

**STUDI OPTIMASI JENIS TANAMAN PADA MUSIM TANAM II JARINGAN IRIGASI  
DI DESA OELOLOT KECAMATAN ROTE BARAT KABUPATEN ROTE NDAO**

**SKRIPSI**

**Disusun Dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Serjana Pada  
Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Kristen Artha Wacana Kupang**



**OLEH**

**JOFRID JOHANIS PANDIE**  
**15520107**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
PROGRAM STUDI MEKANISASI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KRISTEN ARTHA WACANA  
KUPANG**

**2021**



## **PERSEMBAHAN**

SEIRING RASA SYUKUR DAN KERENDAHAN HATI, KARYA SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN DENGAN SETULUS HATI UNTUK ORANG-ORANG YANG PALING KUCINTAI DAN KUSAYANGI

1. Allah Maha Pencipta atas Rahmat dan Kasih Sayang-Nya maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Paulus Pandie Dan Mama Herlofina Haninuna yang telah berjerih payah membiayai kuliahku dan selalu menantikan keberhasilanku selama ini.
3. Keluargaku besarku yang dengan caranya masing-masing memotivasi penulis dalam menyelesaikan pendidikan.
4. Kakak sepupu (Acho Messah, Ariyanto, Marlis Pandie, Rusman Obi Sa,u, Elat Martinus Dan Teman Hidup Tithin Nalle) yang telah mendukung dan mendambakan.
5. Buat sahabat seperjuangan (Andi, Nelson, Gusti, Adi, Samuel, Eman, Sefri, Hendrik,Elton,Johan) yang selalu bersama sewaktu kuliah baik susah maupun senang.
6. Teman –teman kos yang selalu membantu, memberi dukungan serta menanti keberhasilanku.
7. Almamater tercinta Program studi Mekanisasi Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian.

## RIWAYAT PENULIS



Jofrid Johanis Pandie Di Lahirkan Di Oelolot, 08 Januari 1998

Dan merupakan anak kedua dari pasangan Suami Istri, Bapak

Paulus Pandie dan Ibu Herlofina Haninuna. Pada tahun 2003

Penulis masuk SD GMT Oelolot dan Lulus pada tahun 2009.

Pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikan pada Sekolah

Menengah pertama (SMPN) satu Rote Barat dan Lulus pada

tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan penulis

pendidikan pada Sekolah Menengah Atas (SMAN) satu Rote Barat Kabupaten Rote Ndao dan

Lulus pada tahun 2015. Dan melalui seleksi tes masuk Perguruan Tinggi pada tahun 2015

penulis di terima sebagai mahasiswa di Universitas Kristen Artha Wacana Kupang, Fakultas

Teknologi Pertanian, Jurusan Mekanisasi Pertanian, Minat Tanah dan Air.

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Bapa yang Maha Kuasa karena atas Rahmat dan Kasih Sayang-Nya yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul :

**:“STUDI OPTIMASI JENIS TANAMAN PADA MUSIM TANAM II JARINGAN IRIGASI DI DESA OELOLOT KECAMATAN ROTE BARAT KABUPATEN ROTE NDAO”**

”. Skripsi ini dibuat dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar serjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Kristen Artha Wacana Kupang.

Penulis menyadari bawah penulisan ini dapat diselesaikan atas dukungan Bapa/Ibu Dosen dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Maka pada kesempatan ini pula, penulis ingin menyampaikan ucapan limpah terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Fredik J.Haba Bunga , MP selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian UKAW Kupang.
2. Bapak Ir. Jimmi J.S. Dethan .MP selaku Ketua Program Studi MP.
3. Bapak Ir. Jerry Hendrik Mahubessy, MT selaku Dosen penasehat akademik yang selalu menasehati penulis selama di bangku pendidikan.

4. Bapak DR. Nikodemus. P. P. E. Nainiti., STP. MP selaku pembimbing I dan Marthen L. Lano, STP,MP.selaku pembimbing II yang dengan penuh perhatian telah membimbing serta memberikan saran-saran kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Staf Dosen FTP-UKAW yang telah mendidik penulis selama 4 tahun.
6. Para karyawan FTP-UKAW Kupang, (Om David, Om Jhon dan Ma,Sarchi, Pak Arlindo) yang telah melayani penulis selama dibangku pendidikan.
7. Bapak Paulus Pandie dan Mama Herlofina Haninuna yang telah membesarkan dan mendidik penulis serta dengan dan senantiasa menanti keberhasilanku.
8. Teman-teman MP Kelas C Tahun Angkatan 2015.
9. Kepada semua pihak yang telah ikut membantu dan memberikan dorongan serta doa kepada penulis, kiranya Tuhan selalu menyertai dan memberkati kita semua.

Akhirnya penulis menyadari bahwa dari segi keilmiaan skripsi ini masi sangat jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu dibutuhkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi perbaikan dan penyempurnaan skripsi

Kupang,..... 2021

Penulis

**STUDI OPTIMASI JENIS TANAMAN PADA MUSIM TANAM II JARINGAN  
IRIGASI DI DESA OELOLOT KECAMATAN ROTE BARAT KABUPATEN ROTE  
NDAO**

***ABSTRAK***

Program Studi Mekanisasi Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Kristen Artha Wacana Kupang

**Pandie .J.J\*) Nainiti, N.P.P.E. \*\*) Lano . L.M. \*\*)**

Tujuan Untuk mengetahui bagaimana pola tanam yang optimum pada daerah irigasi di Desa Oelolot Kecamatan Rote Barat Kabupaten Rote Ndao. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa manfaat dari air Irigasi Oelolot untuk pertanian sangatlah menguntungkan karena para petani dapat melakukan 2 kali musim tanam dengan musim tanam pertama dimulai dari bulan Desember – Februari pada bulan – bulan ini persediaan air meningkat, sedangkan pada musim tanam dua yakni bulan April – Juni dimana ketersediaan air semakin berkurang. Rancangan penelitian ini menggunakan Model matematika dalam program linier dengan Persamaan fungsi tujuan yang ingin dicapai dengan rumus Musim Tanam I :  $Z = C_1X_1$ . Musim Tanam II :  $Z = C_2X_2$  dengan membatasi kegunaan utama sebagai fungsi kendala pada kebutuhan air tiap luas lahan tanaman Padi. Hasil penelitian menunjukkan pada musim tanam II terhitung bulan April hingga bulan Juni, luas area tanaman jagung sebesar 3,2 ha dan menghasilkan keuntungan sebesar (Rp. 5,885,000) dan hortikultural dengan luas areal tanam 2,14 ha dengan menghasilkan keuntungan sebesar (Rp2,395,000). Untuk fungsi kendala pada musim tanam I dan musim tanam II luas areal tanaman padi sebesar 8,34 ha dan menghasilkan keuntungan sebesar (Rp. 12.680.000) Volume air yang diserap untuk musim tanam II adalah 1,75M<sup>3</sup>/Detik dari total volume air yang berjumlah 10,00 M<sup>3</sup>/detik.

***Kata Kunci: Pemanfaatan Air Irigasi, Optimasi, jenis tanaman***

Keterangan: \* Peneliti

**\*\* Pembimbing**

## **DAFTAR ISI**

### **TeksHalaman**

|                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL.....</b>     | <b>i</b>    |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b> | <b>ii</b>   |
| <b>MOTO.....</b>              | <b>iii</b>  |
| <b>PERSEMBAHAN.....</b>       | <b>iv</b>   |
| <b>RIWAYAT HIDUP.....</b>     | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK.....</b>           | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>    | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>        | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>      | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>     | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>   | <b>xiv</b>  |

### **BAB I PENDAHULUAN**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang ..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1.3 Tujuan Penelitian ..... | 3 |
| 1.4 kegunaan .....          | 3 |

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 2.1 Defenisi Irigasi.....                           | 4  |
| 2.2 Jenis-Jenis Irigasi.....                        | 4  |
| 2.3.maksud dan tujuanirigasi.....                   | 5  |
| 2.4. Deskripsi Irigas.....                          | 6  |
| 2.5.Neraca air .....                                | 7  |
| 2.6. Ketersediaan air.....                          | 8  |
| 2.7. Kebutuhan air.....                             | 9  |
| 2.7.1.Kebutuhan air Irigasi.....                    | 9  |
| 2.7.2.Kebutuhan air Untuk PenyiapanLahan.....       | 9  |
| 2.8.Curah hujan efektif.....                        | 10 |
| 2.9. Optimasi.....                                  | 11 |
| 2.10.Optimasi Dengan Program Linear.....            | 12 |
| 2.10.1. Penemtuhan Model Alternatif Pola Tanam..... | 12 |
| 2.10. 2.Pembentukan Model Matematik .....           | 12 |
| 2.11. Rencana Pola Tanam dan Jadwal Tanam.....      | 15 |

## **BAB III METODE PENELITIAN**

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 3.1.Tempat dan Waktu Penelitian.....              | 17 |
| 3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....               | 17 |
| 3.2.1. Alat.....                                  | 17 |
| 3.2.2. Bahan.....                                 | 17 |
| 3.3.Populasi dan Sampel.....                      | 17 |
| 3.3.1.Populasi.....                               | 17 |
| 3.3.2.Sampel.....                                 | 17 |
| 3.4.Metode Penelitian.....                        | 18 |
| 3.5.Variabel Pengamatan.....                      | 18 |
| 3.6.Skema Jaringan Irigasi Dan Analisis Data..... | 18 |
| 3.6.1.skema jaringan irigasi.....                 | 18 |
| 3.6.2.analisis data.....                          | 18 |

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian..... | 22 |
| 4.1.1 Letak, Luas dan Topografi.....     | 22 |
| 4.1.2 Keadaan Penduduk.....              | 24 |
| 4.2 Analisis terdahulu.....              | 24 |
| 4.2.1 Curah Hujan.....                   | 24 |
| 4.2.2 Ketersedian Air.....               | 25 |

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.3 Pola Tanam.....                                     | 26        |
| 4.3. Analisis Lanjutan.....                               | 27        |
| 4.3.1. ketersediaan Air Irigasi Oelolot.....              | 27        |
| 4.3.2. Alokasi Air Irigasi Untuk Tanaman Padi jagung..... | 28        |
| 4.4 Hasil Analisis.....                                   | 31        |
| <br><b>BAB V PENUTUP</b>                                  |           |
| 5.1 Kesimpulan.....                                       | 33        |
| 5.2 Saran.....                                            | 34        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                | <b>35</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                      | <b>36</b> |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Irigasi adalah sejumlah air yang pada umumnya diambil dari sungai atau bendung yang dialirkan melalui system jaringan irigasi untuk menjaga keseimbangan jumlah air dalam tanah (Suharjono, 1994). Pemberian air irigasi harus sesuai dengan fungsinya, yaitu digunakan untuk mengairi tanaman (peratutarn pemerintah No.23 pasal 4 dan 7 tahun 1982 tentang irigasi). Pemberian air irigasi diberikan secara tepat dan efisien sesuai dengan jumlah dan waktu yang diperlukan oleh tanaman agar memperoleh hasil pertanian yang optimal.

Peningkatan produksi pertanian terutama tanaman pangan sangat bergantung dari adanya ketersediaan air. Ketersediaan air bagi tanaman merupakan faktor pembatas pertumbuhan tanaman, karena air berguna sebagai pelarut sel, medium transportasi unsure hara dalam tanah dan mempertahankan turgor dalam proses transpirasi dan fotosintesis.

Ketersediaan air untuk irigasi sepanjang tahun tidak merata, karena di pengaruhi oleh keadaan musim (hujan dan kemarau). Lamanya musim hujan dan kemarau relative sama, tetapi adakalanya musim kemarau lebih lama dari pada musim hujan. Hal ini akan menimbulkan permasalahan di masyarakat khususnya petani, yaitu kekurangan air irigasi. Oleh karena itu diperlukan adanya pola perancangan pengelolaan irigasi agar pemberian air lebih efisien di musim penghujan maupun di musim kemarau.

Pola tanam merupakan salah satu hal yang berpengaruh terhadap efisiensi pemberian air irigasi. Oleh karena itu di perlukan suatu penelitian mengenai pola tanam dengan memperhitungkan jumlah kebutuhan air tanaman yang disesuaikan dengan ketersediaan air irigasi, luas lahan dan harga hasil panen.

Salah satu daerah di Kecamatan Rote Barat yang sektor pertaniannya cukup baik adalah Desa Oelolot. Menurut Dinas Pertanian Rote Ndao, daerah Irigasi Desa Oelolot memiliki luas potensial persawahan seluas 634 Ha dimana terdapat dua bangunan pengambilan yaitu Adek dan Lenaoen. Dengan jumlah lahan yang sebesar ini, sering banyak terjadi permasalahan permasalahan di lapangan seperti masalah kebutuhan air serta luas lahan yang akan di tanam untuk mendapat hasil panen yang diinginkan.

Dengan adanya permasalahan-permasalahan yang ada pada lahan pertanian Desa Oelolot terkait ketersediaan air irigasi yang selama ini di keluhkan mengenai debit air irigasi yang terbatas atau sedikit selama musim kemarau. Hal ini juga berpengaruh pada luas lahan pertanian di Desa Oelolot terutama pada hasil panen dan keuntungan petani di Desa Oelolot. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul : **“Studi Optimasi Jenis Tanaman Pada Musim Tanam II Jaringan Irigasi Di Desa Oelolot Kecamatan Rote Barat Kabupaten Rote Ndao”**

## **1.2. Rumusan Masalah**

Masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah :

- Bagaimana pola tanam yang optimum pada daerah irigasi di Desa Oelolot?
- Berapa besar luas lahan optimum yang bisa digunakan untuk mendapat keuntungan yang maksimal pada saat masa tanam setelah dilakukan optimasi?
- Berapa besar keuntungan maksimum yang dihasilkan setelah dilakukan optimasi pola tanam?

## **1.2.Tujuan Penelitian**

- Untuk mengetahui bagaimana pola tanam yang optimum pada daerah irigasi di Desa Oelolot.
- Untuk mengetahui berapa besar luas lahan yang akan digunakan agar hasil produksi pertanian bisa mencapai hasil yang optimum.
- Untuk mengetahui keuntungan maksimum yang diperoleh dari optimasi dan pola tanam daerah irigasi di Desa Oelolot.

## **1.4. Kegunaan**

Kegunaan dalam penelitian ini adalah sebagai bahan informasi ilmiah bagi masyarakat dan terutama bagi peneliti serta bagi pihak yang membutuhkan informasi terkait pola tanam.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Defenisi Irigasi**

Irigasi adalah sejumlah air yang pada umumnya diambil dari sungai atau bendung yang dialirkan melalui system jaringan irigasi untuk menjaga keseimbangan jumlah air didalam tanah.

#### **2.2. Jenis-Jenis Irigasi**

Pemilihan sistem irigasi untuk suatu daerah tergantung dari keadaan topografi, biaya, dan teknologi yang tersedia. Berikut ini terdapat empat jenis sistem irigasi:

- ✓ Irigasi gravitasi Sistem irigasi ini memanfaatkan gaya gravitasi bumi untuk pengaliran airnya. Dengan prinsip air mengalir dari tempat yang tinggi menuju tempat yang rendah karena ada gravitasi. Jenis irigasi yang menggunakan sistem irigasi seperti ini adalah: irigasi genangan liar, irigasi genangan dari saluran, irigasi alur dan gelombang.
- ✓ Irigasi siraman pada sistem irigasi ini air dialirkan melalui jaringan pipa dan disemprotkan ke permukaan tanah dengan kekuatan mesin pompa air. Sistem ini biasanya digunakan apabila topografi daerah irigasi tidak memungkinkan untuk penggunaan irigasi gravitasi. Ada dua macam sistem irigasi saluran, yaitu: pipa tetap dan pipa bergerak.
- ✓ Irigasi bawah permukaan pada sistem ini air dialirkan dibawah permukaan melalui saluran-saluran yang ada di sisi-sisi petak sawah. Adanya air ini mengakibatkan muka air tanah pada petak sawah naik. Kemudian air tanah akan mencapai daerah penakaran secara kapiler sehingga kebutuhan air akan dapat terpenuhi.

- ✓ Irigasi tetesan air dialirkan melalui jaringan pipa dan ditetaskan tepat di daerah penakaran tanaman dengan menggunakan mesin pompa sebagai tenaga penggerak. Perbedaan jenis sistem irigasi ini dengan sistem irigasi siraman adalah pipa tersier jalurnya melalui pohon, tekanan yang dibutuhkan kecil (1 atm).

### **2.3. Maksud dan Tujuan Irigasi**

2.3.1. Maksud irigasi: adalah suatu sistem pemberian air ketanah-tanah pertanian guna mencukupi kebutuhan tanaman agar tanaman tersebut tumbuh dengan baik.

2.3.2. Tujuan dari irigasi antara lain :

- a) Membasahi tanaman Membasahi tanah dengan menggunakan air irigasi bertujuan memenuhi kekurangan air didaerah pertanian pada saat air hujan kurang atau tidak ada. Hal ini penting sekali karena kekurangan air yang di perlukan untuk tumbuh dapat mempengaruhi hasil panen tanaman tersebut.
- b) Merabuk Merabuk adalah pemberian air yang tujuannya selain membasahi juga member zat-zat yang berguna bagi tanaman itu sendiri
- c) Mengatur suhu Tanaman dapat tumbuh dengan baik pada suhu yang tidak terlalu tinggi daan tidak terlalu rendah, sesuai dengan jenis tanamannya.
- d) Membersihkan tanah / memberantas hama Maksud irigasi juga bertujuan untuk membasmi hama-hama yang berada dan bersarang dalam tanah dan membahayakan bagi tanaman sehingga pada musim kemarau sebaiknya sawah diberikan air agar sifat garamnya hilang.
- e) Kolmatase Kolmatase adalah pengairan dengan maksud memperbaiki / meninggikan permukaan tanah.

- f) Menambah persediaan air tanah Tujuan bermaksud menambah persediaan air tanah untuk keperluan sehari-hari. Biasanya dilakukan dengan cara menahan air disuatu tempat, sehingga memberikan kesempatan pada air tersebut untuk meresap kedalam tanah yang pada akhirnya dimanfaatkan oleh yang memerlukan.

#### **2.4. Deskripsi Irigasi Desa Oelolot Kabupaten Rote Ndao**

Kabupaten Rote Ndao dengan luas wilayah 1.280,10 km dengan penduduk sebanyak 143.155 jiwa, terdiri dari 71.915 jiwa laki-laki dan 71.240 jiwa perempuan. Penduduk ini tersebar di sepuluh kecamatan yaitu Kecamatan Rote Barat Daya, Kecamatan Rote Barat Laut, Kecamatan Lobalain, Kecamatan Rote Tengah, Kecamatan Pantai Baru, Kecamatan Rote Barat, Kecamatan Rote Nuse dan Kecamatan Landu Leko.

Wilayah pemerintah yang berada di Rote Ndao dimekarkan menjadi 4 wilayah kecamatannya yaitu:

- Kecamatan Rote Timur Beribu Kota Di Eahun
- Kecamatan Rote Tengah Beribu Kota Di Ba,a
- Kecamatan Rote Barat Beribu Kota Di Busalangga
- Kecamatan Rote Selatan Beribu Kota Di Batutua

Irigasi Oelolot Terletak Pada Kecamatan Rote Barat Dengan luas wilayah 116,28 km dengan presentase 9,08 % dan jarak ke ibu kota sekitar 36 km.

#### **2.5. Neraca Air**

Neraca air (*water balance*) merupakan neraca masukan dan keluaran air di suatu tempat pada periode tertentu, sehingga dapat untuk mengetahui jumlah air tersebut kelebihan (surplus) ataupun kekurangan (defisit). Kegunaan mengetahui kondisi air pada surplus dan

deficit dapat mengantisipasi bencana yang kemungkinan terjadi, serta dapat pula untuk mendaya gunakan air sebaik-baiknya (Sri Harto, 2000).

Manfaat secara umum yang dapat diperoleh dari analisis neraca air antara lain:

1. Digunakan sebagai dasar pembuatan bangunan penyimpanan dan pembagian air serta saluran-salurannya. Hal ini terjadi jika hasil analisis neraca air didapat banyak bulan-bulan yang defisit air.
2. Sebagai dasar pembuatan saluran drainase dan teknik pengendalian banjir. Hal ini terjadi jika hasil analisis neraca air didapat banyak bulan-bulan yang surplus air.
3. Sebagai dasar pemanfaatan air alam untuk berbagai keperluan pertanian seperti tanaman pangan hortikultura, perkebunan, kehutanan hingga perikanan.

## **2.6.Ketersediaan Air**

Ketersediaan air adalah jumlah air (debit) yang diperkirakan terus-menerus ada di suatu lokasi (bendung atau bangunan air lainnya) disungai dengan jumlah tertentu dan dalam jangka waktu (periode) tertentu (Anonim, 1986).Ketersediaan air dalam pengertian sumberdaya air pada dasarnya berasal dari air hujan (atmosferik), air permukaan dan air tanah.

Hujan yang jatuh di atas permukaan pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) atau Wilayah Sungai (WS) sebagian akan menguap kembali sesuai dengan proses iklimnya, sebagian akan mengalir melalui permukaan dan sub permukaan masuk ke dalam saluran, sungai atau danau dan sebagian lagi akan meresap jatuh ke tanah sebagai pengisian kembali (*recharge*) pada kandungan air tanah yang ada.

Secara keseluruhan jumlah air di planet bumi ini relatif tetap dari masa ke masa (Suripin, 2002). Ketersediaan air yang merupakan bagian dari fenomena alam, sering sulit untuk diatur dan diprediksi dengan akurat. Konsep siklus hidrologi adalah bahwa jumlah air di suatu luasan tertentu di hamparan bumi dipengaruhi oleh masukan (input) dan keluaran (output) yang terjadi. Kebutuhan air di kehidupan kita sangat luas dan selalu diinginkan dalam jumlah yang cukup pada saat yang tepat. Oleh karena itu, analisis kuantitatif dan kualitatif harus dilakukan secermat mungkin agar dapat dihasilkan informasi yang akurat untuk perencanaan dan pengelolaan sumber daya air.

Untuk pemanfaatan air, perlu diketahui informasi ketersediaan air andalan (debit air dan hujan). Debit andalan adalah debit minimum sungai dengan besaran tertentu yang mempunyai kemungkinan terpenuhi yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan (Triatmodjo, 2010).

## **2.7. Kebutuhan Air**

### **2.7.1. Kebutuhan Air Irigasi**

Kebutuhan air irigasi sebagian besar dicukupi dari air permukaan. Kebutuhan air irigasi ditentukan oleh berbagai faktor seperti cara penyiapan lahan, kebutuhan air untuk tanaman, perkolasi dan rembesan, pergantian lapisan air dan curah hujan efektif.

Kebutuhan Air Irigasi di hitung dengan persamaan (Triatmodjo 2010):

$$KAI = \frac{(Etc + IR + WLR + P - R_e)}{IE} \times A$$

Dengan :

KAI : Kebutuhan air irigasi, dalam liter/detik

Etc : Kebutuhan air konsumtif, dalam mm/hari

IR : Kebutuhan air untuk penyiapan lahan, dalam mm/hari

WLR: Kebutuhan air untuk mengganti lapisan air, dalam mm/hari

P : Perkolasi, dalam mm/hari

Re : Hujan efektif, dalam mm/hari

IE : Efisiensi irigasi, dalam %

A : Luas areal irigasi, dalam ha

### **2.7.2.Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan**

Kebutuhan air pada waktu persiapan lahan dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain waktu yang diperlukan untuk penyiapan lahan (Perhitungan kebutuhan air selama penyiapan lahan (T) dan lapisan air yang dibutuhkan untuk persiapan lahan (S). Perhitungan kebutuhan air selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra (Anonim, 1986), yaitu persamaan sebagai berikut:

$$IR = M \left( \frac{e^k}{e^k - 1} \right)$$

Dengan :

IR : Kebutuhan air untuk penyiapan lahan, dalam mm/hari.

M :Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan=  $E_o + P$  (mm/hari)

P : Perkolasi, dalam mm/hari.

$E_o$  : Evaporasi air terbuka ( $= 1,1 \times E_{to}$ ), dalam mm/hari.

$k$  :  $= M (T/S)$ .

$e$  : Koefisien.

## 2.8. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah hujan andalan yang jatuh di suatu daerah dan digunakan tanaman untuk pertumbuhan. Curah hujan tersebut merupakan curah hujan wilayah yang harus diperkirakan dari titik pengamatan yang dinyatakan dalam millimeter (Sosrodarsono, 2003). Penentuan curah hujan efektif didasarkan atas curah hujan bulanan, yaitu menggunakan R80 yang berarti kemungkinan tidak terjadinya 20%.

Besarnya curah hujan efektif untuk tanaman padi diambil 60% dari curah hujan minimum tengah bulanan dengan periode ulang 5 tahun dengan persamaan sebagai berikut:

$$Re = 0,60 \times \frac{1}{15} R_{80} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dengan :

Re : Curah hujan efektif, dalam mm/hari

R80 :Curah hujan yang memungkinkan tidak terpenuhi sebesar 20%, dalam mm.

## **2.9.Optimasi**

Optimasi merupakan suatu rancangan untuk memecahkan permasalahan model-model perencanaan dengan dasar fungsi matematis yang membatasi sehingga menjadi suatu proses sistem untuk menghasilkan keputusan terbaik. Dalam proses optimasi terdapat kondisi untuk mencapai tujuan yang optimum. Optimasi memiliki duakomponen yaitu model matematik yangtelah dikembangkan dalam rangka untuk mensimulasikan muka air yang terjadi di daerah Irigasi dan penyelesaian dalam model matematik.

Optimasi irigasi telah menjadi pokok dari penelitian selama paling sediki tempat decade, tetapi sejauh ini belum ada prosedur optimasi yang sesuai dan sistimatis yang digunakan dalam rangka produksi pertanian. Analisa menyeluruhdi wilayah pertanian umumnya menerapkan teknik-teknik program matematika (mathematical programing) seperti program linier dan program dinamik yaitu pada daerah yang banyak petak dan jenis tanaman,sedangkan jumlah airnya terbatas (Kumar, D.N., et al . 2006).

Optimasi ini untuk mengetahui kombinasi pola tanam yang optimal dalam kegiatan usahatani dengan sumberdaya yang terbatas, kombinasi jenis tanam daan alokasi sumberdaya optima tercapai (Umyati Sry Senjaya Tuhpawana.2019).

## **2.10. Optimasi Dengan Program Linear**

Program Linier (*Linier Programming*) adalah salah satu metode untuk penyelesaian model-model optimasi dengan masalah-masalah tertentu dimana semua hubungan antara variabelnya adalah linier (Nurnawaty, 2009). Program ini mempunyai dua fungsi utama yaitu fungsi tujuan dan fungsi kendala.

Tujuan program linier adalah untuk mencapai nilai optimum (maksimum atau minimum) dari suatu fungsi tujuan dengan semua perubahan keputusan atau nilai-nilai variabel tidak negatif dalam kendala. Program linier sangat efektif untuk menyelesaikan masalah linier, fungsi tujuan dan fungsi kendala adalah linier dan semua fungsi dalam bentuk aljabar. Program linier merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimalkan keuntungan dan menimbulkan biaya.

### **2.10.1. Penentuan Model Alternatif Pola Tanam**

Terdapat 2 alternatif pola tanam yaitu :

1. **Alternatif I** : Padi-jagung.
2. **Alternatif II** : Jagung.

### **2.10.2. Pembentukan Model Matematik**

Model matematika dalam permasalahan optimasi ini terdiri dari dua bagian yaitu: Program Linier (*Linier Programming*) adalah salah satu metode untuk penyelesaian model-model optimasi dengan masalah-masalah tertentu dimana semua hubungan antara variabelnya adalah linier. Program ini mempunyai dua fungsi utama yaitu fungsi tujuan

dan fungsi kendala. Fungsi linear yang hendak dicari nilai optimum berbentuk sebuah persamaan yang disebut fungsi tujuan. Fungsi linear yang harus terpenuhi dalam optimisasi fungsi tujuan, yang dapat berbentuk persamaan maupun pertidaksamaan yang disebut fungsi kendala.

Tujuan program linier adalah untuk mencapai nilai optimum (maksimum atau minimum) dari suatu fungsi tujuan dengan semua perubahan keputusan atau nilai-nilai variabel tidak negatif dalam kendala. Program linier sangat efektif untuk menyelesaikan masalah linier, fungsi tujuan dan fungsi kendala adalah linier dan semua fungsi dalam bentuk aljabar. Program linier merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimalkan keuntungan dan menimbulkan biaya. Secara umum, persamaan linear programming dapat dirumuskan sebagai berikut (J. Supranto M.A., 1983) :

a. Fungsi tujuan

Fungsi tujuan ini merupakan fungsi matematis yang berisi variabel bebas yang akan dioptimumkan dan bentuk fungsinya adalah memaksimumkan dan mencerminkan tujuan yang hendak di capai dalam mendapatkan keuntungan.

Fungsi tujuan dapat di hitung menggunakan rumus :

$$Z = C_1.X_1 + C_2.X_2 + \dots + C_n.X_n = \text{Optimum} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

$Z$  = keuntungan maksimum hasil pertanian

$C_1$  = Kontribusi masing-masing variabel keputusan terhadap tujuan

$X_1$  = Jumlah variabel keputusan

b. Fungsi kendala

Fungsi kendala adalah :persamaan yang membatasi kegunaan utama dan bentuk fungsi kendala ini adalah besar deit dan luas lahan .

Persamaan yang di gunakan yaitu:

- $a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 \dots + a_{1n}X_n \leq b_1 \dots \dots \dots (2.5)$

- $a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 \dots + a_{2n}X_n \leq b_2 \dots \dots \dots (2.6)$

- $a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 \dots + a_{3n}X_n \leq b_3 \dots \dots \dots (2.7)$

- $a_{41}X_1 + a_{42}X_2 + a_{43}X_3 \dots + a_{4n}X_n \leq b_n \dots \dots \dots (2.8)$

- $X_1 \geq 0 ; X_2 \geq 0 ; \dots ; X_n \geq 0 \dots \dots \dots (2.9)$

Simbol  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ( $x_i$ ) menunjukan  $b$  = variabel keputusan. Jumlah variabel keputusan ( $x_i$ ) oleh karenanya tergantung dari jumlah kegiatan atau aktivitas yang dilakukan untuk mencapai tujuan. Simbol  $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$  merupakan konstribusi masing-masing variabel keputusan terhadap tujuan, disebut juga koefisien fungsi tujuan pada model matematiknya.

Simbol  $a_{11}, \dots, a_{1n}, \dots, a_{mn}$  merupakan penggunaan perunit variabel keputusan akan sumber daya yang ada. Jumlah fungsi kendala akan tergantung dari banyaknya sumber daya yang terbatas. Dalam studi ini tujua yang akan di capai adalah untuk memperoleh keuntungan yang sebesar – besarnya dalam kaitannya dengan usaha pertanian untuk setiap periode musim tanam .

Dimana :

$Z$  = keuntungan maksimum hasil pertanian (Rp)

$C_n$  = Keuntungan / manfaat bersih irigasi sawah (Rp/ha)

$X_n$  = Luas areal irigasi (ha)

$m = 1, 2, 3, \dots, m$

$n = 1, 2, 3, \dots, n$

$a_{mn}$  = Volume kebutuhan air irigasi (m/ha)

$b_m$  = Volume ketersediaan air (m<sup>3</sup>)

$m$  = jumlah kendala

$n$  = jumlah variabel keputusan.

Penyelesaian program linier yang memiliki jumlah variabel keputusan kurang dari samadengan dua ( $n \leq 2$ ) maka dapat dipakai secara grafis. Sedangkan untuk persamaan yang memiliki jumlah variabel keputusan lebih dari samadengan dua ( $n \geq 2$ ), maka penyelesaian yang tepat adalah dengan cara matematis/analitis (Rini, 2005).

## **2.11. Rencana Pola Tanam Dan Jadwal Tanam**

Peningkatan efisiensi pemberian air irigasi pada areal pertanian dapat diupayakan dengan usaha pengaturan pola dan tata tanam. Pola tanam merupakan urutan jenis tanaman yang ditanam disuatu areal sawah. Tata tanam adalah pengaturan waktu, tempat, jenis tanaman dan luas pertanaman pada musim penghujan dan kemarau. Perencanaan pola dan tata tanam disesuaikan dengan ketersediaan air, kebutuhan air bagi tanaman dan

penggunaan air secara efisien, sehingga akan didapatkan hasil yang maksimal (Soetrisno dalam Setyanto, 1991).

Dengan adanya keterbatasan persediaan air, maka pengaturan pola tanam dan jadwal tanam perlu dilaksanakan untuk dapat mengurangi banyaknya air yang diperlukan, dengan kata lain efisiensi dalam pemakaian air untuk irigasi dapat ditingkatkan. Perencanaan pola tanam pada penelitian ini diasumsikan sebagai berikut:

1. Pola Tanam Eksisting (Kondisi Lapangan)

Kondisi eksisting menunjukkan bahwa dengan pola tanam Padi-padi- Palawija

2. Pola Tanam Alternatif I

Musim tanam yang berawal tanam dari bulan November, seperti tanaman Padi-Palawija

3. Pola Tanam Alternatif II

Musim tanam yang berawal tanam dari bulan November, seperti tanaman Palawija-Palawija

## **BAB III**

### **METEODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukandi daerah irigasi Desa Oelolot Kecamatan Rote Barat Kabupaten Rote Ndao. Sedangkan waktu penelitian berlangsung selama 2 minggu.

#### **3.2. Alat dan Bahan Penelitian**

##### **1. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bulpen, alat tulis dan kamera.

##### **2. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah objek yang akan diteliti yaitu daerah irigasi Oelolot.

#### **3.3. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah beberapa masyarakat di sekitar irigasi Oelolot dan anggota kelompok tani yang berjumlah 25 orang.

##### **2. Sampel**

Berdasarkan populasi diatas maka yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah 5 %dalam satu kelompok tani sehingga responden berjumlah 5 orang.

### **3.4. Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif sehingga data yang diambil dari tempat penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian lapangan dengan metode observasi dan wawancara terhadap responden (petani) di daerah irigasi Desa Oelolot dengan dasar pengambilan data mengenai Optimasi Pola Tanam II Jaringan Irigasi di Desa Oelolot Kecamatan Rote Barat Kabupaten Rote Ndao untuk tanaman padi sawah, dan jagung, serta wawancara atau tanya jawab kepada kelompok tani desa Oelolot..

### **3.5. Variabel Pengamatan**

Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu khususnya di daerah irigasi oelolot yaitu :

- Untuk mengetahui bagaimana pola tanam yang optimum pada Daerah Irigasi di Desa Oelolot.
- Untuk mengetahui berapa besar luas lahan yang akan digunakan agar hasil produksi pertanian bisa mencapai hasil yang optimum.
- Untuk mengetahui keuntungan maksimum yang diperoleh dari optimasi dan pola tanam daerah irigasi di Desa Oelolot.

### **3.6. Analisis Data**

#### **3.6.1. Analisis Data**

Model matematika dalam permasalahan optimasi ini terdiri dari dua bagian yaitu :

- a. Modelkan tujuan optimasi .model matematik tujuan selalu menggunakan bentuk persamaan. Bentuk persamaan digunakan karena kita ingin mendapatkan solusi optimum pada satu titik. Fungsi tujuan yang akan dioptimalkan hanya satu bukan berarti bahwa permasalahan optimasi hanya dihadapkan pada satu tujuan. tujuan dari suatu usaha biasa lebih dari satu. Tetapi pada bagian ini kita hanya akan tertarik dengan permasalahan optimasi dengan satu tujuan.
- b. Model matematik yang mempresentasikan sumber data yang membatasi. Fungsi pembatas biasa berbentuk persamaan ( $=$ ) atau pertidaksamaan ( $\leq$  atau  $\geq$ ). Fungsi pembatas disebut juga sebagai konstrain. Konstanta (baik sebagai koefisien maupun nilai kanan) dalam fungsi pembatas maupun pada tujuan dikatakan sebagai parameter model. Model matematik mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan pendeskripsian permasalahan secara verbal. Salah satu keuntungan yang paling jelas adalah model matematik menggambarkan permasalahan secara lebih ringkas. Hal ini cenderung membuat struktur permasalahan lebih muda di pahami dan membantu mengungkapkan relasi sebab akibat penting model matematis juga memfasilitaskan yang berhubungan dengan permasalahan dan keseluruhan serta mempertimbangkan semua keterhubungannya secara simultan dan terakhir setelah dapat model matematiknya baru di bantu komputer untuk menganalisis permasalahannya.

Model Matematis yang digunakan untuk mengemukakan suatu permasalahan pemrograman linier dengan menggunakan persamaan berikut (Anonim, 2000) :

- a. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan ini merupakan fungsi matematis yang berisi variabel bebas yang akan dioptimumkan dan bentuk fungsinya adalah memaksimumkan dan mencerminkan tujuan yang hendak di capai dalam mendapatkan keuntungan.

Persamaan untuk fungsi tujuan adalah sebagai berikut :

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_nX_n \dots \dots \dots (3.1)$$

Dimana:

$Z$  = keuntungan maksimum hasil pertanian

$C_1$  = Kontribusi masing-masing variabel keputusan terhadap tujuan

$X_1$  = Jumlah variabel keputusan

## b. Fungsi Kendala

Fungsi kendala ini merupakan persamaan yang membatasi kegunaan utama dan bentuk fungsi kendala ini adalah besar debit dan luas lahan.

$$1. \quad a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 \dots + a_nX_n \leq b_1 \dots \dots \dots (3.2)$$

$$2. \quad a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 \dots + a_nX_n \leq b_2 \dots \dots \dots (3.3)$$

$$3. \quad a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 \dots + a_nX_n \leq b_3 \dots \dots \dots (3.4)$$

$$4. \quad a_{41}X_1 + a_{42}X_2 + a_{43}X_3 \dots + a_nX_n \leq b_n \dots \dots \dots (3.5)$$

$$5. \quad X_1 \geq 0 ; X_2 \geq 0 ; \dots ; X_n \geq 0 \dots \dots \dots (3.6)$$

Simbol  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ( $x_i$ ) menunjukkan  $b$  = variabel keputusan. Jumlah variabel keputusan ( $x_i$ ) oleh karenanya tergantung dari jumlah kegiatan atau aktivitas yang dilakukan untuk mencapai tujuan. Simbol  $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$  merupakan konstribusi masing-masing variabel keputusan terhadap tujuan, disebut juga koefisien fungsi tujuan pada model matematikanya.

Simbol  $a_{11}, \dots, a_{1n}, \dots, a_{mn}$  merupakan penggunaan perunit variabel keputusan akan sumber daya yang ada. Jumlah fungsi kendala akan tergantung dari banyaknya sumber daya yang terbatas. Dalam studi ini tujuan yang akan di capai adalah untuk memperoleh keuntungan yang sebesar – besarnya dalam kaitannya dengan usaha pertanian untuk setiap periode musim tanam.

Dimana :

$Z$  = keuntungan maksimum hasil pertanian (Rp)

$C_n$  = Keuntungan / manfaat bersih irigasi sawah (Rp/ha)

$X_n$  = Luas areal irigasi (ha)

$m$  = 1,2,3,...,m

$n$  = 1,2,3,...,n

$a_{mn}$  = Volume kebutuhan air irigasi (m/ha)

$b_m$  = Volume ketersediaan air (m<sup>3</sup>)

$m$  = jumlah kendala

$n$  = jumlah variabel keputusan.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian**

##### **4.1.1. Letak, luas dan topografi**

Daerah Irigas Lenaoen merupakan salah satu jaringan irigasi yang terletak di Desa Oelolot Kecamatan Rote Barat Kabupaten Rote Ndao . Sumber airnya disuply dari Bendung kecil Lenaoen yang mengairi areal pertanian seluas 6.34Ha. Bendung ini dibangun pada tahun 2012 dengan dana APBN, pada tahun ini rampung dengan infrastruktur pendukung berupa saluran irigasi sepanjang 3,5 km. Bagi masyarakat Desa Oelolot, kehadiran bendung ini selain mampu menanggulangi persoalan banjir setiap tahunnya, pemanfaatan daerah irigasi ini mampu digunakan untuk mengolah lahan pertanian yang ada. Dalam setahun masyarakat mampu melakukan panen sebanyak 2 kali. Selain padi dan jagung, potensi hasil pertanian yang menjadi unggulan daerah ini adalah sayur, kacang, pisang dan ubi kayu.

Bendung kecil ini dapat dikembangkan menjadi daerah pariwisata, sebab lokasinya yang berada ditinggikan dengan sudut pandang yang sangat menarik menuju areal sawah di daratan Lenaoen. Daerah Irigasi Lenaoen Desa Oelolot Kecamatan Rote Barat Kabupaten Rote Ndao Provinsi Nusa Tenggara Timur Secara geografis lokasi penelitian terletak antara koordinat 117°79'00" sampai dengan 56°32 Bujur Timur dan 5°38'00" sampai dengan 4°5'00" Lintang Selatan. Desa Oelolot Kecamatan Rote Barat memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut :

- Utara : Desa Mbueain dan Laut
- Timur : Desa Oenitas
- Barat : Laut
- Selatan: Desa Sedeeen

Secara topografi Desa Oelolot terdiri atas dataran rendah dan. Untuk daerah terendah terletak pada ketinggian 0 - 12 meter dari permukaan laut, sedangkan daerah tertinggi terletak dibagian selatan dengan ketinggian antara 200 - 350 meter dari permukaan laut. Lokasi penelitian yang terletak di Desa Oelolot Kecamatan Rote Barat Kabupaten Rote Ndao untuk mencapai lokasi ini dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda 2 (dua) ataupun roda 4 (empat) dari Kota Ba, a Ibu Kota Kabupaten Rote Ndao menuju Desa Oelolot Kecamatan Rote barat dengan jarak 35 km. Dari Desa Oelolot Menuju Lokasi Penelitian Lenaoen dengan Jarak 2 km. Peta lokasi penelitian Kabupaten Rote Ndao disajikan pada gambar di bawah ini:

Gambar :3.2 Peta Lokasi Daerah Penelitian Irigasi Oelolot

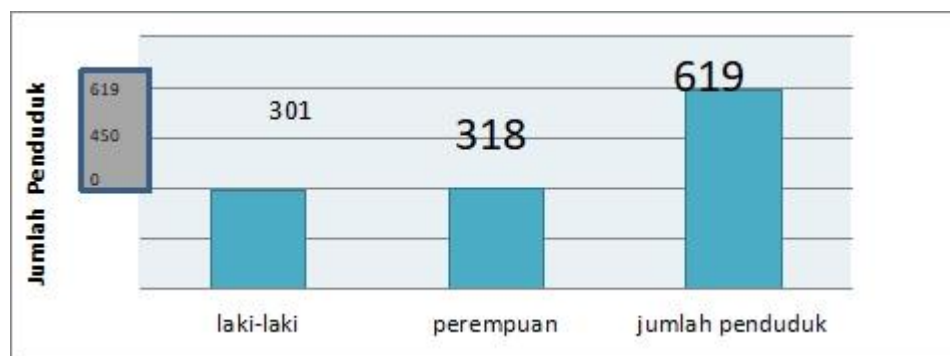


Sumber : Dinas PU Kabupaten Rote Ndao

#### 4.1.2. Keadaan Penduduk

Jumlah penduduk Desa Oelolot berdasarkan data yang diperoleh penulis berjumlah sebanyak 171 kepala keluarga yang terdiri dari 619 jiwa dimana laki-laki berjumlah 301 orang, perempuan berjumlah 318 orang. Jumlah penduduk Desa Oelolot dapat dilihat pada diagram yang telah digambarkan di bawah ini :

Gambar 3.4. Grafik Jumlah Penduduk Desa Oelolot



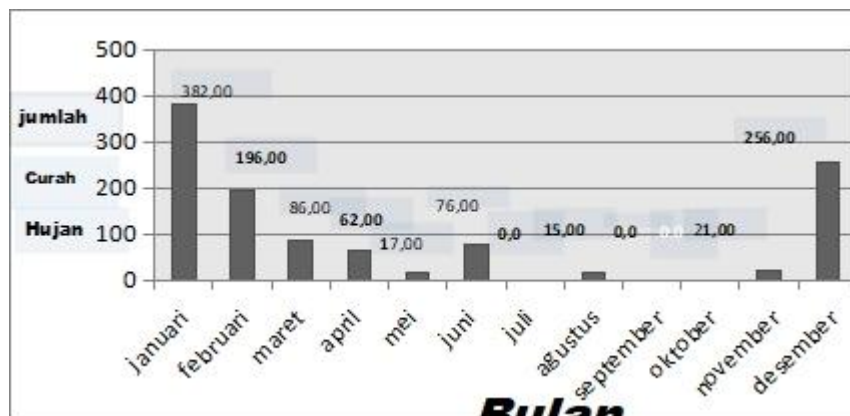
Sumber : Data Administrasi Desa

## 4.2. Analisis Terdahulu

### 4.2.1. Curah Hujan

Berdasarkan hasil penelitian yang di peroleh dari badan pusat statistik curah hujan di Desa Oelolot Kecamatan Rote Barat Kabupaten Rote Ndao 2015 memiliki curah hujan yang tinggi pada Musim tanam I dengan rata-rata curah hujan pada bulan Desember yaitu 256,00 mm dan Februari yaitu 196,0 mm, sedangkan curah hujan terendah pada MT I terjadi pada bulan Juni yaitu 76,00 mm. Sedang Curah Hujan Pada Musim Tanam II untuk (Juni-Oktober) dengan rata-rata curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari yaitu : 382,00 mm dan curah hujan paling rendah berada pada bulan Juli, September, Oktober, dengan Curah Hujan 0, Curah hujan Desa Oelolot Kecamatan Rote Barat Kabupaten Rote Ndao dapat di lihat pada Gambar 4.2.1.

Gambar 3.5. Diagram Curah Hujan Desa Oelolot



Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Rote Ndao

### 4.2.2. Ketersediaan Air

Potensi ketersediaan air permukaan di Bendung kecil Lenaoen sangat melimpah, aliran sungai yang mengalir sepanjang tahun di jadikan bendungan untuk

daerah irigasi dan dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Oelolot sebagai daerah irigasi untuk lahan pertanian.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh penulis, metode yang dipakai untuk menentukan debit ketersediaan air sangat dipengaruhi oleh evapotranspirasi, debit ketersediaan air daerah irigasi Lenaoen adalah 2,7 liter/detik yang dapat mengairi lahan pertanian seluas 6,34 ha.

#### 4.2.3. Pola Tanam

Sistem pertanian masyarakat Desa Oelolot Pola tata tanam dilakukan sesuai dengan musim tanam. Masyarakat Desa Oelolot dapat melakukan 2 kali musim tanam dimana musim tanam Pertama di mulai dari bulan Desember sampai dengan bulan Februari, pada bulan-bulan ini persediaan air meningkat (musim penghujan), sehingga pola tanam spada musim tanam ke Kedua yakni April sampai Bulan Juni ketersediaan air berkurang karna musim panas (kemarau), sehingga sebagian lahan di usahakan untuk di tanaman jagung dan tanaman hortikultura. Pola tata tanam masyarakat Desa Oelolot

Tabel 4.1. Pola Tanam Masyarakat Desa Oelolot

| No | Irigasi | Luas Areal (Ha) | Musim Tanam            | Jenis Tanam | Luas Ha |
|----|---------|-----------------|------------------------|-------------|---------|
| 1  | Oelolot | 6,34            | MT I Desember-Februari | Padi        | 4,5 ha  |
|    |         |                 |                        | Jagung      | 1,84 ha |

|   |  |      |                 |              |         |
|---|--|------|-----------------|--------------|---------|
| 2 |  | 6,34 | MTII April-Juni | Jagung       | 3,2 ha  |
|   |  |      |                 | Holtikultura | 2,14 ha |

*Sumber: Hasil Penelitian Tahun 2021*

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dijelaskan pola tata tanam masyarakat Desa Oelolot Pada Musim Tanam I terhitung dari bulan Desember sampai Februari dengan jenis tanaman padi 4,5 ha dan jagung 1,84 ha. Sedangkan pada Musim Tanam II terhitung dari bulan April sampai Juni dengan jenis tanaman jagung 3,2 ha, holtikultura 2,14ha di usahakan untuk tanaman hortikultura dengan ketersediaan air yang ada di irigasi.

### **4.3. Analisis Lanjutan**

#### **4.3.1. Ketersediaan Air Irigasi Oelolot**

Ketersediaan air permukaan dihitung dari besarnya debit sungai yang sangat dipengaruhi oleh besarnya curah hujan, sehingga ketersediaan air akan sangat bervariasi tergantung musim. Pada musim penghujan air yang tersedia berupa debit aliran di sungai akan sangat banyak dan melimpah, sebaliknya saat musim kemarau debit aliran di sungai kecil sehingga ketersediaan air akan sedikit.

Berdasarkan data curah hujan, musim hujan di daerah di Oelolot terjadi pada bulan Oktober sampai dengan bulan Mei, sedangkan bulan Juni hingga bulan September terjadi musim kemarau. Debit air rata-rata daerah irigasi mencapai 3,00 M<sup>3</sup>/detik, sehingga kebutuhan air irigasi pertanian dan kesetimbangan air irigasi tercapai. Berdasarkan data

yang diperoleh dari badan statistik Kabupaten Rote Ndao debit ketersediaan air, kebutuhan air irigasi pertanian, kesetimbangan air irigasi dapat di lihat pada table.

Tabel 4.2. Data Debit Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air Untuk Tanaman

| Bulan     | Periode | Jumlah Hari<br>(hari) | Ketersediaan Air          |               | Kebutuhan Air           |               | Keseimbangan Air        |               |
|-----------|---------|-----------------------|---------------------------|---------------|-------------------------|---------------|-------------------------|---------------|
|           |         |                       | Debit Andalan<br>(Q Mock) |               | Kebutuhan Air Irigasi   |               |                         |               |
|           |         |                       | (m <sup>3</sup> /detik)   | (liter/detik) | (m <sup>3</sup> /detik) | (liter/detik) | (m <sup>3</sup> /detik) | (liter/detik) |
| 1         | 2       | 3                     | 4                         | 5             | 6                       | 7             | 10                      | 11            |
| Januari   | 1       | 15                    | 17.78                     | 17,783.18     | -                       | -             | 17.78                   | 17,783.18     |
|           | 2       | 16                    | 15.58                     | 15,575.54     | 0.06                    | 57.83         | 15.52                   | 15,517.70     |
| Pebruari  | 1       | 15                    | 18.46                     | 18,460.69     | 0.07                    | 71.61         | 18.39                   | 18,389.08     |
|           | 2       | 13                    | 15.30                     | 15,304.99     | -                       | -             | 15.30                   | 15,304.99     |
| Maret     | 1       | 15                    | 14.02                     | 14,016.76     | 0.33                    | 329.38        | 13.69                   | 13,687.37     |
|           | 2       | 16                    | 8.16                      | 8,163.23      | 0.41                    | 406.41        | 7.76                    | 7,756.82      |
| April     | 1       | 15                    | 4.47                      | 4,468.40      | 0.47                    | 472.32        | 4.00                    | 3,996.07      |
|           | 2       | 15                    | 2.70                      | 2,701.98      | 0.47                    | 470.92        | 2.23                    | 2,231.05      |
| Mai       | 1       | 15                    | 6.40                      | 6,403.42      | 0.47                    | 468.88        | 5.93                    | 5,934.54      |
|           | 2       | 16                    | 3.79                      | 3,786.40      | 0.22                    | 224.14        | 3.56                    | 3,562.26      |
| Juni      | 1       | 15                    | 3.81                      | 3,811.45      | 0.23                    | 230.04        | 3.58                    | 3,581.41      |
|           | 2       | 15                    | 3.41                      | 3,407.29      | 0.28                    | 275.26        | 3.13                    | 3,132.03      |
| Juli      | 1       | 15                    | 1.86                      | 1,857.32      | 0.19                    | 188.97        | 1.67                    | 1,668.34      |
|           | 2       | 16                    | 1.52                      | 1,516.75      | 0.11                    | 106.64        | 1.41                    | 1,410.10      |
| Agustus   | 1       | 15                    | 1.22                      | 1,216.04      | 0.12                    | 122.68        | 1.09                    | 1,093.35      |
|           | 2       | 16                    | 1.06                      | 1,064.11      | 0.16                    | 159.94        | 0.90                    | 904.17        |
| September | 1       | 15                    | 0.91                      | 905.00        | 0.15                    | 151.90        | 0.75                    | 753.10        |
|           | 2       | 15                    | 0.85                      | 851.35        | 0.17                    | 170.28        | 0.68                    | 681.08        |
| Oktober   | 1       | 15                    | 0.08                      | 80.45         | 0.18                    | 177.53        | (0.10)                  | (97.08)       |
|           | 2       | 16                    | 0.05                      | 53.13         | 0.55                    | 551.14        | (0.50)                  | (498.02)      |
| Nopember  | 1       | 15                    | 0.02                      | 21.33         | 0.58                    | 582.41        | (0.56)                  | (561.07)      |
|           | 2       | 15                    | 0.32                      | 321.83        | 0.52                    | 524.85        | (0.20)                  | (203.02)      |
| Desember  | 1       | 15                    | 5.05                      | 5,049.71      | 0.38                    | 375.57        | 4.67                    | 4,674.14      |
|           | 2       | 16                    | 29.00                     | 28,998.41     | 0.47                    | 471.05        | 28.53                   | 28,527.35     |

Sumber : Data sekunder 2017

Kebutuhan air irigasi di tentukan oleh beberapa faktor antara lain luas tanam, jenis tanam, keadaan iklim (curah hujan dan evapotranspirasi), jenis tanah (memperkirakan laju perkolasi dan kelembapan), pengolahan lahan dan penggantian lapisan air, serta efisiensi pada jaringan irigasi.

#### 4.3.2. Alokasi Air Irigasi Untuk Tanaman Padi dan jagung

Persamaan fungsi tujuan dalam linear programming adalah memaksimumkan keuntungan dari alokasi sumber daya air yang jumlahnya terbatas agar memenuhi kebutuhan air untuk setiap sektor dengan mempertimbangkan harga air sebagai tolak ukur.

## 1. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan yang akan di capai adalah untuk memperoleh keuntungan yang sebesar - besarnya dalam kaitannya dengan usaha pertanian untuk setiap periode musim tanam I dan II. Fungsi tujuan ini merupakan persamaan yang berisi variabel bebas yang akan di optimumkan dan yang di peroleh penulis maka persamaan Fungsi tujuan untuk musim tanam I dan II adalah :

$$Z = C_1 X_{1a} + C_2 X_{2a} \dots\dots\dots(4.2)$$

Dimana:

Z = Fungsi Tujuan ( Keuntungan Maksimum Hasil Pertanian )

C1 = Kontribusi masing-masing variabel keputusan terhadap tujuan

X1a = Luas areal tanaman padi Musim tanam I (Ha)

X2a = Luas areal tanam padi musim tanam II ( Ha)

Perhitungan fungsi tujuan antara lain:

$$Z = 0,75 X_{1a} + 25 X_{2a}$$

## 2. Fungsi Kendala

Fungsi kendala merupakan persamaan yang membatasi kegunaan utama dan bentuk fungsi kendala ini adalah kebutuhan air tiap luas lahan tanaman Padi, kapasitas intake bendung dan luas daerah irigasi. Fungsi batasan yang digunakan sebagai berikut

$$X1a + X2a \leq Xt \dots\dots\dots(4.3)$$

**Dimana :**

X1a        Luas areal tanaman padi    Musim tanam I  
(Ha)

X2a        = Luas areal tanam padi musim tanam II ( Ha)

Xt         = Luas total area daerah irigasi

Perhitungan luas maksimum antara lain:

$$25 + 15 \leq 50$$

Tabel 4.3.Hasil Optimalisasi Fungsi Tujuan dan Fungsi Kendala Musim Tanam II

| No | Model matematis | Musim tanam | Padi dan Jagung | Pola tata tanam | Hasil Produksi (ton.kg/ha) | Keuntungan/thn (Rp) |
|----|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|----------------------------|---------------------|
| 1  | Fungsi Tujuan   | MT II       | 3,2ha           | Jagung          | 1,2/ 1000                  | 5,885,000           |
|    |                 |             | 2,14ha          | Holtikultural   | 0,85/ 1000                 | 2.395,000           |
| 2  | Fungsi Kendala  | MT II       | 8,34 ha         | Padi            | 2,3/ 1000                  | 12.680.000          |
|    |                 |             | 5,34 ha         | Jagung          | 1,8/1000                   | 8,280,000           |

*Sumber: Hasil Olahan Data Tahun 2021*

Berdasarkan hasil perhitungan program linear pada tabel 4.3.Untuk fungsi tujuan dapat diketahui bahwa pada MT II terhitung bulan April hingga bulan Juni, luas areal tanaman jagung sebesar 3,2 ha menghasilkan keuntungan sebesar 1,2 ton/ha (Rp. 5.885.000). dan holtikultura 2,14 ha menghasilkankeuntungan sebesar 850 kg/ha (Rp. 2.395.000).Sedangkan untuk fungsi kendala dapat di ketahui bahwa pada MT I dan MT II luas areal tanaman padi sebesar 8,34 ha dengan menghasilkan keuntungan sebesar 2,3 ton/ha (Rp.12.680.000).Volume air yang diserap untuk musim tanam II adalah 1,75M<sup>3</sup>/Detik dari total volume air yang berjumlah 10,00 M<sup>3</sup>/detik.

#### 4.4. Hasil Analisis

Berdasarkan hasil perhitungan program linear pada tabel 4.3. Untuk fungsi tujuan dapat diketahui bahwa pada MT II terhitung bulan April hingga bulan Juli, luas areal tanaman jagung sebesar 3,2 ha dengan menghasilkan keuntungan sebesar 1,2 ton/ha (Rp. 5.885.000) keuntungan ini diperoleh dari hasil panen jagung tiap 3,2 ha (1.200 kg) di kali dengan harga jual/1kg (Rp 5.000) dan hultikultura dengan luas tanam 2,14ha dengan menghasilkan keuntungan sebesar 850 kg/ha (Rp. 2,395,000), Keuntungan ini diperoleh dari hasil panen tiap 2,14 ha dengan mengahsil keuntungan sebesar 850 kg/ha (850 kg) di kali dengan harga jual/1kg (Rp. 3.500).

Jika dibandingkan antara musim tanam I dan musim tanam II maka dapat dikatakan bahwa luas areal tanam padi dan jagung pada musim tanam I menghasilkan keuntungan lebih banyak di bandingkan dengan MT II pada setiap luas areal tanam padi dan jagung.

Sedangkan untuk fungsi kendala dapat di ketahui bahwa pada MT I dan MT II luas areal tanaman padi sebesar 8,34 ha dengan menghasilkan keuntungan sebesar 2,3 ton/ha (Rp. 12.6800.000) dan jagung dengan luas areal tanam 5,34 ha dengan menghasilkan keuntungan 1,8 ton/ha (Rp. 8.280.000).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data maka penulis mengambil kesimpulan antara lain:

- a. Optimalisasi pemanfaatan air Irigasi Lenaoen di Desa Oelolot sangat optimal karena: Petani dapat melakukan pola tanam berdasarkan ketersediaan air yang ada di bangunan pengambil sehingga Petani dapat melakukan penanaman 2 kali musim tanam dalam setahun dimana musim tanam I di mulai dari Bulan Desember – Februari, pada bulan – bulan ini persediaan air meningkat dan musim tanam II dari April – Juni dimana ketersediaan air terbatas dikarenakan musim panas. Berdasarkan tujuan penelitian langkah yang harus di ambil dalam penelitian ini adalah mengetahui pola tanam yang optimum sehingga petani dapat memperoleh hasil yang maksimal contohnya dapat melihat debit air yang di pakai dalam irigasi musim tanam II.
- b. Pada musim tanam II yakni April sampai Bulan Juni ketersediaan air berkurang karena musim panas (kemarau), sehingga sebagian lahan di usahakan untuk di tanam jagung dan tanaman hortikultura. Pola tata tanam masyarakat Desa Oelolot. pada MT II terhitung bulan April hingga bulan Juli, luas areal tanaman jagung sebesar 3,2 ha dengan menghasilkan keuntungan sebesar 1,2 ton/ha (Rp.5.885.000) keuntungan ini diperoleh dari hasil panen jagung tiap 3,2 ha (1.200 kg) di kali dengan harga jual/1kg

(Rp 5.000) dan hultikultura dengan luas tanam 2,14ha dengan menghasilkan keuntungan sebesar 850 kg /ha ( Rp. 2,395,000).

## **5.2. Saran**

Berdasarkan hasil kesimpulan yang telah diuraikan penulis juga dapat memberikan beberapa masukan sebagai saran diantaranya:

- a. Di harapkan kepada masyarakat Desa Oelolot agar dapat memanfaatkan ketersediaan air yang ada terutama pada musim tanam II, sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman padi pada musim tanam I dan tanaman holtikultural pada musim tanam II agar meningkatkan keuntungan yang lebih besar.
- b. Di harapkan kepada masyarakat Desa Oelolot agar tidak hanya memanfaatkan air irigasi untuk tanaman padi, tetapi juga memanfaatkan air irigasi untuk produksi tanaman padi dan jagung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1986, Standar Perencanaan Irigasi KP-01, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Pengairan, Jakarta.
- Anonim. 2000. Pedoman Perencanaan Sumberdaya Air (Buku 1/ 10), Direktorat Jenderal Sumber daya Air dan Prasarana Wilayah. Jakarta.
- Kumar, DN., et al. 2006. Optimal Reservoir Operation for Irrigation of multiple Crops Using Genetic Algorithms, Journal of Irrigation and Drainage Science.
- Umyati, Sry., Sendjaya, Tuhpawana. 2019. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengalokasian konversi lahan pertanian. Agricore Volume 4 No 1 Juli 2019.
- Montarich, 2010 Optimasi Irigasi dengan Program Linier, Malang, CV. Citra Malang
- Rini Wahyu Sayekti. 2005. Model Optimasi Alternatif Pola Tanam Untuk Mendapatkan Luas Tanam Dan Keuntungan Yang Optimum. Dosen Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Malang
- Sosrodarsono. 2003. Hidrologi Untuk Pengairan. Jakarta: Pradna Paramita.
- Soetrisno dan Setyanto, 1991. Perencanaan pola dan tata tanam disesuaikan dengan ketersediaan air, kebutuhan air bagi tanaman dan penggunaan air secara efisien.
- Sri Harto. 2000. Teori, Masalah, Penyelesaian. Yogyakarta: Nafiri
- Suhardjono. 1994. Kebutuhan Air Tanaman. Malang: Institut Teknologi Nasional
- Suripin. 2002. Pelestarian Sumber Daya Tanah Dan Air. Yogyakarta: Andi
- Supranto, J., 1983, Linear Programming, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Triadmodjo B. 2010. Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset.
- Wayan, I. 2008. Perencanaan dan Pemanfaatan Embung Kemiri untuk Irigasi di Dukuh Kemiri, Nelosar, dan Tawangredjo, Desa Puwobinangun, Kecamatan Pakem Kabupaten Sleman. Tugas Akhir, UGM, Yogyakarta.

Wirjohamidjojo, 2007. Untuk Membuat Pola Tanam Perlu Memperhatikan Iklim Yang Ada. Bila Suatu Tanaman Sudah Ditanam, Kehidupan Selanjutnya Sangat Berkaitan Dengan Cuaca Yang Ada

## **LAMPIRAN GAMBAR**



**Gambar 1 Embung Kecil Lenaoen**



**Gambar 2 Wawancara Dengan Pemilik Lahan**



**Gambar 3 Bak Penampung Irigasi**



**Gambar 4 Pengambilan Air Dari Embung**