

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat segala rahmat, hidayah, serta karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Selawat serta salam semoga sentiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Pola Operasional Bendungan Leuwikeris Dengan Optimasi Berdasarkan Nilai Manfaat” ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil Strata Satu di Universitas Siliwangi.

Penulis menyadari bahwa selama menyusun Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya tanpa bimbingan, bantuan, dan do’a dari semua pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orangtua, keluarga serta teman-teman yang senantiasa memberikan do’a, motivasi , dan bimbingan, serta dukungan moril maupun materiil.
2. Bapak H. Asep Kurnia Hidayat, Ir., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Siliwangi dan Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
3. Bapak Pengki Irawan, S.TP., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak Prof. Dr. Eng. H. Aripin, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi.
5. Seluruh dosen, staff dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi atas ilmu dan jasanya kepada penulis selama menuntut ilmu.
6. Teman teman yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi menyempurnakan laporan 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, April 2022

Penulis,

Sundari Fauziah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistem Penulisan.....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Ketersediaan Air (<i>Inflow</i>).....	5
2.1.1 Debit Andalan.....	6
2.1.2 Penetapan Keandalan Debit.....	6
2.1.3 Perhitungan Keandalan Debit.....	7
2.1.4 Debit <i>Inflow</i> Bangkitan Metode Thomas-Fiering	8
2.1.5 Uji Validitas Data	8
2.1.6 Uji Homogenitas Data	11
2.2 Kebutuhan Air (<i>Outflow</i>).....	12
2.2.1 Kebutuhan Air Irigasi	12
2.2.2 Kebutuhan Air Baku.....	25
2.2.3 Kebutuhan PLTA	29
2.2.4 Evaporasi	30
2.3 Bendungan.....	32
2.3.1 Grafis (<i>Ripple Method</i>).....	35

2.3.2	Analitis (<i>Numeric Method</i>).....	35
2.3.3	Analitis (<i>sequence depth method</i>)	36
2.4	Pola Operasional Bendungan	37
2.4.1	Neraca Air	37
2.4.2	Pola Perhitungan.....	38
2.4.3	Peluang Kegagalan dan Keandalan Bendungan	39
2.4.4	<i>Rule Curve</i>	44
2.4.5	Lengkung Kapasitas Bendungan	44
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		46
3.1	Lokasi Penelitian	46
3.2	Teknik Pengumpulan Data	48
3.2.1	Data Primer.....	48
3.2.2	Data Sekunder	49
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	49
3.4	Analisis Data	49
3.4.1	Analisis <i>Inflow</i> Kategori.....	49
3.4.2	Analisis Klimatologi dan Hidrologi	51
3.4.3	Analisis Kebutuhan Air Irigasi	51
3.4.4	Analisis Kebutuhan Air Baku.....	52
3.4.5	Analisis PLTA	52
3.4.6	Analisis Neraca Air	52
3.5	Simulasi Pola Operasional Bendungan	52
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		55
4.1	Hasil Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air	55
4.1.1	Hasil Analisis <i>Inflow</i>	55
4.1.2	Kebutuhan Air Irigasi	58
4.1.3	Kebutuhan Air Baku.....	60
4.1.4	Analisis Kebutuhan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)	64
4.1.5	Analisis Pola Operasional Bendungan	64
4.2	Hasil Analisis Pengaruh <i>Inflow</i> Terhadap Neraca Air	67
4.2.1	Perhitungan Bangkitan Data Thomas Fiering	68

4.2.2	NSE <i>Test</i>	71
4.2.3	<i>F-Test</i> dan <i>T-Test</i>	73
4.3	Data Teknis Bendungan Leuwikeris	74
4.4	Data Kapasitas Tampungan Waduk	76
4.5	Analisis Klimatologi dan Hidrologi	79
4.6	Analisis Kegagalan Bendungan.....	81
4.7	Hasil Analisis Kebutuhan Air Irigasi	84
4.7.1	Curah Hujan Efektif	87
4.7.2	Perhitungan Kebutuhan Air Penyiapan Lahan	88
4.8	Hasil Analisis Kebutuhan Air Baku	89
4.8.1	Kebutuhan Air Baku Sektor Domestik.....	91
4.9	Hasil Analisis Produksi Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).....	99
4.9.1	Tinggi Jatuh Efektif.....	99
4.9.2	Pemilihan Jenis Turbin	100
4.9.3	Perhitungan Kebutuhan Air untuk PLTA.....	100
4.10	Analisis Neraca Air	101
4.10.1	Penentuan Prioritas	101
4.10.2	Analisis Optimasi	103
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	106
5.1	Kesimpulan.....	106
5.2	SARAN	107
DAFTAR PUSTAKA	108

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Nilai <i>Nash-Sutcliffe Efficiency</i> (NSE)	9
Tabel 2.2 Kriteria Nilai Koefisien Korelasi (R).....	10
Tabel 2.3 Pola Tanam	14
Tabel 2.4 Perbandingan penggunaan beberapa metode untuk perhitungan evapotranspirasi.....	15
Tabel 2.5 Nilai D Pada Beberapa Tanaman	21
Tabel 2.6 Koefisien Tanaman (Kc) Padi.....	21
Tabel 2.7 Koefisien Tanaman (Kc) Palawija	22
Tabel 2.8 Kriteria Perencanaan Air Bersih	28
Tabel 2.9 Kebutuhan Air Non Domestik Kota Kategori I, II, III, IV	29
Tabel 2.10 Kebutuhan Air Non Domestik Kategori V (Desa).....	29
Tabel 2.11 Koefisien Persamaan Metode Empiris Mc Mahon	41
Tabel 2.12 Kapasitas Penyimpanan yang dibutuhkan dalam Metode Mc Mahon dan Probabilitas Kegagalan 5% dan 10%.	41
Tabel 2.13 Kapasitas Penyimpanan Metode Dincer	42
Tabel 2.14 Faktor Koreksi Gould's.....	43
Tabel 4.1 Analisis Kebutuhan Air Irigasi Daerah Irigasi Bendungan Leuwikeris.....	58
Tabel 4.2 Proyeksi Jumlah Penduduk Wilayah Penerima Air Baku.....	61
Tabel 4.3 Jumlah Total Kebutuhan Air Baku Domestik Tahun 2022 - 2072	62
Tabel 4.4 Analisis <i>Water Balance</i> Waduk Leuwikeris Masa Tanam November I Tahun ke-1	65
Tabel 4.5 Kegagalan Bendungan Metode Alexander	67
Tabel 4.6 Fluktuasi Debit Bangkitan Thomas Fiering	68
Tabel 4.7 Uji Validitas Data Debit Bangkitan	71
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Uji T	73
Tabel 4.9 Data Teknis Waduk.....	75
Tabel 4.10 Data Teknis Bendungan	75
Tabel 4.11 Tampang Bendungan Leuwikeris	76

Tabel 4.12 Data Klimatologi dan Hidrologi DAS Citanduy.....	79
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Evaporasi Bendungan Leuwikeris.....	81
Tabel 4.14 Nilai t_1 dan CP berdasarkan nilai D dan Tr.....	82
Tabel 4.15 Peluang Terjadi Debit Inflow.....	82
Tabel 4.16 Data Pendukung Perhitungan Evapotranspirasi.....	84
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Evapotranspirasi.....	85
Tabel 4.18 Rekapitulasi Nilai Re Padi dan Palawija.....	87
Tabel 4.19 Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Persiapan Lahan.....	88
Tabel 4.20 Laju Pertumbuhan Penduduk pada Wilayah Penerima Air Baku.....	90
Tabel 4.21 Uji Validitas Data Proyeksi Jumlah Penduduk.....	91
Tabel 4.22 Kebutuhan Air Baku untuk Sambungan Rumah Tangga.....	92
Tabel 4.23 Kebutuhan Air Baku untuk Hidran Umum.....	94
Tabel 4.24 Kebutuhan Air Baku Domestik pada Jam Puncak (FJP) dan Hari Maksimum (FHM).....	98
Tabel 4.25 Analisis Perhitungan Prioritas Berdasarkan Nilai Manfaat.....	102
Tabel 4.26 Batasan Dalam Perhitungan Nilai Manfaat.....	103
Tabel 4.27 Analisis Water Balance Waduk Leuwikeris Masa Tanam November I Tahun ke-1 setelah dioptimasi.....	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penerapan Metode <i>Thiessen Polygon</i> Pada Suatu DAS.....	17
Gambar 2.2 Penerapan Metode Isohyet Pada Suatu DAS	18
Gambar 2.3 Grafik hubungan antara kebutuhan air dengan peningkatan jumlah penduduk.....	27
Gambar 2.4 Bagian Bagian Tampungan Bendungan.....	34
Gambar 2.5 Karakteristik Waduk	34
Gambar 2.6 Diagram Kurva Massa (Ripple, 1883)	35
Gambar 2.7 Analisis <i>Sequent Peak</i> Algoritma.....	36
Gambar 2.8 Skema Model Simulasi.....	39
Gambar 2.9 Grafik Lengkung Kapasitas Bendungan	44
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Bendungan Leuwikeris.....	47
Gambar 3.2 Wilayah Rawan Kekeringan Kecamatan Sidareja	48
Gambar 3.3 Wilayah Rawan Kekeringan Kecamatan Langensari.....	48
Gambar 3.4 Diagram Alir Perhitungan Debit <i>Inflow</i>	51
Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian Pola Operasional Bendungan Leuwikeris.....	53
Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian Pola Operasional Bendungan Leuwikeris (Lanjutan).....	54
Gambar 4.1 Fluktuasi Debit Bangkitan 50 Tahun	57
Gambar 4.2 Grafik Hasil Uji Validitas Data.....	58
Gambar 4.3 Grafik Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi	60
Gambar 4.4 Grafik Proyeksi Jumlah Penduduk.....	62
Gambar 4.5 Grafik Kebutuhan Air Baku 2022–2072.....	64
Gambar 4.6 Grafik Inflow, Outflow Realisasi, dan Spillout Tahun ke 1 Setelah Optimasi.	66
Gambar 4.7 Tipikal Bendungan Leuwikeris	74
Gambar 4.8 Hubungan Antara Elevasi, Luas dan Volume Bendungan.....	79
Gambar 4.9 Evaporasi pada Bendungan Leuwikeris	80
Gambar 4.10 Grafik Rekapitulasi Perhitungan Evapotranspirasi	85

Gambar 4.11 Hujan Efektif Padi dan Palawija	88
Gambar 4.12 Wilayah Penerima Air Baku	89
Gambar 4.13 Grafik Uji Validitas Data Proyeksi Jumlah Penduduk.....	91
Gambar 4.14 Grafik Kebutuhan dan Ketersediaan Serta Elevasi Tahun ke 1 Sebelum Optimasi.	105
Gambar 4.15 Grafik Kebutuhan dan Ketersediaan Serta Elevasi Tahun ke 1 Setelah Optimasi.	105