

KATA PENGANTAR

Puji syukur terhadap kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan berkah-Nya, karena atas kasih dan sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul “Evaluasi Luas Daerah Irigasi Optimum Dengan Model Program Linier Dan Model Risiko Gagal Lahan Pada Daerah Irigasi Cimulu”.

Laporan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat kelulusan dalam menempuh jenjang pendidikan strata 1 (S1) di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi. Penyusunan laporan tugas akhir ini penulis banyak menerima bimbingan, arahan, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak, baik langsung maupun tidak langsung. Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini, khususnya kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang tidak pernah berhenti memberikan do'a dan dukungan baik secara material maupun moril selama perkuliahan.
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Aripin, IPU. selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
3. Bapak Dr. Ir. H. Asep Kurnia Hidayat, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang senantiasa sabar memberikan bimbingan, arahan dan meluangkan waktu serta pikirannya dalam menyempurnakan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Pengki Irawan, S.TP., M.Si. selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya sekaligus Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing dan mengarahkan serta memberikan banyak masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh elemen Fakultas Teknik Universitas Siliwangi beserta jajarannya yang telah memudahkan proses pelayanan administrasi tugas akhir.
6. Rekan-rekan seperjuangan dari angkatan 2020 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namanya.
7. Semua pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik moral maupun material.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu, penulis berharap mendapat kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca pada umumnya dan mahasiswa jurusan teknik sipil pada khususnya.

Tasikmalaya, Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air	5
2.1.1 Ketersediaan Air	5
2.1.2 Kebutuhan Air	12
2.2 Model Program Linier	26
2.3 Model Risiko Gagal Lahan	28
2.4 Evaluasi Hasil Optimasi	30
3 METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Lokasi Penelitian	31
3.1 Teknik Pengumpulan Data	32
3.1.1 Data Primer	32
3.1.2 Data Sekunder	33
3.2 Teknik Analisis Data	33

3.1.1	Analisis Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air	33
3.1.1.1	Analisis Debit Andalan.....	33
3.1.1.2	Analisis Hidrologi.....	34
3.1.1.3	Analisis Klimatologi.....	35
3.1.1.4	Analisis Kebutuhan Air Irigasi	35
3.2.1	Optimalisasi dengan Model Program Linier	36
3.3	Bagan Alir Penelitian.....	39
4	HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1	Hasil.....	41
4.1.1	Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air	41
4.1.1.1	Ketersediaan Air	41
4.1.1.2	Kebutuhan Air	46
4.1.2	Optimalisasi dengan Model Program Linier	69
4.1.2.1	Analisis Usaha Tani.....	69
4.1.2.2	Variabel Keputusan, Tujuan, dan Kendala.....	70
4.1.2.3	Simulasi <i>Linear Programming</i>	73
4.1.3	Optimalisasi dengan Model Risiko Gagal Lahan	77
4.1.4	Evaluasi Optimasi.....	86
4.2	Pembahasan	88
4.2.1	Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air	88
4.2.2	Model Program Linier	89
4.2.3	Model Risiko Gagal Lahan.....	89
4.2.4	Evaluasi Optimasi.....	89
5	KESIMPULAN DAN SARAN	91
5.1	Kesimpulan.....	91
5.2	Saran	92

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria Nilai <i>Nash-Sutcliffe Efficiency</i> (NSE)	7
Tabel 2.2	Kriteria Nilai Koefisien Korelasi (R).....	7
Tabel 2.3	Nilai Kritis Parameter Statistik <i>Q</i> dan <i>R</i>	9
Tabel 2.4	Debit Andalan Bergantung pada Kebutuhan	11
Tabel 2.5	Eto dan Curah Hujan Rata-rata Bulanan Berkorelasi dengan Curah Hujan Efektif Tanaman Palawija (USDA (SCS, 1969)).....	15
Tabel 2.6	Perbandingan Parameter Rumus ETo	17
Tabel 2.7	Nilai Faktor Penimbang Berdasarkan Korelasi Suhu dan Ketinggian.....	19
Tabel 2.8	Hubungan Antara Tekanan Uap Jenuh, Faktor Penimbang, dan Fungsi Temperatur	19
Tabel 2.9	Nilai Radiasi Ekstraterestrial Per Bulan Berdasarkan Koordinat Lintang Selatan	19
Tabel 2.10	Faktor Koreksi Penman	20
Tabel 2.11	Koefisien Albedo	20
Tabel 2.12	Efisiensi Irigasi Ladang	22
Tabel 2.13	Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan	24
Tabel 2.14	Koefisien Tanaman Padi	25
Tabel 2.15	Koefisien Tanaman Palawija	25
Tabel 2.16	Harga Perkolasi Berbagai Jenis Tanah	26
Tabel 3.1	Teknik Pengumpulan Data Sekunder	33
Tabel 4.1	Pembangkitan Data Debit Tahun 2004-2014 Periode Januari-1	42
Tabel 4.2	Debit Bangkitan Tahun 2016-2100.....	44
Tabel 4.3	Rekapitulasi Uji Validitas Debit Bangkitan.....	45
Tabel 4.4	Curah Hujan Kawasan Daerah Irigasi Cimulu	47
Tabel 4.5	Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Andalan 80%	49
Tabel 4.6	Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Efektif untuk Padi	50
Tabel 4.7	Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan untuk Palawija.....	51
Tabel 4.8	Data Iklim Rata-Rata Tahun 2010-2019.....	53
Tabel 4.9	Rekapitulasi Perhitungan Evapotranspirasi Potensial.....	57
Tabel 4.10	Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi Tanaman Padi Jadwal Eksisting (Mei-2)	64

Tabel 4.11	Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi Tanaman Padi RTTG (Oktober-1)	65
Tabel 4.12	Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi Tanaman Palawija Jadwal Tanam Eksisting (Mei-2).....	67
Tabel 4.13	Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Palawija Pola Tanam RTTG (Okt-1).....	68
Tabel 4.14	Analisis Hasil Usaha Tani Padi Tasikmalaya	69
Tabel 4.15	Analisis Hasil Usaha Tani Jagung Tasikmalaya.....	70
Tabel 4.16	Fungsi Kendala untuk Awal Tanam Mei-2.....	72
Tabel 4.17	Rekapitulasi Luas Lahan Optimum berbasis Keuntungan menggunakan Debit Bangkitan (Q_{80})	74
Tabel 4.18	Rekapitulasi Luas Lahan Optimum berbasis Keuntungan menggunakan Debit Eksisting (Q_{80}).....	74
Tabel 4.19	Rekapitulasi Kebutuhan Air irigasi Tanaman Padi dan Palawija Berbasis Keuntungan Optimum Debit Eksisting (Nov-1)	76
Tabel 4.20	Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi Tanaman Padi dan Palawija Berbasis Keuntungan Optimum Debit Bangkitan (Nov-1).....	76
Tabel 4.21	Rekapitulasi Keuntungan yang diperoleh dengan Mempertimbangkan Risiko Gagal Lahan Nov-1 ($Q_{80\%bkt}$) Setiap Musim Tanam dengan Pola Tanam Padi-Padi-Palawija.....	84
Tabel 4.22	Rekapitulasi Keuntungan yang diperoleh dengan Mempertimbangkan Risiko Gagal Lahan Nov-1 ($Q_{80\%eks}$) Setiap Musim Tanam dengan Pola Tanam Padi-Padi-Palawija.....	84
Tabel 4.23	Rekapitulasi Keuntungan yang diperoleh dengan Mempertimbangkan Risiko Gagal Lahan Nov-1 ($Q_{80\%bkt}$) Setiap Musim Tanam dengan Pola Tanam Padi-Padi-Padi	85
Tabel 4.24	Rekapitulasi Keuntungan yang diperoleh dengan Mempertimbangkan Risiko Gagal Lahan Nov-1 ($Q_{80\%eks}$) Setiap Musim Tanam dengan Pola Tanam Padi-Padi-Padi	85
Tabel 4.25	Cara Pembagian Air Optimalisasi Awal Tanam November 1	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Daerah Penyelesaian Fungsi dengan Program Linier.....	27
Gambar 2.2	Skema Pemodelan Risiko Gagal Lahan	29
Gambar 3.1	Peta DAS Ciloseh dari Citra Satelit.....	31
Gambar 3.2	Kondisi Bendung Cimulu	32
Gambar 3.3	Peta Letak Pintu Air	32
Gambar 3.4	<i>User Interface</i> POM-QM	37
Gambar 3.5	<i>Form</i> untuk Keperluan <i>Linear Programming</i>	37
Gambar 3.6	<i>Interface</i> Awal <i>Linear Programming</i>	38
Gambar 3.7	Pengisian Tabel Fungsi Tujuan dan Fungsi Kendala	38
Gambar 3.8	Hasil Optimalisasi dengan POM-QM	39
Gambar 3.9	Contoh Penggunaan Microsoft Excel untuk Pengolahan Data.....	39
Gambar 3.11	Bagan Alir Penelitian	40
Gambar 4.1	Hasil Pembangkitan Data Debit Tahun 2004-2014.....	43
Gambar 4.2	Hasil Perhitungan Debit Andalan Debit Eksisting dan Debit Bangkitan.....	46
Gambar 4.3	Grafik Curah Hujan Efektif Padi dan Palawija	52
Gambar 4.4	Grafik Evapotranspirasi Potensial DI Cimulu	56
Gambar 4.5	Hasil Simulasi untuk Menghasilkan Luas Optimum Berbasis Keuntungan dengan POM-QM for Windiws 5.3	73
Gambar 4.6	Neraca Air Awal Tanam November-1 $Q_{80\%}$ Eksisting Berbasis Keuntungan Optimum Luas Lahan Potensial 1546,2 ha	75
Gambar 4.7	Neraca Air Awal Tanam November-1 $Q_{80\%}$ Bangkitan Berbasis Keuntungan Optimum Luas Lahan Potensial 1546,2 ha	75
Gambar 4.8	Grafik Hubungan Luas Lahan, Faktor k, dan Faktor r untuk MT- 1 dan Grafik Hubungan Luas Lahan dan <i>Net Benefit</i> untuk MT-1	79
Gambar 4.9	Grafik Hubungan Luas Lahan, Faktor k, dan Faktor r untuk MT- 2 dan Grafik Hubungan Luas Lahan dan <i>Net Benefit</i> untuk MT-2	80
Gambar 4.10	Grafik Hubungan Luas Lahan, Faktor k, dan Faktor r untuk MT- 3 dan Grafik Hubungan Luas Lahan dan <i>Net Benefit</i> untuk MT-3	81
Gambar 4.11	Neraca Air Awal Tanam Nov-1 Debit Eksisting Pola Tanam RTTG.....	81
Gambar 4.12	Neraca Air Awal Tanam Nov-1 Debit Bangkitan Pola Tanam RTTG.....	82

Gambar 4.13	Neraca Air Awal Tanam Nov-1 Debit Eksisting Pola Tanam Eksisting	82
Gambar 4.14	Neraca Air Awal Tanam Mei-2 Debit Bangkitan Pola Tanam Eksisting	83
Gambar 4.15	Rekapitulasi Total Luas Lahan Optimum dari 3 MT pada Setiap Jadwal Tanam dengan Model Program Linier dan Model Risiko Gagal Lahan.....	86
Gambar 4.16	Rekapitulasi Total Keuntungan dari 3 MT pada Setiap Jadwal Tanam dengan Model Program Linier dan Model Risiko Gagal Lahan	87