

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1064/W.M/F.TS/SKR/2018

OPTIMALISASI PENGGUNAAN AIR DAERAH IRIGASI BAUMATA



DISUSUN OLEH :

RIVAN JUNIARD HILI

NOMOR REGISTRASI :

211 13 058

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

OPTIMALISASI PENGGUNAAN AIR DAERAH IRIGASI BAUMATA

DISUSUN OLEH :

RIVAN JUNIARD HILI

NOMOR REGISTRASI

211 13 058

DIPERIKSA OLEH :

DISETUJUI OLEH :

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Br. Sebastianus B. Henong, SVD. ST. MT

Priseila Pentewati, ST. M.Si

NIDN: 08 0207 8101

NIDN: 08 2605 7601

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

Ir. Egidius Kalogo, MT

NIDN: 08 0109 6303

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG

Patrisius Batarius, ST.,MT

NIDN: 08 1503 7801

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1064/WM/F.TS/SKR/2018

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN AIR DAERAH
IRIGASI BAUMATA**

DISUSUN OLEH :

RIVAN JUNIARD HILI

NOMOR REGISTRASI

211 13 058

DIPERIKSA OLEH :

Penguji 1



Ir. Laurensius Lulu, MM

NIDN: 08 2010 6401

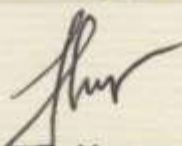
Penguji 2



Agustinus H. Pattiraja, ST. MT.

NIDN: 08 0208 9001

Penguji 3



Br. Sebastianus B. Henong, SVD. ST. MT

NIDN: 08 0207 8101

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala berkat dan penyertaan-Nya yang telah memberikati hikmat, kekuatan dan ketabahan sehingga dapat diselesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Katolik Widya Mandira (UNWIRA) Kupang.

Disadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Tuhan Yesus yang senantiasa menyertai dan memberkati, sehingga masih diberikan kesehatan dan kemampuan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Patrisius, ST. MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Br. Sebastianus B. Henong, SVD.ST.MT selaku dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Priseila Pentewati, ST. M.Si selaku dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Orang tua tersayang : Bapa, Mama dan Adik serta semua keluarga yang turut mendoakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teman – teman seperjuangan “Teknik Sipil 2013” serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.
8. Kepala balai wilayah sungai bersama staf yang membantu dalam penyediaan data penelitian.
9. Pemuda Bait-El Kampung Baru Penfui dalam segala dukungan dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini

Dengan hati yang tulus ikhlas Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada keluarga yang telah merawat, mengasuh dan mendidik serta membersarkan dengan penuh kasih sayang dan cinta sepanjang hidup ini. Akhir kata, menyadari dan juga memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekurangan serta kesalahan dalam

penyusunan Tugas Akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran diharapkan guna menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Kupang, Nobermber 2018

Penyusun,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-2
1.4 Manfaat Penelitian	I-2
1.5 Batasan Masalah	I-3
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Siklus Hidrologi	II-1
2.2 Data Hujan	II-2
2.3 Data Iklim	II-2
2.4 Pengolahan Data Hujan	II-3
2.5 Evapotranspirasi	II-4
2.6 Debit Andalan	II-11
2.6.1 Ketersediaan Air Dengan Metode Mock	II-12
2.7 Kebutuhan Air Irigasi	II-16
2.7.1 Penggunaan Konsumtif	II-16

2.7.2	Perkolasi.....	II-17
2.7.3	Kebutuhan Air Untuk Pengolahan Lahan.....	II-18
2.7.4	Pergantian Lapisan Air	II-18
2.7.5	Efisiensi Irigasi.....	II-19
2.7.6	Curah Hujan Efektif	II-20
2.7.7	Cara Pemberian Air Irigasi.....	II-20
2.7.8	Tata Guna Lahan.....	II-21
2.7.9	Tata Tanam	II-22
2.8	Pola Tanam	II-22
2.9	Neraca Air	II-23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	III-1
3.2	Metode Pengumpulan Data	III-1
3.2.1	Metode Studi Kepustakaan.....	III-1
3.2.2	Metode Studi Lapangan.....	III-2
3.3	Prosedur Pengolahan Data.....	III-2
3.3.1	Metode Analisis Data.....	III-2
3.3.2	Diagram Alir Penelitian	III-2
3.3.3	Penjelasan Diagram Alir	III-4
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Pengumpulan Data.....	IV-1
4.1.1	Data Klimatologi	IV-1
4.1.2	Data Lapangan.....	IV-2

4.2	Analisa Klimatologi	IV-9
4.2.1	Analisa Evapotranspirasi Potensial.....	IV-9
4.2.2	Analisa Data Hujan.....	IV-16
4.3	Analisa Ketersediaan Air Irigasi F.J. Mock.....	IV-18
4.3.1	Perhitungan Evapotranspirasi Terbatas	IV-18
4.3.2	Perhitungan Keseimbangan Air dipermukaan tanah	IV-19
4.4	Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi	IV-30
4.5	Analisa Keseimbangan Air.....	IV-38
4.6	Pembahasan	IV-42
4.6.1	Kondisi Jaringan Irigasi.....	IV-42
4.6.2	Perhitungan Debit Andalan F.J Mock.....	IV-42
4.6.3	Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi	IV-42
4.6.4	Perhitungan Keseimbangan Air Irigasi.....	IV-43
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Harga Faktor (1-W) Karena Pengaruh Kecepatan Angin dan Kelembaban pada Temperatur dan Ketinggian yang Berbeda	II-7
Tabel 2.2 Harga Faktor W untuk Pengaruh Radiasi pada Temperatur dan Ketinggian yang Berbeda.....	II-8
Tabel 2.3 Lamanya Penyinaran Matahari Rata-rata Maksimum (N) yang Mungkin Terjadi untuk Bulan dan Garis Lintang yang Berbeda	II-8
Tabel 2.4 Tekanan Uap Air (ea) dalam mbar Suhu Udara Rata-rata.....	II-8
Tabel 2.5 Pengaruh Tekanan Jenuh Uap Air (ed) pada Radiasi Gelombang Panjang (Rn1)	II-9
Tabel 2.6 Pengaruh Temperatur f(T) pada Radiasi Gelombang Panjang (Rn1)	II-9
Tabel 2.7 Pengaruh f(n/N) pada Radiasi Gelombang Panjang (Rn1)	II-10
Tabel 2.8 Faktor perkiraan nilai c pada persamaan Penman	II-10
Tabel 2.9 Koefisien Tanaman	II-17
Tabel 2.10 Kebutuhan Air untuk Pengolahan Tanah Padi Sawah.	II-18
Tabel 2.11 Nilai Rata-Rata Pergantian Lapisan Air (WLR).....	II-19
Tabel 2.12 Efisiensi Irigasi	II-20
Tabel 2.13 Kebutuhan Air untuk Pengolahan Tanah Padi Sawah.	II-22
Tabel 2.14 Perhitungan Neraca Air (KP-01).....	II-24
Tabel 4.1 Pengukuran Waktu Untuk Kecepatan Aliran Permukaan	IV-6
Tabel 4. 2 Pengukuran Kecepatan Aliran Permukaan.....	IV-6
Tabel 4. 3 Perhitungan Luas Penampang Basah	IV-6
Tabel 4. 4 Perhitungan Debit Untuk Irigasi Pada Saluran Sekunder	IV-6
Tabel 4.5 Jadwal Pembagian Air Irigasi Baumata	IV-9
Tabel 4.6 Perhitungan Evapotranspirasi dengan Metode Penman Modifikasi 2004	IV-15
Tabel 4.7 Hasil Rekap Evapotranspirasi Potensial 2004-2016	IV-16
Tabel 4.8 Curah Hujan Setengah Bulanan.....	IV-17
Tabel 4.9 Hari Hujan Setengah Bulanan	IV-17
Tabel 4.10 Tabel Perhitungan F.J. Mock 2004.....	IV-23

Tabel 4. 11 Rekapitulasi Debit Setengah Bulanan Daerah Irigasi Baumata (m ³ /dt) Tahun 2004 – 2016	IV-25
Tabel 4. 12 Hasil Probabilitas Debit Andalan Setengah Bulanan	IV-25
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Debit Andalan (Q80).....	IV-27
Tabel 4. 14 Probabilitas Hujan Setengah Bulanan.....	IV-30
Tabel 4. 15 Pola Tanam I Padi – Palawija – Palawija (Jan 1)	IV-35
Tabel 4. 16 Kebutuhan Air PTT 1.....	IV-36
Tabel 4. 17 Kebutuhan Air PTT 2.....	IV-37
Tabel 4. 18 Kebutuhan Air PTT 3.....	IV-37
Tabel 4. 19 Luasan Yang Dapat Diairi Oleh Debit PTT 1 (Alternatif Pola Tanam 1) Padi - Palawija - Palawija.....	IV-39
Tabel 4. 20 Intensitas Penanaman PTT 1 (Alternatif Pola Tanam 1).....	IV-39
Tabel 4. 21 Intensitas Penanaman PTT 2 (Alternatif Pola Tanam 2) Padi – Padi – Palawija	IV-40
Tabel 4. 22 Intensitas Penanaman PTT 3 (Alternatif Pola Tanam 3) Padi – Padi - Padi	IV-40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	II-1
Gambar 2.2 Skema Simulasi Debit Metode Mock	II-12
Gambar 3.1 Daerah Irigasi Baumata.....	III-1
Gambar 3.2 Diagram Alir	III-3
Gambar 4.1 Perbaikan Yang Dilakukan Masyarakat.....	IV-3
Gambar 4. 2 Skema Kerusakan Jaringan Irigasi	IV-4
Gambar 4.3 Pengukuran Dimensi Jaringan Untuk Mengukur Debit	IV-5
Gambar 4. 4 Dimensi Saluran Irigasi	IV-5
Gambar 4.5 Skema Jaringan Irigasi Baumata.....	IV-8
Gambar 4. 6 Contoh Gambar Lubang Pada Saluran Sekunder	IV-8
Gambar 4.7 Grafik ketersediaan air irigasi Baumata Q 80%	IV-28
Gambar 4.8 Grafik ketersediaan air irigasi Baumata Q 50%	IV-29
Gambar 4. 9 Grafik Neraca Air.....	IV-41

ABSTRAK

Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki iklim sub tropis dimana hanya memiliki 2 musim yaitu musim kering dan musim hujan, pada iklim sub tropis musim kering yang cenderung lebih lama 8-10 bulan dan musim hujan 2-4 bulan. Aktivitas masyarakat tidak pernah lepas dari penggunaan air. Karena kondisi tersebut masyarakat harus mengoptimalkan dan menjaga kualitas dan kuantitas sumber daya air. Tersedianya sumber daya air suatu wilayah harus mampu mencukupi kebutuhan air yang diharapkan, sehingga terjadi keseimbangan antara keduanya. Untuk mendukung tercapainya tingkat ekonomi yang mapan, salah satu sektor strategis yang perlu berdayakan adalah sektor pertanian. Kemajuan dalam sektor ini diharapkan dapat mewujudkan swasembada pangan yang cukup untuk daerahnya. Baumata merupakan salah satu desa yang ada di Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur yang memiliki sumber mata air. Mata air Baumata digunakan untuk pertanian memiliki luas lahan pertanian yang ± 96 ha (BPD, 2017). Pola tanam dalam satu tahun yang ada selama ini yakni (padi-palawija)-palawija-palawija. Karena belum adanya analisa perhitungan untuk optimalisasi lahan pertanian sehingga sehingga perlu diadakan sehingga tercapainya kebutuhan pangan masyarakat. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi jaringan serta optimalisasi penggunaan air yang ada dari hasil pengamatan dan analisis yang dilakukan didapat kondisi jaringan yang ada masih terdapat lubang sehingga terjadinya kehilangan air dan dalam optimalisasi penggunaan air polatanama yang ada dapat ditingkatkan sehingga perlunya perbaikan atau normalisasi jaringan yang ada sehingga tercapainya optimalisasi tersebut.

Kata Kunci :ketersediaan air, kebutuhan air, keseimbangan air, optimalisasi penggunaan air

ABSTRACT

East Nusa Tenggara (NTT) has a sub-tropical climate which only has 2 seasons, namely the dry season and the rainy season, in the dry sub tropical climate which tends to last 8-10 months and the rainy season 2-4 months. Community activities have never been separated from water use. Because of these conditions the community must optimize and maintain the quality and quantity of water resources. The availability of water resources in a region must be able to meet the expected water needs, so that a balance occurs between the two. To support the achievement of an established economic level, one of the strategic sectors that need to be empowered is the agricultural sector. Progress in this sector is expected to create sufficient food self-sufficiency for the region. Baumata is one of the villages in Kupang Regency, East Nusa Tenggara that has a spring. The Baumata spring is used for farms with an area of ± 96 ha of agricultural land (BPD, 2017). Planting patterns in one year that have been so far, namely (rice-pulses)-palawija-palawija. Because there is no analysis of calculations to optimize agricultural land so that it needs to be held so that the achievement of food needs of the community is achieved. It aims to find out the network conditions and optimize the use of existing water from the observations and analysis carried out obtained that the existing network conditions still exist so that the occurrence of water loss and optimization of the use of existing water polatama can be increased so that the need for repair or normalization of existing networks sehingga achievement of these optimizations.

Keywords: water availability, water requirements, water balance, optimizing the use of water