



**STUDI EVALUASI KEBUTUHAN AIR PADA JARINGAN IRIGASI  
JURANG BATU KABUPATEN LOMBOK TENGAH PROVINSI  
NUSA TENGGARA BARAT**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar  
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



**Disusun Oleh :  
Nurul Hikmayati  
218.010.512.30**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2023/2024**



# UNIVERSITAS ISLAM MALANG (UNISMA) FAKULTAS TEKNIK TERAKREDITASI

Program Studi : 1. Teknik Sipil 2. Teknik Mesin 3. Teknik Elektro

alan Mayjend Haryono 193 Malang Jawa Timur 65144 Indonesia Telp. 0341 581734, 551932 ext.124 Faks. 0341 552249 e-mail: fak\_teknik@unisma.ac.id W

1

## RINGKASAN

**Nurul Hikmayati**, 21801051230, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Evaluasi Kebutuhan Air Daerah Irigasi Jurang Batu Kabupaten Lombok Tengah Nusa Tenggara Barat, Dosen Pembimbing: **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** Dan **Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

Penelitian ini dilakukan pada daerah Irigasi Jurang Batu wilayah JURU I dengan luas 959 Ha yang terletak pada Kabupaten Lombok Tengah dengan total luas 3.500 Ha. Daerah Irigasi Jurang Batu dibagi menjadi 3 bagian yaitu JURU I dengan luas 959 Ha, JURU II 1.330 Ha dan JURU III 1.213 Ha. dimana permasalahan ketersediaan air dan pemberian air irigasi untuk tanaman menjadi masalah yang cukup kompleks yang dihadapi oleh para petani. Diantara banyaknya persoalan tersebut disebabkan oleh kondisi saluran irigasi yang buruk, tidak meratanya pembagian air serta pola tata tanam yang tidak efisien.

Pada studi ini akan dilakukan optimasi pemberian air dan pola tata tanam guna menyesuaikan ketersediaan air yang ada. Metode *Solver* merupakan fasilitas pencari solusi yang disediakan oleh perangkat lunak *Microsoft Excel*. Metode ini digunakan dalam menyelesaikan masalah optimasi, sehingga di dapatkan hasil keuntungan dari optimasi program linier menggunakan fasilitas *Solver* pada *microsoft Excel* sebesar Rp 64.167.000,520 pada pola tata tanam Eksisting, Rp 64.297.464,510 pada pola tata tanam Alternatif I, Rp 62.444.661,510 pada pola tata tanam Alternatif II dan Rp 65.061.433,280 pada pola tata tanam Alternatif III.

**Kata Kunci** : Kebutuhan Air, Optimasi Program Linier, *Excel Solver*



UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
(UNISMA)  
FAKULTAS TEKNIK  
TERAKREDITASI

Program Studi : 1. Teknik Sipil 2. Teknik Mesin 3. Teknik Elektro

alan Mayjend Haryono 193 Malang Jawa Timur 65144 Indonesia Telp. 0341 581734, 551932 ext.124 Faks. 0341 552249 e-mail: fak\_teknik@unisma.ac.id Website: unisma.ac.id

## SUMMARY

**Nurul Hikmayati**, 21801051230, Civil Department, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Study Evaluation water needs in the Jurang Batu Irrigation Area, Central Lombok Regency, West Nusa Tenggara, Supervisor : **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T. Dan Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

This research was conducted in the Jurang Batu Irrigation area in the JURU I region with an area of 959 Ha located in Central Lombok Regency with a total area of 3,500 Ha. The Jurang Batu Irrigation Area is divided into 3 parts, namely JURU I with an area of 959 Ha, JURU II 1,330 Ha and JURU III 1,213 Ha. where the problem of water availability and providing irrigation water for plants is a quite complex problem faced by farmers. Among the many problems caused by the poor condition of irrigation channels, uneven distribution of water and inefficient planting patterns.

In this study, water supply and planting patterns will be optimized to adjust existing water availability. The Solver method is a solution finding facility provided by Microsoft Excel software. This method is used to solve optimization problems, so that the profit results from linear program optimization using the Solver facility in Microsoft Excel are Rp 64,167,000,520 for the Existing planting pattern, Rp 64,297,464,510 for Alternative I planting pattern, Rp 62,444,661,510 for Alternative II planting pattern and Rp 65,061,433,280 for Alternative III planting pattern.

**Keywords** : Water Requirements, Linier Program Optimization, Excel Solver

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara agraris yang rata-rata penduduknya mempunyai pekerjaandi sektor pertanian erat kaitannya dengan ketersediaan air, dimana air dibutuhkan untuk mengairiareal pertanian dalam usaha peningkatan produksi pertanian. Pembangunan pada sektor pertanian masih menjadi prioritas utama dalam sektor ekonomi dan kebutuhan pangan dikarenakan perannya dalam penyediaan pangan dan penyerapan tenaga kerja.

Kebutuhan air irigasi merupakan salah satu aspek yang sangat perlu diperhatikan dalam perencanaan dan pengelolaan sistim irigais mengingat Indonesia adalah negara dengan dua musim diaman pada umumnya ketersediaan air pada musim hujan melimpah dan berbanding terbalik dengan ketersediaan air pada musim kemarau. (Eko Noerhayati, dkk. 2022)

Optimasi adalah proses untuk mencapai hasil sesuai dengan keinginan atau harapan secara efektif dan efisien. Optimasi juga dapat diartikan sebagai tercapainya suatu tujuan atau memaksimalkan suatu kegiatan sehingga mewujudkan keuntungan yang diinginkan menjadi optimal. (Noerhayati et al., 2017)

Penyelesaian masalah optimasi dengan program linier dimulai dengan menentukan variabel-variabel keputusan yang heendak dicari nilai optimumnya, yang kemudian dibentuk fungsi tujuannya. Kemudian diidentifikasi kendala-kendala yang dihadapi dan dinyatakan secara fungsional, berupa persamaan atau pertidaksamaan.

Kabupaten Lombok Tengah seperti kabupaten - kabupaten lainnya di Indonesia sudah lama dikenal sebagai daerah agraris. Hal ini tercermin dari penggunaan lahan yang dominan digunakan untuk kegiatan disektor pertanian. Kabupaten Lombok Tengah dengan luas wilayah sebesar 120.839 Ha, 79% diantaranya digunakan untuk usaha pertanian, yaitu untuk sawah, tegal/kebun, ladang/huma, tambak, kolam/empang, hutan dan perkebunan, sisanya sebesar 21% digunakan untuk bangunan dan pekerangan, padang rumput, dan lainnya. Dari 79% atau 95,214 Ha lahan yang digunakan untuk pertanian, lebih dari separuhnya atau 54% adalah lahan sawah, sisanya terbagi menjadi masing-masing 23% hutan, 19% ladang dan kebun, kolam/empang 2% dan terakhir tambak dibawah 1%.

Pasca UU No.4 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air dan Turunannya PP No.20 Tahun 2006 tentang Irigasi, maka *Water Operation Center* (WOC) HLD Jangkok - Babak tidak berfungsi lagi dan sistem koordinasi alokasi air antara Lombok Barat dan Lombok Tengah berada di Dewan Sumber Daya Air (DSDA). Sejak dibentuknya tahun 2007 sampai sekarang menurut pengamatan masih belum mampu mengkoordinasikan pengelolaan sumber daya air irigasi antar kabupaten, bahkan cenderung sistem koordinasi antara Lombok Barat dan Tengah menjadi kacau dan telah membawa konflik antara dua kabupaten ini terutama sejak tahun 2014.

Lemahnya sistem koordinasi antara Pemda Lombok Barat dengan Pemda Lombok Tengah pasca tidak berlakunya lagi WOC telah menimbulkan dampak yang tidak baik, dan apabila tidak segera dilakukan upaya-upaya koordinasi akan menimbulkan konflik sumber daya air yang berkepanjangan antara kedua kabupaten ini.

Daerah Irigasi Jurang Sate dan Daerah Irigasi Jurang Batu sumber air utamanya berasal dari Jangkok, Sesaot Fider dan Keru Fider. Debit tersedia di Jangkok 2600 lt/dt, alokasi ke Lombok Barat 0 lt/dt dan untuk Lombok Tengah 2600 lt/dt, alokasi untuk Lombok Barat 0 lt/dt dan untuk Lombok Tengah 2600 lt/dt, debit tersedia di 900 lt/dt dialokasikan untuk Lombok Barat 500 lt/dt dan Lombok Tengah 400 lt/dt . Debit tersedia di Keru Feder 900 lt/dt dialokasikan untuk Lombok Barat 0 lt/dt dan Lombok Tengah 900 lt/dt . Jumlah air yang dialokasikan ke HLD Jangkok-Babak dari ketiga sumber tersebut adalah 3900 lt/dt untuk Lombok Tengah dan 500 lt/dt untuk Lombok Barat. Dari Babak melalui bendung Jurang Sate tersedia 3900 lt/dt. Dari kedua sumber tersebut maka alokasi air total ke D.I Jurang Sate dan Jurang Batu 7800 lt/dt.

Menurut data debit potensial sebesar 7800 lt/dt, sedangkan dari trend debit dalam kurun waktu 5 tahun hanya tersedia maksimal 5000 lt/dt pada musim penghujan dan 4400 lt/dt pada musim kering. Dengan ketersediaan air di HLD tersebut maka D.I Jurang Batu mengalami kekurangan air untuk kebutuhan irigasi. Langkah yang selama ini dilakukan oleh badan pengairan Dinas PU dan ESDM Kabupaten Lombok Tengah adalah membagi jadwal berdasarkan sistem golongan.

Pola golongan ini ternyata masih menimbulkan permasalahan teknis karena luas areal antara golongan yang berbeda dan kapasitas saluran yang berbeda pula. Sehingga dengan jumlah hari jadwal masing-masing golongan belum merasa cukup untuk memenuhi kebutuhan air irigasi.

Pada tahun 1992 dibangun saluran utama Jurang Sate Extension dan digunakan untuk mengairi DI Jurang Batu (3.500 Ha), hal tersebut menjadi satu kesatuan sistem jaringan yang dibangun DI Jurang Sate. DI Jurang Sate merupakan Bendung Jurang Sate yang tersuplai dari Bendung Jangkok Feeder, Bendung Sesaot dan Bendung Keru Feeder. Daerah Irigasi ini berada pada wilayah sungai Babak, dengan sumber airnya adalah sungai Jangkok dan sungai Babak.

Daerah Irigasi Jurang Batu merupakan sistem jaringan irigasi Jurang Sate, lokasi Daerah Irigasi Jurang Batu terletak di kecamatan Praya dan Praya Timur Kabupaten Lombok tengah Provinsi Nusa Tenggara Barat sekitar  $\pm$  30 km dari kota Cakranegara dengan luas potensial 3.500 ha, luas terbangun 3.467 ha dan luas fungsional 3.467 ha dibangun pada tahun 2003. Daerah Irigasi Jurang Batu dibagi menjadi 3 dimana JURU I seluas 959 Ha, JURU II 1.330 Ha dan JURU III 1.213 Ha. Penelitian ini dilakukan pada wilayah JURU I dengan luas 959 Ha.

### 1.2 1.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada jaringan irigasi Jurang Batu berdasarkan latar belakang adalah :

1. Menurut data debit potensial yang tersedia sebesar 7800 lt/dt, sedangkan dari trend debit dalam kurun waktu 5 tahun hanya tersedia maksimal 5000 lt/dt pada musim penghujan dan 4400 lt/dt pada musim kering. Dengan ketersediaan air di HLD tersebut maka D.I Jurang Batu mengalami kekurangan air untuk kebutuhan irigasi.
2. Pembagian jadwal berdasarkan sistem golongan selama ini masih menimbulkan permasalahan teknis karena luas antar golongan yang berbeda dan kapasitas saluran yang berbeda pula.

### 1.3 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Pola tata tanam yang optimal untuk kondisi eksisting pada daerah Irigasi Jurang Batu ?
2. Berapa besar kebutuhan air irigasi pada musim kemarau dan bagaimana sistem pola tata tanam yang sesuai ?
3. Berapa besar debit andalan yang tersedia pada JURU I ?
4. Berapa luas lahan yang bisa dioptimalkan dengan ketersediaan air yang ada ?
5. Berapa besar keuntungan yang didapatkan dari hasil optimasi program linier ?

### 1.4 1.3 Batasan Masalah

Penulis dalam menyusun tugas akhir ini menyadari keterbatasan kemampuan dan waktu, maka dalam penyusunan ini dilakukan pembatasan masalah untuk mencapai pokok tujuan yang dilakukan. Adapun batasan masalah sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian dilakukan pada daerah irigasi jurang batu kabupaten Lombok Tengah.
2. Data hujan yang digunakan terdiri dari 3 stasiun hujan terdekat selama 10 tahun
3. Penelitian hanya dilakukan pada pada JURU I dengan total luas 957 Ha
4. Perhitungan linier menggunakan metode Solver pada Microsoft Excel

### 1.5 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari kajian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui besar debit dan ketersediaan air daerah irigasi Jurang Batu pada bagian JURU I seluas 959 Ha
2. Untuk memanfaatkan air secara optimal pada daerah irigasi tersebut dengan berbagai alternatif pola tanam yang meliputi jenis tanaman dan waktu tanam yang tepat pada kondisi musim hujan dan musim kemarau.

### 1.5 Manfaat

Berdasarkan tujuan diatas diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

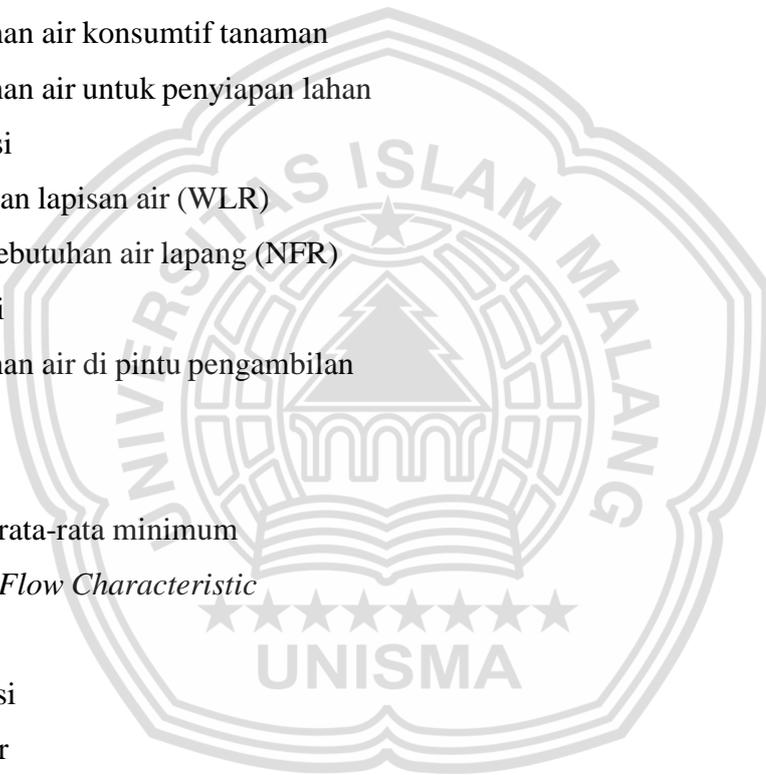
1. Sebagai masukan terhadap Pemerintahan setempat dan pihak-pihak terkait dalam pengambilan tindakan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi masyarakat setempat.
2. Untuk mendapatkan alternatif pola tanam yang terbaik sehingga mendapatkan hasil yang optimal.
3. Memberikan informasi mengenai ketersediaan air dan besarnya kebutuhan air yang diperlukan pada daerah tersebut.

### 1.6 1.6 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan keadaan ruang lingkup dari permasalahan jaringan irigasi ini sangat luas dan adanya keterbatasan waktu dalam penyusunan penelitian ini, maka penulis membatasi permasalahan yang akan diuraikan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Analisa Hidrologi
  - a. Uji konsistensi data
  - b. Curah hujan rata-rata daerah
  - c. Analisa curah hujan rancangan
  - d. Curah hujan andala

2. Curah hujan efektif
3. Kebutuhan Air
  - a. Evapotranspirasi
  - b. Perkolasi
  - c. Kebutuhan air untuk pengolahan lahan
  - d. Pergantian lapisan air (WLR)
  - e. Netto kebutuhan air lapang (NFR)
  - f. Efisiensi saluran irigasi
  - g. Kebutuhan air di pintu pengambilan
4. Kebutuhan Air irigasi
  - a. Kebutuhan air konsumtif tanaman
  - b. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan
  - c. Perkolasi
  - d. Pergantian lapisan air (WLR)
  - e. Netto Kebutuhan air lapang (NFR)
5. Efisiensi irigasi
  - a. Kebutuhan air di pintu pengambilan
6. Pola Tanam
7. Debit Andalan
  - a. Metode rata-rata minimum
  - b. Metode *Flow Characteristic*
8. Neraca Air
8. Model Optimasi
9. Program Linear
10. Metode Solver



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

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

1. Pola tanam yang optimum dan sesuai dengan ketersediaan air untuk daerah irigasi Jurang Batu adalah Padi, Padi -Palawija, Palawija
2. Besar kebutuhan air irigasi musim kemarau adalah  $7,084 \text{ m}^3/\text{dt}$  dengan sistem pola tanam Alternati I
3. Besar debit andalan yang tersedia pada wilayah JURU I adalah  $30,342 \text{ m}^3/\text{dt}$
4. Luas lahan yang bisa dioptimaimalkan dengan ketersediaan air adalah ;

Musim tanam I : Padi = 767,2 Ha

Palawija = 191,8 Ha

Musim tanam II : Padi = 575,4 Ha

Palawija = 383,6 Ha

Musim tanam III : Padi = 431,55 Ha

Palawija = 527,45 Ha

5. Besar keuntungan yang didapatkan pada Pola Tata Tanam Alternatif I sebesar Rp 74.837.652.000

#### 5.2 Saran

1. Pola tata tanam yang diterapkan pada daerah irigasi Jurang Batu harus disesuaikan dengan ketersediaan debit air, luas lahan, mengikuti pergantian musim dan varietas tanaman yang dipilih dapat memberikan keuntungan maksimal.
2. Mengingat pada musim kemarau ketersediaan debit air pada daerah irigasi tersebut mengalami penurunan maka dibutuhkan penambahan suplay air dengan cara membangun sumur bor serta memperhatikan pola tanam dan luasan lahan untuk varietas yang di tanami
3. Luas lahan dapat dioptimasi dengan menambahkan suplay air dan membagikan air yang tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Artista, T., & Andajani, S. (2019, April). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Dan Optimasi Pola Tanam Pada Daerah Irigasi Cisadane. In *Prosiding Seminar Intelektual Muda* (Vol.1, No. 1).
- BR, Sri Harto. 1993. *Analisa Hidrologi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Dasril, D., Istijono, B., & Nurhamidah, N. (2021). Evaluasi kebutuhan air irigasi dengan aplikasi cropwat 8.0 daerah irigasi Amping Parak. *Rang Teknik Journal*, 4(2), 374-382.
- Huda, M. N., Harisuseno, D., & Priyantoro, D. (2012). Kajian Sistem Pemberian Air Irigasi sebagai Dasar Penyusunan Jadwal Rotasi pada Daerah Irigasi Tumpang Kabupaten Malang. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 3(2), 221-229.
- Limantara, I. L. M. (2018). *Rekayasa Hidrologi: Edisi Revisi*. Penerbit Andi.
- Paramita, Sosrodarsono, Suyono, 1999. *Hidrologi untuk pengairan*. Jakarta : PTPradnya
- Noerhayati, E. N., & Suprpto, B. S. (2017). Peningkatan Keuntungan Melalui Optimasi Sistem Pemberian Air Daerah Irigasi Molek Dengan Program Linier. *Jurnal Teknika*, 9(1), 13-Halaman.
- Permana, S., & Farida, I. (2014). ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRIGASI UNTUK DAERAH IRIGASI CIMANUK KABUPATEN GARUT. *Jurnal Konstruksi*, 12(1).
- Prasetijo, H., & Soetopo, W. (2011). Studi Optimasi Pola Tata Tanam untuk Memaksimalkan Keuntungan Hasil Produksi Pertanian di Jaringan Irigasi Prambatan Kiri Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 2(2), 210-217.
- Prof. Ir. Sidharta S.K. 1997. *Irigasi dan Bangunan Air*. Penerbit Gunadarma. Jakarta
- Saputri, E. N., Noerhayati, E., & Rahmawati, A. (2022). STUDI EVALUASI PEMANFAATAN EMBUNG JAMBESARI UNTUK AIR IRIGASI DESA SUMBERJAMBE KECAMATAN PONCOKUSUMO KABUPATEN MALANG. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal)*, 12(2), 31-40.
- Sayekti, R. W. (2010). Model Optimasi Alternatif Pola Tanam, untuk Mendapatkan Luas Tanam dan Keuntungan Yang Optimum (Studi Kasus di Dam Jatimlerek,

Kabupaten Jombang). *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 1(2), 115-126.

Sunaryo, S. (2020). Analisis Kehilangan Air Irigasi Pada Saluran Primer Dan Sekunder Daerah Irigasi Rentang Jawa Barat. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*, 6(1), 7-16.

Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Andi Offset.

Sayekti, R. W. (2010). Model Optimasi Alternatif Pola Tanam, untuk Mendapatkan Luas Tanam dan Keuntungan Yang Optimum (Studi Kasus di Dam Jatimlerek, Kabupaten Jombang). *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 1(2), 115-126.

Winanto, B. Y., Sayekti, R. W., & Ismoyo, M. J. (2022). Studi Evaluasi Kebutuhan Air Irigasi dan Penyusunan Jadwal Pembagian Air pada Daerah Irigasi Kedungrejo Kabupaten Madiun. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 2(1), 14-27.

Yeri Sutopo and Karuniadi Satrijo Utomo, *Irigasi Dan Bangunan Air, LPPM Universitas Negeri Semarang*, 2014, VII.

