

# **TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI POLA TANAM PADA PETAK SAWAH DI  
DESA PURI KECAMATAN PURI KABUPATEN  
MOJOKERTO JAWA TIMUR MENGGUNAKAN  
PROGRAM LINER**



**Disusun Oleh :**

**DWI PRASTYO WIGUNO**

**NIM : 1431800093**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2022**

## **TUGAS AKHIR**

# **OPTIMALISASI POLA TANAM PADA PETAK SAWAH DI DESA PURI KECAMATAN PURI KABUPATEN MOJOKERTO JAWA TIMUR MENGGUNAKAN PROGRAM LINIER**



Disusun Oleh :

**DWI PRASTYO WIGUNO**

**1431800093**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2022**



## **TUGAS AKHIR**

# **OPTIMALISASI POLA TANAM PADA PETAK SAWAH DI DESA PURI KECAMATAN PURI KABUPATEN MOJOKERTO JAWA TIMUR MENGGUNAKAN PROGRAM LINIER**

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik ( ST )  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Disusun Oleh :

**DWI PRASTYO WIGUNO**

**1431800093**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2022**



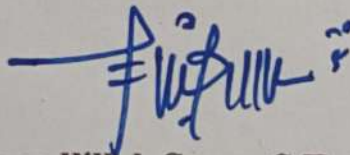
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : DWI PRASTYO WIGUNO  
**NBI** : 1431800093  
**Program Studi** : Teknik Sipil  
**Fakultas** : Teknik  
**Judul** : OPTIMALISASI POLA TANAM PADA PETAK SAWAH  
DI DESA PURI KECAMATAN PURI KABUPATEN  
MOJOKERTO JAWA TIMUR MENGGUNAKAN  
PROGRAM LINIER

Disetujui Oleh,  
Dosen Pembimbing



**Faradlillah Saves, S.T., M.T.**  
NPP. 20430.15.0674

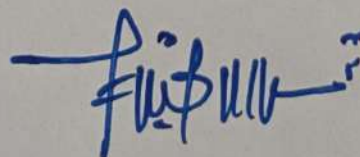
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



**Dr. Ir. H. Sajiyo, M. Kes., IPU.**  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



**Faradlillah Saves, S.T., M.T.**  
NPP. 20430.15.0674

**SURAT PERNYATAAN**  
**KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS**  
**AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Prastyo Wiguno

NBI : 1431800093

Alamat : Dusun Sawo 002/001, Desa Puri, Kecamatan Puri, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur

Telp. / HP. : 0895336448210

Menyatakan bahwa ” TUGAS AKHIR” yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Srata (1) Teknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul:

**“Optimalisasi Pola Tanam Pada Petak Sawah Di Desa Puri Kecamatan Puri Kabupaten Mojokerto Jawa Timur Menggunakan Program Linier”**

Adalah karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari terdapat klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun.

Surabaya, 4 Januari 2023

Yang menyatakan,



Dwi Prastyo Wiguno



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : [perpus@untag-sby.ac.id](mailto:perpus@untag-sby.ac.id)

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Prastyo Wiguno  
NBI/ NPM : 1431800093  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek\*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**“OPTIMALISASI POLA TANAM PADA PETAK SAWAH DI DESA PURI  
KECAMATAN PURI KABUPATEN MOJOKERTO JAWA TIMUR  
MENGUNAKAN PROGRAM LINIER”**

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Surabaya  
Pada tanggal : 04 Januari 2023



Dwi Prastyo Wiguno

\*Coret yang tidak perlu



## KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah saya panjatkan ke kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena telah melimpahkan rahmat-Nya berupa kesempatan dan pengetahuan sehingga proposal Tugas Akhir yang berjudul “ **Optimalisasi Pola Tanam Pada Petak Sawah Di Desa Puri Kecamatan Puri Kabupaten Mojokerto Jawa Timur Menggunakan Program Linier** ” ini bisa selesai pada waktunya. Tujuan dari penulisan proposal Tugas Akhir ini adalah sebagai syarat pelengkap kelulusan pada jurusan strata 1 teknik sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Saya menyadari bahwa dalam penulisan makalah ini saya mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu saya ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan karunianya, sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan doa dan dukungannya dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Ibu Faradlillah Saves, S.T., M.T. selaku kaprodi Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Ibu Faradlillah Saves, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saya bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Semua dosen pengajar program studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
6. Seluruh teman teman saya yang selalu membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan tugas akhir ini.

Demikian pengantar ini saya sampaikan, ucapan terimakasih dan mohon maaf jika ada salah kata dan juga penulis mengharapkan saran dan kritik dari rekan-rekan sekalian atas laporan tugas akhir ini.

Surabaya, 4 Januari 2023



Dwi Prastyo Wiguno

# **OPTIMALISASI POLA TANAM PADA PETAK SAWAH DI DESA PURI KECAMATAN PURI KABUPATEN MOJOKERTO JAWA TIMUR MENGGUNAKAN PROGRAM LINIER**

Nama : Dwi Prastyo Wiguno  
NBI : 1431800093  
Dosen Pembimbing : Faradlillah Saves, S.T., M.T

## **ABSTRAK**

Desa Puri Kecamatan Puri Kabupaten Mojokerto memiliki kondisi lanskap tanah berupa dataran. Lokasi penelitian terletak di salah satu dusun di Desa Puri, dengan luas lahan pertanian kurang lebih 25 hektar. Dengan kondisi tanah yang subur sehingga sangat cocok digunakan sebagai lahan pertanian. Namun, pada musim kemarau kebutuhan air di Desa Puri Kecamatan Puri Kabupaten Mojokerto belum terpenuhi dengan baik. Hal ini menyebabkan penurunan produktifitas pertanian di desa tersebut. Sehingga diperlukan optimalisasi pola tanam yang baru agar dapat sesuai dengan kondisi tersebut.

Dalam Penelitian ini pola tanam di analisis menggunakan metode Program Linier. Data yang di perlukan untuk analisis ini menggunakan debit andalan, kebutuhan air tanaman, luas area tanam dan analisa hasil usaha tani. Kemudian data tersebut dimodelkan menjadi matematis dengan tujuan fungsi maksimal untuk hasil maksimum. Model matematika tersebut akan dibatasi dengan fungsi batasan yang terdiri dari perhitungan debit andalan, kebutuhan air tanaman, dan luas area tanam. Dengan adanya analisis menggunakan program linier tersebut akan di dapatkan pola tanam yang optimal dengan nilai keuntungan hasil pertanian tertinggi.

Hasil analisis yang dilakukan pada daerah irigasi desa Puri diperoleh debit andalan sebesar  $0,00713 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Kemudian untuk hasil analisis yang dilakukan didapat kebutuhan air (NFR) yang optimal yaitu  $0,0003039 \text{ m}^3/\text{detik}$  pada alternatif PTT 3. Selanjutnya berdasarkan analisis menggunakan metode program linier didapat pola tata tanam optimal pada PTT 4 awal masa tanam bulan Desember periode 2 dengan pola tanam padi – palawija – palawija yang memiliki keuntungan maksimal sebesar Rp 393.888.000 per tahun. Sehingga dapat di simpulkan pola tanam yang optimal berada di awal masa tanam tersebut.

**Kata Kunci :** Pertanian, Pola Tanam, Optimalisasi, Program Linier



# **OPTIMIZATION OF PLANTING PATTERNS ON PADDY PLOTS IN PURI VILLAGE PURI DISTRICT MOJOKERTO REGENCY EAST JAVA USING A LINEAR PROGRAM**

Student Name : Dwi Prastyo Wiguno  
NBI : 1431800093  
Supervisor : Faradlillah Saves, S.T., M.T

## ***ABSTRACT***

Puri Village, Puri Kabupaten Mojokerto District, has a land landscape condition in the form of a plain. The research site is located in one of the hamlets in Puri Village, with an area of agricultural land of approximately 25 hectares. With fertile soil conditions, it is very suitable for use as agricultural land. However, in the dry season, water needs in Puri Village, Puri District, Mojokerto Regency have not been met properly. This led to a decrease in agricultural productivity in the village. So it is necessary to optimize the new planting pattern so that it can be in accordance with these conditions.

In this study, planting patterns were analyzed using the Linear Program method. The data needed for this analysis uses mainstay discharge, plant water needs, planting area and analysis of farm business results. Then the data is modeled into mathematical with the aim of maximal functions for maximum results. The mathematical model will be limited by a constraint function consisting of a calculation of the mainstay discharge, plant water requirements, and planting area. With the analysis using the linear program, an optimal planting pattern will be obtained with the highest value of agricultural product profit.

The results of the analysis conducted in the irrigation area of Puri village obtained a mainstay discharge of  $0.00713 \text{ m}^3 / \text{second}$ . Then for the results of the analysis carried out, the optimal water needs (NFR) were obtained, namely  $0.0003039 \text{ m}^3 / \text{second}$  in the PTT 3 alternative. Furthermore, based on the analysis using the linear program method, an optimal planting pattern was obtained at PTT 4 at the beginning of the planting period in December period 2 with the rice - palawija - palawija planting pattern which has a maximum profit of Rp. 393,888,000 per year. So that it can be concluded that the optimal planting pattern is at the beginning of the planting period.

**Keywords** : Agriculture, Planting Patterns, Optimization, Linear Program



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Masalah .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.5.1 Manfaat bagi penulis .....	5
1.5.2 Manfaat bagi Instansi .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Sistem Irigasi .....	10
2.3 Air Irigasi .....	10
2.4 Analisis Hidrologi .....	10
2.4.1 Debit Andalan .....	11
2.4.2 Curah Hujan Rata-Rata .....	12
2.4.3 Ketersediaan Air .....	12
2.4.4 Analisa Evapotranspirasi .....	13
2.5 Analisis Kebutuhan Air Irigasi .....	14
2.5.1 Kebutuhan Air Untuk Konsumtif Tanaman .....	14
2.5.2 Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan .....	14
2.5.3 Perkolasi .....	15
2.5.4 Kebutuhan Air Untuk Mengganti Lapisan Air .....	16
2.5.5 Curah Hujan Efektif .....	16
2.5.6 Saluran Irigasi .....	16
2.5.7 Efisiensi Irigasi .....	17

2.5.8	Kebutuhan Air Disawah.....	18
2.6	Pola Tanam.....	18
2.6.1	Optimasi Pola Tanam Menggunakan Program Linear .....	19
2.6.2	Penyelesaian Permodelan Matematika Optimasi Menggunakan Aplikasi Bantu POM-QM.....	20
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1	Diagram Alir.....	25
3.2	Mulai .....	26
3.3	Survei Lokasi.....	26
3.4	Pengumpulan Data.....	28
3.5	Analisis Debit Andalan.....	28
3.6	Analisis Air Kebutuhan Irigasi .....	29
3.7	Optimasi Menggunakan Program Linear .....	29
3.8	Kesimpulan.....	29
3.9	Selesai .....	30
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1	Analisis Debit Andalan.....	31
4.1.1	Perhitungan Debit Andalan.....	31
4.2	Analisis Kebuuhan Air .....	46
4.2.1	Analisis Curah Hujan.....	46
4.2.2	Analisis Curah Hujan Efektif.....	47
4.2.3	Analisis Evapotranspirasi .....	49
4.2.4	Analisis Kebutuhan Air Tanaman.....	54
4.2.5	Alternatif pola tanam .....	58
4.2.6	Rekapitulasi kebutuhan air berdasarkan alternatif pola tanam .....	58
4.3	Optimasi Pola Tanam Menggunakan Program Linier.....	60
4.3.1	Model Optimasi .....	60
4.3.2	Analisa Hasil Usaha Tani .....	60
4.3.3	Model Matematika Optimasi .....	60
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>67</b>
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran.....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>69</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>70</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Tabel Koefisien tanaman padi dan jagung.....	14
Tabel 2.3 Efisiensi Irigasi Berdasarkan Standart Perencanaan .....	17
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Stasiun Pasinan .....	32
Tabel 4.2 Data Curah Hujan Stasiun Tangunan.....	33
Tabel 4.3 Data Curah Hujan Stasiun Tampung .....	34
Tabel 4.4 Data Curah Hujan Rata-Rata .....	36
Tabel 4.5 Perhitungan Debit Andalan Tahun 2012 Bulan Januari – Maret.....	39
Tabel 4.6 Perhitungan Debit Andalan Tahun 2012 Bulan April – Juni .....	40
Tabel 4.7 Perhitungan Debit Andalan Tahun 2012 Bulan Juli – September .....	41
Tabel 4.8 Perhitungan Debit Andalan Tahun 2012 Bulan Oktober – Desember .....	42
Tabel 4.9 Rekapitulasi Debit Andalan Tahun 2012-2021 .....	44
Tabel 4.10 Pemilihan Tahun Debit Andalan .....	45
Tabel 4.11 Tahun debit andalan 80% yang dipilih .....	46
Tabel 4.12 Data Curah Hujan Rata – Rata.....	46
Tabel 4.13 Data Curah Hujan Efektif .....	47
Tabel 4.14 Rekapitulasi Curah Hujan Efektif.....	48
Tabel 4.15 Data Klimatologi Mojokerto .....	49
Tabel 4.16 Hubungan T dengan $\epsilon_y, w, f(t)$ .....	50
Tabel 4.17 Harga $R_y$ untuk Indonesia ( $5^\circ$ LU s/d $10^\circ$ LS) .....	51
Tabel 4.18 Angka koreksi ( c ) bulanan untuk rumus Penman. ....	52
Tabel 4.19 Analisa Evapotranspirasi Potensial dengan menggunakan Metode Penman Modifikasi .....	53
Tabel 4.20 Analisis Kebutuhan Air Tanaman .....	57
Tabel 4.21 Alternatif Pola Tata Tanam .....	58
Tabel 4.22 Kebutuhan air irigasi NFR.....	58
Tabel 4.23 Kebutuhan air irigasi DR.....	59
Tabel 4.24 Neraca Air .....	59
Tabel 4.25 Analisa Hasil Usaha Tani .....	60
Tabel 4.26 Keuntungan Manfaat Irigasi (Optimasi Program Linear) .....	66





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Persebaran Air Saat Kemarau .....	2
Gambar 1.2 Peta Ketersediaan Air Bagi Tanaman .....	3
Gambar 1.3 Gambar Saluran Existing .....	4
Gambar 2.1 Model Optimasi dengan Software PTT 1 .....	21
Gambar 2.2 Input Model Optimasi dengan Software PTT 1 .....	22
Gambar 2.3 Running Model Optimasi dengan Software PTT 1 .....	23
Gambar 2.4 Hasil Model Optimasi dengan Software PTT 1 .....	24
Gambar 3.1 Flowchart .....	25
Gambar 3.2 Peta Lokasi .....	27
Gambar 3.3 Foto Lokasi .....	27
Gambar 3.4 Foto Lokasi .....	28
Gambar 4.1 Peta Lokasi Stasiun Hujan .....	31
Gambar 4.2 Model Optimasi dengan Software PTT 1 .....	62
Gambar 4.3 Input Model Optimasi dengan Software PTT 1 .....	63
Gambar 4.4 Running Model Optimasi dengan Software PTT 1 .....	64
Gambar 4.5 Hasil Model Optimasi dengan Software PTT 1 .....	65

