

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang mana atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir penelitian ini. Sholawat serta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Penelitian yang berjudul “Penerapan Metode *Economic Commission for Latin America and the Caribbean* (ECLAC) untuk Menganalisis Kerugian Akibat Genangan Banjir di Sungai Cilamajang” ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademik dan syarat guna dapat menyusun Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Sipil di Universitas Siliwangi.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan kasih sayang, motivasi, doa, arahan dan bimbingan, serta dukungan moril maupun materil.
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 dan Penguji I yang telah mengarahkan dan memberikan banyak masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
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 Dr. H. Asep Kurnia Hidayat, Ir., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan serta memberikan banyak masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ir. Hendra, S.T., M.Sc., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan banyak masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

7. Bapak/Ibu Dosen, *staff* dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi atas bekal ilmu, wawasan serta pengalaman yang diajarkan selama ini.
8. Teman-teman seperjuangan: Azhar Atalah Maulana, Muhammad Rajab Maulana, Fahmi Nurbilad, Fahryan Fitra Hidayat, Habib Nur Huda, Egi Ahmad Fauzi, Sendy Juliyanto dan seluruh keluarga Teknik Sipil 2020.

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

Tasikmalaya, 30 Juli 2024

Riffan Yusuf Efendi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
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 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Analisis Debit	5
2.1.1 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	5
2.1.2 Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS).....	5
2.1.3 Pengelolaan Ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS).....	7
2.1.4 Analisis Hidrologi.....	8
2.1.5 Intensitas Hujan Rencana	18
2.1.6 Koefisien Aliran Permukaan.....	20
2.1.7 Indeks Infiltrasi.....	22
2.1.8 Analisis Debit dengan Hidrograf Satuan Sintetik.....	23
2.2 Analisis Genangan Banjir dengan <i>software</i> HEC-RAS.....	25

2.2.1	Pemodelan Aliran 1D.....	26
2.2.2	Pemodelan Aliran 2D.....	27
2.3	Sistem Informasi Geografis (SIG).....	28
2.3.1	<i>Software</i> ArcGIS.....	29
2.4	Metode ECLAC.....	29
2.4.1	Estimasi Kerugian Ekonomi.....	30
3	METODE PENELITIAN	33
3.1	Lokasi Penelitian	33
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.2.1	Data Primer.....	34
3.2.2	Data Sekunder.....	34
3.3	Analisis Data.....	35
3.3.1	Tahapan Analisis Hidrologi	35
3.3.2	Langkah Analisis Morfometri DAS dengan <i>Software ArcGis</i>	36
3.3.3	Langkah Analisis Debit Banjir dengan Hidrograf Satuan Sintetik.....	36
3.3.4	Langkah Pemodelan Potensi Banjir dengan HEC-RAS.....	37
3.3.5	Langkah Analisis Daerah Genangan Banjir.....	42
3.3.6	Estimasi Kerugian Ekonomi Metode ECLAC.....	43
3.4	Prosedur Penelitian	43
4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1	Analisis Debit Banjir Rencana	45
4.1.1	Perbaikan Data Curah Hujan	45
4.1.2	Uji Kepanggahan Data Curah Hujan	46
4.1.3	Analisis Curah Hujan Wilayah Poligon Thiessen.....	49
4.1.4	Analisis Frekuensi dan Uji Sebaran Distribusi Curah Hujan	50
4.1.5	Uji Kecocokan Distribusi.....	55
4.1.6	Intensitas Curah Hujan	60
4.1.7	Koefisien Pengaliran.....	62
4.1.8	Hujan Efektif	63
4.1.9	Analisis Debit dengan Hidrograf Satuan Sintetik Gamma-1.....	64

4.2	Analisis Genangan Banjir dengan <i>software</i> HEC-RAS.....	69
4.2.1	Analisis Potensi Banjir Sungai Cilamajang Periode Ulang 2 Tahun..	70
4.2.2	Analisis Potensi Banjir Sungai Cilamajang Periode Ulang 5 Tahun..	72
4.2.3	Analisis Potensi Banjir Sungai Cilamajang Periode Ulang 10 Tahun	74
4.2.4	Analisis Potensi Banjir Sungai Cilamajang Periode Ulang 25 Tahun	76
4.2.5	Analisis Potensi Banjir Sungai Cilamajang Periode Ulang 50 Tahun	78
4.2.6	Analisis Potensi Banjir Sungai Cilamajang Periode Ulang 100 Tahun	80
4.3	Estimasi Kerugian Akibat Banjir Metode ECLAC.....	82
4.3.1	Estimasi Kerugian Banjir Periode Ulang 2 Tahun.....	84
4.3.2	Estimasi Kerugian Banjir Periode Ulang 5 Tahun.....	85
4.3.3	Estimasi Kerugian Banjir Periode Ulang 10 Tahun.....	86
4.3.4	Estimasi Kerugian Banjir Periode Ulang 25 Tahun.....	87
4.3.5	Estimasi Kerugian Banjir Periode Ulang 50 Tahun.....	88
4.3.6	Estimasi Kerugian Banjir Periode Ulang 100 Tahun.....	90
4.4	Rekapitulasi Analisis Genangan Banjir dan Kerugian Akibat Banjir.	91
4.5	Bentuk Penampang Sungai Cilamajang Menggunakan Data DEMNAS	91
5	KESIMPULAN DAN SARAN	94
5.1	Kesimpulan.....	94
5.2	Saran	94
	DAFTAR PUSTAKA.....	95
	LAMPIRAN.....	A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pemilihan Metode Penentuan Curah Hujan	8
Tabel 2. 2 Parameter Statistik untuk Menentukan Jenis Distribusi.....	14
Tabel 2. 3 Nilai Koefisien kekerasan n	20
Tabel 2. 4 Nilai Koefisien Limpasan Berdasarkan Tata Guna Lahan	21
Tabel 2. 5 Koefisien Aliran Permukaan Terkalibrasi Citanduy Hulu.....	22
Tabel 2. 6 Nilai Unit Pengganti 2010.....	31
Tabel 2. 7 Tingkat Inflasi Tahun 2010-2023	31
Tabel 4. 1 Curah Hujan PCH Kawalu	45
Tabel 4. 2 Curah Hujan PCH Cibeureum.....	45
Tabel 4. 3 Curah Hujan PCH Cimulu.....	45
Tabel 4. 4 Uji Konsistensi Data PCH Kawalu	46
Tabel 4. 5 Uji Konsistensi Data PCH Cibeureum	47
Tabel 4. 6 Uji Konsistensi PCH Cimulu	47
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Data Curah Hujan Maksimum.....	48
Tabel 4. 8 Luas Pengaruh PCH terhadap DAS Cilamajang	50
Tabel 4. 9 Perhitungan Curah Hujan Maksimum Rata-Rata Poligon Thiessen	50
Tabel 4. 10 Perhitungan Distribusi Normal.....	51
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Distribusi Normal	51
Tabel 4. 12 Perhitungan Distribusi Log Normal	52
Tabel 4. 13 hasil Perhitungan Distribusi Log Normal.....	52
Tabel 4. 14 Perhitungan Distribusi Gumbel.....	53
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Distribusi Gumbel	53
Tabel 4. 16 Perhitungan Distribusi Log Pearson Tipe III.....	54
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Log Pearson Tipe III.....	54
Tabel 4. 18 Uji Parameter Statistik	55
Tabel 4. 19 Penentuan Batas Chi-Kuadrat untuk Distribusi Normal	56
Tabel 4. 20 Perhitungan Parameter Chi-Kuadrat untuk Distribusi Normal	56
Tabel 4. 21 Penentuan Batas Chi-Kuadrat untuk Distribusi Log Normal.....	56
Tabel 4. 22 Perhitungan Parameter Chi-Kuadrat untuk Distribusi Log Normal...	56
Tabel 4. 23 Penentuan Batas Chi-Kuadrat untuk Distribusi Gumbel.....	56

Tabel 4. 24 Perhitungan Parameter Chi-Kuadrat untuk Distribusi Gumbel.....	57
Tabel 4. 25 Penentuan Batas Chi-Kuadrat untuk Distribusi Log Pearson Tipe III	57
Tabel 4. 26 Perhitungan Parameter Chi-Kuadrat untuk Distribusi Log Pearson Tipe III.....	57
Tabel 4. 27 Uji Kecocokan Distribusi Chi-Kuadrat	57
Tabel 4. 28 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov untuk Distribusi Normal.....	58
Tabel 4. 29 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov untuk Distribusi Log Normal	58
Tabel 4. 30 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov untuk Distribusi Gumbel	59
Tabel 4. 31 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov untuk Distribusi Log Pearson Tipe III.....	59
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Uji Kecocokan Distribusi	60
Tabel 4. 33 Perhitungan Intensitas Curah Hujan Metode Mononobe	61
Tabel 4. 34 Tutupan Lahan DAS Cilamajang	62
Tabel 4. 35 Distribusi Hujan 6 Jam	63
Tabel 4. 36 Rekapitulasi Perhitungan Hujan Efektif Berdasarkan Nilai C	64
Tabel 4. 37 Parameter HSS Gamma-1	64
Tabel 4. 38 Ordinat Hidrograf Satuan Sintetis Gamma 1	67
Tabel 4. 39 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana HSS Gamma 1	67
Tabel 4. 40 Luas Genangan Banjir Kala Ulang 2 Tahun.....	70
Tabel 4. 41 Luas Genangan Banjir Kala Ulang 5 Tahun.....	72
Tabel 4. 42 Luas Genangan Banjir Kala Ulang 10 Tahun.....	74
Tabel 4. 43 Luas Genangan Banjir Kala Ulang 25 Tahun.....	76
Tabel 4. 44 Luas Genangan Banjir Kala Ulang 50 Tahun.....	78
Tabel 4. 45 Luas Genangan Banjir Kala Ulang 100 Tahun.....	80
Tabel 4. 46 Nilai Inflasi 2010-2023	83
Tabel 4. 47 Nilai Unit Pengganti 2023	84
Tabel 4. 48 Estimasi Kerugian Banjir (Periode 2 Tahun)	85
Tabel 4. 49 Estimasi Kerugian Banjir (Periode 5 Tahun)	86
Tabel 4. 50 Estimasi Kerugian Banjir (Periode 10 Tahun)	87
Tabel 4. 51 Estimasi Kerugian Banjir (Periode 25 Tahun)	88
Tabel 4. 52 Estimasi Kerugian Banjir (Periode 50 Tahun)	89

Tabel 4. 53 Estimasi Kerugian Banjir (Periode 100 Tahun)	90
Tabel 4. 54 Rekapitulasi Hasil Analisis	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengaruh bentuk DAS pada <i>surface runoff</i>	6
Gambar 2. 2 Pengaruh kerapatan parit pada hidrograf	6
Gambar 2. 3 Stasiun hujan di suatu DAS.....	9
Gambar 2. 4 Metode Poligon Thiessen	10
Gambar 2. 5 Metode Isohyet.....	11
Gambar 2. 6 Metode Massa Kurva Ganda	13
Gambar 2. 7 Lengkung <i>Intensity Duration Frequency</i> (IDF)	19
Gambar 2. 8 Sketsa Penetapan WF	24
Gambar 2. 9 Sketsa Penetapan RUA.....	25
Gambar 2. 10 Hidrograf Satuan Sintetik Gama-I.....	25
Gambar 2. 11 Aliran Melalui Alur Utama dan Bantaran.....	27
Gambar 2. 12 Elevasi Permukaan Aliran	28
Gambar 2. 13 Fungsi Kerusakan banjir di Kabupaten Bandung.....	32
Gambar 3. 1 Sungai Cilamajang Kota Tasikmalaya	33
Gambar 3. 2 Prosedur Analisis Debit Banjir Rencana	37
Gambar 3. 3 Tampilan Utama HEC-RAS	38
Gambar 3. 4 Tampilan <i>New Project</i>	38
Gambar 3. 5 Tampilan <i>Setting Unit System</i>	39
Gambar 3. 6 Tampilan data terrain pada HEC-RAS	39
Gambar 3. 7 Tampilan pembuatan <i>cross section</i>	40
Gambar 3. 8 Input Geometri dan Perimeter	40
Gambar 3. 9 Tampilan input debit rencana	41
Gambar 3. 10 Tampilan simulasi <i>project</i>	41
Gambar 3. 11 Prosedur Analisis Genangan Banjir.....	42
Gambar 3. 12 Prosedur Penelitian.....	44
Gambar 4. 1 Grafik Konsistensi Data PCH Kawalu	47
Gambar 4. 2 Grafik Konsistensi Data PCH Cibeureum.....	48
Gambar 4. 3 Grafik Konsistensi Data PCH Cimulu	48
Gambar 4. 4 Luas Pengaruh PCH terhadap DAS Cilamajang	49
Gambar 4. 5 Kurva <i>Intensity Duration Frequency</i> (IDF) Metode Mononobe.....	62

Gambar 4. 6 Penentuan Faktor Lebar DAS Cilamajang	65
Gambar 4. 7 Penentuan Luas Relatif DAS Bagian Hulu	65
Gambar 4. 8 Grafik Rekapitulasi Hidrograf Banjir Rencana Gamma 1	68
Gambar 4. 9 Pembuatan <i>Perimeter</i> dan <i>Boundary Condition</i> 2D.....	69
Gambar 4. 10 Luasan dan Kedalaman Maksimum Periode 2 Tahun	71
Gambar 4. 11 Kecepatan Aliran Periode 2 Tahun	71
Gambar 4. 12 Luasan dan Kedalaman Maksimum Periode 5 Tahun	73
Gambar 4. 13 Kecepatan Aliran Periode 5 Tahun.....	73
Gambar 4. 14 Luasan dan Kedalaman Maksimum Periode 10 Tahun	75
Gambar 4. 15 Kecepatan Aliran Periode 10 Tahun.....	75
Gambar 4. 16 Luasan dan Kedalaman Maksimum Periode 25 Tahun	77
Gambar 4. 17 Kecepatan Aliran Periode 25 Tahun.....	77
Gambar 4. 18 Luasan dan Kedalaman Maksimum Periode 50 Tahun	79
Gambar 4. 19 Kecepatan Aliran Periode 50 Tahun.....	79
Gambar 4. 20 Luasan dan Kedalaman Maksimum Periode 100 Tahun	81
Gambar 4. 21 Kecepatan Aliran Periode 100 Tahun.....	81
Gambar 4. 22 Hasil <i>Overlay</i> Genangan Banjir dengan Tata Guna Lahan	82
Gambar 4. 23 Faktor Kerusakan di Kabupaten Bandung	83
Gambar 4. 24 Plot Memanjang Sungai Cilamajang.....	92
Gambar 4. 25 Penampang Bagian Hulu Sungai.....	92
Gambar 4. 26 Penampang Bagian Tengah/Transisi Sungai	93
Gambar 4. 27 Penampang Bagian Hilir Sungai	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Tugas Akhir	A
Lampiran 2 Lembar Bimbingan Pembimbing 1.....	B
Lampiran 3 Lembar Bimbingan Pembimbing 2.....	C
Lampiran 4 Unit Hidrograf Satuan Sintetis	D
Lampiran 5 Dokumentasi Validasi Penampang Sungai	J