

**SIMULASI POLA PENGOPERASIAN WADUK
WADASLINTANG UNTUK KEBUTUHAN IRIGASI**



SKRIPSI

ALVIANITA DWI AIKO PUTRI

1803010055

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JANUARI 2023**

**SIMULASI POLA PENGOPERASIAN WADUK
WADASLINTANG UNTUK KEBUTUHAN IRIGASI**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Akademis Dalam
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu Program Studi Teknik Sipil Fakultas
Teknik Dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

ALVIANITA DWI AIKO PUTRI

1803010055

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JANUARI 2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Alviaanita Dwi Aiko Putri

NIM : 1803010055

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Simulasi Pola Pengoperasian Waduk Wadaslintang

Untuk Kebutuhan Irigasi

telah diterima dan disetujui

Purwokerto, 11 Januari 2023

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2

Dr. T. Ir Iskahar, S.T., M.T.

Ir Teguh Marhendi, M.T., ASEAN Eng. ACPE., IPM

NIK. 2160207

NIK. 2160172

HALAMAN PENGESAHAN

Skrripsi yang diajukan oleh:

Nama: **Alvianita Dwi Aiko Putri**

NIM: **1803010055**

Program Studi: **Teknik Sipil**

Fakultas: **Teknik dan Sains**

Perguruan Tinggi: **Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

Judul: **Simulasi Pola Pengoperasian Waduk Wadaslintang**

Untuk Kebutuhan Irigasi

telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : **Dr. T. Ir. Iskahar, M.T.**

Penguji 2 : **Ir. Teguh Marhendi, M.T., ASEAN.Eng., ACPE., IPM.**

Penguji 3 : **M. Agus Salim A.F, ST.MT.**

Ditetapkan di : **Purwokerto**

Tanggal : **11 Januari 2023**

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Ir. Teguh Marhendi, M.T., ASEAN.Eng., ACPE., IPM.

NIK. 2160172

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Alvianita Dwi Aiko Putri
NIM. : 1803010055
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak di kemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 11 Januari 2023

Yang menyatakan,



Alvianita Dwi Aiko Putri

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Alvianita Dwi Aiko Putri
NIM. : 1803010055
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Simulasi Pola Pengoperasian Waduk Wadaslintang di Kecamatan Wadaslintang Untuk Kebutuhan Irigasi”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalih media / mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto

Pada tanggal : 11 Januari 2023

Yang menyatakan,



Alvianita Dwi Aiko Putri

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Simulasi Pola Pengoperasian Waduk Wadaslintang di Kecamatan Wadaslintang Untuk Kebutuhan Irigasi”.

Shalawat dan salam selalu tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Terwujudnya Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, dorongan dan bimbingan yang diberikan oleh berbagai pihak baik dalam bentuk ide, gagasan, tenaga, dan materiil. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Keluarga Penulis, Bapak Partimin, Ibu Karni, Kakak dan Adik saya Stevany Putri Setyowiniji dan Allan Tri Nur Arifa Putra yang selalu memberikan kasih sayang dalam memberi dukungan, doa dan semangat serta selalu mengingatkan agar segera menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak Yogyakarta selaku Pengelola yang telah memberikan data untuk kelancaran tugas akhir ini.
3. Untuk salah satu nama orang yang spesial dalam hidup saya yang telah memberikan kasih sayang, perhatian, dan semangat disaat saya sedang malas.
4. Kawan - kawan Teknik Sipil Angkatan 2018.
5. Dan semua pihak yang telah memberikan semangat, doa, motivasi dan masukan dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan Laporan Tugas Akhir, yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

SIMULASI POLA PENGOPERASIAN WADUK WADASLINTANG UNTUK KEBUTUHAN IRIGASI

Alvianita Dwi Aiko Putri¹, Iskahar², Teguh Marhendi³

ABSTRAK

Waduk Wadaslintang terletak di Kecamatan Wadaslintang Kabupaten Wonosobo. Waduk Wadaslintang ini berfungsi mengairi area Irigasi seluas 6478 Ha. Pengoprasian dengan menggunakan waduk ini perlu dikaji dan dirasa kurang optimal, yang menurut warga terdampak tidak sesuai dengan jadwal pengeluaran air irigasi, sehingga para petani mengalami masa tanam pertama yang diundur, dengan terjadinya hal tersebut petani mengalami kerugian yang mengakibatkan berkurangnya penghasilan sehingga perlu adanya tinjauan mengenai pemanfaatan air waduk dengan menggunakan data yang lebih baru. Studi ini diawali dengan melakukan analisa data sekunder yang didapat dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak Jogjakarta. Data-data diolah untuk mendapatkan besar debit waduk serta kebutuhan air untuk air irigasi. Dan studi ini diakhiri dengan simulasi pola pengoprasian waduk. Dari hasil studi ini diharapkan dapat membantu memberikan solusi pola pengoprasian Waduk Wadaslintang sebagai waduk yang optimal untuk kebutuhan irigasi. Hasil Analisa yang didapat adalah debit tersedia bangkitan data (*inflow*) selama 2020-2049 (Tahun ke-1 sampai 30), didapatkan nilai tersedia terbesar adalah 25,339 m³/detik dan debit tersedia terkecil adalah -13,435 m³/detik, besar kebutuhan air irigasi maksimum untuk pola tanam eksisting (padi, palawija dan) sebesar 20,115 m³/detik. Dan hasil simulasi pola pengoprasian Waduk Wadaslintang selama tahun 2020 – 2049 (Tahun ke-1 sampai 30) didapat keandalan waduk sebesar 88,33 % dengan kegagalan 11,67 % yang masih dibawah dari kegagalan periode maksimal sebesar 20 %. Sehingga, analisis simulasi pola pengoprasian waduk selama 30 tahun yang akan datang telah sesuai perencanaan dan masih dapat diandalkan fungsinya hingga tahun 2049.

Kata kunci: *Simulasi, Pola Operasi, Pola Tanam, Waduk, Kebutuhan Irigasi.*

SIMULATION OF OPERATING PATTERNS OF WADASLINTANG RESERVOIR FOR IRRIGATION NEEDS

Alvianita Dwi Aiko Putri¹, Iskahar², Teguh Marhendi³

ABSTRACT

Wadaslintang Reservoir is located in Wadaslintang District, Wonosobo Regency. Wadaslintang Reservoir functions to irrigate an irrigation area of 6478 hectares. Operations using this reservoir need to be studied and felt less than optimal, which according to affected residents is not in accordance with the irrigation water expenditure schedule, so that farmers experience the first planting period being postponed, with this happening, farmers experience losses resulting in reduced income so there is a need for a review of reservoir water utilization using more recent data. This study begins by analyzing secondary data obtained from the Central Serayu Opak River Basin, Yogyakarta. The data is processed to get the reservoir discharge and the water requirement for irrigation water. And this study ends with a simulation of the reservoir operation pattern. From the results of this study, it is hoped that it can help provide solutions for the operating pattern of the Wadaslintang Reservoir as an optimal reservoir for irrigation needs. The results of the analysis obtained are the available flowrate for FJ Mock data generation (inflow) during 2020-2049 (Years 1 to 30), the largest available value is 25,339 m³/second and the smallest available discharge is -13,435 m³/second, the need for irrigation water is large. The maximum for the existing cropping pattern (pulses and coal) is 20,115 m³/second. And the simulation results of the Wadaslintang Reservoir operating pattern during 2020 – 2049 (Years 1 to 30) obtained reservoir reliability of 88,33 % with a failure of 11,67 % which is still below the maximum period failure of 20%. Thus, the simulation analysis of the reservoir operation pattern for the next 30 years has been in accordance with the plan and its function can still be relied upon until 2049.

Keywords: *Simulation, Operational Pattern, Cropping Pattern, Reservoir, Irrigation Needs.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas nikmat, berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Simulasi Pola Pengoperasian Waduk Wadaslintang di Kecamatan Wadaslintang Untuk Kebutuhan Irigasi”. Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Dalam penyelesaian skripsi ini banyak pihak yang telah membantu selama proses penyusunan skripsi. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Jebul Suroso, S.Kep., Ns., M.Kep. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto,
2. Ir. Teguh Marhendi, M.T., ASEAN.Eng., ACPE., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto sekaligus dosen pembimbing II.
3. Dr. T. Ir. Iskahar, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto sekaligus dosen pembimbing I.
4. Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak Yogyakarta atas kerjasamanya.
5. Kepada semua pihak yang telah membantu selama pengerjaan sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kebaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan dalam dunia Pendidikan.

Purwokerto, 11 Januari 2023

Penulis

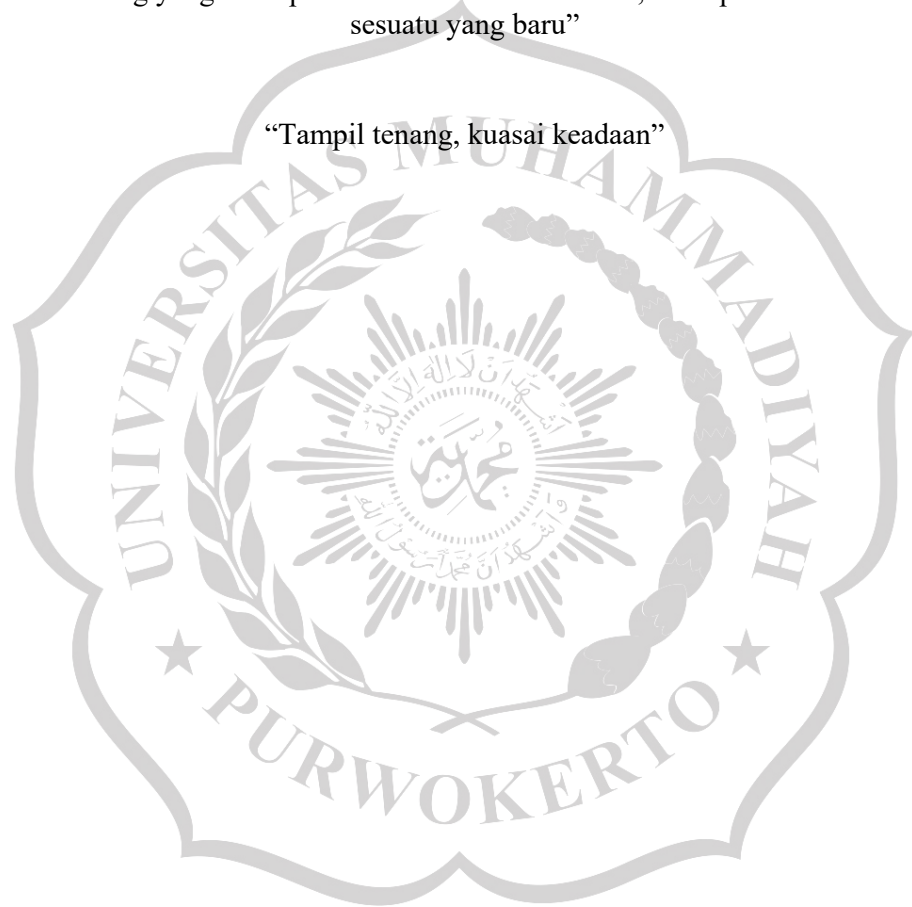
MOTTO

“Tidak ada hidup tanpa masalah dan tidak ada perjuangan tanpa rasa lelah”

“Belajarlh menerima keadaan tanpa harus membenci kenyataan”

“Seseorang yang tidak pernah melakukan kesalahan, tidak pernah mencoba sesuatu yang baru”

“Tampil tenang, kuasai keadaan”



DAFTAR ISI

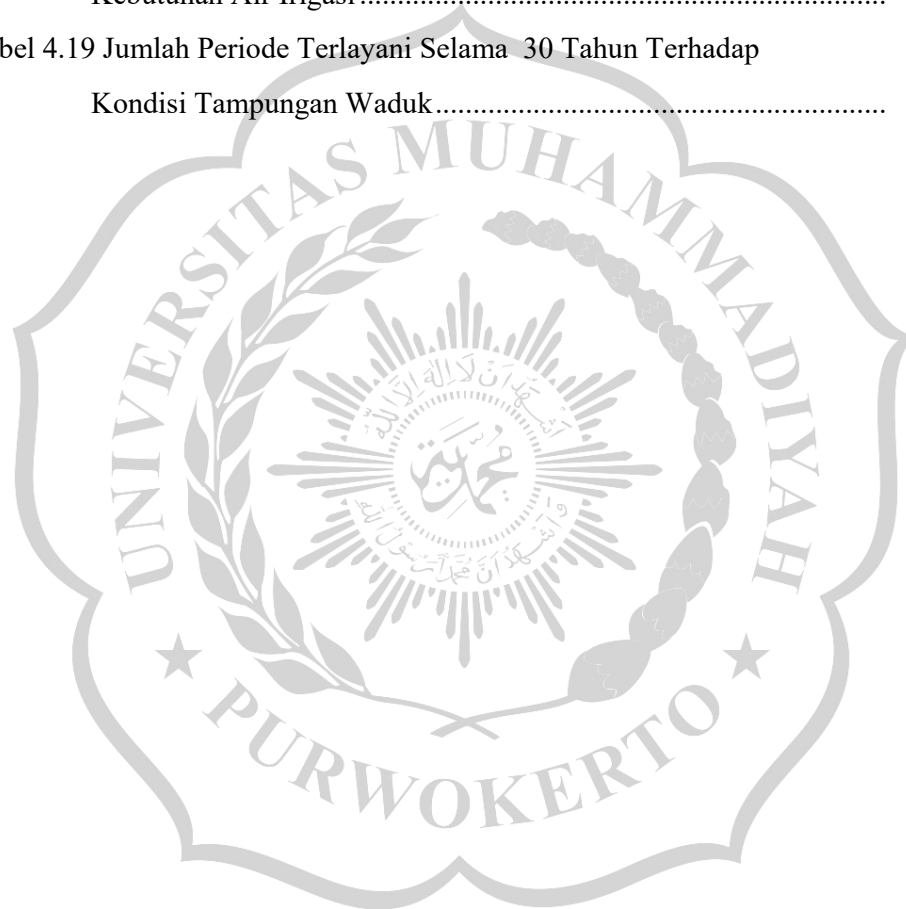
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
MOTTO	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Batasan Masalah	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka.....	4
B. Landasan Teori	7
C. Siklus Hidrologi	9
D. Analisis Klimatologi.....	13
E. Debit Aliran Sungai.....	22
F. Kebutuhan Air Irigasi.....	28
G. Neraca Air (<i>Water Balance</i>)	34

H. Simulasi Tampunguan Waduk.....	35
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Lokasi Penelitian	38
B. Metode Analisis Data.....	40
C. Bagan Alir Penelitian.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Analisis Hidrologi.....	44
B. Analisis Klimatologi	46
C. Analisis Ketersediaan Debit.....	52
D. Analisis Kebutuhan Air Irigasi	61
E. Simulasi Pola Operasi Waduk.....	73
F. Solusi Optimasi Waduk Wadaslintang.....	76
G. Pembahasan Hasil Simulasi Waduk Wadaslintang	80
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	81
B. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83

DAFTAR TABEL

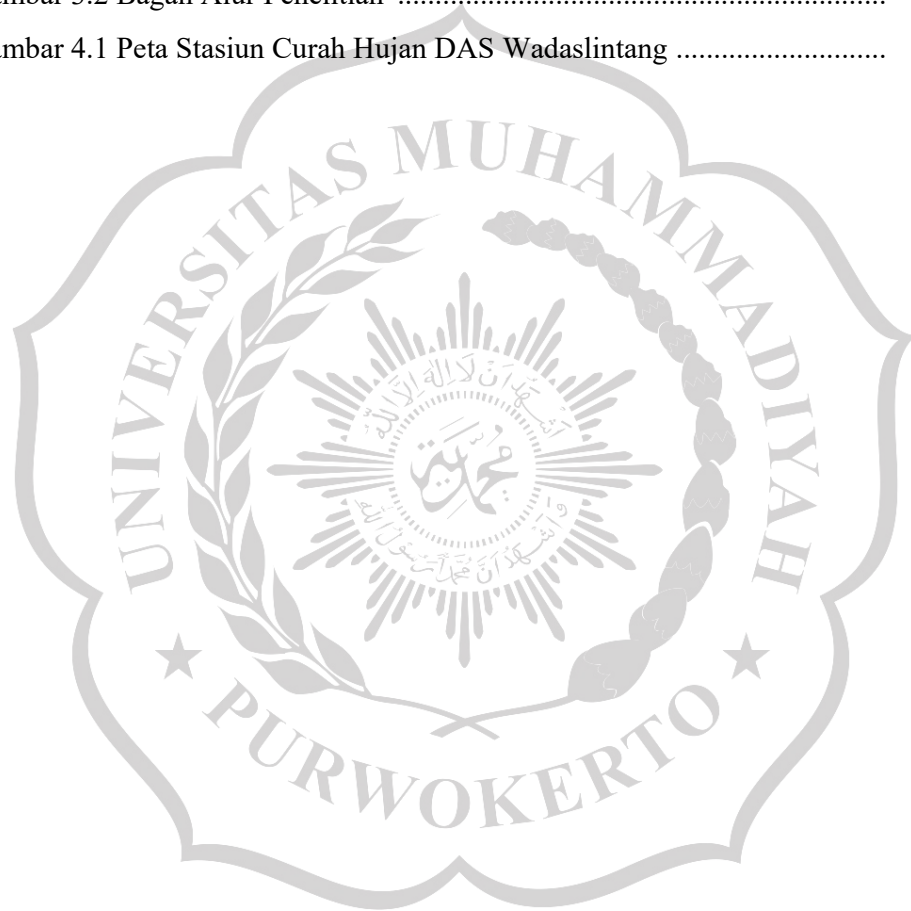
Tabel 2.1 Data Klimatologi.....	14
Tabel 2.2 Angka Koreksi (C) Bulanan	15
Tabel 2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Penyinaran Matahari (W)	16
Tabel 2.4 Nilai Tekanan Uap Jenuh.....	18
Tabel 2.5 Besaran Nilai Angot (Ra).....	19
Tabel 2.6 Nilai Fungsi Pengaruh Temperatur.....	20
Tabel 2.7 Pola Tanam	29
Tabel 2.8 Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyinaran Lahan.....	30
Tabel 2.9 Harga Perlokasi Menurut Jenis Tanam.....	31
Tabel 2.10 Harga Koefisien Tanaman Padi	32
Tabel 2.11 Harga Keofisien Tanaman Palawija.....	33
Tabel 4.1 Data Pos Stasiun Hujan DAS Wadaslintang	45
Tabel 4.2 Curah Hujan Rata-Rata	46
Tabel 4.3 Rekapitulasi Evapotranspirasi.....	51
Tabel 4.4 Perhitungan Debit Dengan metode FJ Mock	55
Tabel 4.5 Rekapitulasi Perhitungan Debit Tersedia	56
Tabel 4.6 Rekapitulasi Perhitungan Nilai Parameter Statistik dan Koefisien Regresi.....	58
Tabel 4.7 Nilai Bilangan Random Tahun ke 2020-20249	59
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Debit Inflow Bangkitan Tahun ke-1 (2020).....	60
Tabel 4.9 Curah Hujan Rata-Rata Tahun 2010-2019	63
Tabel 4.10 Urutan Data Curah Hujan Efektif	64
Tabel 4.11 Nilai Probabilitas, R50 dan R80	65
Tabel 4.12 Curah Hujan Efektif Untuk Re Padi dan Re Palawija	67
Tabel 4.13 Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Penyinaran Lahan	69
Tabel 4.14 Kebutuhan Air Irigasi Pola Tanam Eksisting	72
Tabel 4.15 Perhitungan Water Balance Waduk Wadaslintang Tahun ke 1	75

Tabel 4.16 Jumlah Periode Terlayani Terhadap Kondisi Tampungan Waduk.....	75
Tabel 4.17 Kebutuhan Air Irigasi Setelah Penambahan Luas Area Tanam.....	77
Tabel 4.18 Perhitungan Analisis Water Balance Waduk Tahun ke-1 Dengan Optimasi Penambahan Outflow Kebutuhan Air Irigasi	78
Tabel 4.19 Jumlah Periode Terlayani Selama 30 Tahun Terhadap Kondisi Tampungan Waduk.....	79



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	10
Gambar 2.2 Metode <i>Polygon Thiessen</i>	11
Gambar 2.3 Model Simulasi	35
Gambar 2.4 Lengkung Kapasitas Waduk	37
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	38
Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian	43
Gambar 4.1 Peta Stasiun Curah Hujan DAS Wadaslintang	44



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

1. Surat Permohonan Data
2. Kartu Bimbingan Skripsi
3. Berita Acara Ujian Proposal Tugas Akhir
4. Berita Acara Seminar Hasil Tugas Akhir
5. Daftar Hadir Seminar Hasil Tugas Akhir
6. Surat Keterangan Cek Similarity

LAMPIRAN 2

1. Tabel 1 (Curah Hujan di Stasiun Wadaslintang)
2. Tabel 2 (Curah Hujan di Stasiun Sumberejo)
3. Tabel 3 (Curah Hujan di Stasiun Kaliwiro)
4. Tabel 4 (Suhu Udara)
5. Tabel 5 (Kelembaban Udara)
6. Tabel 6 (Penyinaran Matahari)
7. Tabel 7 (Kecepatan Matahari)
8. Tabel 8 (Data Klimatologi)
9. Tabel 9 (Data Rerata Klimatologi)
10. Tabel 10 (Parameter F.J Mock)
11. Tabel 11 (Perhitungan Debit Tersedia F.J Mock Tahun 2010-2019)
12. Tabel 12 (Perhitungan Bangkitan Debit Inflow Selama 30 Tahun)
13. Tabel 13 (Perhitungan Water Balance Waduk Wadaslintang Tahun 2020-2049)
14. Tabel 14 (Perhitungan Analisis Water Balance Dengan Optimasi Penambahan Outflow Kebutuhan Air Irigasi Tahun 2020-2049)