi Log Pearson Tipe III.....	62
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Distribusi Log Pearson Tipe III .....	63
Tabel 4.20 Perhitungan Distribusi Gumbel .....	63
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Distribusi Gumbel .....	64
Tabel 4.22 Uji Parameter Statistik .....	64
Tabel 4.23 Penentuan Batas Chi-Kuadrat .....	65
Tabel 4.24 Perhitungan parameter Chi-Kuadrat.....	65
Tabel 4.25 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov .....	66
Tabel 4.26 Rekapitulasi Uji Kecocokan Distribusi .....	67
Tabel 4.27 Perhitungan Intesitas Curah Hujan.....	68
Tabel 4.28 Tutupan Lahan DAS Cileueur .....	70
Tabel 4.29 Distribusi Hujan 6 Jam .....	71
Tabel 4.30 Rekapitulasi Perhitungan Hujan Efektif Berdasarkan Nilai C .....	71
Tabel 4.31 Ordinat Hidrograf Satuan Sintetis Snyder – Alexeyev.....	73
Tabel 4.32 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana HSS Snyder.....	74
Tabel 4.33 Parameter HSS Nakayasu.....	75
Tabel 4.34 Ordinat Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu .....	76
Tabel 4.35 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana HSS Nakayasu .....	77
Tabel 4.36 Parameter HSS Gamma 1 .....	78
Tabel 4.37 Ordinat Hidrograf Satuan Sintetis Gamma 1 .....	80
Tabel 4.38 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana HSS Gamma 1 .....	81
Tabel 4.39 Rekapitulasi Analisis Debit Banjir Rencana .....	82
Tabel 4.40 Rekapitulasi Analisis Kapasitas Penampang Sungai Cileueur .....	105

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Luas Daerah Aliran Sungai .....	5
Gambar 2.2 Bentuk Daerah Aliran Sungai.....	6
Gambar 2.3 <i>Meander</i> Sungai .....	7
Gambar 2.4 Kemiringan Sungai.....	7
Gambar 2.5 Hidrograf Untuk Kekasaran dengan Aliran Lancar.....	8
Gambar 2.6 Pengaruh Kerapatan Aliran Terhadap Limpasan.....	9
Gambar 2.7 Sketsa Analisis Kurva Massa Ganda Stasiun Hujan A dan B .....	12
Gambar 2.8 Metode Rata-rata Aritmatika.....	13
Gambar 2.9 Metode Poligon Thiessen .....	14
Gambar 2.10 Metode Isohyet.....	15
Gambar 2.11 Debit Berdasarkan Persamaan Manning .....	35
Gambar 2.12 Konsep Persamaan Energi.....	36
Gambar 3.1 Sungai Cileueur Kabupaten Ciamis .....	37
Gambar 3.2 Jaringan Sungai Cileueur .....	42
Gambar 3.3 Diagram Alir Analisis Data .....	43
Gambar 3.4 Prosedur Analisis Debit Banjir Rencana .....	46
Gambar 3.5 Layar Utama Aplikasi HEC-RAS .....	47
Gambar 3.6 Layar Pembuatan Projek Baru.....	48
Gambar 3.7 Layar Pengaturan Sistem Satuan.....	48
Gambar 3.8 Layar Editor Data Geometrik.....	49
Gambar 3.9 Layar <i>Input</i> Data Potongan Melintang Sungai.....	50
Gambar 3.10 Layar Editor Data Aliran Permanen .....	50
Gambar 3.11 Layar Hitungan Aliran Permanen.....	51
Gambar 3.12 Prosedur Analisis Pemodelan Penampang Sungai .....	52
Gambar 4.1 Grafik Konsistensi Data PCH Ciamis dan PCH Cibeureum.....	57
Gambar 4.2 Grafik Konsistensi Data PCH Sadananya dan PCH Danasari .....	57
Gambar 4.3 Grafik Konsistensi Data PCH Kawali dan PCH Panjalu .....	57
Gambar 4.4 Luas Pengaruh PCH Sekitar DAS Cileueur Bagian Hulu.....	59
Gambar 4.5 Kurva <i>Intensity Duration Frequency</i> (IDF) Metode Mononobe.....	69
Gambar 4.6 Peta Tutupan Lahan DAS Cileueur .....	70



Gambar 4.7 Grafik Rekapitulasi Hidrograf Banjir Rencana Snyder.....	75
Gambar 4.8 Grafik Rekapitulasi Hidrograf Banjir Rencana Nakayasu .....	78
Gambar 4.9 Penetapan Sketsa RUA & WF.....	78
Gambar 4.10 Grafik Rekapitulasi Hidrograf Banjir Rencana Gamma 1 .....	82
Gambar 4.11 Penampang Memanjang Sungai Cileueur .....	83
Gambar 4.12 Geometri Sungai Cileueur.....	83
Gambar 4.13 Data Potongan Melintang Sungai Cileueur.....	84
Gambar 4.14 Potongan Melintang .....	84
Gambar 4.15 Kondisi Eksisiting .....	85
Gambar 4.16 Pemodelan Muka Air Banjir Titik 12 Periode Ulang 2 Tahun .....	86
Gambar 4.17 Memasukan Debit Banjir Rencana.....	86
Gambar 4.18 Memasukan Kemiringan Sungai .....	86
Gambar 4.19 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 2 Tahun Titik 1 s/d Titik 10 .....	87
Gambar 4.20 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 2 Tahun Titik 11 s/d Titik 21 .....	88
Gambar 4.21 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 5 Tahun Titik 1 s/d Titik 10 .....	89
Gambar 4.22 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 5 Tahun Titik 11 s/d Titik 21 .....	90
Gambar 4.23 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 10 Tahun Titik 1 s/d Titik 10 .....	91
Gambar 4.24 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 10 Tahun Titik 11 s/d Titik 21 .....	92
Gambar 4.25 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 25 Tahun Titik 1 s/d Titik 10 .....	93
Gambar 4.26 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 25 Tahun Titik 11 s/d Titik 21 .....	94
Gambar 4.27 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 50 Tahun Titik 1 s/d Titik 10 .....	95
Gambar 4.28 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 50 Tahun Titik 11 s/d Titik 21 .....	96

Gambar 4.29 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 100 Tahun Titik 1 s/d Titik 10 .....	97
Gambar 4.30 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 100 Tahun Titik 11 s/d Titik 21.....	98
Gambar 4.31 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 200 Tahun Titik 1 s/d Titik 10 .....	99
Gambar 4.32 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 200 Tahun Titik 11 s/d Titik 21.....	100
Gambar 4.33 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 1000 Tahun Titik 1 s/d Titik 10.....	101
Gambar 4.34 Model Muka Air Banjir Periode Ulang 1000 Tahun Titik 11 s/d Titik 21.....	102
Gambar 4.35 Plot Memanjang Muka Air Banjir Periode Ulang 2 Tahun .....	103
Gambar 4.36 Plot Memanjang Muka Air Banjir Periode Ulang 5 Tahun .....	103
Gambar 4.37 Plot Memanjang Muka Air Banjir Periode Ulang 10 Tahun .....	103
Gambar 4.38 Plot Memanjang Muka Air Banjir Periode Ulang 25 Tahun .....	104
Gambar 4.39 Plot Memanjang Muka Air Banjir Periode Ulang 50 Tahun .....	104
Gambar 4.40 Plot Memanjang Muka Air Banjir Periode Ulang 100 Tahun .....	104
Gambar 4.41 Plot Memanjang Muka Air Banjir Periode Ulang 200 Tahun .....	104
Gambar 4.42 Plot Memanjang Muka Air Banjir Periode Ulang 1000 Tahun .....	105

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Surat Keterangan Tugas Akhir

Lampiran 2 Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing 1

Lampiran 3 Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing 2

Lampiran 4 Lembar Revisi Tugas Akhir

Lampiran 5 Lembar Pengukuran Dimensi Penampang Sungai

Lampiran 6 Unit Hidrograf Satuan Sintetis

Lampiran 7 Dokumentasi Lapangan