



**STUDI OPTIMASI DISTRIBUSI PEMANFAATAN AIR DI  
DAERAH IRIGASI KLOTOK KECAMATAN PLUMPANG  
KABUPATEN TUBAN MENGGUNAKAN  
PROGRAM LINIER**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Strata 1 (S1) Jurusan Teknik Sipil



Disusun oleh :

Latifatun Ismiati

21501051050

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2022**

## RINGKASAN

**Latifatun Ismiati**, 215.0105.1.050. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang Studi Optimasi Distribusi Pemanfaatan Air Daerah Irigasi Klotok Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban Menggunakan Program Linier, Dosen Pembimbing: **Dr.Ir.Hj. Eko Noerhayati, MT.** Dan **Ir. H. Warsito, MT**

---

Dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia yang mengakibatkan berbagai permasalahan yaitu diantaranya semakin terlihatnya masalah ketersediaan air untuk kebutuhan. Dengan adanya permasalahan tersebut maka diperlukan penanganan dan pengelolaan yang baik untuk ketersediaan air tersebut. Optimasi penggunaan air irigasi dimaksudkan sebagai pengaturan debit air di beberapa daerah untuk memperoleh luas dan keuntungan hasil produksi yang maksimal. Sehingga memperoleh manfaat berupa hasil produksi pertanian yang dihasilkan dengan adanya air irigasi tersebut. Daerah Irigasi Klotok merupakan Daerah Irigasi yang pengelolaannya berada pada Dinas Pengairan Kabupaten Tuban dengan luas total baku sawah sebesar 699 ha.

Data yang diperlukan dalam studi ini adalah data Curah Hujan 10 tahun pada stasiun yang meliputi Stasiun Maibit, Stasiun Klotok, dan Stasiun Widang. Tujuan utama yang ingin diperoleh dari studi ini adalah berapa besar keuntungan maksimal yang dapat diperoleh berdasarkan luas lahan yang dapat ditanami dengan memanfaatkan ketersediaan debit yang ada. Keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan *Metode Solver* pada *Microsoft Excel* untuk musim tanam I adalah Rp 17.735.190.000.-, untuk musim tanam II Rp 16.602.650.537.-, untuk musim tanam III Rp 17.735.190.000.- .

**Kata Kunci:** *Daerah Irigasi, Keuntungan, Optimasi, Solver*

UNISMA

## SUMMARY

**Latifatun Ismiati**, 215.0105.1.050. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang Studi Optimasi Distribusi Pemanfaatan Air Daerah Irigasi Klotok Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban Menggunakan Program Linier, Dosen Pembimbing: **Dr.Ir.Hj. Eko Noerhayati, MT.** Dan **Ir. H. Warsito, MT**

---

*The increasing population in Indonesia has resulted in various problems, including the increasing visibility of the problem of water availability for needs. These problems, proper handling and management is needed for the availability of water. Optimization of the use of irrigation water is intended as a regulation of water discharge in several areas to obtain broad benefits and maximum production results. So that the benefits are obtained in the form of agricultural production produced by the existence of this water irrigation. The Klotok Irrigation Area is an Irrigation Area whose management is at the Irrigation Office of Tuban Regency with a total area of 699 ha of rice fields.*

*The data needed in this study is the 10-year Rainfall data at stations which include Maibit Station, Klotok Station, and Widang Station. The main objective to be obtained from this study is how much maximum profit can be obtained based on the area of land that can be planted by utilizing the availability of the existing discharge. The profit obtained by using the Solver Method in Microsoft Excel for the first planting season is Rp. 17,735,190,000.-, for the second planting season it is Rp. 16,602,650,537.-, for the third planting season it is Rp. 17,735,190,000.-.*

**Keywords:** *Irrigation Area, Profit, Optimization, Solver.*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia yang menimbulkan berbagai permasalahan yaitu diantaranya semakin terlihatnya masalah ketersediaan air untuk pemenuhan kebutuhan air. Dengan adanya permasalahan tersebut maka diperlukan penanganan atau pengelolaan yang baik akan ketersediaan air tersebut. Hal penting dari segi teknik adalah terciptanya pengelolaan sistem irigasi yang memperhitungkan pola ketersediaan air dan pola pemenuhan kebutuhan yang sering bervariasi dalam kurun waktu relatif pendek. Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan sumber daya air dan tanah. Kebutuhan akan lahan pemukiman menyebabkan berkurangnya luas areal pertanian yang produktif. Di lain pihak kebutuhan akan pangan semakin meningkat sehingga kita diharapkan dapat mengoptimalkan hasil dari luas lahan yang tersedia.

Optimasi penggunaan air irigasi dimaksudkan sebagai pengaturan debit air di beberapa daerah sehingga pada waktu tertentu didapat manfaat yang sebesar – besarnya. Manfaat dalam hal ini yaitu berupa hasil produksi pertanian yang dihasilkan dengan adanya air irigasi tersebut (Montarcih Lily, 2007:5).

Daerah Irigasi Klotok merupakan Daerah Irigasi yang pengelolaannya berada pada Dinas Pengairan Kabupaten Tuban. Luas total baku sawah Daerah Irigasi yang dilayani sebesar 669 Ha. Usaha pengelolaan sumber daya air khususnya di Daerah Irigasi Tuban terutama diarahkan pada adanya optimalisasi distribusi pemanfaatan air yang tersedia untuk lahan pertanian yang ada di dalamnya, disamping itu karena ketersediaan air yang relatif terbatas dan tetap,

sedangkan kebutuhan yang terus meningkat maka diperlukan adanya penentuan kebijakan atau pengaturan distribusi air yang ada. Berbagai cara dapat dilakukan untuk meningkatkan pemanfaatan air, salah satunya adalah dengan cara optimasi. Studi ini berusaha menyajikan suatu alternatif optimasi pemanfaatan air berdasarkan penerapan pola tata tanam yang sudah ada dan pola tata tanam rencana dengan program optimasi yaitu program linier.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka secara garis besar dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Belum optimalnya debit air pada saluran irigasi yang terdapat di daerah irigasi Klotok Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban.
2. Terjadinya perubahan hasil panen pada musim tertentu.
3. Perlu adanya perubahan tata pola tanam pada daerah irigasi klotok.
4. Belum optimalnya pengoperasian bukaan pintu pada daerah irigasi Klotok.

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari studi yang terlalu luas serta untuk mempermudah penyelesaian masalah sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut :

1. Perhitungan linier diselesaikan dengan menggunakan fasilitas solver yang terdapat pada *MICROSOFT EXCEL*.
2. Tidak membahas penyebab kehilangan air di saluran irigasi.
3. Tidak merencanakan kembali saluran irigasi yang ada.

4. Tidak membahas pemeliharaan saluran irigasi.
5. Tidak membahas kerugian yang disebabkan serangan hama, penyakit pada tanaman, banjir maupun faktor alam lainnya.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari studi ini adalah:

1. Berapa debit andalan yang ada pada Jaringan Irigasi Klotok ?
2. Berapa jumlah kebutuhan air irigasi yang diperlukan untuk masing-masing jenis tanaman berdasarkan pola tanam?
3. Berapa perubahan luas tanaman dan keuntungan maksimal yang didapat dari hasil optimasi menggunakan metode *solver* ?
4. Berapa tinggi bukaan pintu pada jaringan irigasi sesuai pola tanam?

#### 1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari studi ini adalah :

1. Untuk mengetahui debit andalan yang ada pada Jaringan Irigasi Klotok.
2. Untuk mengetahui kebutuhan air irigasi yang diperlukan untuk masing – masing jenis tanaman.
3. Untuk mengetahui luas tanaman dan keuntungan maksimal dari hasil optimasi menggunakan metode *solver*.
4. Untuk mengetahui besar tinggi bukaan pintu pada jaringan irigasi yang sesuai pola tanam

Manfaat dari studi ini adalah :

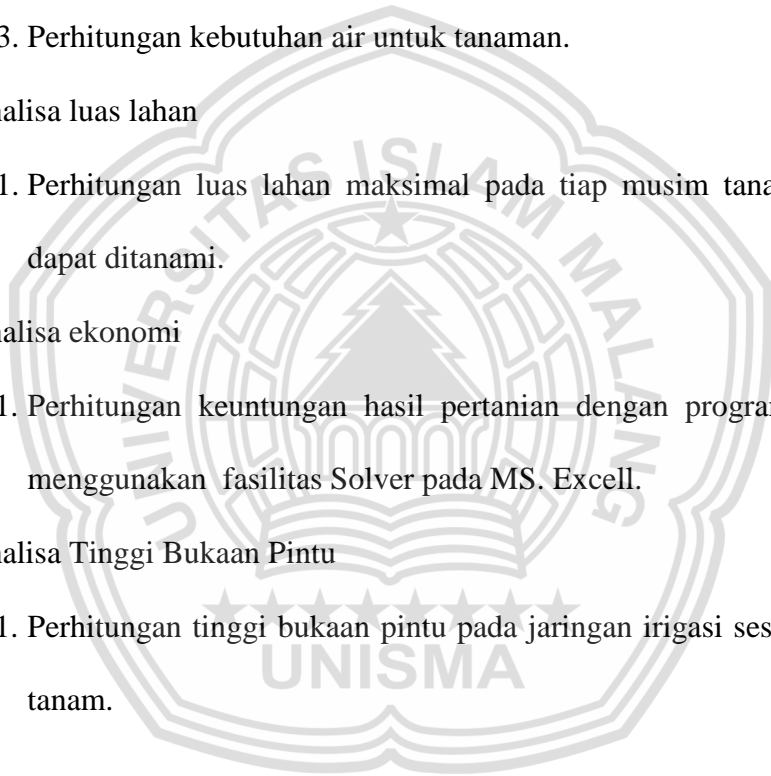
1. Manfaat dari studi ini adalah untuk memberikan kontribusi pemikiran bagi instansi terkait.

2. Sebagai pedoman Daerah Irigasi Klotok.

## 1.6 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut di atas, maka dapat disimpulkan lingkup pembahasan dalam studi ini adalah:

1. Analisa hidrologi
  - 1.1. Perhitungan curah hujan efektif.
  - 1.2. Perhitungan debit andalan.
  - 1.3. Perhitungan kebutuhan air untuk tanaman.
2. Analisa luas lahan
  - 2.1. Perhitungan luas lahan maksimal pada tiap musim tanam yang dapat ditanami.
3. Analisa ekonomi
  - 3.1. Perhitungan keuntungan hasil pertanian dengan program linier menggunakan fasilitas Solver pada MS. Excell.
4. Analisa Tinggi Bukaam Pintu
  - 4.1. Perhitungan tinggi bukaan pintu pada jaringan irigasi sesuai pola tanam.



## BAB V PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Besar debit andalan yang tersedia di Daerah Irigasi Klotok pada Musim Tanam I (Februari) periode I :  $1,355 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , Periode II :  $1,056 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , periode III :  $1,348 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , Musim Tanam II (Juni) periode I :  $1,218 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , periode II  $1,087 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , periode III :  $1,096 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , Musim Tanam III (Oktober) periode I :  $1,124 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , periode II :  $1,230 \text{ m}^3/\text{dtk}$ , periode III :  $1,148 \text{ m}^3/\text{dtk}$ .
2. Besarnya kebutuhan air yang diperlukan untuk Musim tanam I (Februari) : Padi  $4,811 \text{ lt}/\text{dt}/\text{ha}$ , palawija  $0,000 \text{ lt}/\text{dt}/\text{ha}$ , Musim tanam II (Juni) : Padi  $13,325 \text{ lt}/\text{dt}/\text{ha}$ , palawija  $0,999 \text{ lt}/\text{dt}/\text{ha}$ , Musim tanam III (Oktober) : Padi  $7,267 \text{ lt}/\text{dt}/\text{ha}$ , palawija  $0,733 \text{ lt}/\text{dt}/\text{ha}$ .
3. Besarnya luas tanam dan keuntungan yang diperoleh pada pola tanam eksisting setelah dioptimasi pada Musim tanam I (Februari): Padi  $669 \text{ ha}$ , palawija  $0 \text{ ha}$  dengan total keuntungan Rp  $17.735.190.000,-$ , Musim tanam II (Juni) : Padi  $586,93 \text{ ha}$ , palawija  $82,068 \text{ ha}$  dengan total keuntungan Rp  $16.602.650.537,-$ , Musim tanam III (Oktober) : Padi  $699 \text{ ha}$ , palawija  $0 \text{ ha}$  dengan keuntungan Rp  $17.735.190.000,-$
4. Besarnya tinggi bukaan pintu untuk Musim tanam I (Februari) : Saluran 1 BR15  $0,181 \text{ m}$ , Saluran KT.1  $0,153 \text{ m}$ , Saluran KT.2  $0,157 \text{ m}$ , Saluran KT.3  $0,155 \text{ m}$ , Saluran KT.4  $0,156 \text{ m}$ , Saluran KT.5  $0,256 \text{ m}$ , Saluran KT.6  $0,170 \text{ m}$ , Saluran KT.7  $0,363 \text{ m}$ , Musim tanam II (Juni) : Saluran BR.15  $0,384 \text{ m}$ , Saluran KT.1  $0,248 \text{ m}$ , Saluran KT.2  $0,261 \text{ m}$ , Saluran KT.3  $0,276 \text{ m}$ , Saluran KT.4  $0,287 \text{ m}$ ,

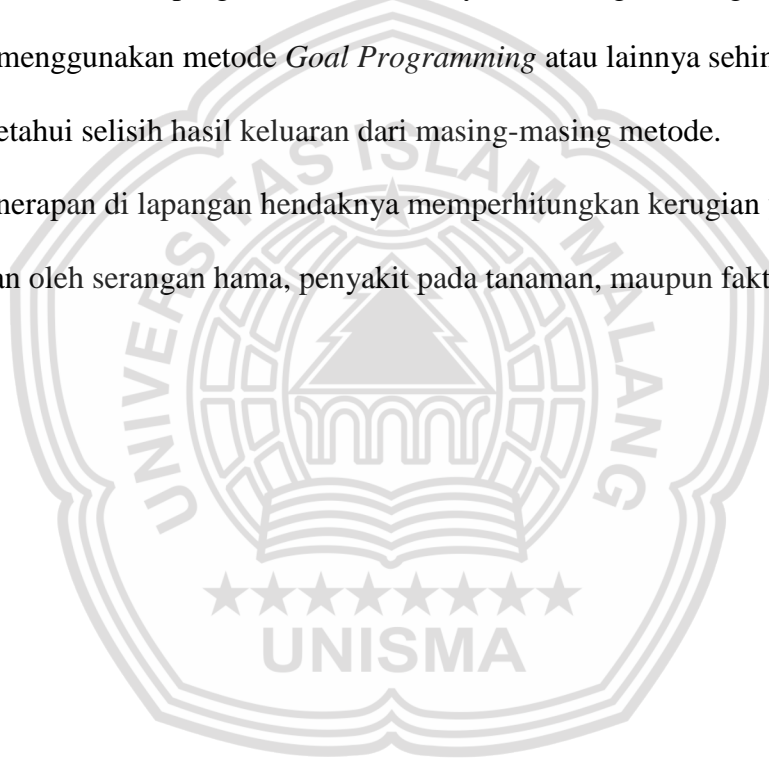


Saluran KT.5 0,510 m, Saluran KT.6 0,330 m, Saluran KT.7 0,840 m, Musim tanam III (Oktober) : Saluran BR.15 0,243 m, Saluran KT.1 0,204 m, Saluran KT.2 0,210 m, Saluran KT.3 0,204 m, Saluran KT.4 0,205 m, Saluran KT.5 0,350 m, Saluran KT.6 0,230 m, Saluran KT.7 0,400 m.

## 5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Hasil keluaran metode program linier sebaiknya dibandingkan dengan optimasi menggunakan metode *Goal Programming* atau lainnya sehingga dapat diketahui selisih hasil keluaran dari masing-masing metode.
2. Untuk penerapan di lapangan hendaknya memperhitungkan kerugian yang disebabkan oleh serangan hama, penyakit pada tanaman, maupun faktor alam lainnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1986. *Standar Perencanaan Irigasi (Kriteria Perencanaan.01)*. Bandung : CV Galang Persada.
- Anonim. 1995. *Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi*. Direktorat Jendral Pengairan : Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim. 1997. *Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi*. Direktorat Jendral Pengairan : Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim. 2000. *Java Irrigation Improvement and Water Resources Manajement Project Irrigation Development and Turnover Component*. Indonesia : Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim. 2010. *Standar Perencanaan Irigasi (Kriteria Perencanaan.03)*. Direktorat Jendral Sumber Daya Air : Departemen Pekerjaan Umum.
- Firdaus, M. S., Noerhayati, E., Rahmawati, A. (2017). *Studi Optimasi Distribusi Air Daerah Irigasi Sonosari Kabupaten Malang Dengan Program Linier*. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 5(2), 114–123.
- Limantara, L.M. (2007). *Optimasi Distribusi Air Irigasi Dengan Program Dinamik (Studi Kasus Daerah Irigasi Molek)*. Malang : CV. Ansrori.
- Hernadi, Ranto. 2010. *Studi Optimasi Pemanfaatan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Kali Metro Hilir Kabupaten Malang Menggunakan Program Linier*. Malang.
- Montarcih, Lily. 2007. *Optimasi Distribusi Air Irigasi Dengan Program Dinamik (Studi Kasus Daerah Irigasi Molek)*. Malang : CV. Asrori.
- Montarcih, Lily. 2010. *Hidrologi Praktis*. Bandung : Lubuk Agung.
- Nurwidiyanti, Indiyah Ayu. 2006. *Studi Optimasi Distribusi Air Daerah Irigasi Mrican Lintas Batas Kabupaten Kediri, Kabupaten Nganjuk dan Kabupaten Jombang Dengan Program Linier*. Malang.

Soemarto, C.D. 1999. *Hidrologi Teknik*. Jakarta : Erlangga.

Sosrodarsono, S dan Takeda, K. 2003. *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta : RT. Pradnya Paramita.

Subarkah, Iman. 1980. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung : Idea Dharma.

Suhardjono. 1994. *Kebutuhan Air Tanaman*. Malang : Institut Teknologi Nasional.

