

**LAPORAN  
TUGAS AKHIR**

**OPTIMASI POLA OPERASI WADUK PENJALIN  
KECAMATAN PAGUYANGAN KABUPATEN BREBES  
TERHADAP KEBUTUHAN IRIGASI**



**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Persyaratan untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Sipil pada Fakultas Teknik  
Universitas Wijayakusuma Purwokerto**

**Oleh :**

**Nama : Kevin Pratama Nataniel  
NPM : 17 4101 2959**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS WIJAYAKUSUMA  
PURWOKERTO  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR STRATA SATU**

**OPTIMASI POLA OPERASI WADUK PENJALIN  
KECAMATAN PAGUYANGAN KABUPATEN BREBES  
TERHADAP KEBUTUHAN IRIGASI**

Oleh :

Nama : Kevin Pratama Nataniel  
NPM : 17 4101 2959

Telah disetujui dan disyahkan

Purwokerto, 23/9 2022.

Pembimbing Utama



(Dr. Noyi Andhi Setyo P, S.T., M.T.)  
NIDN. 0627117402

Pembimbing Pendamping



(Atiyah Barkah, S.T., M.T.)  
NIDN. 0613036901

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Iwan Rustendi, S.T., M.T.)  
NIDN. 0610017201

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Dr. Noyi Andhi Setyo P, S.T., M.T.)  
NIDN. 0627117402

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir yang berjudul “OPTIMASI POLA OPERASI WADUK PENJALIN KECAMATAN PAGUYANGAN KABUPATEN BREBES TERHADAP KEBUTUHAN IRIGASI” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Purwokerto,..... 2022

**Kevin Pratama Nataniel**  
**NPM. 1741012959**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya kepada saya selaku penulis sehingga dapat menyelesaikan Penulisan Tugas Akhir ini dengan judul **“OPTIMASI POLA OPERASI WADUK PENJALIN KECAMATAN PAGUYANGAN KABUPATEN BREBES TERHADAP KEBUTUHAN IRIGASI”**. Adapun maksud dan tujuan dari Penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai syarat untuk mencapai gelar setara Sarjana Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Universitas Wijayakusuma Purwokerto.

Selesainya Penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih atas segala bantuan yang diberikan, baik itu bimbingan moril maupun materil secara langsung maupun tidak langsung yang sangat membantu penulis dalam penulisan ini. Ucapan terima kasih, penulis sampaikan kepada :

1. Rektor Universitas Wijayakusuma Purwokerto;
2. Bapak Iwan Rustendi, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto;
3. Bapak Dr. Novi Andhi Setyo Purwono, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi di Teknik Sipil Universitas Wijayakusuma Purwokerto;
4. Bapak Dr. Novi Andhi Setyo Purwono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan membantu memberikan saran – saran berharga dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
5. Ibu Atiyah Barkah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang juga telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan membantu memberikan saran – saran berharga dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
6. Bapak dan Ibu Dosen maupun Pengurus Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto yang telah memberikan pelayanan luar biasa kepada saya selama berkuliah;

7. Kedua Orang Tua tercinta, serta Kakak – Kakak dan Adik saya yang tiada pernah berhenti memberikan semangat, doa, dan motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik;
8. Dhea Lestari yang selalu memberikan semangat, doa, dan motivasi selama ini;
9. Almer Agrayudha yang selalu memberikan waktu untuk saya selama ini dalam membantu penyusunan Tugas Akhir ini;
10. Teman – teman angkatan 2017 Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma yang seperjuangan dengan saya yang selalu memberikan semangat, doa, solusi dan canda tawa selama ini;
11. Teman – teman lintas angkatan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma atas semangat yang diberikan selama ini;
12. Teman – teman satu Dosen Pembimbing yang telah memotivasi selama ini;
13. Semua Pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih atas bantuan, saran, kritik dan masukan yang telah diberikan selama ini;
14. *Thanks for myself for helping me to grow, for being so strong and transparent about all this hard work, thank you for sticking around and still being me. I appreciate. Your patience is admirable. I'm so proud to know that you've grown to acknowledge your worth.*

Akhirnya Penulis berharap bahwa penulisan ini dapat bermanfaat bagi Penulis sendiri, Pembaca umum dan khususnya kepada Mahasiswa yang membacanya.

Purwokerto, .....2022

**Kevin Pratama Nataniel**  
**NPM. 1741012959**

# **OPTIMASI POLA OPERASI WADUK PENJALIN KECAMATAN PAGUYANGAN KABUPATEN BREBES TERHADAP KEBUTUHAN IRIGASI**

Oleh :  
Kevin Pratama Nataniel

## **INTI SARI**

Waduk Penjalin terletak di wilayah selatan Kabupaten Brebes tepatnya di Kecamatan Paguyangan Desa Winduaji. Waduk Penjalin merupakan Waduk Suplesi, yang berarti meskipun berada di Desa Winduaji tetapi waduk ini tidak menyuplai sedikitpun air untuk kebutuhan irigasi di Desa Winduaji melainkan penggunaan air waduk ini justru dialirkan ke bagian tengah dan utara Kabupaten Brebes. Kapasitas tampungan Waduk Penjalin tidak terlalu besar dengan volume rata – ratanya yaitu sekitar 9,25 juta m<sup>3</sup>. Penelitian ini diawali dengan melakukan analisis data sekunder yang didapat. Data – data kemudian diolah untuk mendapatkan besar debit bangkitan 10 tahun mendatang, serta kebutuhan air untuk irigasi berdasarkan pola tanam rencana. Studi diakhiri dengan simulasi pola pengoperasian waduk. Hasil studi ini diharapkan dapat membantu memberikan solusi untuk pengelola Waduk Penjalin dan diharapkan Pola Operasi Waduk Penjalin dapat berfungsi sebagai waduk yang Optimal terutama untuk Desa Winduaji.

Berdasarkan hasil analisis debit bangkitan dengan menggunakan metode *Thomas – Fiering* dalam rentang tahun 2021 – 2031 didapatkan debit paling kecil sebesar 0 m<sup>3</sup>/bulan, dan debit terbesar yang mencapai 102.526.180,61 m<sup>3</sup>/bulan, dengan kebutuhan irigasi didapat kebutuhan terkecil adalah 0 m<sup>3</sup>/bulan, sedangkan kebutuhan irigasi terbesar didapat pada masa penyiapan lahan / *land preparation* untuk penanaman padi jenis (nedeco/prosida) varietas unggul dengan luas irigasi rencana sebesar 200 Ha untuk Desa Winduaji, maka kebutuhan irigasinya menjadi 676.026,68 m<sup>3</sup>/bulan. Berdasarkan hasil analisis *water balance* didapat peluang keandalan Waduk Penjalin sebesar 99,242% untuk 10 tahun kedepan sampai tahun 2031, dapat disimpulkan bahwa untuk 10 tahun kedepan ketersediaan air pada Waduk Penjalin masih ada dan dapat digunakan secara Optimal.

**Kata Kunci** : Waduk Suplesi, Pola Operasi, Waduk Penjalin, Optimal.

# **OPTIMIZATION OF OPERATION PATTERNS AT PENJALIN RESERVATIONS, PAGUYANGAN DISTRICT, BREBES REGENCY TOWARDS IRRIGATION NEEDS**

By :  
Kevin Pratama Nataniel

## **ABSTRACT**

Penjalin Reservoir is located in the southern region of Brebes Regency, precisely in Paguyangan District, Winduaji Village. Penjalin Reservoir is a Suplesi Reservoir, which means that even though it is located in Winduaji Village, this reservoir does not supply any water for irrigation needs in Winduaji Village, but instead, the use of this reservoir water is channeled to the central and northern parts of Brebes Regency. The holding capacity of the Penjalin Reservoir is not too large with an average volume of around 9.25 million m<sup>3</sup>. This research begins by analyzing the secondary data obtained. Then the data processed to obtain the generation rate for the next 10 years, as well as the water requirement for irrigation based on the planned cropping pattern. The study ends with a simulation of the reservoir operating pattern. The results of this study are expected to help provide solutions for the manager of the Penjalin Reservoir and it is hoped that the Operational Pattern of the Penjalin Reservoir can function as an optimal reservoir, especially for Winduaji Village.

Based on the results of the generation discharge analysis using the Thomas – Fiering method in the range of 2021 – 2031, the smallest discharge is 0 m<sup>3</sup>/month, and the largest discharge is 102,526,180.61 m<sup>3</sup>/month, with irrigation needs the smallest requirement is 0 m<sup>3</sup>/month, while the largest irrigation needs are obtained during the land preparation period for planting superior varieties of rice plants (nedeco/prosida) with a planned irrigation area of 200 Ha for Winduaji Village, so the irrigation needs are 676,026.68 m<sup>3</sup>/month. Based on the results of the water balance analysis, the probability of the reliability of the Penjalin Reservoir is 99.242% for the next 10 years until 2031, it can be concluded that for the next 10 years the availability of water in the Penjalin Reservoir is still there and can be used optimally.

**Keywords** : Suplesi Reservoir, Operational Pattern, Penjalin Reservoir, Optimally.

## DAFTAR ISI

	Hal
<b>LAPORAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>I</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>II</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>III</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>IV</b>
<b>INTI SARI .....</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VII</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>XII</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>XIV</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>XVII</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    LATAR BELAKANG .....	1
1.2    RUMUSAN MASALAH .....	3
1.3    TUJUAN PENELITIAN .....	3
1.4    MANFAAT PENELITIAN .....	3
1.5    HIPOTESIS.....	4
1.6    BATASAN MASALAH .....	4
<b>BAB II STUDI PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1    TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1.1    Hakikat Optimasi .....	5
2.1.2    Hakikat Operasi .....	5
2.1.3    Hakikat Irigasi.....	6
2.1.4    Penelitian Relevan Terdahulu.....	6
2.2    LANDASAN TEORI .....	8
2.2.1    Waduk.....	8



2.2.2	Unsur Hidrologi .....	10
2.2.3	Tipe Hujan .....	11
2.2.4	Curah Hujan Rata – rata.....	13
2.2.5	Curah Hujan Efektif.....	16
2.2.6	Unsur Klimatologi .....	17
2.2.7	Evapotranspirasi.....	18
2.2.8	Debit.....	25
2.2.9	Debit Inflow Bangkitan Metode <i>Thomas – Fiering</i> .....	26
2.2.10	Debit Rata –rata metode FJ MOCK.....	27
2.2.11	Kebutuhan Air Irigasi .....	32
2.2.12	Penyiapan Lahan / <i>Land Preparation (LP)</i> .....	35
2.2.13	Kebutuhan Air Konsumtif (ETc) .....	37
2.2.14	Perkolasi (P).....	38
2.2.15	Pergantian Lapisan Air (WLR).....	38
2.2.16	Keseimbangan Air / <i>Water Balance</i> .....	38
2.2.17	Simulasi Tampunguan Waduk.....	39
2.3	KEASLIAN PENELITIAN .....	41
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>42</b>
3.1	LOKASI PENELITIAN .....	42
3.2	KONDISI LOKASI.....	42
3.3	LENGKUNG KAPASITAS WADUK .....	43
3.4	KETENTUAN OPERASI WADUK .....	45
3.5	POLA OPERASI WADUK .....	46
3.6	METODE PENELITIAN .....	51
3.6.1	Pengumpulan Data.....	53
3.6.2	Analisis Data.....	54
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>55</b>
4.1	ANALISIS DATA CURAH HUJAN.....	55
4.1.1	Data Curah Hujan Harian .....	55
4.1.2	Data Curah Hujan Efektif .....	56
4.2	ANALISIS DATA KLIMATOLOGI .....	57

4.3	ANALISIS DATA DEBIT .....	65
4.3.1	Analisis Debit FJ Mock .....	65
4.3.2	Analisis Debit <i>Inflow</i> Bangkitan Metode <i>Thomas – Fiering</i> .....	72
4.4	ANALISIS KEBUTUHAN IRIGASI .....	74
4.4.1	Perkolasi (P).....	75
4.4.2	Penyiapan Lahan / <i>Land Preparation</i> (PL atau LP) .....	75
4.4.3	Kebutuhan Air Konsumtif (ETc) .....	76
4.4.4	Pergantian Lapisan Air (WLR).....	76
4.4.5	Kebutuhan Bersih Air Sebenarnya (NFR).....	76
4.4.6	Kebutuhan Air Irigasi (IR).....	76
4.5	ANALISIS KESEIMBANGAN AIR / <i>WATER BALANCE</i> .....	79
4.6	SIMULASI TAMPUNGAN WADUK .....	79
4.7	PEMBAHASAN.....	86
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>88</b>
5.1	KESIMPULAN .....	88
5.2	SARAN.....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>90</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Siklus Hidrologi .....	11
Gambar 2.2 Pembentukan Hujan Siklonik.....	12
Gambar 2.3 Pembentukan Hujan Orografik.....	12
Gambar 2.4 Pembentukan Hujan Konvektif .....	13
Gambar 2.5 Metode <i>Aritmatic Mean</i> .....	14
Gambar 2.6 Metode <i>Polygon Thiessen</i> .....	15
Gambar 2.7 Skema Kebutuhan Air Irigasi.....	33
Gambar 2.8 Bagan Kebutuhan Air Irigasi Yang Sesuai .....	33
Gambar 2.9 Skema <i>Water Balance</i> Pada Waduk.....	40
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Waduk Penjalin .....	42
Gambar 3.2 Grafik Lengkung Kapasitas Waduk .....	45
Gambar 4.1 Grafik Curah Hujan Kumulatif Tahun 2013 – 2021. ....	56
Gambar 4.2 Grafik Evapotranspirasi Acuan Kumulatif Tahun 2004 – 2013. ....	64
Gambar 4.3 Grafik Debit Kumulatif Tahun 20013 – 2020.....	71
Gambar 4.4 Grafik Debit Bangkitan Kumulatif Tahun 2021 – 2031. ....	74
Gambar 4.5 Grafik Simulasi Volume Waduk Kumulatif Tahun 20021 – 2031. ...	85

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Keadaan Hujan Berdasarkan Intensitas Hujan.....	13
Tabel 2.2 Perbedaan Transpirasi dengan Evaporasi .....	18
Tabel 2.3 Nilai Faktor Koreksi (C) Bulanan .....	20
Tabel 2.4 Nilai Faktor Bobot Temperatur (W) .....	21
Tabel 2.5 Besaran Nilai (Ra) dengan Letak Lintang Selatan.....	22
Tabel 2.6 Pengaruh Temperatur Udara $F(T)$ .....	23
Tabel 2.7 Nilai Tekanan Uap Jenuh ( $E_a$ ) dengan Temperatur Udara.....	25
Tabel 2.8 Nilai E Berdasarkan Jenis Saluran .....	34
Tabel 2.9 Pola Tanam dalam Satu Tahun .....	35
Tabel 2.10 Nilai Perkolasi.....	36
Tabel 2.11 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan .....	36
Tabel 2.12 Koefisien Tanam untuk Padi dan Palawija .....	37
Tabel 2.13 Nilai $Wlr$ dalam Satu Tahun .....	38
Tabel 2.14 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu .....	41
Tabel 3.1 Data Elevasi, Luas, dan Volume Waduk Penjalin Tahun 2010.....	43
Tabel 3.2 Status Siaga Banjir Waduk Penjalin .....	47
Tabel 4.1 Data Curah Hujan (mm/bulan).....	55
Tabel 4.2 Nilai $Re$ Padi dan $Re$ Palawija Tahun 2013 (mm/bulan).....	57
Tabel 4.3 Perhitungan Nilai Eto Tahun 2013 (mm/hari) .....	62
Tabel 4.4 Rekap Perhitungan Nilai Eto Tahun 2004-2013 (mm/bulan) .....	63
Tabel 4.5 Perhitungan Nilai Debit Rata – Rata Tahun 2013 (l/dtk).....	69
Tabel 4.6 Rekap Perhitungan Nilai Debit Bulanan Tahun 2013-2020 (Juta $m^3$ /bulan).....	70

Tabel 4.7 <i>Normal Random Variate</i> dengan Nilai Rata – Rata 0 dan Nilai Variasi Sama Dengan 1 .....	72
Tabel 4.8 Nilai Koefisien Korelasi dan Nilai Koefisien Regresi .....	73
Tabel 4.9 Rangkuman Hasil Perhitungan Debit <i>Inflow</i> Bangkitan Selama 10 Tahun.....	73
Tabel 4.10 Rangkuman Hasil Perhitungan Kebutuhan Irigasi Bulanan Selama 1 Tahun (l/dtk/ha).....	78
Tabel 4.11 Data Untuk Menghitung Simulasi 10 Tahun Mendatang .....	81
Tabel 4.12 Kategori Hasil Simulasi Tampung Waduk Tahun 2021-2031 .....	83
Tabel 4.13 Hasil Simulasi Tampung dan Elevasi Waduk Tahun 2021-2031 ...	84
Tabel 4.14 Jumlah Kondisi Tampung Bulanan dalam Periode Tahun 2021-2031 .....	86

## DAFTAR NOTASI

$\bar{R}$	= Curah hujan rata – rata (mm)
$R_1, R_2, \dots, R_n$	= Curah hujan stasiun ke-n (mm)
$A_1, A_2, \dots, A_n$	= Luas area (km <sup>2</sup> )
$P$	= Probabilitas (%)
$R_e$	= Curah hujan efektif tanaman (mm)
$R_{80}$	= Curah hujan rancangan dengan probabilitas 80% (mm)
$R_{50}$	= Curah hujan rancangan dengan probabilitas 50% (mm)
$E_{To}$	= Evapotranspirasi acuan (mm/hari)
$c$	= Faktor koreksi efek perubahan kondisi siang malam
$W$	= Faktor bobot temperatur
$R_n$	= Radiasi neto ekuivalen dengan nilai evaporasi (mm/hari)
$e_d$	= Tekanan uap nyata (mbar)
$e_a$	= Tekanan uap jenuh (mbar)
$e_a - e_d$	= Selisih tekanan uap jenuh dan nyata pada temperatur udara (mbar)
$R_{ns}$	= Radiasi bersih gelombang pendek (mm/hari)
$R_{nl}$	= Radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari)
$R_s$	= Radiasi yang sampai ke bumi (mm/hari)
$n/N$	= Intensitas cahaya matahari (%)
$R_a$	= Radiasi lapisan atas atmosfer (mm/hari)
$f(T)$	= Fungsi pengaruh temperatur udara (°C)
$f(e_d)$	= Fungsi pengaruh tekanan uap nyata (mbar)
$f(n/N)$	= Fungsi pengaruh presentasi intensitas penyinaran matahari (%)
$n/N$	= Persentase intensitas penyinaran matahari (%)
$f(U)$	= Fungsi faktor kecepatan angin (km/hari)
$U$	= Kecepatan angin (km/hari)
$RH$	= Kelembaban udara (%)
$Q_{i+1}; Q_i$	= Debit bangkitan tahun ke (i+1) dan tahun ke (i)
$\bar{Q}_{j+1}; \bar{Q}_j$	= Debit rata – rata bulanan bulan ke (j+1) dan bulan ke (j)

$b_j$	= Koefisien regresi untuk menghitung volume aliran bulan ke (j+1) dari bulan ke (j)
$t_i$	= <i>Normal random variate</i> dengan nilai rata – rata nol dan nilai variasi sama dengan 1
$s_{j+1}; s_j$	= Standar deviasi data (aliran) bulan ke (j+1) dan bulan ke (j)
$r_j$	= Koefisien korelasi antara aliran bulan ke (j) dan bulan ke (j+1)
$E_a$	= Evapotranspirasi aktual (mm/bulan)
$\Delta S$	= Keseimbangan air di permukaan tanah (mm/bulan)
WS	= <i>Water Surplus</i> (mm/bulan)
SS	= Kandungan air tanah / <i>Soil storage</i> (mm/bulan)
SMS	= <i>Soil Moisture Storage</i> (mm/bulan)
$I_n$	= Infiltrasi (mm/bulan)
$i$	= Koefisien infiltrasi (digunakan $i = 0$ s.d $1,0$ )
G	= Volume Air Tanah (mm/bulan)
$G_{som}$	= Volume Air Tanah bulan sebelumnya (mm/bulan)
$V_n$	= Volume air tanah (mm/bulan)
$k$	= Faktor resesi aliran tanah (digunakan $k = 0$ s.d $1,0$ )
$\Delta V_n$	= Perubahan volume air tanah (mm/bulan)
$R_o$	= Limpasan / <i>Runn off</i> (mm/bulan)
BF	= Aliran dasar / <i>Base flow</i> (mm/bulan)
DRo	= Limpasan langsung / <i>Direct run off</i> (mm/bulan)
PF	= Lumpasan Hujan Deras (mm/bulan)
Q	= Debit rata – rata ( $m^3/dt$ )
A	= Luas area ( $km^2$ )
ETc	= Kebutuhan air komsumtif tanaman (mm/hari)
P	= Perkolasi (mm/hari)
WLR	= Penggantian lapisan air (mm/hari)
IR	= Kebutuhan Irigasi (mm/hari)
e	= Efisiensi irigasi (%) lihat <b>Tabel 2.8</b>
LP	= Kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari)
M	= Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi disawah yang sudah dijenuhkan (mm/hari)

e	= Bilangan Eksponen ( $e = 2,7182$ )
k	= Konstanta
$E_o$	= Evaporasi air terbuka yang (diambil 1.1 $E_o$ ) selama penyiapan lahan (mm/hari)
P	= Perkolasi (mm/hari) lihat <b>Tabel 2.10</b>
T	= Jangka waktu penyiapan lahan (hari) diambil 1 bulan = 30 hari
S	= Kebutuhan air, untuk penjenjuran ditambah dengan lapisan air 50 mm, ( $200 + 50 = 250$ mm)
$K_c$	= Koefisien tanaman lihat <b>Tabel 2.12</b>
I	= <i>Inflow</i> / jumlah air yang masuk
O	= <i>Outflow</i> / jumlah air yang keluar
$\Delta S$	= <i>Change in storage</i> / Perubahan simpanan air
$S_{t+1}$	= Tampungan waduk pada akhir interval waktu t+1
$S_t$	= Tampungan waduk pada awal interval waktu t
$R_t$	= Curah hujan yang jatuh langsung di atas waduk pada awal interval waktu t
$Q_t$	= Aliran masuk (Debit <i>inflow</i> ) pada interval waktu t
$E_t$	= Evaporasi selama interval waktu t
$L_t$	= Kehilangan air di waduk akibat bocor dan rembesan (boleh diabaikan)
$D_t$	= Aliran keluar (Debit <i>outflow</i> ) selama interval waktu t
C	= Tampungan efektif



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Teknis Waduk
- Lampiran 2. Data Curah Hujan dan Jumlah Hari Hujan
- Lampiran 3. Data Klimatologi
- Lampiran 4. Data Elevasi dan Volume Waduk
- Lampiran 5. Curah Hujan Efektif
- Lampiran 6. Evapotranspirasi
- Lampiran 7. Debit Metode FJ Mock
- Lampiran 8. Debit Bangkitan Metode *Thomas – Fiering*
- Lampiran 9. Kebutuhan Air Irigasi
- Lampiran 10. Simulasi Ketersediaan Air Waduk
- Lampiran 11. Surat Keputusan Penunjukan Dosen Pembimbing
- Lampiran 12. Lembar Asistensi Tugas Akhir
- Lain – Lain