

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Penelitian yang berjudul **“EFEKTIVITAS PENERAPAN KOLAM RETENSI DAN SUMUR RESAPAN AKIBAT ALIH FUNGSI LAHAN DI AREA PERKOTAAN”**. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan persyaratan 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. Kedua orang tua, yang selalu melimpahkan kasih sayang, motivasi, do'a, motivasi, do'a, arahan dan bimbingan, serta dukungan moril maupun materiil kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Aripin, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.
3. Bapak Ir. Pengki Irawan, S.TP., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang banyak meluangkan waktu, tenaga dan pemikirannya dengan sabar untuk memberikan bimbingan, pengarah, masukan dan saran dalam penulisan Proposal Penelitian ini.
4. Bapak/Ibu Dosen, staff dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi atas bekal ilmu, wawasan serta pengalaman yang diajarkan selama ini.
5. Sahabat seperjuangan penelitian bidang ke airan: Izmi Putri Salam, Anisa Nurul Amalia, Fahmi Nur Bilad, Muhammad Rajab Maulana, Muhamad Irfan Maulana, Adzni Nabilah, Muhammad Bekham Syalwana, Amalia Putri dan Putri Nadia.
6. Sahabat-sahabatku; Fahmi Nur Bilad, Riffan Yusuf Effendi, Habib Nur Huda dan Rio Rifky Pangestu seluruh keluarga Teknik Sipil 2020.

7. 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, 30 Mei 2023

Penulis,

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>2 LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Banjir.....	5
2.2 Daerah Tangkapan Air ( <i>Chacment Area</i> ) .....	5
2.3 Analisis Hidrologi.....	5
2.4 Hujan Kawasan .....	6
2.4.1 Metode Rerata Aritmatik.....	6
2.4.2 Metode <i>Polygon</i> Thiessen .....	7
2.4.3 Metode Isohyet.....	8
2.4.4 Cara Pemilihan Metode Analisis Curah Hujan .....	9

2.4.5	Analisis Frekuensi.....	10
2.4.6	Uji Kecocokan.....	16
2.4.7	Analisis Intensitas Curah Hujan.....	19
2.5	Debit Banjir Rencana.....	20
2.5.1	Koefisien Limpasan ( <i>Runoff</i> ).....	22
2.5.2	Waktu Konsentrasi.....	23
2.5.3	Intensitas Hujan.....	25
2.5.4	Luas Daerah Pengaliran.....	25
2.6	Analisis Hidrolika.....	25
2.6.1	Bentuk Saluran Drainase.....	25
2.6.2	Kapasitas Saluran.....	26
2.6.3	Kecepatan Aliran.....	26
2.6.4	Penampang Saluran.....	28
2.6.5	Kekasaran Saluran.....	31
2.6.6	Kemiringan Dasar Saluran.....	32
2.6.7	Tinggi Jagaan.....	33
2.7	Komponen Aplikasi EPA SWMM 5.1.....	34
2.8	Uji Permeabilitas.....	36
2.8.1	Pengujian Dilapangan.....	37
2.8.2	Kapasitas Infiltrasi.....	38
2.8.3	Infiltrasi Metode Horton.....	38
2.9	Drainase.....	40
2.10	Konsep Drainase Berwawasan Lingkungan.....	40
2.10.1	Metode Sumur Resapan.....	41
2.10.2	Metode Kolam Retensi.....	46
2.11	Rencana Anggaran Biaya.....	47

2.11.1	<i>Work Breakdown Structure (WBS)</i> .....	48
2.11.2	Perhitungan Volume .....	49
2.11.3	<i>Bill Of Quantity</i> .....	50
2.11.4	Analisa Harga Satuan.....	50
2.11.5	Rencana Anggaran Biaya Detail dan Rekapitulasi .....	51
<b>3</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>52</b>
3.1	Lokasi Penelitian.....	52
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	52
3.2.1	Data Primer .....	52
3.2.2	Data Sekunder .....	53
3.3	Alat Dan Bahan Penelitian.....	53
3.4	Analisis Data.....	53
3.4.1	Penentuan Daerah Tangkapan Air ( <i>Catchment Area</i> ).....	55
3.4.2	Analisis Hidrologi .....	55
3.4.3	Analisis Debit Banjir Rencana .....	56
3.4.4	Analisis Hidrolika Saluran Drainase Eksisting .....	57
3.4.5	Perhitungan Koefisien Permeabilitas .....	57
3.4.6	Perhitungan Sumur Resapan .....	57
<b>4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>58</b>
4.1	Analisis Kapasitas Saluran Drainase .....	58
4.1.1	Penentuan Daerah Tangkapan Air ( <i>Catchment Area</i> ).....	58
4.2	Analisis Hidrologi.....	59
4.2.1	Hujan Kawasan .....	59
4.2.2	Analisis Frekuensi .....	61
4.2.3	Uji Kecocokan Sebaran.....	67
4.2.4	Analisis Intensitas Curah Hujan.....	68

4.3	Simulasi Jaringan Drainase.....	71
4.3.1	Parameter dan Data Saluran.....	71
4.3.2	Simulasi Sistem Drainase Menggunakan <i>Software</i> SWMM 5.1.....	74
4.3.3	Hasil Analisis Kapasitas Menggunakan EPA SWMM 5.1 .....	75
4.4	Perencanaan Sumur Resapan dan Kolam Retensi .....	77
4.4.1	Sumur Resapan .....	77
4.4.2	Analisa Kolam Retensi.....	90
4.4.3	Redesain Saluran.....	95
4.4.4	Simulasi EPA SWMM 5.1 Setelah Penerapan Sumur Resapan dan Kolam Retensi dan Redesain Saluran.....	100
4.5	Rencana Anggaran Biaya.....	101
4.5.1	Renacana Anggaran Biaya Sumur Resapan.....	101
4.5.2	Rencana Anggaran Biaya Kolam Retensi .....	104
<b>5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>110</b>
5.1	Kesimpulan .....	110
5.2	Saran .....	111
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>112</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>114</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemilihan Metode Berdasarkan Pos Penakar Hujan.....	9
Tabel 2.2 Pemilihan Metode Berdasarkan Luas DAS .....	9
Tabel 2.3 Pemilihan Metode Berdasarkan Topografi DAS .....	10
Tabel 2.4 Nilai Variabel Reduksi Gauss .....	10
Tabel 2.5 Nilai $K_T$ Metode Log Person III .....	12
Tabel 2.6 Reduksi Standar Deviasi ( $S_n$ ) .....	14
Tabel 2.7 Nilai Variabel Reaksi Gumbel ( $Y_t$ ) .....	15
Tabel 2.8 <i>Reduce Mean</i> ( $Y_n$ ) .....	15
Tabel 2.9 Syarat batas penentuan sebaran.....	15
Tabel 2.10 Nilai Kritis untuk Distribusi Chi-Kuadrat.....	16
Tabel 2.11 Nilai Kritis $D_o$ untuk uji Smirnov-Kolmogorov.....	18
Tabel 2.12 Standar Desain Saluran Drainase.....	21
Tabel 2.13 Koefisien <i>runoff</i> dan Presentase Kedap Air Tata Guna Lahan .....	22
Tabel 2.14 Nilai Koefisien Limpasan Tata guna lahan.....	23
Tabel 2.15 Nilai Koefisien Limpasan Berdasarkan Kondisi Permukaan.....	23
Tabel 2.16 Kemiringan Rata-Rata Pada Kecepatan Rata-Rata.....	24
Tabel 2.17 Kecepatan aliran yang diizinkan .....	27
Tabel 2.18 Kemiringan Rata-rata Saluran Terhadap Kecepatan Rata-rata .....	27
Tabel 2.19 Koefisien Kekasaran <i>Manning</i> ( $n$ ) pada saluran .....	31
Table 2.20 Kemiringan dinding saluran yang sesuai untuk jenis material .....	33
Tabel 2.21 Kemiringan saluran berdasarkan jenis material .....	33
Tabel 2.22 Petunjuk Teknis Tata Cara Penerapan Sumur Resapan.....	43
Tabel 4.1 Curah Hujan Wilayah.....	60
Tabel 4.2 Analisis Frekuensi Distribusi Normal.....	61
Tabel 4.3 Perhitungan Analisis Frekuensi Log Normal.....	62
Tabel 4.4 Analisis Frekuensi Distribusi Gumbel .....	64
Tabel 4.5 Analisis Frekuensi Distribusi Log Person III.....	65
Tabel 4.6 Curah Hujan Rencana dengan Distribusi Log Person III.....	66
Tabel 4.7 Uji Parameter Statistik .....	66

Tabel 4.8 Perhitungan Batas Kelas Chi-Kuadrat .....	67
Tabel 4.9 Perhitungan Parameter Chi Kuadrat .....	67
Tabel 4.10 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov.....	68
Tabel 4.11 Perhitungan Intensitas Curah Hujan .....	69
Tabel 4.12 Data Saluran Eksisting .....	73
Tabel 4.13 Debit Banjir Rencana .....	75
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Permeabilitas di Lapangan.....	78
Tabel 4.15 Kapasitas Infiltrasi Metode Horton.....	79
Tabel 4.16 Rekapitulasi Debit Setelah Adanya Sumur Resapan .....	87
Tabel 4.17 Kurva Tampungan .....	92
Tabel 4.18 Rekapitulasi Dimensi Saluran Eksisting <i>Overflow</i> .....	95
Tabel 4.19 Redesain Saluran Eksisting .....	97
Tabel 4.20 Analisis Volume Pekerjaan.....	101
Tabel 4.21 Analisis Harga Satuan Pekerja Sumur Resapan.....	102
Tabel 4.22 Analisis Harga Satuan Pekerja Bak Kontrol .....	102
Tabel 4.23 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Sumur Resapan dan Bak Kontrol .....	103
Tabel 4.24 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Sumur Resapan.....	104
Tabel 4.25 Analisis Harga Satuan Pekerja Kolam Retensi .....	104
Tabel 4.26 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Kolam Retensi.....	108
Tabel 4.27 Total Anggaran Perencanaan Sumur Resapan dan Kolam Retensi ..	108



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Aritmatik .....	6
Gambar 2.2 Metode <i>Polygon Thiessen</i> .....	8
Gambar 2.3 Metode Isohyet .....	9
Gambar 2.4 Saluran Bentuk Trapesium .....	28
Gambar 2.5 Saluran Bentuk Persegi .....	29
Gambar 2.6 Saluran Bentuk Segitiga .....	30
Gambar 2.7 Saluran Bentuk Lingkaran.....	31
Gambar 2.8 Kurva Kapasitas Infiltrasi.....	38
Gambar 2.9 Kurva Infiltrasi Menurut Horton .....	39
Gambar 2.10 Debit Resapan Sumur dengan Berbagai Kondisi .....	42
Gambar 2.11 Salah Kontruksi Sumur Resapan.....	45
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	52
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Analisis Data.....	54
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Penentuan <i>Catchment Area</i> .....	55
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Analisis Hidrologi.....	56
Gambar 3.5 Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	57
Gambar 4.1 Parameter <i>Subcatchment</i> .....	58
Gambar 4.2 Peta <i>Polygon Thiessen</i> Daerah Penelitian .....	59
Gambar 4.3 Grafik Curah Hujan Wilayah .....	60
Gambar 4.4 Grafik Intensitas Durasi Frekuensi.....	70
Gambar 4.5 Grafik Intensitas Durasi Frekuensi 6 Jam .....	70
Gambar 4.6 Hasil Simulasi Curah Hujan 5 tahun.....	74
Gambar 4.7 Hidrograf Debit Banjir di Kawasan Kampung Paozan .....	76
Gambar 4.8 Perencanaan Sumur Resapan Perumahan Bumi Endah <i>Residence</i> ...	77
Gambar 4.9 Grafik Infiltrasi Metode Horton .....	80
Gambar 4.10 Grafik Kumulatif Infiltrasi Metode Horton.....	80
Gambar 4.11 Grafik Perhitungan Sumur Resapan pada Jam ke-1 (A) Grafik Perbandingan $Q$ Puncak Awal dengan Runoff Setelah Penambahan Sumur .....	86
Gambar 4.12 (B) Efektivitas Setelah Pemasangan Sumur Resapan .....	86

Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Debit Limpasan Eksisting dan Debit Setelah Ada Sumur Resapan pada Saluran CON25 .....	89
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Debit Limpasan Eksisting dan Debit Setelah Ada Sumur Resapan pada Runoff DTA 23 .....	90
Gambar 4.15 Peta Lokasi Kolam .....	91
Gambar 4.16 Simulasi Setelah Ditambahkan Kolam Retensi.....	91
Gambar 4.17 Hidrograf <i>Overflow</i> pada saluran CON 22.....	92
Gambar 4.18 Kurva Tampungan Kolam 1 .....	93
Gambar 4.19 Grafik Lengkung Volume Kumulatif Tampungan.....	94
Gambar 4.20 Hidrograf Perbandingan Debit Aliran Titik Banjir Eksisting dengan Titik Banjir Setelah Pembuatan Sumur Resapan dan Kolam Retensi.....	94
Gambar 4.21 Hidrograf Perbandingan Kapasitas Saluran Cond65 Eksisting dan Setelah Redesain.....	98
Gambar 4.22 Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran CON 33.....	98
Gambar 4.23 Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran CON 43.....	99
Gambar 4.24 Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran CON 44.....	99
Gambar 4.25 Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran CON 45.....	100
Gambar 4.26 Grafik Perbandingan Debit Limpasan.....	101

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Tugas Akhir .....	114
Lampiran 2 Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing I .....	115
Lampiran 3 Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing 2 .....	116
Lampiran 4 Lembar Revisi Sidang Tugas Akhir .....	117
Lampiran 5 Gambar Survey Wawancara Lokasi Banjir Dengan RT.....	118
Lampiran 6 Data Curah Hujan Pos Cimulu .....	119
Lampiran 7 Data Curah Hujan Pos Lanud .....	120
Lampiran 8 Data Curah Hujan Pos Cigede .....	121
Lampiran 9 Data Perhitungan Perencanaan Sumur Resapan.....	122
Lampiran 10 Gambar Detail Kolam Retensi.....	126
Lampiran 11 Gambar Detail Sumur Resapan .....	128