

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang mana atas berkat rahmat dan hidayah-Nya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam juga semoga tetap terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Kapasitas *Spillway* Bendungan Saguling Terhadap Tren Perubahan Debit Maksimum di Das Citarum” ini ditujukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil Strata Satu di Universitas Siliwangi.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari semua pihak, laporan ini tidak dapat selesai tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Alm Ayahanda Uus Usin tercinta yaitu ayah kandung penulis yang selalu memberikan kasih sayang dan doa yang tulus kepada penulis, hingga kita di pisahkan oleh takdir dengan alam yang berbeda tetapi kasih dan sayangmu akan selalu penulis rindukan. Terima kasih telah menjadi ayah terhebat.
2. Ibu Tini tercinta yang sudah menjadi ibu terhebat dalam hidup penulis, terima kasih atas cinta yang tulus dan doa yang tidak pernah putus, materi, motivasi, nasehat, perhatian dan pengorbanan yang diberikan sehingga membuat penulis selalu bersyukur. Maka dari itu Gelar Sarjana ini penulis persembahkan untuk Ibu Tini tercinta.
3. Alm Bapak Saepudin tercinta dari semasa kecil telah menjadi bapak sambung penulis yang telah mendidik, membimbing, dan mendukung segala apapun terutama dalam hal pendidikan sampai penulis dapat melanjutkan pendidikan di perkuliahan ini hingga mendapat gelar sarjana. Takdir berkata lain ketika penulis sedang menyelesaikan Tugas Akhir kita dipisahkan dengan alam yang berbeda, meskipun takdir memisahkan tetapi penulis akan membuktikan bahwa dengan didikan dan tanggungjawabmu penulis akan mencapai apapun yang telah di cita-citakan. Terima kasih sudah menjadi bagian dalam perjalanan hidup penulis.
4. Suami tercinta yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menuntaskan dan melanjutkan pendidikan ini yang senantiasa memberikan

doa, semangat dan dukungan baik moril maupun materil kepada penulis untuk dapat menuntaskan pendidikan dalam meraih Gelar Sarjana.

5. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Aripin, IPU., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi yang telah memberi kesempatan untuk mengerjakan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ir. Pengki Irawan, S.TP., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi dan Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir.
7. Ibu Novia Komala Sari, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir
8. Bapak Dr. Ir. H. Asep Kurnia Hidayat, M.T., selaku Dosen Penguji 1 Tugas Akhir.
9. Bapak H. Herianto, Ir. M.T., selaku Dosen Penguji 2 Tugas Akhir.
10. Seluruh dosen, staff dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi yang telah membantu penulis selama menuntut ilmu.
11. Himpunan Mahasiswa Sipil (HMS) Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.
12. Teman-teman yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. Serta semua pihak dengan segala kerendahan hati turut membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis dengan segala kerendahan hati mengucapkan terimakasih dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun semua pihak yang membacanya.

Tasikmalaya, 22 Januari 2024

Penulis

Yuli Yanti

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Daerah Aliran Sungai	5
2.1.1 Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS)	5
2.2 Bendungan	7
2.2.1 Penggunaan Waduk dan Zona Tampungan	8
2.2.2 Bangunan Pelimpah (<i>Spillway</i>).....	9
2.3 Ketersediaan Air (<i>Inflow</i>).....	12
2.4 Pembangkitan Data	13
2.4.1 Debit <i>Inflow</i> Bangkitan <i>Metode Thomas Fiering</i>	13
2.4.2 Uji Validitas	14
2.5 Uji ketiadaan <i>Trend</i>	14
2.5.1 Uji korelasi peringkat metode spearman.....	15
2.6 Analisis Distribusi Frekuensi	15
2.6.1 Distribusi Normal.....	16

2.6.2 Distribusi <i>Log Normal</i>	17
2.6.3 Distribusi <i>Log Pearson Type III</i>	18
2.6.4 Distribusi <i>Gumbel</i>	20
2.7 Uji Kecocokan Distribusi.....	21
2.7.1 Uji <i>Chi-Square</i>	22
2.7.2 Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	22
2.8 Analisis Debit Banjir Maksimum dengan Hidrograf Satuan Sintetik.....	23
2.8.1 Metode Nakayasu.....	24
2.9 Penelusuran Banjir	26
2.10 HEC-HMS.....	28
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Lokasi Penelitian.....	31
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.2.1 Data Primer	33
3.2.2 Data Sekunder	33
3.3 Alat Penelitian.....	33
3.4 Analisis Data	33
3.4.1 Prediksi Peningkatan Debit Maksimum.....	33
3.4.2 Analisis Pendugaan Debit Sungai	34
3.4.3 Evaluasi Tinggi Jagaan Bendungan Saguling	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Ketersediaan Air (<i>Inflow</i>).....	37
4.1.1 Perhitungan Bangkitan Data Debit <i>Inflow</i>	38
4.1.2 NSE Test	38
4.1.3 Uji Ketiadaan Trend.....	41
4.2 Data Kapasitas Tampungan Waduk.....	41
4.3 Analisis Frekuensi & Uji Sebaran Distribusi	42
4.4 Analisis Parameter Hidrograf Satuan Sintetik	44
4.4.1 Hasil analisis Parameter HSS Nakayasu	44
4.5 Simulasi <i>Flood Routing</i> menggunakan HEC HMS	46
BAB 5 KESIMPULAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56

LAMPIRAN.....	58
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Nilai <i>Nash Sutcliffe Efficiency</i> (NSE).....	14
Tabel 2.2 Parameter Statistik untuk Menentukan Jenis Distribusi	16
Tabel 2.3 Nilai Variabel Reduksi Gauss	17
Tabel 2.4 Nilai KT Metode <i>Log Pearson Type III</i>	19
Tabel 2.5 Reduce Standard Deviation (Sn).....	21
Tabel 2.6 <i>Return Periode as a Function of Reduce Variate</i> (Yt).....	21
Tabel 2.7 <i>Reduce Mean</i> (Yn)	21
Tabel 2.8 Peluang Teoritis Pada Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	23
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan <i>NSE Test</i> menggunakan <i>CSAY Reservoir</i>	39
Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Frekuensi	42
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Sebaran Distribusi	43
Tabel 4.6 Perhitungan Kurva Naik dan Kurva Turun HSS Nakayasu	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengaruh Bentuk DAS pada <i>Surface Runoff</i>	6
Gambar 2.2 Pengaruh Kerapatan Parit pada Hidrograf	7
Gambar 2.3 Diagram Zona Tampungan.....	9
Gambar 2.4 Skema Sebuah Tipe Bangunan Pelimpah pada Bendungan.....	10
Gambar 2.5 Bentuk-bentuk Bendung <i>Mercu Ogee</i>	11
Gambar 2.6 Prinsip Hidrograf Satuan.....	24
Gambar 2.7 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	26
Gambar 2.8 Skema Penelusuran Hidrologis (<i>Inflow & Outflow</i>)	27
Gambar 2.9 Tampilan HEC-HMS	29
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	31
Gambar 3.2 Bendungan Saguling	32
Gambar 3.3 Peta Sub-DAS Citarum Hulu	32
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Penelitian Prediksi Peningkatan Debit Maksimum	35
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Pembangkitan Debit <i>Inflow</i> (<i>Metode Thomas-Fiering</i>)... ..	36
Gambar 4.1 Data Debit <i>Inflow</i> 2000-2015.....	37
Gambar 4.2 Debit <i>Inflow</i> Bangkitan 44 tahun	38
Gambar 4.3 Grafik Keseluruhan Model <i>Thomas Fiering</i> tahun 2000-2044.....	39
Gambar 4.4 Grafik Model <i>Thomas Fiering</i> meliputi Prediksi dan Observasi	40
Gambar 4.5 Grafik Model <i>Thomas Fiering</i> meliputi Prediksi dan Validasi.....	40
Gambar 4.6 Grafik Model <i>Thomas Fiering</i> (Prediksi, Observasi dan Validasi) ..	41
Gambar 4.7 Grafik Hubungan antara Elevasi, Luas dan Volume Tampungan....	42
Gambar 4.8 Ordinat HSS Nakayasu <i>Eksisting</i>	45
Gambar 4.9 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu <i>Eksisting</i>	46
Gambar 4.10 <i>Setting</i> untuk Simulasi pada Waduk Saguling	47
Gambar 4.11 Input Parameter <i>Spillway</i> 1 di HEC-HMS	47
Gambar 4.12 Input Parameter <i>Spillway</i> 2 di HEC-HMS	48
Gambar 4.13 Input Parameter <i>Gates</i> pada <i>Spillway</i> 2.....	48
Gambar 4.14 Input Parameter <i>Dam Top</i>	49
Gambar 4.15 <i>Reservoir Flood Routing</i> Q1000 th	50
Gambar 4.16 <i>Reservoir Flood Routing</i> PMF	51

Gambar 4.17 Hasil Ringkasan Bendungan Saguling Q1000 th	52
Gambar 4.18 Hasil Ringkasan Bendungan Saguling PMF	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Pembimbing Tugas Akhir	59
Lampiran 2 Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing 1	60
Lampiran 3 Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing 2	61
Lampiran 4 Lembar Revisi Tugas Akhir	62
Lampiran 5 Data Debit Waduk Saguling Tahun 2000-2015	63
Lampiran 6 Tabel Data Bangkitan <i>Thomas Fiering</i> (m ³ /det)	64
Lampiran 7 Tabel Hasil Perhitungan Uji Ketiadaan Trend	66
Lampiran 8 Tabel Tampunguan Waduk Saguling	68
Lampiran 9 Tabel Ordinat Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	71
Lampiran 10 Tabel Simulasi <i>Flood Routing</i> Bendungan Saguling Q1000 th	74
Lampiran 11 Tabel Simulasi <i>Flood Routing</i> Bendungan Saguling <i>PMF</i>	79
Lampiran 12 <i>As Built Drawing</i> Bendungan Saguling.....	85