

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR NOTASI	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Pengelolaan Sumber Daya Air	10
2.2 Waduk dan Fungsinya	11
2.3 Klasifikasi Waduk	14
2.4 Lengkung Kapasitas waduk	15
2.5 Operasi dan Pola Operasi Waduk	16

2.5.1 Pertimbangan Penyusunan Pola Operasi Waduk	17
2.5.2 Dasar Penyusunan POW	20
2.5.3 Kondisi Batas	21
2.5.4 Tahun Basah dan Tahun Kering.....	22
2.5.5 Prosedur Penyusunan POW	23
2.5.6 Perhitungan Debit Masuk (<i>Inflow</i>)	25
2.5.7 Perhitungan Debit Keluar (Kebutuhan Air)	28
2.5.8 Keseimbangan Air	30
2.5.9 Hasil Penyusunan POW	32
2.6 Rencana Tahunan Operasi Waduk (RTOW)	32
2.6.1 Dasar Penyusunan RTOW	33
2.6.2 Evaluasi RTOW	33
2.6.3 Penyusunan RTOW.....	34
2.7 Pelaksanaan Operasi Waduk	35
2.7.1 Operasi Normal	36
2.7.2 Operasi Banjir.....	36
2.7.3 Operasi Darurat.....	37
2.8 Operasi Pintu dan Katup.....	37
2.9 Analisa Data	40
2.9.1 Perhitungan Ketersediaan Air.....	40
2.9.2 Perhitungan Kebutuhan Air	44
2.9.3 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Pada <i>Catchment</i> Area (CA)	47
2.9.4 Perhitungan Evapotranspirasi	49
2.9.5 Pembangkitan Seri Data Debit	55

2.9.6 Validasi Data dan Analisa Frekuensi	64
2.9.7 Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi	70
2.10 Irigasi	83
2.11 Penelitian Terdahulu	86
BAB III METODE PENELITIAN.....	90
3.1 Lokasi Penelitian.....	90
3.2 Jenis Penelitian.....	92
3.3 Pengumpulan Data	92
3.4 Teknik Pengumpulan Data	94
3.5 Metode Analisa Data	95
3.6 Bagan Alir Penelitian	99
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	100
4.1 Gambaran Umum Bendungan Ameroro	100
4.2 Hasil Evaluasi Kesesuaian RTOW dan Pelaksanaan Aktual	107
4.2.1 Kebutuhan Air Irigasi DI Ameroro dan DI Meraka dengan IP 200	107
4.2.2 Pola Pelepasan Air Berdasarkan POW dan RTOW	109
4.2.3 Pola Pelepasan Air Aktual	112
4.2.4 Analisis Kesesuaian RTOW dan Pelaksanaan Aktual	114
4.3 Faktor Pendukung dan Penghambat Pelaksanaan RTOW.....	118
4.3.1 Faktor Pendukung	118
4.3.2 Faktor Penghambat.....	119
4.4 Pembahasan Pola Pelepasan Air Harian yang Optimal untuk Irigasi	120
4.4.1 Analisis Ketersediaan Air untuk Rencana IP 300	122

4.4.2 Perhitungan Evapotranspirasi	125
4.4.3 Perhitungan Curah Hujan	127
4.4.4 Kebutuhan Air Irigasi DI. Ameroro dan DI. Meraka untuk IP 300	129
4.4.5 Neraca Air	133
4.4.6 Kapasitas Tampungan Waduk	135
4.4.7 POW Bendungan Ameroro IP 300	136
4.4.8 USULAN RTOW 2025/2026 Bendungan Ameroro IP 300	138
4.5 Perbandingan RTOW IP 200 dan IP 300	139
BAB V PENUTUP	141
5.1 Kesimpulan	141
5.2 Saran	142
DAFTAR PUSTAKA	144
LAMPIRAN	149

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Metode Perhitungan Evapotranspirasi & Kebutuhan Seri Data	50
Tabel 2. 2 Hubungan W dengan temperatur dan ketinggian.....	54
Tabel 2. 3 Hubungan Radiasi Matahari Dengan Garis Lintang	54
Tabel 2. 4 Lamanya Penyinaran Matahari Maksimum Sesuai Dengan Garis Lintang.....	55
Tabel 2. 5 Besaran <i>Exposed Surface</i>	59
Tabel 2. 6 Perkolasi Berdasarkan Jenis Tanah.....	74
Tabel 2. 7 Nilai Koefisien Tanam	76
Tabel 2. 8 Effisiensi Jaringan Irigasi	78
Tabel 2. 9 Koeffisien tanam untuk tanaman palawija	80
Tabel 2. 10 Koeffisien Tanam Untuk Tanaman Tebu.....	81
Tabel 2. 11 Nilai Perkolasi	81
Tabel 2. 12 Effisiensi Jaringan Irigasi	83
Tabel 2. 13 Penelitian Terdahulu	86
Tabel 4. 1 Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi IP 200	108
Tabel 4. 2 Penilaian Kesesuaian Outflow antara Rencana dan Realisasi.....	117
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Debit Inflow Historis.....	122
Tabel 4. 4 Probabilitas Debit Tahunan.....	123
Tabel 4. 5 Probabilitas Iklim Tahunan dan Awal Musim Tanam Berdasarkan Kalender.....	123

Tabel 4. 6 Rekapitulasi Rata-rata Evapotranspirasi Tanaman Acuan....	127
Tabel 4. 7 Urutan Masa Tanam.....	127
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Curah Hujan.....	128
Tabel 4. 9 Probabilitas Curah Hujan.....	128
Tabel 4. 10 Urutan Masa Tanam Berdasarkan Probabilitas 50% dan 80%.....	129
Tabel 4. 11 Perhitungan Kebutuhan Air irigasi IP 300.....	132
Tabel 4. 12 Debit Pengeluaran Hollow Cone Valve DN. 900.....	136
Tabel 4. 13 Pola Pelepasan Air Irigasi IP 200.....	140
Tabel 4. 14 Pola Pelepasan Air Irigasi IP 300.....	140

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi (Sumber: Rendra Zainal, 2014)	11
Gambar 2. 2 Contoh <i>Rule Curve</i> (Sumber: Kementerian PUPR, 2017)...	18
Gambar 2. 3 Pelimpah Tanpa Pintu (Sumber: Kementerian PUPR, 2017)	18
Gambar 2. 4 Tahapan Penyusunan POW	24
Gambar 2. 5 Diagram Alir Perhitungan Debit Andalan.....	28
Gambar 2. 6 Skema Model Simulasi.....	31
Gambar 2. 7 Prosedur Operasi Waduk.....	36
Gambar 2. 8 Bagan Alir Perhitungan Ketersediaan Air	41
Gambar 2. 9 Tata Cara Perhitungan Debit Andalan	42
Gambar 2. 10 Bagan Alir Perhitungan Kebutuhan Air Konsumtif.....	45
Gambar 2. 11 Konsep perhitungan metode <i>Mock</i>	57
Gambar 2. 12 Contoh Kalender tanam (Katam) untuk musim kemarau (Apr-Sep) 2017	71
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	91
Gambar 3. 2 Jalan Masuk ke Bendungan	91
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	99
Gambar 4. 1 Citra Bendungan Ameroro	100
Gambar 4. 2 <i>Layout</i> Bendungan Ameroro	101
Gambar 4. 3 Bendungan Ameroro	101
Gambar 4. 4 Penampang Tubuh Bendungan Ameroro.....	102
Gambar 4. 5 Penampang Melintang Bendungan Ameroro	103
Gambar 4. 6 Peta Layanan Irigasi Bendungan Ameroro	104

Gambar 4. 7 Skema Jaringan Irigasi Bendungan Ameroro.....	105
Gambar 4. 8 Peta Prediksi Musim Hujan (Sumber: BMKG, 2024).....	106
Gambar 4. 9 Grafik POW Bendungan Ameroro IP 200.....	110
Gambar 4. 10 Grafik RTOW 2024/2025 Bendungan Ameroro IP 200 ...	111
Gambar 4. 11 Grafik Realisasi Pelepasan Air 2024/2025 Bendungan Ameroro	112
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan RTOW 2024/2025 vs Realisasi Pelepasan Air	114
Gambar 4. 13 Grafik Ketersediaan Air	123
Gambar 4. 14 Skema Sungai Ameroro	133
Gambar 4. 15 Grafik Neraca Air Bendungan Ameroro IP 300	134
Gambar 4. 16 Kurva Tampungan Waduk Ameroro	135
Gambar 4. 17 Grafik POW Bendungan Ameroro IP 300.....	137
Gambar 4. 18 Grafik RTOW 2025/2026 Bendungan Ameroro IP 300 ...	138
Gambar 4. 19 Grafik Perbandingan RTOW IP 200 dan IP 300 Bendungan Ameroro	139

DAFTAR NOTASI

$\bar{P}$	= Tinggi Curah Hujan rata-rata (mm)
GS	= <i>ground water storage</i>
h	= Beda tinggi antara dua kontur (m)
V	= Volume tampungan total (m ³)
A	= Luas tanam (ha)
a ₁ + a ₂	= Luas area pada kontur (m ²)
A ₁ ...A _n	= adalah luas yang dibatasi garis <i>polygon</i> (Km ²)
A _{total}	= Luas DAS (km ²)
BF	= <i>Baseflow</i> atau aliran dasar (m ³ /detik)
BMKG	= Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
C	= Koefisien Limpasan (<i>Runoff Coefficient</i>)
CA	= <i>Catchment Area</i>
CWL	= <i>Control Water Level</i>
DAS	= Daerah Aliran Sungai
dk	= Derajat Kebebasan
DR	= Debit rencana kebutuhan air total (m ³ /detik)
DRO	= (<i>Direct Run Off</i>) Debit rencana operasi waduk (m ³ /detik)
ds/dt	= ΔS adalah perubahan tampungan (m ³ /det)
e	= Effisiensi jaringan irigasi
E _a	= Evapotranspirasi
E _d	= tekanan uap aktual

Ef	= Efisiensi irigasi (%)
eff	= efisiensi jaringan irigasi
Eo	= Evaporasi air terbuka/setara dengan 1,1 X Eto (mm/ hari)
Ep	= evapotranspirasi potensial
Et	= kehilangan air akibat evaporasi pada periode t
ETc	= Evapotranspirasi tanaman (mm)
ETo	= Evapotranspirasi
f(u)	= fungsi kecepatan angin
FAO	= <i>Food and Agriculture Organization</i>
HCV	= <i>Hollow Cone Valve</i>
HJV	= <i>Hollow Jet Valve</i>
I	= Infiltrasi
IP	= Indeks Pertanaman
IR	= Kebutuhan air irigasi (mm atau liter/detik/ha)
ISMS	= <i>Initial Soil Moisture Storage</i>
It	= masukan waduk pada periode t
K	= Koefisien simpan tanah atau faktor resesi aliran tanah
Kc	= Koefisien tanaman
Komir	= Komisi Irigasi
KP	= Kriteria Perencanaan
Lt	= kehilangan air akibat rembesan dan bocoran
M	= Kebutuhan air untuk mengganti/mengkompensari
m	= Persentase lahan yang terbuka/tidak ditumbuhi vegetasi

MA	= Muka Air
MT	= Musim Tanam
n	= Jumlah Data
N	= Penyinaran matahari
NFR	= <i>Net Field Requirement</i> /Kebutuhan Air di Sawah (mm/hari)
O	= debit keluar (m ³ /det)
OS	= keluaran dari pelimpah
Ot	= total kebutuhan air
P	= Perkolasi
PDAM	= Perusahaan Daerah Air Minum
PF	= persentase curah hujan
PLTA	= Pembangkit Listrik Tenaga Air
PLTMH	= Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro
Pokja	= Kelompok Kerja
POW	= Pola Operasi Waduk
Q	= Debit aliran sungai atau saluran (m ³ /detik)
R50%	= Hujan minimum 2 tahunan (mm/hari)
R80%	= Hujan minimum 5 tahunan (mm/hari)
Ra	= Radiasi Matahari
RAAT	= Rencana Alokasi Air Tahunan
Re	= Hujan Efektif (mm/hari)
RH	= kelembaban relative
Rm	= jumlah peringkat data maksimum

Rn	= <i>Radiasi Neto (Net Radiation)</i>
Rnl	= radiasi gelombang panjang neto
Rs	= radiasi gelombang pendek
Rt	= hujan yang jatuh di atas permukaan waduk, pada periode t
RTOW	= Rencana Tahunan Operasi Waduk
RTTD	= Rencana Tata Tanam Detail
RTTG	= Rencana Tata Tanam Global
S	= Kebutuhan air, untuk penjenruhan
SDA	= Sumber Daya Air
SIPPA	= Sistem Informasi Pengelolaan Pendayagunaan Air
SKA	= nilai satuan kebutuhan air di sawah
SMC	= <i>Soil Moisture Capacity</i>
SMS	= <i>Soil Moisture Storage</i>
SNI	= Standar Nasional Indonesia
SPAM	= Sistem Penyediaan Air Minum
SRO	= Surplus rencana operasi (m ³)
SS	= <i>Soil Storage</i>
T	= Waktu (hari atau bulan)
TKPSDA	= Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air
TMA	= Tinggi Muka Air
TRO	= Total <i>Run Off</i>
U	= Kecepatan Angin
UPB	= Unit Pengelola Bendungan

V	= Volume air (m ³)
V _{n-1}	= Penyimpanan awal (<i>initial storage</i>)
W	= Faktor Koreksi
WLR	= <i>Water Layer Replacement</i> (mm/hari)
Ws	= <i>Water Surplus</i>
WS	= Wilayah Sungai
Z	= Ketinggian/Elevasi