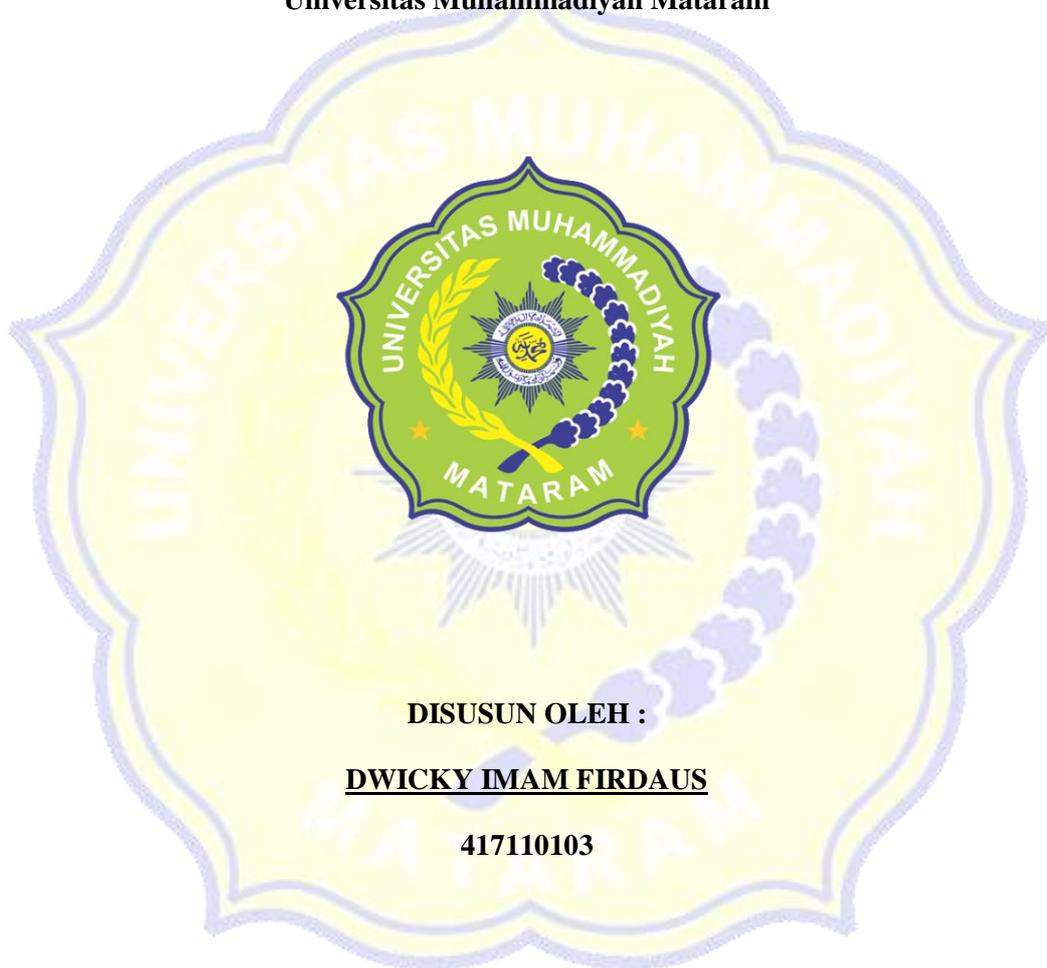


SKRIPSI

**EVALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI DI DAERAH
IRIGASI TOJANG DESA LENDANG NANGKA KECAMATAN MASBAGIK
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

**Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi
Pada program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata I
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Mataram**



DISUSUN OLEH :

DWICKY IMAM FIRDAUS

417110103

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

2022

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SKRIPSI

EVALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI DI DAERAH IRIGASI
TOJANG DESA LENDANG NANGKA KECAMATAN MASBAGIK
KABUPATEN LOMBOK TIMUR.

Disusun Oleh:

DWICKY IMAM FIRDAUS

417110103

Mataram, 4 Agustus 2022

Pembimbing I,



Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT
NIDN. 0824017501

Pembimbing II,



Agustini Ernawati, ST., M.TECH
NIDN. 0810087101

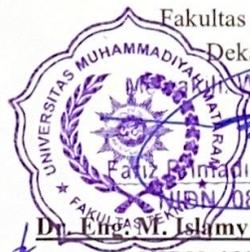
Mengetahui,

Universitas Muhammadiyah Mataram

Fakultas Teknik

Dekan,

(Wakil Dekan I)



Fariz Firdadi Hirsan, ST., MT
NIDN. 0804118001

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT
NIDN. 0824017501

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI
EVALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI DI DAERAH
IRIGASI TOJANG DESA LENDANG NANGKA KECAMATAN MASBAGIK
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

DWICKY IMAM FIRDAUS
417110103

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji

Pada tanggal: 8 AGUSTUS 2022

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji:

- | | | |
|-----------------|-------------------------------------|---------|
| 1. Penguji I: | Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT. | (.....) |
| 2. Penguji II: | Agustini Ernawati, ST., M, Tech | (.....) |
| 3. Penguji III: | Ir. Isfanari, ST., MT. | (.....) |

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**


Dekan,
Wakil Dekan I
Faris Primiadi Hirsan, ST, MI
NIDN. 0804118001
Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT.
NIDN.0824017501

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir/Skripsi dengan judul:

“EVALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI DI DAERAH
IRIGASI TOJANG DESA LENDANG NANGKA KECAMATAN MASBAGIK
KABUPATEN LOMBOK TIMUR”

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide dan hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir/Skripsi ini disebut dalam daftar pustaka. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, saya bersedia menanggung akibat dari sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat tanpa tekanan dari pihak manapun dan dengan kesadaran penuh terhadap tanggung jawab dan konsekuensi.

Mataram, 06 Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan



Dwicky Imam Firdaus
417110103



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
 PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
 UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
 Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS
 PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwicky imam Firdaus
 NIM : 417 110 103
 Tempat/Tgl Lahir : Masbagik 17 - September - 1999
 Program Studi : TEKNIK SIPIL
 Fakultas : TEKNIK
 No. Hp : 082 339 414 900
 Email : dwicky imam @ gmail - com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

EVALUASI KINERJA JARINGAN IKIGASI DI DAERAH
 TOJANG DEJA LENDANG NANGKA KECAMATAN
 MASBAGIK KABUPATEN LOMBOK TIMUR

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 49 %

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 24 - AGUSTUS - 2022
 Penulis

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



DWICKY IMAM FIRDAUS
NIM. 417 110 103



iskandar, S.Sos.,M.A.
 NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwicky imam firdaus
NIM : 417110103
Tempat/Tgl Lahir : Masbagik 17 - September - 1999
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK
No. Hp : 082 339 414 900
Email : dwickyimam@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

EVALUASI KINERJA JARINGAN IKIGASI DI DAERAH
TOJANG DEJA LENDANG NANGKA KECAMATAN
MASBAGIK KABUPATEN LOMBOK TIMUR

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 49 %

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 24 - AGUSTUS - 2022
Penulis



DWICKY IMAM FIRDAUS
NIM. 417110103

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.
NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai

MOTTO

**“KITA TIDAK HARUS PINTAR DARI ORANG LAIN, KITA HARUS LEBIH
DISIPLIN DARI ORANG LAIN.”**

(WARREN BUFFET)

**“PERUBAHAN MEMANG BERAT PADA AWALNYA,
KACAU DI TENGAH-TENGAH NYA,
SANGAT INDAH PADA AKHIRNYA.”**

(ROBIN SHARMA)

**“KAMU TIDAK BISA MENGUBAH MASA DEPANMU, TAPI KAMU DAPAT
MENGUBAH KEBIASAAN MU, DAN KEBIASAAN MU ITULAH YANG DAPAT
MENGUBAH MASA DEPAN MU.”**

(ABDUL KALAM)

PRAKATA

Puji syukur saya ucapkan atas nikmat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan petunjuk-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Didalam penyusunan tugas akhir ini, tidak sedikit penulis dihadapkan pada masalah baik dari segi materi maupun teknik penulisan namun berkat bantuan dan kerja keras dari semua pihak, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagaimana mestinya.

Berkat Rahmat dan karunianya sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul “Evaluasi kinerja Jaringan Irigasi Di daerah Irigasi Tojang Desa Lendang nangka, Kecamatan masbagik Kabupaten Lombok Timur”, dimana tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan kelulusan guna mencapai gelar sarjana (S1) di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram. Untuk itu saya ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Dr. H. Arsyad Abd Gani, M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr.Eng.M Islamy Rusyda, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Agustini Ernawati,ST.,M,Tech selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Seluruh staf dan pegawai sekretariat Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
5. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, menyadari akan hal tersebut, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak guna menyempurnakan tugas akhir ini. Akhir kata semoga karya ini bisa bermanfaat bagi pembacanya.

Mataram, 2022


Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama pengerjaan tugas akhir ini, penyusun banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Drs. Arsyad Abd Ghani, M.pd, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. M. Islamy Rusyda, ST.,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Agustin Ernawati, ST.,M.Tech, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Dr. M. Islamy Rusyda, ST.,MT, selaku dosen pembimbing I
5. Agustini Ernawati,ST.,M,Tech selaku dosen pembimbing II
6. Bapak/Ibu dosen jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram yang telah ikut memberikan bimbingan dan bantuan.
7. Kedua orang tuaku tercinta Big Bos Nasrudin,S.IP, dan Bunda Seruniati yang telah memberikan doa, semangat dan dukungannya.
8. Keluarga tercinta akak Mila, dedek wiya
9. Rekan seperjuangan angkatan 2017, teruntuk keluarga SASAK ENGINEERING Andi Saputra,ST. Husni Rahadika,ST. M.Bayu Romza,ST. Adda Wady, Muhammad Irsyad, Alhasyir, Ari Gunawan Hadi,ST. Tatak PK, Maulana Eka Putra,ST. Ahmad Jazuli,ST. dan masih banyak pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
10. Terimakasih juga untuk saudara/i Abdul Azie, Tanzil Ramdani, Abdilah Sofyan, Trisno, Doni, Ari, Fadil, Eva nazila, Azizah, Baiq Retno Wulandari.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala bantuan dan dukungannya, dalam usaha penyusun menyelesaikan tugas akhir ini.

ABSTRAK

Daerah Irigasi Tojang memiliki luas baku 105 Ha dan luas daerah irigasi 105 ha. Sumber air utama yang digunakan untuk mengairi areal irigasi Tojang. Kondisi bendung Tojang serta salurannya saat ini menunjukkan terjadinya penumpukan sedimentasi berupa endapan lumpur dan sampah, serta terjadi kerusakan pada pintu bendung, banyaknya pelompong liar dan kinerja jaringan irigasi yang sudah tidak optimal dikarenakan banyaknya sedimentasi dan faktor umur jaringan irigasi sehingga dikhawatirkan berdampak pada Kinerja Daerah Irigasi Tojang.

Untuk mengetahui kondisi kinerja daerah irigasi Tojang perlu dilakukan penilaian indeks kinerja daerah irigasi yang mengacu pada PERMEN PU No.32/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Operasional dan Pemeliharaan dengan memperhatikan beberapa parameter yang digunakan yaitu kondisi fisik, produktivitas tanam, sarana penunjang, organisasi personalia, dokumentasi, dan P3A. Dari hasil penilaian indeks kinerja daerah irigasi menurut PERMEN PU No.32/PRT/M/2007 dapat dilihat indeks kinerja daerah irigasi Tojang pada tahun 2022 adalah sebesar 55.37% dari nilai indeks kondisi optimum 77,50% (Permen PU No.32/PRT/M/2007), sehingga dapat disimpulkan bahwa indeks kinerja daerah Irigasi Tojang kurang dan perlu perhatian dari pemerintah maupun masyarakat.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja jaringan irigasi Tojang adalah dengan memperbaiki bangunan yang ada seperti mercu bendung yang terdapat lubang dan retakan pada dinding bendung, sayap bendung yang retak diplester kembali, disepanjang saluran terdapat sedimen dan pelompong liar perlu ditindak lanjuti, membersihkan sedimen dan menambal saluran yang rusak lalu menormalisasi jaringan irigasi lainnya supaya jaringan irigasi berfungsi optimal sebagaimana perencanaan awal. Meningkatkan sosialisasi pada masyarakat agar tidak melakukan kerusakan pada jaringan irigasi yang dapat mengganggu kinerja jaringan irigasi Tojang.

Kata Kunci : Irigasi, Jaringan irigasi, Kinerja.

ABSTRACT

A standard area of 105 ha and an irrigation area of 105 ha make up the Tojang Irrigation Area, the principal water supply for the irrigation system of Tojang. It is feared that the current state of the Tojang weir and its canals will have an effect on the performance of the irrigation system in the Tojang Area due to the accumulation of sediment in the form of silt and trash, damage to the weir gate, the presence of wild Plompong, and the irrigation network's performance that is subpar due to the large amount of sedimentation and the network's aging factor.

Physical condition, crop productivity, supporting infrastructure, organization personnel, documentation, and P3A are some of the parameters that must be considered in order to evaluate the performance index of the irrigation area that refers to the PERMEN PU No.32/PRT/M/2007 concerning Operational and Maintenance Guidelines. According to the assessment of the irrigation area's performance index conducted in accordance with PERMEN PU No.32/PRT/M/2007, it can be concluded that the Tojang irrigation area's performance index is deficient and requires attention from the government and the community because it is projected to be 55.37% lower in 2022 than its 77.50% optimum condition index value.

The performance of the Tojang irrigation network can be improved by repairing existing structures, such as weir lighthouses with holes and cracks in the weir walls, re-plastering broken weir wings, and cleaning silt and patching along the channel where there are sediments and wild *Pelompong*. Other irrigation networks are then brought back to normal by the damaged canals, allowing them to operate as optimally as originally intended. Increase community interaction to avoid causing irrigation network damage that could affect the Tojang irrigation network's performance.

Keywords: *Irrigation, Irrigation Network, Performance*



DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS.....	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	v
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
MOTTO HIDUP.....	vii
PRAKATA	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Studi	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Neraca Air	5
2.1.2 Siklus Hidrologi.....	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Analisis Hidrologi.....	8
2.2.2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan	8

2.2.3 Evapotranspirasi	10
2.2.4 Jaringan Irigasi	14
2.2.5 Curah Hujan Efektif.....	15
2.2.6 Faktor K.....	16
2.2.7 Evaluasi Indeks Kinerja Jaringan Irigasi	16
2.2.8 Pola Pengaturan Pemberian Air Irigasi Dan Kelompok Lahan	17
2.2.9 Kebutuhan Air Di Sawah	17
2.2.10 Kebutuhan Air Untuk Tanaman	18
2.2.11 Debit Andalan.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian.....	22
3.2 Tahap Persiapan	22
3.3 Pengumpulan Data.....	22
3.4 Analisa Data	23
3.5 Bagan Alir Penelitian.....	26
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisa Hidrologi	27
4.1.1 Data Hujan.....	27
4.1.2 Uji Konsistensi Data.....	27
4.1.3 Analisis Hujan Efektif.....	30
4.2 Analisis Evapotranspirasi	35
4.3 Analisis Kebutuhan Air Irigasi.....	39
4.4 Analisis Debit Observasi.....	46
4.5 Skema Jaringan Daerah Irigasi Tojang	47
4.6 Analisa Factor Keseimbangan Air	48
4.7 Analisa Evaluasi Indeks Kinerja Jaringan Irigasi.....	59
4.8 Upaya Meningkatkan Kinerja Jaringan Irigasi.....	69

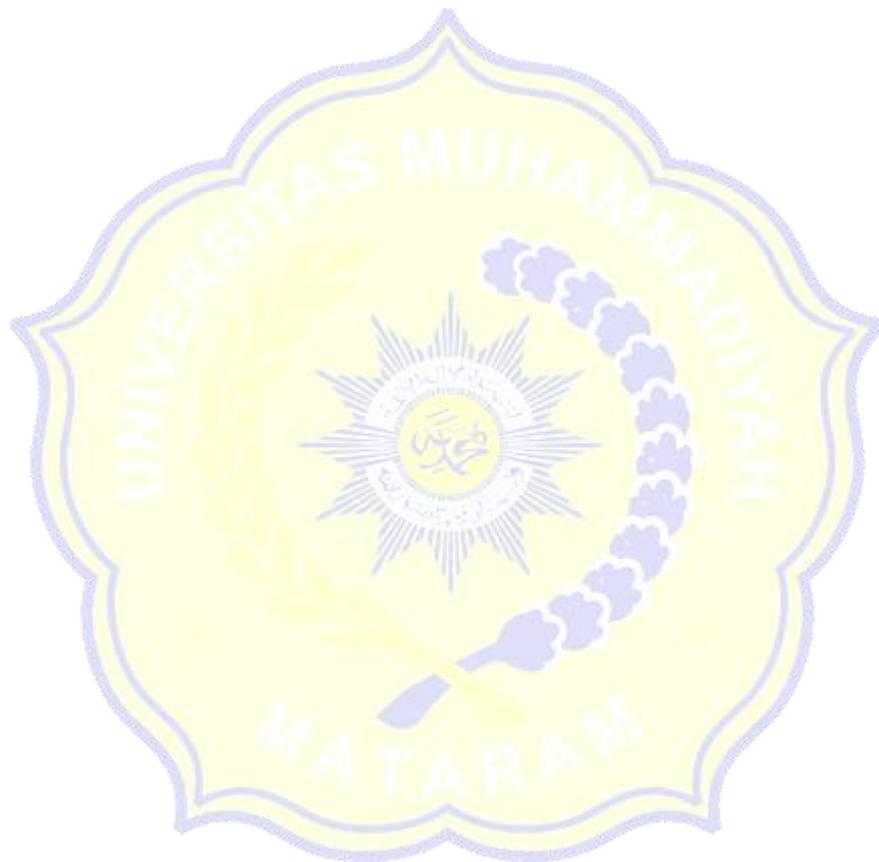
BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....73

5.2 Saran73

DAFTAR PUSTAKA74

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai kritis yang diijinkan untuk metode RAPS	10
Tabel 2.2	Nilai Ra Berdasarkan Letak Lintang.....	14
Tabel 2.3	Koefisien Tanaman Berdasarkan FAO	19
Tabel 2.4	Nilai Efisiensi Irigasi.....	20
Tabel 4.1	Uji RAPS stasiun Tojang	28
Tabel 4.2	Nilai kritis yang diijinkan untuk metode RAPS	29
Tabel 4.3	Curah Hujan Setengah Bulan Stasiun Tojang.....	32
Tabel 4.4	Probabilitas Curah Hujan R80% dan R50%	33
Tabel 4.5	Curah Hujan Efektif untuk Padi dan Palawija	34
Tabel 4.6	Data Klimatologi Rata-Rata Tahun 2017-2021 Stasiun BMKG Kopang	35
Tabel 4.7	Analisa Evapotranspirasi Metode Penman FAO	38
Tabel 4.8	Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman dengan Awal Tanam November.....	41
Tabel 4.9	Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman dengan Awal Tanam Desember.....	42
Tabel 4.10	Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman dengan Awal Tanam Januari.....	43
Tabel 4.11	Rekapitulasi Kebutuhan Air Tanam.....	44
Tabel 4.12	Debit Observasi.....	46
Tabel 4.13	Perhitungan Faktor Keseimbangan Air Tahun 2017.....	49
Tabel 4.14	Perhitungan Faktor Keseimbangan Air Tahun 2018.....	51
Tabel 4.15	Perhitungan Faktor Keseimbangan Air Tahun 2019.....	53
Tabel 4.16	Perhitungan Faktor Keseimbangan Air Tahun 2020.....	55
Tabel 4.17	Perhitungan Faktor Keseimbangan Air Tahun 2021.....	57
Tabel 4.18	Indeks Kinerja Daerah Irigasi Tojang.....	63
Tabel 4.19	Rekapitulasi Penanganan D.I Tojang.....	71

DAFTAR GAMBAR

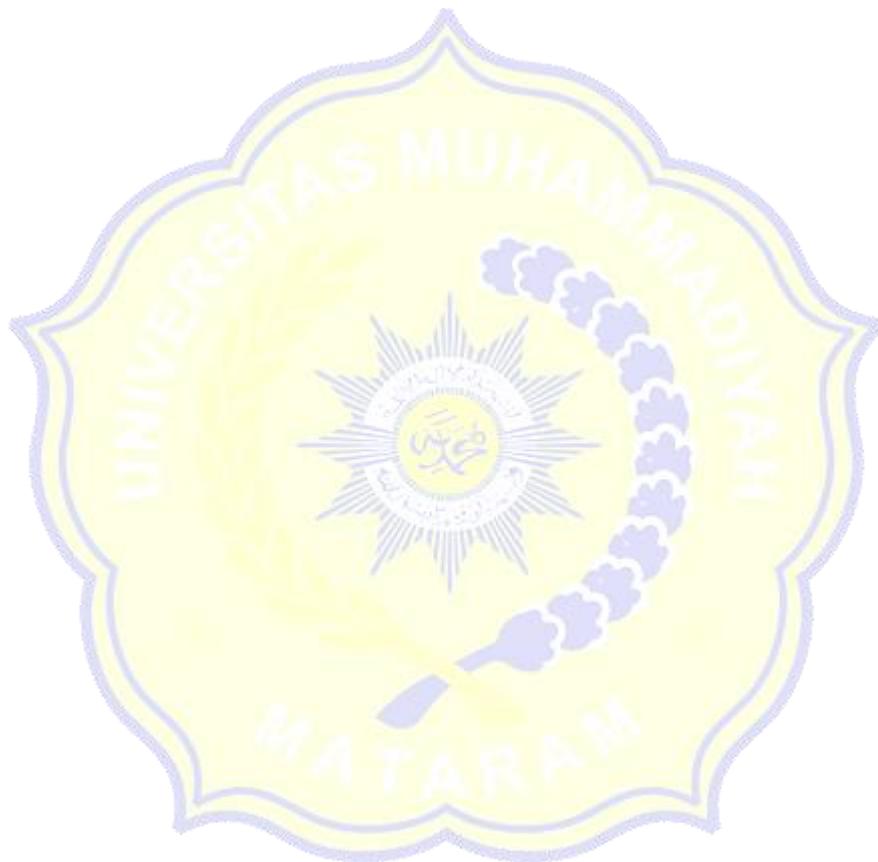
Gambar 2.1	Siklus Hidrologi	6
Gambar 3.1	Gambar peta Lokasi	22
Gambar 3.2	Bagan Alir Penelitian.....	26
Gambar 4.1	Grafik Kebutuhan Air Irigasi Awal Musim Tanam November	45
Gambar 4.2	Skema Jaringan Irigasi Tojang	47
Gambar 4.3	Grafik Neraca Air Tahun 2017.....	50
Gambar 4.4	Grafik Neraca Air Tahun 2018.....	52
Gambar 4.5	Grafik Neraca Air Tahun 2019.....	54
Gambar 4.6	Grafik Neraca Air Tahun 2020.....	56
Gambar 4.7	Grafik Neraca Air Tahun 2021.....	58
Gambar 4.8	Kondisi Mercu Bendung Tojang.....	59
Gambar 4.9	Kondisi Sayap Bendung Tojang.....	60
Gambar 4.10	Kondisi Mercu Bendung Tojang.....	70
Gambar 4.11	Kondisi Sayap Bendung Tojang.....	70

DAFTAR NOTASI

f	: 25% (<i>catchment area</i>)
a	: konstanta yang tergantung letak suatu tempat di atas bumi
Albedo α	: 6% (areal genangan)
b	: konstanta yang tergantung letak suatu tempat di atas bumi
c	: faktor kompensasi kecepatan angin kelembaban
d	: inverse jarak relatif bumi – matahari
Dy	: simpangan rata-rata
E	: elevasi medan dari muka air laut (m)
ea	: tekanan uap air jenuh (kPa)
ed	: tekanan uap air aktual (kPa)
E_0	: penguapan dalam mm/hari
ET_0	: evapotranspirasi potensial (mm/hari)
ET_c	: kebutuhan air tanaman (mm/hari)
$f(ed)$: fungsi tekanan uap air aktual
$f\left(\frac{n}{N}\right)$: fungsi lama penyinaran matahari terukur (jam/hari)
$f(T)$: fungsi suhu udara
$f(u)$: fungsi kecepatan angin
H	: perbedaan elevasi antara lokasi dengan stasiun pencatat (m)
IR	: kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan (mm/hari)
K	: MT/S
k	: urutan data
K_c	: koefisien tanaman
L	: panas penguapan laten / suhu konstan perubahan cair ke uap
L_1	: elevasi lokasi perencanaan (m)
L_p	: elevasi lokasi pengukuran (m)
M	: kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perlokasi di sawah yang sudah dijenuhkan $M = E_0 + P$, (mm/hari)
n	: jumlah data / banyaknya data

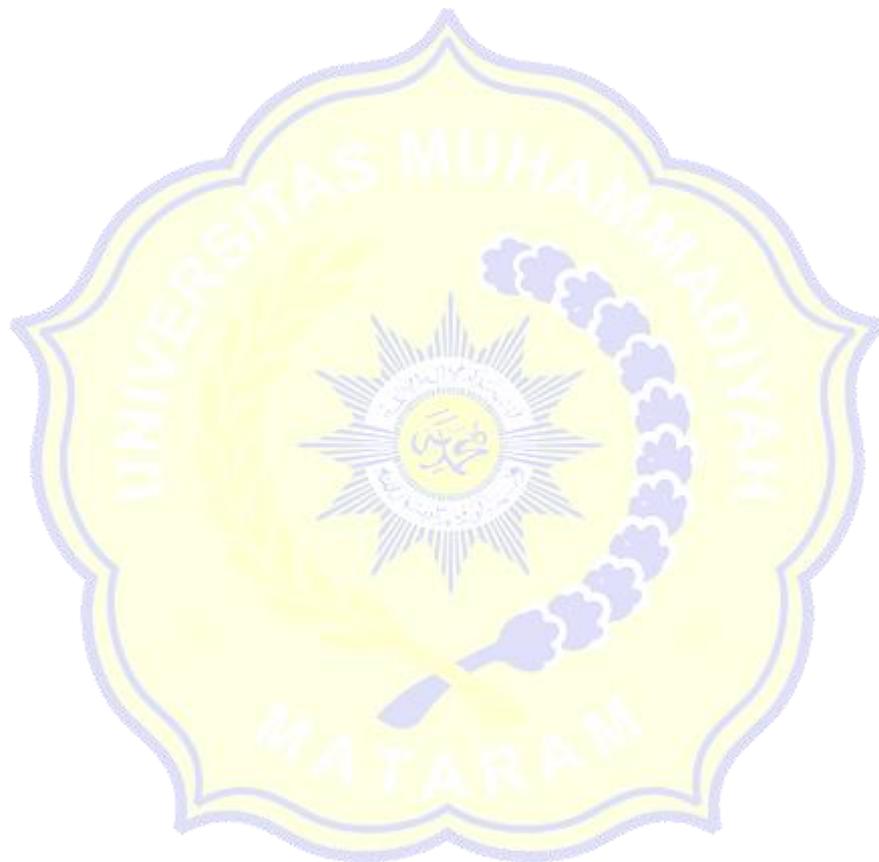
$\left(\frac{n}{N}\right)$: lama penyinaran matahari terukur (jam/hari)
$\left(\frac{n}{N_c}\right)$: lama penyinaran matahari terkoreksi (jam/hari)
NFR	: kebutuhan air irigasi (lt/dt/ha)
P	: tekanan atmosfer (kPa)
P	: perkolasi (mm)
Pa	: tekanan uap jenuh pada suhu rata harian dalam mmHg
Pu	: tekanan uap dalam mmHg
Q	: debit yang mengalir (debit air hujan) (m ³ /dt)
Q	: nilai statistik untuk $0 \leq k \leq n$
Qmak	: debit maksimum
Qmin	: debit minimum
Qy	: debit rata-rata
R	: range
Ra	: radiasi teraksial ekstra (mm/hari) yang dipengaruhi oleh letak lintang daerah
Re	: curah hujan efektif (mm/hari)
Rh	: kelembaban udara (%)
Rn	: radiasi bersih (mm/hari)
Rn1	: radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari)
Rns	: radiasi bersih gelombang pendek (mm/hari)
Rs	: radiasi gelombang pendek (mm/hari)
Ry	: range rata-rata
Sk* ₀	: simpangan awal
Sk*	: simpangan mutlak
Sk**	: nilai konsistensi data
T	: suhu udara (°C)
U	: kecepatan angin dalam (km/hari)
U ₁	: kecepatan angin di lokasi perencanaan (km/hari)
U ₂	: kecepatan angin pada ketinggian 2 meter diatas permukaan tanah (km/hr)

Ud	: kecepatan angin siang (km/hr)
Un	: kecepatan angin malam (km/hr)
Up	: kecepatan angin di lokasi pengukuran (km/hari)
Ur	: kecepatan rasio angin (km/hr)
W	: faktor temperatur dan ketinggian tempat
WLR	: pengganti lapisan air rerata (mm/hari)



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Asistensi
- Lampiran 2 Lampiran Permen PU No.32/PRT/M/2007
- Lampiran 3 Data Survei
- Lampiran 4 Data Instansi



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Nusa Tenggara Barat terdiri dari dua pulau besar yaitu pulau Lombok dengan luas 4.738,70 km² dan pulau Sumbawa 15.414,5 km². Provinsi NTB terdapat 10 kabupaten dan kota dari beberapa wilayah ini tersebar Daerah Aliran Sungai (DAS) yang merupakan sumber dari irigasi untuk pertanian di NTB.

Lombok Timur merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Nusa Tenggara Barat yang terletak disebelah timur pulau Lombok. Kabupaten Lombok Timur terdapat 21 kecamatan, 15 kelurahan dan 239 desa dengan jumlah penduduk pada tahun 2021 sebanyak 1.319.537 jiwa. Daerah Aliran Sungai (DAS) banyak tersebar di wilayah kabupaten Lombok Timur salah satunya di Kecamatan Masbagik.

Bendung Tojang terletak di desa Lendang nagka, kecamatan Masbagik kabupaten Lombok Timur NTB. Bendung ini berdiri pada tahun 1970/1971 dengan luas area 32 ha yang berada di bawah naungan Dinas PU Nusa Tenggara Barat. Bendung Tojang didirikan untuk kebutuhan irigasi guna menunjang kebutuhan air untuk lahan pertanian dan peternakan ikan. Bendung termasuk dalam jaringan irigasi yang merupakan kesatuan dalam hal usaha penyediaan, pengambilan pembagian dan penggunaan air.

Saat ini jaringan irigasi Tojang belum berfungsi maksimal. Hal ini dikarenakan usia bangunan yang dibangun sekitar 41 tahun lalu. Pada kondisi saat ini, jaringan irigasi tidak berfungsi secara optimal karena banyak terjadi sedimentasi di sepanjang saluran, sehingga mengakibatkan aliran air terganggu dan berkurangnya aliran air yang masuk ke saluran. Perompon liar juga banyak terdapat di saluran irigasi ini, perompon tersebut sengaja dibuat oleh petani setempat, untuk memenuhi kebutuhan air di sawah dan untuk mendapatkan lebih banyak air, saluran irigasi dipecah agar air dapat mengalir ke sawah. Ini dirancang untuk mengalir secara langsung. Ini mengurangi debit air yang mengalir ke sawah. Mengalir ke hilir karena kondisi saluran yang

sering digunakan secara ilegal oleh petani di dekat saluran irigasi. Selain itu, akibat perubahan penggunaan lahan dari waktu ke waktu, lahan pertanian semakin menyusut. Akibat kondisi tersebut di atas, timbul masalah yaitu penyaluran air irigasi tidak dilakukan secara optimal dan drainase tidak dapat memenuhi kebutuhan air sawah.

Penurunan limpasan ini tercermin dari tidak terpenuhinya kebutuhan air irigasi yang direncanakan semula. Saat ini, limpasan ke saluran primer di semua daerah irigasi ini berkurang secara signifikan dari desain yang direncanakan semula.

Tentunya untuk memenuhi kebutuhan air irigasi perlu mengembalikan fungsi jaringan irigasi yang ada dan menyesuaikan luas areal persawahan dengan limpasan yang ada di jaringan irigasi. Upaya perbaikan pola pelayanan irigasi dilakukan agar drainase yang direncanakan dapat memenuhi kebutuhan air irigasi yang sebenarnya sesuai dengan kondisi lapangan. Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian untuk melaksanakan tugas akhir yang berjudul Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi di Daerah Irigasi Tojang, Desa Rendangangka, Kecamatan Masbagik, Provinsi Lombok Timur.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja jaringan irigasi Tojang?
2. Berapa besar faktor keseimbangan air (faktor K) pada Daerah irigasi Tojang?
3. Upaya yang dilakukan dalam meningkatkan kinerja jaringan irigasi Tojang?

1.3. Tujuan

Tujuan dari permasalahan diatas antara lain:

1. Untuk mengetahui kinerja jaringan irigasi Tojang.
2. Untuk mengetahui besar faktor K pada Daerah irigasi Tojang.

3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja jaringan irigasi Tojang secara garis besar.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini tinjauan dititik beratkan pada Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Tojang Desa Lendang Nangka Kecamatan Masbagik Kabupaten Lombok Timur dengan batasan permasalahannya adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dilakukan di Daerah Irigasi Tojang.
2. Stasiun hujan yang digunakan yaitu stasiun hujan Sepit.
3. Data hujan yang digunakan adalah data hujan dari stasiun hujan terdekat yaitu stasiun hujan Sepit dan data klimatologi yang diperoleh dari Balai Wilayah Sungai (BWS).
4. Dalam menentukan kondisi kinerja jaringan irigasi mengacu pada PERMEN PU No.32/PRT/M?2007 tentang Pedoman Operasional dan Pemeliharaan.
5. Tidak menganalisa perhitungan social ekonomi.
6. Tidak menganalisa perhitungan RAB.

1.5. Manfaat Studi

Dengan adanya penelitian mengenai kondisi jaringan irigasi Tojang diharapkan bermanfaat memberi wawasan dan menambah pengalaman dalam ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang air.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Air secara alami mengalir dari hulu ke hilir, dari dataran tinggi ke dataran rendah. Air mengalir di permukaan bumi, tetapi air juga mengalir ke dalam tanah. Di lingkungan alam, proses, perubahan bentuk dan pergerakan aliran air (di permukaan tanah, di dalam tanah dan di udara) mengikuti siklus keseimbangan yang dikenal sebagai siklus air. Siklus air adalah sirkulasi air dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi, dan transpirasi. Siklus air digambarkan dalam dua siklus. Siklus pertama merupakan siklus pendek. Artinya, hujan turun langsung dari langit ke permukaan lautan, danau, dan sungai, yang langsung mengalir ke lautan.

Siklus kedua adalah siklus yang panjang, ditandai dengan tidak seragamnya waktu yang dibutuhkan untuk siklus tersebut. Siklus kedua ini memiliki rute yang lebih panjang dari yang pertama (Salsabila, 2020). Sistem irigasi dibentuk oleh siklus air, sumber utama irigasi untuk lahan pertanian. Fungsi utama irigasi adalah menyediakan air untuk mencapai kondisi tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman.

Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian, dan jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi lahan basah, irigasi air tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Peran irigasi dalam pertanian adalah untuk meningkatkan kelangkaan air pada lahan pertanian. Irigasi dapat meningkatkan kesuburan tanah. Ketika tanah subur dan dipenuhi unsur hara di dalam tanah, berdampak besar terhadap pertumbuhan tanaman. Irigasi mengurangi resiko gagal panen akibat gerah hujan, menjaga kondisi kelembaban agar tidak terjadi kekeringan di lahan pertanian. (Marpaung, 2016)

Daerah irigasi (D.I) adalah satuan daerah yang menerima air dari suatu jaringan irigasi. Jaringan irigasi adalah prasarana irigasi yang terdiri dari bangunan dan saluran air serta perlengkapannya yang menunjang penyediaan, pengumpulan, pendistribusian, dan pembuangan. Jaringan irigasi meliputi bangunan utama, bangunan pendukung, bangunan umum, bangunan kran, bangunan limbah dan drainase, dan bangunan tambahan. Bangunan-bangunan yang ada memiliki fungsi masing-masing untuk mendukung beroperasinya sistem irigasi untuk memenuhi kebutuhan air di daerah irigasi.

2.1.1 Neraca Air

Neraca air adalah bagian dari ilmu hidrometeorologi dan menggambarkan hubungan antara arus masuk (aliran masuk) arus keluar (aliran keluar) di suatu daerah selama periode waktu tertentu. Dalam perhitungan tersebut, neraca air dapat digambarkan dengan curah hujan yang tercatat di zona pengisian sebagai evapotranspirasi, limpasan air dari permukaan sebagai limpasan langsung ke permukaan, dan infiltrasi air tanah. Neraca air Konservasi Peran Sangat penting Ilmu Teknik Khususnya Teknik Sipil Infrastruktur air seperti irigasi.

Neraca air (*water balance*) adalah Neraca Masukan dan Keluaran Air Susun dengan Periode tertentu Sehingga adalah melawan, Mengetahui jumlah air Dengan demikian, kita dapat memprediksi kemungkinan bencana dan memanfaatkan secara efektif air. Komponen neraca air meliputi kapasitas tampung (void volume), infiltrasi, runoff, evapotranspirasi, dan presipitasi.

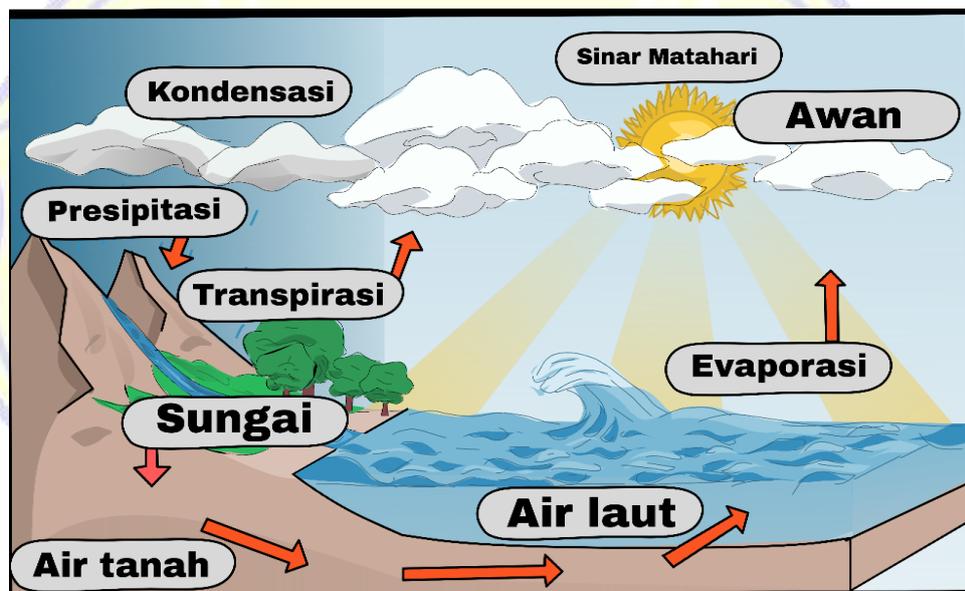
Konsep siklus air adalah bahwa jumlah air di suatu daerah tertentu di permukaan bumi dipengaruhi oleh jumlah air yang masuk atau keluar pada waktu tertentu. Semakin cepat siklus air, semakin dinamis keseimbangan air. (Salsabila, 2020)

2.1.2 Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi menurut Soemarto (1987) adalah Pergerakan air laut ke udara, kembali ke tanah sebagai hujan atau presipitasi lainnya, dan akhirnya kembali ke laut. Pemanasan air laut oleh tenaga surya adalah kunci untuk sirkulasi air yang berkelanjutan.

Siklus hidrologi menurut Sosrodarsono (2003) adalah Air yang menguap ke udara dari permukaan darat dan laut mengalami beberapa proses menjadi awan, hujan dan salju, kemudian jatuh ke permukaan laut dan darat. Dalam siklus air ini terdapat beberapa proses yang saling terkait dalam perencanaan struktur air, yaitu proses hujan (*presipitasi*), penguapan (*evaporasi*), *infiltrasi*, limpasan permukaan dan limpasan air tanah.

Hidrologi adalah Penelitian tentang keberadaan dan pergerakan air di alam. Jumlah air pada prinsipnya tetap dan mengikuti aliran yang disebut siklus air. Siklus air adalah proses terkait dimana air laut menguap ke atmosfer (udara), kembali ke darat, dan kembali ke laut. Berikut gambar siklus hidrologi dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Siklus Hidrologi

Hujan yang jatuh ke bumi membentuk aliran air yang mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah baik di permukaan bumi maupun di permukaan bumi, baik langsung maupun tidak langsung di sungai, yaitu melalui tumbuh-tumbuhan (tumbuhan) atau media lain, dan di lautan.

Siklus air memegang peranan yang sangat penting dalam kelangsungan kehidupan di bumi. Melalui siklus ini, ketersediaan air di permukaan bumi dapat dipertahankan dengan keteraturan suhu lingkungan, cuaca dan curah hujan, dan proses siklus air ini memungkinkan keseimbangan ekosistem bumi

terbentuk. Siklus hidrologi dibedakan menjadi tiga, antara lain:

1. Siklus hidrologi pendek atau kecil, yaitu proses dimana air laut yang menguap terkondensasi dan menjadi awan kemudian hujan dan jatuh ke laut.
2. Siklus hidrologi sedang, yaitu Air laut yang menguap terkondensasi, terbawa angin ke awan di darat, jatuh sebagai hujan, sebagian meresap ke dalam tanah, sebagian mengalir ke sungai di darat, dan sungai-sungai mengalir ke laut.
3. Siklus hidrologi Tidak peduli berapa lama atau besar, yaitu selama proses penguapan air laut menjadi gas, terjadi proses sublimasi dan kristal es terbentuk. Kristal es dibawa oleh angin ke daratan dan pegunungan tinggi, jatuh sebagai hujan es dan salju, dan berkilauan di sungai dan laut. berpendidikan laut.

Gravitasi (tentu saja) menyebabkan air mengalir dari tinggi ke rendah, gunung ke gunung ke lembah, rendah ke pantai, dan akhirnya ke laut. Aliran air ini disebut limpasan permukaan karena bergerak melintasi permukaan bumi. Aliran ini biasanya memasuki daerah tangkapan atau cekungan yang mengarah ke sistem jaringan sungai, sistem danau, atau reservoir. Dalam suatu sistem sungai, aliran dimulai dari sistem sungai kecil ke sistem sungai besar, dan akhirnya muara, atau sering disebut muara, tempat bertemunya sungai dengan laut. (Marpaung, 2016)

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi mutlak diperlukan untuk perencanaan seluruh struktur perairan. Seperti yang Anda ketahui, bendung adalah pembatas yang dibangun melintasi sungai untuk mengubah karakteristik aliran sungai. Bendung adalah struktur yang jauh lebih kecil dari bendungan yang dirancang untuk menaikkan permukaan air dan memungkinkan air mengalir dari tinggi ke rendah. Oleh karena itu diperlukan analisis hidrologi untuk menentukan limpasan air. Hasil dari analisis hidrologi berupa hujan periode ulang, debit banjir rencana, dan debit andalan. Analisis hidrologi diperlukan dalam menentukan hujan periode

ulang dan debit banjir rencana. (Mediawan, 2018)

Analisis data hidrologi bertujuan untuk mendapatkan limpasan yang andal dan memberikan hasil yang andal. Analisis probabilistik harus dimulai dengan menyediakan dataset yang baik, relevan dan lengkap. Setelah curah hujan harian diperoleh, 15 hari curah hujan tahunan maksimum harus dipilih dan dianalisis untuk mendapatkan limpasan yang andal.

2.2.2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan

Selain kekurangan data, data hujan yang didapatkan dari stasiun masih sering terdapat kesalahan yang berupa ketidak akuratan data (*inconsistency*). Data hujan yang tidak akurat dapat terjadi karena beberapa hal antara lain (Harto,1993):

- a. Alat diganti dengan alat berspesifikasi lain,
- b. Perubahan lingkungan yang mendadak,
- c. Lokasi dipindahkan.

Untuk memperoleh hasil analisis yang baik, data hujan harus dilakukan pengujian konsistensi terlebih dahulu untuk mendeteksi penyimpangan. Uji konsistensi data dengan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*), digunakan untuk menguji ketidak akuratan antara data dalam stasiun itu sendiri dengan mendeteksi pergeseran nilai rata-rata (*mean*). Persamaan yang digunakan sebagai berikut: (Sri Harto, 1993)

$$S_k^{**} = \frac{S_k^*}{D_y} \dots\dots\dots (2.1)$$

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

$$D_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n} \dots\dots\dots (2.2)$$

$$S_k^* = \sum_{i=1}^k (Y_i - \bar{Y}) \dots\dots\dots (2.3)$$

dengan:

- | | | |
|-----------|---|---------------------|
| n | = | jumlah data hujan, |
| Y_i | = | data curah hujan, |
| \bar{Y} | = | rerata curah hujan, |

S_k^*, S_k^{**} = nilai statistik.

D_y = standar deviasi.

Nilai statistik Q

$$Q = \max_{0 \leq k \leq n} |S_k^{**}| \dots \dots \dots (2.4)$$

Nilai statistik R (Range)

$$R = \max_{0 \leq k \leq n} S_k^{**} - \min_{0 \leq k \leq n} S_k^{**} \dots \dots \dots (2.5)$$

dengan:

Q = nilai statistik,

n = jumlah data hujan

Statistik Q dan R diberikan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Nilai kritis yang diijinkan untuk metode RAPS

N	Q / n ^{0,5}			R / n ^{0,5}		
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
10	1.050	1.140	1.290	1.210	1.280	1.380
20	1.100	1.220	1.420	1.340	1.430	1.600
30	1.120	1.240	1.480	1.400	1.500	1.700
40	1.140	1.270	1.520	1.440	1.550	1.780
100	1.170	1.290	1.550	1.500	1.620	1.850

(Sumber : Harto,1993)

2.2.3 Evapotranspirasi

Peristiwa berubahnya air menjadi uap dan Bergeraknya dari permukaan tanah ke udara disebut evaporasi (penguapan). Peristiwa penguapan dari tanaman disebut transpirasi. Bila kedua-duanya terjadi bersama-sama disebut evapotranspirasi.

Besarnya faktor meteorologi yang akan mempengaruhi besarnya evaporasi adalah sebagai berikut: (Triatmojo, 2006)

- a. Radiasi matahari, merupakan konversi air ke dalam uap air. Proses ini terjadi hampir tanpa berhenti di siang hari dan kerap kali juga di malam hari. Perubahan dari keadaan cair menjadi gas ini memerlukan input energy yang

berupa panas evaporasi. Proses tersebut sangat aktif jika ada penyinaran langsung dari matahari,

- b. Angin, jika uap air menguap ke atmosfer maka lapisan batas antara tanah dengan udara menjadi jenuh oleh uap air sehingga proses evaporasi berhenti. Agar proses tersebut berjalan terus lapisan jenuh itu harus diganti dengan udara kering. Pergantian itu hanya dimungkinkan kalau ada angin, kecepatan angin memegang peranan penting dalam proses evaporasi,
- c. Suhu (temperatur), jika suhu udara tanah cukup tinggi proses evaporasi akan berjalan lebih cepat dibandingkan jika suhu udara dan tanah rendah disebabkan karena adanya energi yang tersedia,
- d. Kelembaban relatif, jika kelembaban udara relatif naik, kemampuan untuk menyerap uap air akan berkurang sehingga laju evaporasi akan menurun.

Jumlah kadar air yang hilang dari tanah oleh transpirasi tergantung pada:

- Adanya persediaan air yang cukup (hujan dan lain-lain),
- Faktor-faktor iklim seperti suhu, kelembaban dan lain-lain,
- Tipe dan cara kultivasi tumbuh-tumbuhan.

Evapotranspirasi merupakan faktor yang sangat penting dalam studi pengembangan sumber daya air dan sangat mempengaruhi debit sungai, kapasitas waduk dan penggunaan konsumtif (*consumptive use*) untuk tanaman.

Perhitungan evapotranspirasi dihitung berdasarkan Metode Penman (modifikasi FAO) sesuai rekomendasi Badan Pangan dan Pertanian PBB (FAO). Persamaan Penman modifikasi FAO adalah:

$$ET_0 = c (W.Rn + (1 - W). f(u). (e_a - e_d)) \dots\dots\dots (2.6)$$

dengan,

- ET_0 = evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari),
- W = faktor temperatur dan ketinggian,
- Rn = radiasi bersih (mm/hari),
- e_a = tekanan uap jenuh (mbar),
- e_d = tekanan uap nyata (mbar),
- c = faktor koreksi kecepatan angin dan kelembaban,
- Rh = kelembaban udara (%).

dengan harga-harga:

$$w = \frac{d}{d+y} \dots\dots\dots (2.7)$$

dengan rumus pendukung lainnya:

$$d = 2(0.00738 T_c + 0.8072)^{T_c} - 0.0016 \dots\dots\dots (2.8)$$

$$y = 0.386 \frac{P}{L} \dots\dots\dots (2.9)$$

$$P = 1013 - 0.1055 \cdot E \dots\dots\dots (2.10)$$

$$L = 595 - 0,510T \dots\dots\dots (2.11)$$

dengan:

E = elevasi medan dari muka air laut (mm),

T = temperatur rata-rata (C°).

Sedangkan:

$$R_n = R_{ns} - R_{nl} \dots\dots\dots (2.12)$$

$$R_{ns} = (1 - \alpha)R_s \dots\dots\dots (2.13)$$

$\alpha = 6\%$ (areal genangan)

$\alpha = 25\%$ (areal irigasi)

$\alpha = 25\%$ (catchment area)

$$R_{ns} = \left(a + b * \frac{n}{N} \right) * R_a \dots\dots\dots (2.14)$$

Menurut Soemarto (1987), a dan b merupakan konstanta yang tergantung letak suatu tempat di atas bumi, untuk Indonesia dapat diambil harga a dan b yang mendekati yaitu Australia a = 0.25 , b = 0.54.

$$R_{nl} = f(T) \times f(ed) \times f(u) \times R_a \dots\dots\dots (2.15)$$

$$ea = 7,01 \times 1,062^T \dots\dots\dots (2.16)$$

$$ed = Rh \times ea \dots\dots\dots (2.17)$$

dengan,

R_n = radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari),

R_{ns} = radiasi bersih gelombang pendek (mm/hari),

R_s = radiasi gelombang pendek (mm/hari),

- Ra = radiasi teraksial ekstra (mm/hari) yang dipengaruhi oleh letak lintang daerah,
- Rh = kelembaban udara (%),
- $\frac{n}{N}$ = lama penyinaran matahari terukur (%).

dengan harga fungsi-fungsi,

$$f(u) = 0,27 \left(1 + \frac{u}{100}\right) \dots\dots\dots(2.18)$$

$$f(T) = 11,25 \times 1,0133^T \dots\dots\dots(2.19)$$

$$f(ed) = 0,34 - 0,044 \times (ed)^{0.5} \dots\dots\dots (2.20)$$

$$f\left(\frac{n}{N}\right) = 0,10 + 0,90 \times \frac{n}{N} \dots\dots\dots (2.21)$$

Reduksi pengurangan temperatur karena perbedaan elevasi dengan pengaliran diambil menurut persamaan:

$$T_c = T - 0,006 \times \delta E \dots\dots\dots (2.22)$$

dengan:

- T_c = temperatur terkoreksi (°C),
- T = temperatur rata-rata (°C),
- δE = beda tinggi elevasi stasiun dengan lokasi tinjauan (m).

Koreksi kecepatan angin karena perbedaan elevasi pengukuran diambil menurut persamaan:

$$U_{2c} = U_2 \left(\frac{Li}{Lp}\right)^{\frac{1}{7}} \dots\dots\dots (2.23)$$

dengan:

- U_{2c} = kecepatan angin di lokasi perencanaan,
- U_2 = kecepatan angin di lokasi pengukuran,
- Li = elevasi lokasi perencanaan,
- Lp = elevasi lokasi pengukuran.

Korelasi terhadap lama penyinaran matahari lokasi perencanaan adalah:

$$\frac{n}{N_c} = \frac{n}{N} - 0,1\delta E \dots\dots\dots(2.24)$$

dengan:

$\frac{n}{N}$ = lama penyinaran matahari terukur (%),

$\frac{n}{N_c}$ = penyinaran matahari terkoreksi (%).

Tabel 2.2 Nilai Ra Berdasarkan Letak Lintang

°LS	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
10	16.10	16.0	15.30	14.0	12.60	12.60	11.80	12.20	13.30	14.60	15.60	16.0
8	16.10	16.10	15.50	14.40	13.10	12.40	12.70	13.70	14.90	15.80	16.00	16.0

(Sumber : Suhardjono, 1994)

2.2.4 Jaringan Irigasi

Irigasi adalah usaha untuk menyediakan dan mengatur air secara tertib dan teratur untuk keperluan di bidang pertanian, dan dapat juga dibuang ke saluran air setelah digunakan. Tujuan irigasi adalah untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman.

Jaringan irigasi adalah saluran air, bangunan gedung dan bangunan pelengkap yang merupakan unsur esensial dalam pengaturan air irigasi, mulai dari penyediaan, pengumpulan, pendistribusian, pengelolaan, penggunaan, dan pembuangan air irigasi. Dalam suatu jaringan irigasi terdapat tiga unsur fungsional jaringan irigasi yaitu:

1. Bangunan utama (*headwork*) tempat pengambilan air dari sumbernya umumnya sungai atau waduk kemudian diteruskan ke jaringan selanjutnya.
2. Jaringan pembawa irigasi berupa saluran-saluran (primer, skunder, tersier, kwarter) yang mengalirkan air dari sumbernya menuju ke petak-petak tersier.
3. Petak-petak tersier dengan sistem pembagian air dan sistem pembuangan kolektif, air irigasi dibagi-bagi dan dialirkan ke sawah apabila air yang dialirkan kelebihan maka dibuang ke saluran pembuangan.

2.2.5 Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah curah hujan yang jatuh pada suatu daerah dan dapat dipergunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan. Data curah hujan di ambil dari kantor Balai Wilayah Sungai (BWS) dengan periode pengamatan 10 tahun. (2011- 2020).

Curah hujan efektif adalah curah hujan yang jatuh pada suatu daerah dan dapat dipergunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\% \dots\dots\dots(2.25)$$

dengan,

- P = peluang terjadinya peristiwa,
- m = nomor urut angka pengamatan dalam susunan (dari besar ke kecil),
- n = banyaknya pengamatan.

Langkah-langkah dalam menghitung curah hujan efektif dengan metode tahun dasar perencanaan adalah sebagai berikut:

1. menghitung jumlah seluruh curah hujan tiap tahun pada setiap stasiun pengamatan yang diperoleh dari unit hidrologi,
2. menghitung curah hujan rerata,
3. menyusun urutan curah hujan rerata tahunan daerah dari curah hujan yang terbesar sampai yang terkecil,
4. menentukan tahun dasar perencanaan, dengan rumus sebagai berikut:

a. untuk tanaman padi $R_{80} = \frac{m}{n+1} \times 100\% \dots\dots\dots (2.26)$

b. untuk tanaman palawija $R_{50} = \frac{m}{n+1} \times 100\% \dots\dots\dots(2.27)$

5. menghitung curah hujan efektif setengah bulanan di setiap bulan pada tahun dasar perencanaan,

6. berdasarkan tahun dasar perencanaan kemudian dihitung curah hujan rata-rata setengah bulanan dengan kemungkinan tidak terpenuhi 30%,

a. untuk tanaman padi $Re = 0,7 \times \frac{R_{80}}{15}$ (2.28)

b. untuk tanaman palawija $Re = 0,7 \times \frac{R_{50}}{15}$ (2.29)

Besarnya curah hujan efektif untuk tanaman padi diambil sebesar 80% dari curah hujan rencana yaitu curah hujan yang probabilitasnya terpenuhi 80% (R_{80}), sedangkan untuk tanaman palawija diambil 50% (R_{50}).

2.2.6. Faktor K

Faktor K adalah perbandingan antara debit tersedia di bendung dengan debit yang di butuhkan pada periode pembagian dan pemberian air 2 mingguan (awal bulan dan tengah bulan). Jika persediaan air cukup maka faktor $K = 1$ sedangkan pada persediaan air kurang maka faktor $K < 1$. (PERMEN PU NO.32/PRT/M/2007)

$$K = \frac{\text{Debit yang tersedia}}{\text{Debit yang dibutuhkan}} \dots\dots\dots(2.30)$$

2.2.7. Evaluasi Indeks Kinerja Jaringan Irigasi

Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi dimaksudkan untuk mengetahui kondisi kinerja sistem irigasi yang meliputi: (PERMEN PU NO.32/PRT/M/2007)

- a. Prasarana Fisik
- b. Produktifitas Tanaman
- c. Sarana Penunjang
- d. Organisasi Personalia
- e. Dokumentasi
- f. Kondisi kelembagaan P3A

Penilaian ini dilakukan dengan menelusuri setiap jaringan irigasi dan mengamati serta menilai kondisi infrastruktur fisik dan non fisiknya. Ini termasuk hasil evaluasi dengan menggunakan Formulir Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi.

Bentuknya harus dikoordinasikan oleh instansi yang berwenang mengelola daerah irigasi yang bersangkutan yaitu daerah irigasi yang berada di bawah kewenangan pemerintah pusat, provinsi, dan kabupaten/kota. Indeks Kinerja Sistem Irigasi ini menggunakan bobot penilaian sebagai berikut:(PERMEN PU NO.32/PRT/M/2007)

- 80-100 :kinerja sangat baik
- 70-79 :kinerja baik
- 55-69 :kinerja kurang dan perlu perhatian
- <55 :kinerja jelek dan perlu perhatian
- Maksimal 100, minimal 55 dan optimum 77,5

Perhitungan indeks kinerja jaringan irigasi mengacu pada kondisi jaringan yang ada yaitu dari hasil analisa data dan survey investigasi lapangan dengan rumus perhitungan: (PERMEN PU NO.32/PRT/M/2007)

$$\frac{\text{Indeks kondisi yang ada}}{100} \times \frac{\text{Nilai bagian}}{100} \times \text{Indeks kondisi maksimum} \dots\dots\dots(2.31)$$

2.2.8. Pola Pengaturan Pemberian Air Irigasi dan Kelompok Lahan

Pola pemberian air dalam kajian ini jika kebutuhan air tidak mencukupi untuk Kami berencana untuk mengelompokkan 83 hektar lahan bersama-sama untuk pengiriman simultan. Ini dibagi menjadi tiga proses pemadaman air setiap bulan. Pola penyediaan air direncanakan selama musim tanam. Pola ini merupakan hasil perbandingan antara kebutuhan air suatu kelompok lahan dengan ketersediaan air pada saat penarikan. Pada perencanaan ini presentase debit yang dibutuhkan pada intake terhadap debit andalan direncanakan terbagi ada 4 kelas (80%, 81%) - (60%, 61%) dan (40% - 20%) dengan kebutuhan air intake terkecil 20%.

2.2.9. Kebutuhan Air di Sawah

Kebutuhan air irigasi dapat diketahui dengan menghitung kebutuhan air tanaman. Hasil perhitungan irigasi digunakan untuk menganalisis faktor keseimbangan air, yaitu membandingkan debit air yang ada di sungai dengan

kebutuhan air irigasi. Persamaan untuk menghitung kebutuhan air irigasi digunakan adalah persamaan : (Lampiran KP 01)

a. Untuk tanaman padi:

$$NFR = Etc + P + WLR + LP - Reff \dots \dots \dots (2.32)$$

b. Untuk tanaman palawija:

$$NFR = Etc - Reff \dots \dots \dots (2.33)$$

dengan,

- NFR = kebutuhan air di sawah (mm/hari),
- Etc = kebutuhan air untuk tanaman (mm/hari),
- P = perkolasi (mm/hari),
- LP = penyiapan lahan (mm/hari)
- $Reff$ = hujan efektif (mm/hari),
- WLR = penggantian lapisan air rerata (mm/hari).

2.2.10. Kebutuhan Air Untuk Tanaman

Untuk menentukan jumlah air irigasi yang dibutuhkan, maka perlu dilakukan perhitungan kebutuhan air tanaman. Hasil perhitungan irigasi digunakan untuk menganalisis koefisien neraca air yang membandingkan limpasan dan kebutuhan air irigasi dari sungai. Kebutuhan air tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: (Triatmojo, 2006)

a. Penyiapan lahan

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor Zijlstra tahun 1968. Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam liter/detik selama periode penyiapan lahan dengan rumus sebagai berikut : (Bambang Triatmojo, 2006)

$$IR = \frac{M.e^k}{(e^k - 1)} \dots \dots \dots (2.34)$$

dengan,

- IR = kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan (mm/hari),

M = kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan, $M = E_o + p$ (mm/hari),

E_o = evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 E_{T_o} selama penyiapan lahan (mm/hari),

P = perkolasi,

K = $M \cdot T/S$,

T = jangka waktu penyiapan lahan (hari),

S = kebutuhan air untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50mm, yakni $200 + 50 = 250$ mm,

e = bilangan alam (2,7182881820).

b. Pemakaian konsumtif

Pemakaian konsumtif didefinisikan sebagai jumlah air aktual yang digunakan tanaman untuk transpirasi dan evaporasi selama pertumbuhannya. Pemakaian konsumtif dihitung berdasarkan rumus: (Bambang Triatmojo, 2006)

$$ET_c = kc \times ET_o \dots \dots \dots (2.35)$$

dengan,

ET_c = evapotranspirasi tanaman (mm/hari),

ET_o = evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari),

kc = koefisien tanaman sesuai dengan pertumbuhannya.

Tabel 2.3 Koefisien Tanaman Berdasarkan FAO

Bulan	Padi		Palawija		
	Varietas Biasa	Varietas Unggulan	Kedelai	Tembakau	Jagung
0,5	1,10	1,10	0,50	0,50	0,50
1	1,10	1,10	0,75	0,50	0,59
1,5	1,10	1,05	1,0	0,80	0,96
2	1,10	1,05	1,0	0,80	1,05
2,5	1,10	0,95	0,82	0,80	1,02
3	0,95	0,00	0,45	0,50	0,95
3,5	0,95				
4	0,00				

(Sumber : Lampiran KP.01)

c. Perkolasi dan Infiltrasi

Infiltrasi merupakan proses masuknya air dari permukaan tanah ke dalam tanah (daerah tidak jenuh), sedangkan perkolasi adalah masuknya air dari daerah tidak jenuh ke dalam daerah jenuh, pada proses ini air tidak dimanfaatkan oleh tanaman. Untuk tujuan perencanaan, tingkat perkolasi standar 2,0 mm/hari, dipakai untuk mengestimasi kebutuhan air pada daerah produksi padi.

d. Penggantian Genangan Air

Pada proses budidaya tanaman padi penggantian lapisan air dilakukan pada: (Triatmojo, 2006)

- a. Setelah pemupukan, diusahakan untuk menjadwalkan dan mengganti lapisan air menurut kebutuhan.
- b. Jika ada penjadwalan semacam itu, dilakukan penggantian sebanyak 2 kali, masing-masing 50 mm (atau 3,3 mm/hari selama ½ bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi (pemindahan).

e. Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi digunakan untuk mengetahui efektifitas suatu sistem irigasi dan penanganannya dalam memenuhi kebutuhan tanaman yang tumbuh secara konsumtif. Efisiensi irigasi tergantung pada tahap pertumbuhan tanaman. Kehilangan air yang mempengaruhi efisiensi irigasi terjadi selama pengangkutan air dari sumber ke ladang dan selama penggunaan ladang selama operasi distribusi oleh petani. Besarnya efisiensi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2.4 Nilai Efisiensi Irigasi

Lokasi	Efisiensi Irigasi (%)
Jaringan Tersier	80
Jaringan Sekunder	90
Jaringan Primer	90
Total Hasil Konversi	65

(Sumber : Lampiran KP.01)

Mengacu pada Direktorat Jenderal Pengairan (1986) maka efisiensi irigasi secara keseluruhan diambil 90% dan tingkat tersier 80%. Angka efisiensi irigasi keseluruhan tersebut dihitung dengan cara mengkonversi efisiensi di masing-masing tingkat yaitu $0,9 \times 0,9 \times 0,8 = 0,648 \approx 65 \%$.

2.2.11. Debit Andalan

Debit andalan sungai dapat ditentukan dengan pengukuran langsung di lokasi. Jika tidak ada data langsung di lapangan, debit normal sungai dapat diperoleh dengan koreksi menggunakan data curah hujan yang tersedia dan perkiraan limpasan. Data evaporasi potensial untuk area yang diminati menggunakan model matematis hubungan limpasan air hujan dengan limpasan.

Debit andalan adalah debit minimum sungai atau waduk untuk kemungkinan terpenuhi yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk irigasi. Debit andalan dihitung dengan menggunakan data debit pengamatan rata-rata setengah bulan masing-masing sungai (Anonim, 1986). Debit andalan yang digunakan pada perhitungan ini adalah debit andalan dengan probabilitas 80% (Q_{80}), artinya resiko yang akan dihadapi karena terjadi debit lebih kecil dari debit andalan sebesar 20% banyaknya pengamatan dan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan probabilitas sebagai berikut:

$$Q_{80} = \frac{m}{n+1} * 100\% \dots \dots \dots (2.36)$$

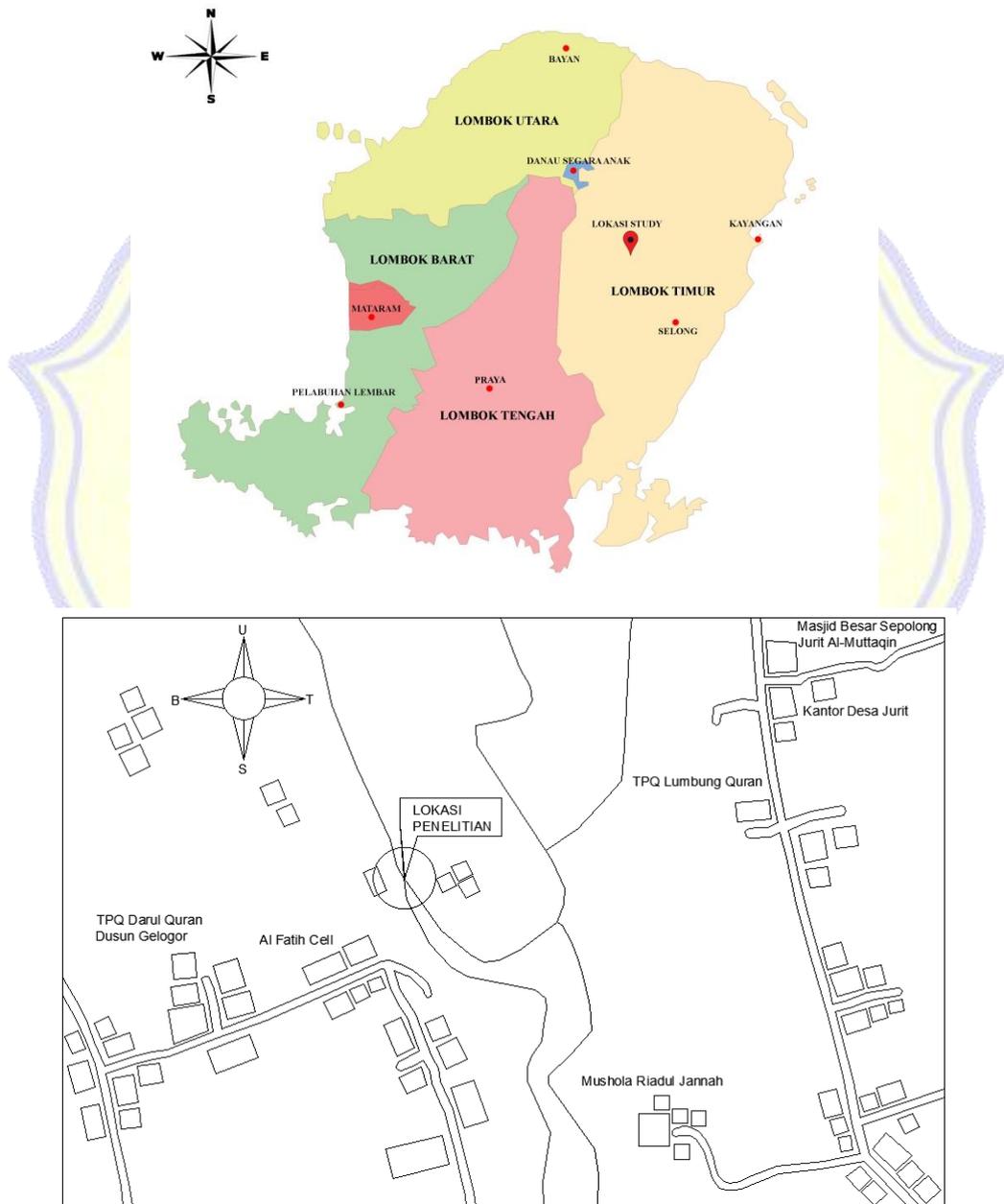
dengan:

- P = peluang curah hujan yang terjadi (%) ,
- m = nomor urut angka pengamatan dalam susunan (dari besar ke kecil),
- n = banyaknya pengamatan (jumlah data),
- Q_{80} = debit andalan dengan probabilitas 80%.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di desa Tojang Kecamatan Masbagik Kabupaten Lombok Timur Provinsi NTB.



Gambar 3.1. Gambar peta Lokasi

3.2. Tahap Persiapan

Tahap persiapan masalah adalah pengumpulan referensi dan literatur, menjadi dasar teori dan bahan untuk proposal implementasi. Tahap persiapan ini menguraikan langkah-langkah selanjutnya.

3.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan observasi langsung di lokasi dan juga tersedia dari Kantor Pemantauan Air Lombox Selong Timur. Ada dua jenis data dalam pengumpulan ini: data primer dan data sekunder.

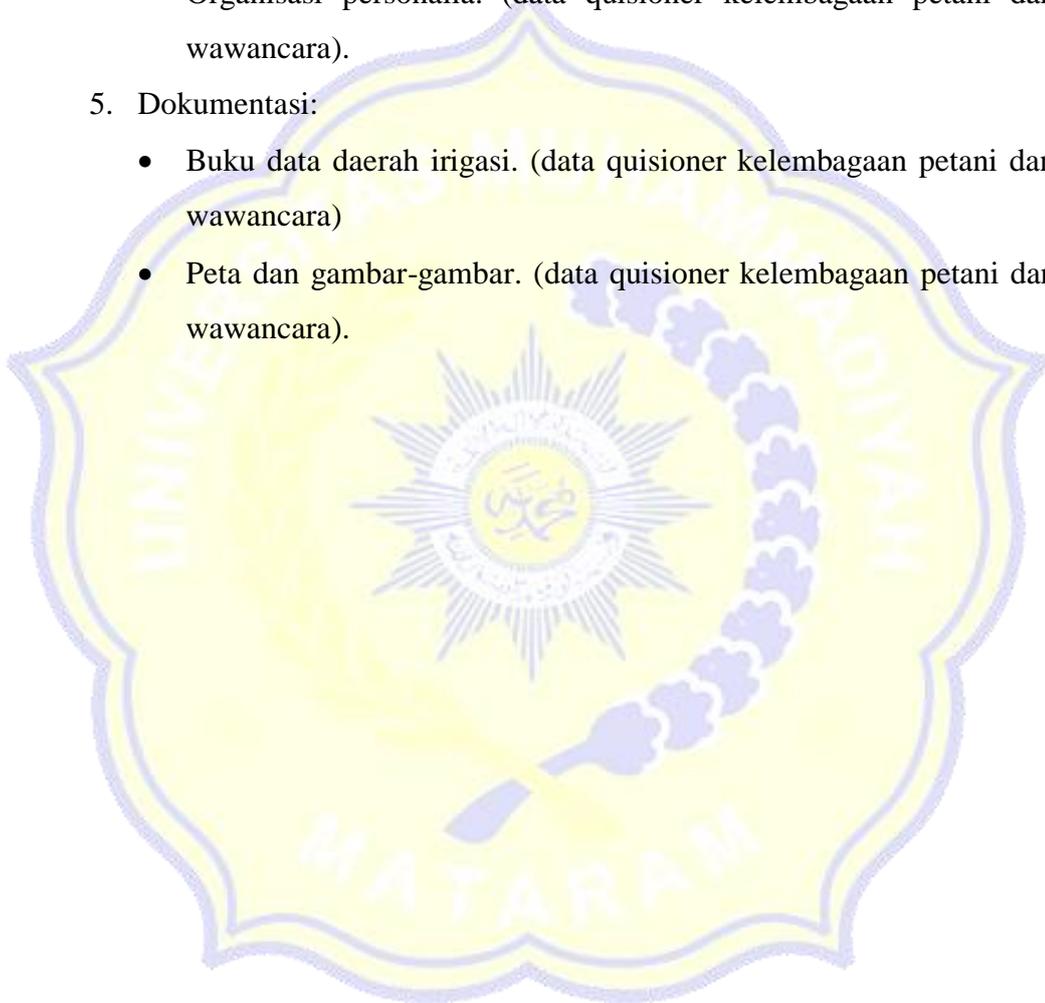
- Data primer adalah data yang diperoleh dari lokasi studi:
 1. Hasil survey
 2. Observasi
 3. Pengukuran dimensi saluran dan kondisi jaringan irigasi.
- Data skunder adalah data yang diperoleh dari instansi antara lain:
 1. Data curah hujan stasiun Sepit kala ulang 10 tahun (2012-2021) yang didapat dari kantor Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara I (BWS NT I)
 2. Data klimatologi stasiun Kopang dengan kala ulang 5 tahun (2017-2021) yang didapat dari kantor BMKG Stasiun Klimatologi Kopang.
 3. Data debit observasi dengan kala ulang 5 tahun (2017-2021) yang didapat dari kantor Pengamat Pengairan Tojang.

3.4. Analisis Data

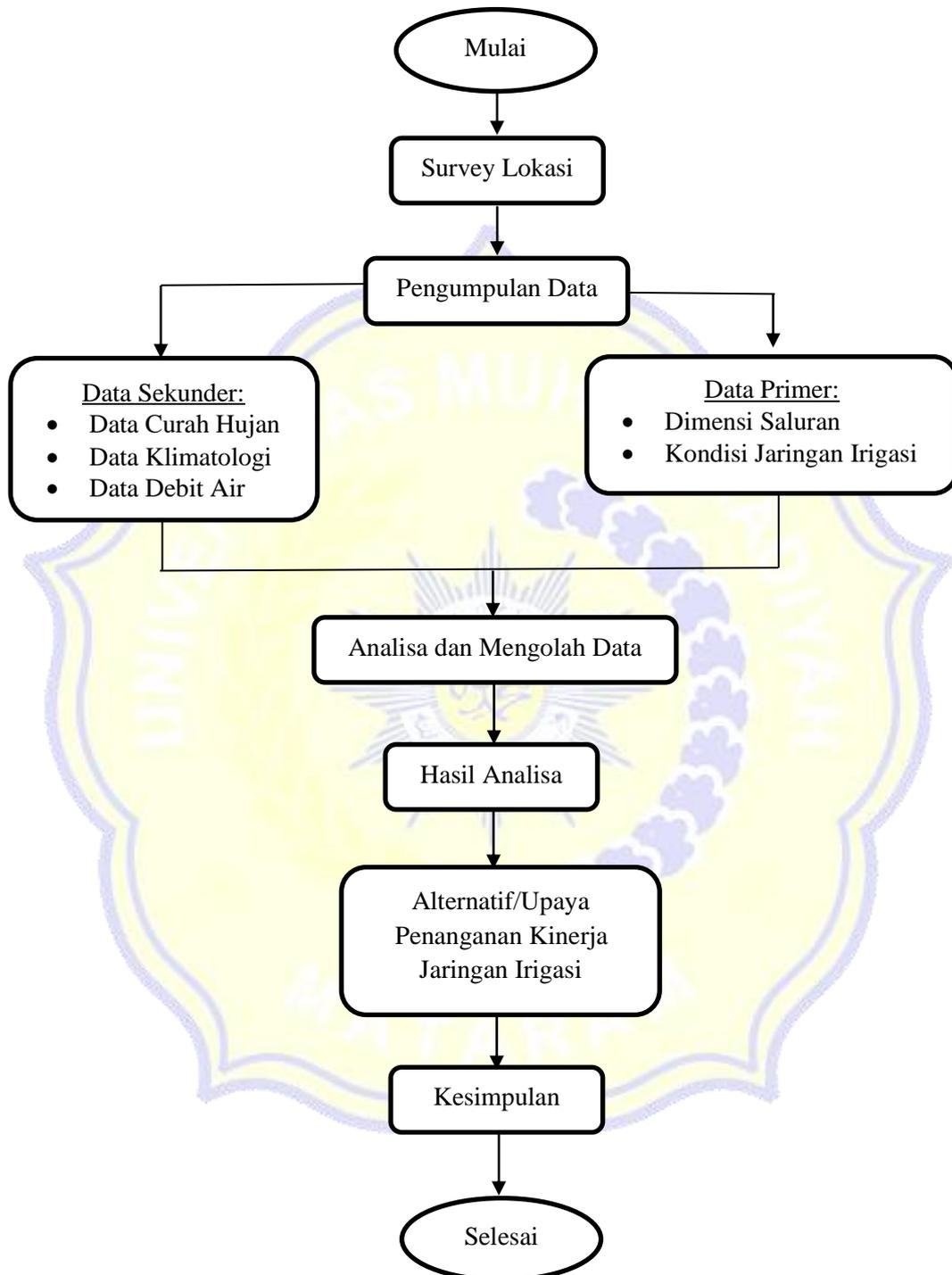
- a. Analisis Hidrologi
 - Perkiraan hujan rencana dilakukan dengan analisis frekuensi terhadap data curah hujan bulanan dengan kala ulang 10 tahun.
 - Analisa konsistensi hujan dengan metode RAPS (*Rescaled Adjust Partial Sums*).
- b. Analisis Kebutuhan Air Tanaman
 4. Analisa evaporasi dan analisa evapotranspirasi dengan metode Penman.
 5. Menghitung air untuk penyiapan lahan menurut KP.01

6. Menghitung penggunaan air konsumtif menurut KP.01
 7. Menghitung penggantian genangan air menurut KP.01
 8. Menghitung curah hujan efektif
 9. Menghitung kebutuhan air
- c. Analisa Debit Observasi
- Analisa debit observasi dengan data yang tersedia dari Kantor Pengamat Air Lombok Timur Selong.
- d. Analisa Faktor Keseimbangan Air (Faktor K)
- Analisa faktor K dengan membandingkan antara ketersediaan air dengan kebutuhan air pada Daerah irigasi Tojang.
- e. Penilaian Kinerja Dengan Permen PU No.32/PRT/M/2007
- Variable penilaian menurut Permen PU No.32/PRT/M/2007
1. Prasarana Teknis:
 - Bangunan utama. (data inventarisasi saluran dan bangunan)
 - Saluran pembawa. (data inventarisasi saluran dan bangunan)
 - Banguna pada saluran pembawa. (data inventarisasi saluran dan bangunan)
 - Saluran pembuang dan bangunan. (data inventarisasi saluran dan bangunan)
 - Jalan masuk/inspeksi. (data inventarisasi saluran dan bangunan)
 - Kantor, perumahan, Gudang. (data inventarisasi saluran dan bangunan)
 2. Produktivitas tanam:
 - Pemenuhan kebutuhan air. (hasil Analisa faktor keseimbangan air)
 - Realisasi luas tanam. (data produktivitas tanam)
 - Produktivitas padi. (data quisioner kelembagaan petani dan wawancara)
 3. Sasaran penunjang:
 - Peralatan O&P. (data quisioner kelembagaan petani dan wawancara)

- Transportasi. (data quisioner kelembagaan petani dan wawancara)
 - Alat-alat kantor Ranting/Pengamat/UPTD. (data quisioner kelembagaan petani dan wawancara)
 - Alat komunikasi. (data quisioner kelembagaan petani dan wawancara)
4. Organisasi personalia:
Organisasi personalia. (data quisioner kelembagaan petani dan wawancara).
5. Dokumentasi:
- Buku data daerah irigasi. (data quisioner kelembagaan petani dan wawancara)
 - Peta dan gambar-gambar. (data quisioner kelembagaan petani dan wawancara).



3.5. Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2. Bagan Alir Penelitian