

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Penulisan Ilmiah yang berjudul **“APLIKASI DRAINASE POLDER UNTUK MENANGGULANGI BANJIR DI JALAN SILIWANGI KOTA TASIKMALAYA”**. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya.

Penulis menyadari, Tugas Proposal 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 dan kedua adik tercinta yang selalu melimpahkan kasih sayang, donatur, motivasi, doa serta pelajaran hidup selama proses dari awal perkuliahan hingga akhir penulis menyusun tugas akhir.
2. Bapak Pengki Irawan, S.TP., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil sekaligus sebagai dosen pembimbing yang banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, memberikan inspirasi dan masukan kepada penulis demi terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Novia Komala Sari, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing ke dua yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. H. Asep Kurnia Hidayat, M.T. dan Bapak Ir. Hendra, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji Tugas Akhir, yang telah memberikan banyak masukan kritik maupun saran serta evaluasi agar penyusunan lebih baik dikemudian hari.
5. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi atas bekal ilmu, wawasan serta pengalaman yang diajarkan selama ini.
6. Sahabat seperjuangan dalam bidang struktur Varika, Ema, Mirna, Ode, Alma, Aput, Peha dan Amel yang selalu memberikan dukungan satu sama lain dan sama-sama berjuang menimba ilmu.

7. Sahabat seperjuangan dalam bidang air yaitu Icut, Syifa, Shinta, Firda, Salman, Fahmi, Caca, Izmi, Asni, Della, Nisrina dan Ola yang memberikan masukan dan bantuan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Kaka tingkat yaitu Teh Alma, Teh Fardha dan Teh RR yang telah membantu dikala penulis kesulitan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
9. Keluarga Himpunan Mahasiswa Sipil Universitas Siliwangi, yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman tentang akademik, kekeluargaan dan keorganisasian.
10. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2020 yang sudah kebersamaan dan memberikan warna dalam kehidupan perkuliahan penulis.
11. Semua pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis memohon kritik dan saran untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini dimasa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Tasikmalaya, 25 Juni 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
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Analisis Hidrologi.....	5
2.1.1 Analisis Hujan Kawasan.....	5
2.1.2 Analisis Frekuensi	9
2.1.3 Uji Kecocokan	15
2.1.4 Analisis Intensitas Hujan	18
2.2 Debit Banjir Rencana.....	20
2.2.1 Koefisien Limpasan (<i>Runoff</i>).....	21
2.2.2 Waktu Konsentrasi	23
2.2.3 Intensitas Hujan	24
2.2.4 Luas Daerah Pengaliran.....	25
2.3 Analisis Hidrolika.....	25
2.3.1 Bentuk Saluran	25
2.3.2 Kapasitas Saluran	28
2.3.3 Kecepatan Aliran	28
2.3.4 Koefisien Kekasaran Manning	29

2.3.5	Kemiringan Dasar dan Dinding Saluran.....	31
2.3.6	Tinggi Jagaan.....	31
2.4	Pemodelan Aplikasi EPA SWMM 5.2	32
2.5	Sistem Polder.....	35
2.5.1	Kolam Pengumpul dan Kapasitas Tampungan.....	37
2.5.2	Pompa	38
3	METODE PENELITIAN.....	41
3.1	Lokasi Penelitian	41
3.2	Teknik Pengumpulan Data	41
3.2.1	Data Primer.....	41
3.2.2	Data Sekunder.....	42
3.3	Alat dan Bahan	42
3.4	Analisis Data.....	43
3.4.1	Penentuan <i>Catchment Area</i>	44
3.4.2	Analisis Hidrologi.....	44
3.4.3	Analisis Debit Banjir Rencana	45
3.4.4	Analisis Kapasitas Saluran Drainase	46
3.4.5	Pemodelan dengan Aplikasi EPA SWMM 5.1.....	47
3.5	Pemodelan Alternatif Penangan Banjir	55
4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	58
4.1	Penentuan Daerah Tangkapan Air (<i>Cathment Area</i>).....	58
4.2	Analisis Hidrologi.....	59
4.2.1	Analisis Curah Hujan Kawasan.....	59
4.2.2	Analisis Frekuensi	60
4.2.3	Uji Kecocokan Sebaran	66
4.2.4	Analisis Intensitas Curah Hujan	68
4.3	Analisis Kapasitas Penampang Saluran Eksisting.....	71
4.4	Hasil Simulasi Sistem Drainase Menggunakan <i>Software</i> EPA SWMM	75
4.4.1	Hasil Analisis Kapasitas Menggunakan <i>Software</i> EPA SWMM 5.2 ...	77
4.4.2	Evaluasi Kapasitas Penampang Eksisting Menggunakan <i>Software</i> EPA SWMM 5.2.....	79

4.5	Alternatif Banjir.....	90
4.5.1	Kolam Retensi dan Pompa	90
4.5.2	Redesain Saluran	99
4.5.3	Simulasi EPA SWMM 5.2 Setelah Penerapan Sistem Polder dan Redesain Dimensi Saluran.....	106
5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	107
5.1	Kesimpulan.....	107
5.2	Saran	107
	DAFTAR PUSTAKA	109
	LAMPIRAN.....	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pemilihan Metode Berdasarkan Jaring-Jaring Pos Penakar Hujan	8
Tabel 2.2	Pemilihan Metode Berdasarkan Luas DAS.....	9
Tabel 2.3	Pemilihan Metode Berdasarkan Topografi DAS	9
Tabel 2.4	Nilai Variabel Reduksi Gauss	10
Tabel 2.5	Nilai KT untuk Distribusi Log Person III	11
Tabel 2.6	Reduced Mean, Y_n	13
Tabel 2.7	Reduced Standard Deviation, S_n	14
Tabel 2.8	Reduced Variate, Y_{tr} sebagai Fungsi Periode Ulang.....	14
Tabel 2.9	Syarat-Syarat Batas Penentuan Sebaran.....	15
Tabel 2.10	Nilai Kritis untuk Distribusi Chi-Kuadrat.....	16
Tabel 2.11	Nilai Kritis D_0 untuk Uji Smirnov-Kolmogorov	18
Tabel 2.12	Standard Desiain Saluran Drainase	20
Tabel 2.13	Koefisien Limpasan dan Presentase Kedap Air Berdasarkan Tata Guna Lahan	21
Tabel 2.14	Nilai Koefisien Limpasan Berdasarkan Tata Guna Lahan.....	22
Tabel 2.15	Nilai Koefisien Limpasan Berdasarkan Kondisi Permukaan Lahan..	22
Tabel 2.16	Kemiringan Rata-Rata Terhadap Kecepatan Rata-Rata.....	24
Tabel 2.17	Kecepatan yang Diizinkan sesuai denga Jenis Materialnya.....	29
Tabel 2.18	Kemiringan Rata-Rata Saluran Terhadap Kecepatan Rata-Rata.....	29
Tabel 2.19	Koefisien Kekasaran Manning, n	30
Tabel 2.20	Kemiringan Dinding Saluran yang Sesuai untuk Berbagai Jenis Bahan.....	31
Tabel 2.21	Kemiringan Saluran Berdasarkan Jenis Material	31
Tabel 3.2	Pembagian <i>Subcatchment</i>	50
Tabel 3.3	Data Curah Hujan Stasiun Lanud.....	56
Tabel 3.4	Data Curah Hujan Stasiun Cimulu	56
Tabel 3.5	Data Curah Hujan Stasiun Kawalu.....	56
Tabel 4.1	Curah Hujan Kawasan.....	60
Tabel 4.2	Analisis Frekuensi Distribusi Normal	61
Tabel 4.3	Analisis Frekuensi Distribusi Log Normal.....	62
Tabel 4.4	Analisis Frekuensi Distribusi Gumbel	63
Tabel 4.5	Analisis Frekuensi Distribusi Log Person III	64

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	77
Tabel 4.14	Data Saluran Eksisting	79
Tabel 4.15	Hasil <i>Summary Result</i> Saluran yang Mengalami <i>Overflow</i>	85
Tabel 4.16	Kurva Tampungan.....	93
Tabel 4.17	Kurva Tampungan.....	96
Tabel 4.18	Rekapitulasi Dimensi Saluran Eksisting Overflow	99
Tabel 4.19	Redesain Saluran Eksisting	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Metode Rerata Aritmatika	6
Gambar 2.2	Metode <i>Polygon Thiessen</i>	7
Gambar 2.3	Metode Isohyet	8
Gambar 2.4	Saluran Bentuk Trapesium	25
Gambar 2.5	Saluran Bentuk Persegi.....	26
Gambar 2.6	Saluran Bentuk Lingkaran	27
Gambar 2.7	Bentuk Saluran Segitiga	28
Gambar 2.8	Komponen Sistem Polder	35
Gambar 2.9	Volume Tampungan Kolam Berdasarkan Kapasitas Pompa dan Debit	37
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian	41
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Analisis Data.....	43
Gambar 3.3	Flowchart Penentuan <i>Catchment Area</i>	44
Gambar 3.4	Flowchart Perhitungan Analisis Hidrologi	45
Gambar 3.5	Flowchart Perhitungan Debit Banjir Rencana	46
Gambar 3.6	Flowchart Analisis Hidrolika	47
Gambar 3.7	Flowchart Pemodelan dengan Menggunakan Aplikasi EPA SWMM 5.2	48
Gambar 3.8	Tampilan Saat Memasukkan <i>Backdrop</i>	49
Gambar 3.9	Tampilan saat Memasukkan Koordinat <i>Backdrop</i>	49
Gambar 3.10	Tampilan Data <i>Subcatchment</i>	51
Gambar 3.11	Tampilan Model Jaringan Drainase.....	51
Gambar 3.12	Tampilan Data <i>Junction</i>	52
Gambar 3.13	Tampilan Data <i>Conduit</i>	52
Gambar 3.14	Tampilan Data Rain Gage dan Time Series	53
Gambar 3.15	Tampilan <i>Status Repot</i>	54
Gambar 3.16	Tampilan Simulasi.....	54
Gambar 3.17	Tampilan Hasil Simulasi menggunakan Grafik.....	55
Gambar 3.18	Tampilan Profil Aliran	55
Gambar 3.19	Skema Jaringan Saluran Drainase Eksisting	57
Gambar 4.1	Daerah Tangkapan Air	58
Gambar 4.2	Peta <i>Polygon Thiessen</i> Daerah Penelitian	59

Gambar 4.3	Grafik Curah Hujan Kawasan	60
Gambar 4.4	Grafik Intensitas Durasi Frekuensi 24 Jam	70
Gambar 4.5	Grafik Intensitas Durasi Frekuensi 6 Jam	70
Gambar 4.6	Gambar Penampang Saluran Eksisting	72
Gambar 4.7	Nilai <i>Continuity Error</i> setelah dilakukan <i>Running</i>	75
Gambar 4.8	Hasil Simulasi Model Jaringan Drainase pada Periode Ulang Hujan 5 Tahun	76
Gambar 4.9	Daerah Tangkapan Air yang Dominan Menyebabkan Banjir	76
Gambar 4.10	Hidrograf Debit Banjir Terbesar	78
Gambar 4.11	Hidrograf Kapasitas Saluran Eksisting <i>Overflow</i> Con1, Con2 dan Con3.....	86
Gambar 4.12	Hidrograf Kapasitas Saluran Eksisting <i>Overflow</i> Con9, Con10 dan Con40.....	86
Gambar 4.13	Hidrograf Kapasitas Saluran Eksisting <i>Overflow</i> Con13, Con42, Con14 dan Con38	87
Gambar 4.14	Hidrograf Kapasitas Saluran Eksisting <i>Overflow</i> Con30, Con31, Con32 dan Con35	87
Gambar 4.15	Profil Aliran Eksisting <i>Overflow</i> Con1, Con2 dan Con3	88
Gambar 4.16	Profil Aliran Eksisting <i>Overflow</i> Con9, Con10 dan Con40	88
Gambar 4.17	Profil Aliran Eksisting <i>Overflow</i> Con11 dan Con41	88
Gambar 4.18	Profil Aliran Eksisting <i>Overflow</i> Con12, Con13 dan Con42	89
Gambar 4.19	Profil Aliran Eksisting <i>Overflow</i> Con14 dan Con38.....	89
Gambar 4.20	Profil Aliran Eksisting <i>Overflow</i> Con30, Con31 dan Con32	89
Gambar 4.21	Profil Aliran Eksisting <i>Overflow</i> Con35	90
Gambar 4.22	Peta Lokasi Perencanaan Kolam dan Pompa	91
Gambar 4.23	Simulasi Setelah Ditambahkan Sistem Polder	91
Gambar 4.24	Hidrograf <i>Overflow</i> pada Saluran Con7	92
Gambar 4.25	Grafik Hubungan Kinerja Antara Pompa dan Kolam Retensi 1 ...	92
Gambar 4.26	Kurva Tampungan Sistem Polder 1.....	94
Gambar 4.27	Grafik Perbandingan Debit Limpasan Eksisting dan Debit Setelah Ada Sistem Polder pada Saluran Con31	95
Gambar 4.28	Hidrograf <i>Overflow</i> pada Saluran Con35.....	95
Gambar 4.29	Grafik Hubungan Kinerja antara Pompa dan Kolam Retensi 2	96
Gambar 4.30	Kurva Tampungan Sistem Polder 2.....	98
Gambar 4.31	Grafik Perbandingan Debit Limpasan Eksisting dan Debit Setelah Ada Sistem Polder pada Saluran Con36	98

Gambar 4.32	Hasil Simulasi dengan Menggunakan Kombinasi Alternatif Banjir	100
Gambar 4.34	Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran Con2	102
Gambar 4.35	Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran Con4	102
Gambar 4.36	Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran Con5	102
Gambar 4.37	Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran Con6	103
Gambar 4.38	Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran Con9	103
Gambar 4.39	Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran Con10	103
Gambar 4.40	Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran Con11	104
Gambar 4.41	Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran Con31	104
Gambar 4.42	Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran Con32	104
Gambar 4.43	Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran Con33	105
Gambar 4.44	Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran Con34	105
Gambar 4.45	Profil Aliran Setelah Redesain Dimensi Saluran Con35	105
Gambar 4.46	Hidrograf Perbandingan Kapasitas Saluran Con30 Eksisting dan setelah Redesain	106