

**SKRIPSI**

**EVALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI DI DAERAH  
IRIGASI BENGKEL DESA BENGKEL KECAMATAN LABUAPI  
KABUPATEN LOMBOK BARAT**

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



**DISUSUN OLEH :**

**HUSNI RAHADIKA**

**417110106**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**

**SKRIPSI**

**EVALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI DI DAERAH  
IRIGASI BENGKEL DESA BENGKEL KECAMATAN LABUAPI  
KABUPATEN LOMBOK BARAT**

Disusun oleh :

**HUSNI RAHADIKA**

**417110106**

Mataram, 25 Januari 2022

**Pembimbing I,**



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

**Pembimbing II,**



**Dr. Heni Pujiastuti, ST., MT**  
**NIDN. 0027107301**

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

**FAKULTAS TEKNIK**



**Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT**

**NIDN. 0824017501**

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI  
SKRIPSI  
EVALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI DI DAERAH IRIGASI  
BENGKEL DESA BENGKEL KECAMATAN LABUAPI KABUPATEN  
LOMBOK BARAT**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

**HUSNI RAHADIKA**  
417110106

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji

Pada tanggal: 07 Januari 2022

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji:**

1. Penguji I: Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT. (.....)
2. Penguji II: Dr. Heni Pujiastuti, ST., MT. (.....)
3. Penguji III: Ir. Isfanari, ST., MT. (.....)

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
FAKULTAS TEKNIK**



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

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Dengan ini menyatakan :

1. Skripsi yang berjudul :

“Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Di Daerah Irigasi Bengkel Desa Bengkel Kecamatan Labuapi Kabupaten Lombok Barat”. Ini merupakan hasil karya tulis asli yang saya ajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelas Sarjana Teknik pada program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram.

2. Semua sumber yang saya gunakan dalam penulisan skripsi tersebut telah saya cantumkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Jika dikemudian hari terbukti bahwa karya saya tersebut bukti hasil karya tulis asli saya atau jiplakan dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram.

Mataram, 24 Februari 2022

Yang Membuat Pernyataan,



(HUSNI RAHADIKA)

NIM. 417110106



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](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME

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

Nama : HUSNI RAHADIKA  
NIM : 417110106  
Tempat/Tgl Lahir : Sambela, 26 Mei 1998  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : TEKNIK  
No. Hp : 081934655547  
Email : onenkmarchonengk8@gmail.com

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

EVALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI DI DAERAH IRIGASI  
BENGKEL DESA BENGKEL KECAMATAN LABUAPI KABUPATEN  
LOMBOK BARAT

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 46%

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.

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

Mataram, 24-02-2022  
Penulis



HUSNI RAHADIKA  
NIM. 417110106

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



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](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : HUSNI RAHADIKA  
NIM : A17110106  
Tempat/Tgl Lahir : SAMBEUA, 26 MEI 1998  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : TEKNIK  
No. Hp/Email : 081934655547 / onent.marchonent98@gmail.com  
Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI  Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

EVALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI DI DAERAH IRIGASI  
BENGKEL DESA BENGKEL KECAMATAN LABUAPI KABUPATEN  
LOMBOK BARAT

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 24-02-2022  
Penulis



HUSNI RAHADIKA  
NIM. A17110106

Mengetahui,  
Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



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

## MOTTO

“BARANG SIAPA MENGINGINKAN KEBAHAGIAN DUNIA, MAKA  
TUNTUTLAH ILMU DAN BARANG SIAPA YANG INGIN KEBAHAGIAN  
AKHIRAT, TUNTUTLAH ILMU DAN BARANGSIAPA YANG MENGINGINKAN  
KEDUANYA, TUNTUTLAH ILMU PENGETAHUAN.”.

(AL-HADITS)

“DAN JANGAN KAMU BERPUTUS ASA DARI RAHMAT ALLAH.  
SESUNGGUHNYA TIADA BERPUTUS ASA DARI RAHMAT ALLAH,  
MELAINKAN KAUM KAFIR.”

(QS. YUSUF: 87)



## **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 Bengkel Desa bengkel, Kecamatan Labuapi Kabupaten Lombok Barat”, 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. Agistini Ernawati,ST,.M,Tech selaku Ketua Program Studi Rekayasa Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Seluruh staf dan pegawai sekertariat 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, Januari 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 Rekayasa Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Dr. M. Islamy Rusyda, ST.,MT, selaku dosen pembimbing I
5. Dr. Heni Pujiastuti, ST.,MT, 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 Suri Mawarni dan Saleh, SH yang telah memberikan doa, semangat dan dukungannya.
8. Keluarga tercinta kak Lilis, Wolda, Egar dan adikku Agista.
9. Rekan seperjuangan angkatan 2017, teruntuk keluarga SJT (Share Jawaban Terbaik) M. Mukhairil Islami, Haerul Bayani, Achmad Jazuli Tarmi, Lalu Rangga Bayan, Satria Pratama, Irfan Zuhriadi, Ruslan Hadi Winata, M. Zakaria, Nurbani Ninda Saputri, dan masih banyak pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
10. Terimakasih teruntuk yang tersayang Putri Purwosudewi yang selalu mendampingi dan memberikan support kepada saya.

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

## ABSTRAK

Daerah Irigasi Bengkel memiliki luas baku 83 Ha dan luas daerah irigasi 83 ha. Sumber air utama yang digunakan untuk mengairi areal irigasi Bengkel. Kondisi bendung Bengkel 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 Bengkel.

Untuk mengetahui kondisi kinerja daerah irigasi Bengkel 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 Ireng Daye pada tahun 2017 adalah sebesar 56.25% dari nilai indeks kondisi optimum 77,50% (Permen PU No.32/PRT/M/2007), sehingga dapat disimpulkan bahwa indeks kinerja daerah Irigasi Bengkel kurang dan perlu perhatian dari pemerintah maupun masyarakat.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja jaringan irigasi Bengkel adalah dengan memperbaiki bangunan yang ada seperti mercu bendung yang masih menggunakan balok kayu diganti dengan pasangan batu, 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 Bengkel.

Kata Kunci : Irigasi, Jaringan irigasi, Kinerja.

## ABSTRACT

The workshop irrigation area is 83 hectares in size, with an irrigation area of 83 hectares, as the principal supply of water for irrigating the workshop irrigation system. The current state of the workshop dam and its canals shows sedimentation in the form of silt and garbage, as well as damage to the weir gate, the number of wild plant, and the performance of the irrigation network, which is not optimal due to the large amount of sedimentation and the age factor of the irrigation network, causing concern that it will have an impact on the workshop irrigation area's performance.

In order to determine the state of the workshop irrigation area's performance, it is necessary to evaluate the irrigation area's performance index, which refers to the PERMEN PU No.32/PRT/M/2007 concerning Operational and Maintenance Guidelines, by considering several parameters, including physical condition, crop productivity, supporting facilities, organization personnel, documentation, and P3A. According to the results of the PERMEN PU No.32/PRT/M/2007 assessment of the irrigation area's performance index, the performance index of the Ireng Daye irrigation area in 2017 was 56.25% of the optimal condition index value of 77.505%. (Permen PU No.32/PRT/M/2007), so it can be concluded that the performance index of the workshop Irrigation area is lacking and needs attention from the government and the community.

Repairing existing buildings such as lighthouse weirs that still use wooden beams replaced with stone masonry, re-plastered cracked dam wings, along the channel there are sediments and wild plants need to be followed up, cleaning sediment and patching the damaged canals, and then normalizing other irrigation networks so that the irrigation networks function optimally as origins are some of the efforts that can be made to improve the performance of the workshop irrigation network. Increase community socializing to avoid damaging the irrigation network, which could interfere with the workshop irrigation network's performance.

**Keywords:** *Irrigation, irrigation network, performance.*

MENGESAHKAN  
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA  
MATARAM \_\_\_\_\_



## 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
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Studi.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
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 .....	14
2.2.6 Faktor K.....	15
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
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi Penelitian.....	22
3.2 Tahap Persiapan .....	22
3.3 Pengumpulan Data.....	22
3.4 Analisa Data .....	23
3.5 Skema Jaringan Daerah Irigasi Bengkel .....	25
3.6 Bagan Alir Penelitian.....	26
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Analisa Hidrologi .....	27
4.1.1 Data Hujan.....	27
4.1.2 Uji Konsistensi Data.....	27
4.1.3 Analisis Hujan Efektif.....	31
4.2 Analisis Evapotranspirasi .....	36
4.3 Analisis Kebutuhan Air Irigasi.....	40
4.4 Analisis Debit Observasi.....	47
4.5 Analisa Factor Keseimbangan Air .....	47
4.6 Analisa Evaluasi Indeks Kinerja Jaringan Irigasi.....	59
4.7 Upaya Meningkatkan Kinerja Jaringan Irigasi.....	70
<b>BAB V PENUTUP</b>	

<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>75</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>75</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>77</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai ( $Q/n^{0.5}$ ) dan ( $R/n^{0.5}$ ).....	10
Tabel 2.2	Nilai Ra Berdasarkan Letak Lintang.....	13
Tabel 2.3	Koefisien Tanaman Berdasarkan FAO .....	19
Tabel 2.4	Nilai Efisiensi Irigasi.....	20
Tabel 4.1	Uji RAPS stasiun Bertais .....	30
Tabel 4.2	Nilai ( $Q/n^{0.5}$ ) dan ( $R/n^{0.5}$ ).....	31
Tabel 4.3	Curah Hujan Setengah Bulan Stasiun Bertais.....	34
Tabel 4.4	Probabilitas Curah Hujan R80% dan R50% .....	35
Tabel 4.5	Curah Hujan Efektif untuk Padi dan Palawija .....	36
Tabel 4.6	Data Klimatologi Rata-Rata Tahun 2017-2021 Stasiun BMKG Lobar .....	37
Tabel 4.7	Analisa Evapotranspirasi Metode Penman FAO .....	40
Tabel 4.8	Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman dengan Awal Tanam November.....	43
Tabel 4.9	Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman dengan Awal Tanam Desember.....	44
Tabel 4.10	Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman dengan Awal Tanam Januari...45	
Tabel 4.11	Rekapitulasi Kebutuhan Air Tanam.....	46
Tabel 4.12	Debit Observasi.....	48
Tabel 4.13	Perhitungan Faktor Keseimbangan Air Tahun 2016 .....	50
Tabel 4.14	Perhitungan Faktor Keseimbangan Air Tahun 2017 .....	52
Tabel 4.15	Perhitungan Faktor Keseimbangan Air Tahun 2018 .....	54
Tabel 4.16	Perhitungan Faktor Keseimbangan Air Tahun 2019 .....	56
Tabel 4.17	Perhitungan Faktor Keseimbangan Air Tahun 2020 .....	58
Tabel 4.18	Indeks Kinerja Daerah Irigasi Bengkel.....	64
Tabel 4.19	Rekapitulasi Penanganan D.I Bengkel.....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi .....	6
Gambar 3.1	Gambar peta Lokasi .....	23
Gambar 3.2	Skema Jaringan Irigasi Bengkel .....	26
Gambar 3.3	Bagan Alir Penelitian .....	27
Gambar 4.1	Grafik Kebutuhan Air Irigasi Awal Musim Tanam November .....	47
Gambar 4.2	Grafik Neraca Air Tahun 2016.....	51
Gambar 4.3	Grafik Neraca Air Tahun 2017.....	53
Gambar 4.4	Grafik Neraca Air Tahun 2018.....	55
Gambar 4.5	Grafik Neraca Air Tahun 2019.....	57
Gambar 4.6	Grafik Neraca Air Tahun 2020.....	59
Gambar 4.7	Kondisi Mercu Bendung Bengkel.....	60
Gambar 4.8	Kondisi Sayap Bendung Bengkel.....	61
Gambar 4.9	Kondisi Mercu Bendung Bengkel.....	72
Gambar 4.10	Kondisi Sayap Bendung Bengkel.....	72

## DAFTAR NOTASI

$f$	: 25% ( <i>catchment area</i> )
$a$	: konstanta yang tergantung letak suatu tempat di atas bumi
Albedo $\alpha$	: 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 <sup>3</sup> /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* <sub>0</sub>	: simpangan awal
Sk*	: simpangan mutlak
Sk**	: nilai konsistensi data
T	: suhu udara (°C)
U	: kecepatan angin dalam (km/hari)
U <sub>1</sub>	: kecepatan angin di lokasi perencanaan (km/hari)
U <sub>2</sub>	: 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 terdiri dari dua pulau besar yaitu pulau Lombok dengan luas 4.738,70 km<sup>2</sup> dan pulau Sumbawa 15.414,5 km<sup>2</sup>. 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 Barat merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Nusa Tenggara Barat yang terletak disebelah barat pulau Lombok berdekatan dengan kota Mataram. Kabupaten Lombok Barat terdapat 10 kecamatan, 3 kelurahan dan 119 desa dengan jumlah penduduk pada tahun 2020 sebanyak 724.744 jiwa. Daerah Aliran Sungai (DAS) banyak tersebar di wilayah kabupaten Lombok Barat salah satunya di Kecamatan Labuapi.

Bendung Bengkel terletak di desa Bengkel, kecamatan Labuapi kabupaten Lombok Barat NTB. Bendung ini berdiri pada tahun 1973/1974 dengan luas area 83 ha yang berada di bawah naungan Dinas PU Nusa Tenggara Barat. Bendung Bengkel 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.

Pada saat ini kondisi jaringan irigasi Bengkel tersebut kurang berfungsi secara maksimal. Hal ini dikarenakan faktor umur bangunan yang sudah kurang lebih 40 tahunan, dengan kondisi yang sekarang jaringan irigasi ini tidak beroperasi secara maksimal dikarenakan banyak sedimentasi disepanjang saluran yang mengakibatkan aliran air terganggu dan debit air yang masuk kesaluran berkurang. Pelompong liar juga banyak terdapat pada saluran irigasi ini, pelompong yang sengaja dibuat oleh petani setempat untuk mencukupi kebutuhan air sawah, demi untuk mendapatkan air yang lebih saluran irigasi di jebol agar air langsung masuk ke sawah, hal ini juga dapat mengurangi debit air yang mengalir ke hilir karena kondisi saluran yang banyak disadap secara ilegal

oleh petani yang berada didekat saluran irigasi. Selain itu, dengan kemajuan zaman terjadi perubahan tata guna lahan yang mengakibatkan luas lahan pertanian semakin berkurang. Dari berbagai kondisi permasalahan diatas mengakibatkan penyaluran air untuk irigasi tidak terlaksana secara optimal dan debit air tidak bisa memenuhi kebutuhan air di sawah.

Pengurangan jumlah debit ini tampak dari tidak terpenuhinya kebutuhan air irigasi sesuai dengan perencanaan awal. Saat ini debit yang masuk kesaluran primer pada semua daerah irigasi tersebut mengalami penurunan drastis dari awal perencanaan yang direncanakan.

Agar terpenuhinya kebutuhan air irigasi tersebut, tentunya perlu mengembalikan fungsi jaringan irigasi yang telah ada dan penyesuaian antara luas sawah dengan besarnya debit yang ada pada jaringan irigasi. Upaya yang dapat di lakukan adalah dengan mengadakan perbaikan pada pola pelayanan irigasi sedemikian rupa sehingga debit yang direncanakan bisa memenuhi kebutuhan air untuk irigasi yang nyata sesuai dengan kondisi di lapangan. Atas dasar itu maka penulis melakukan penelitian untuk melakukan Tugas Akhir ini dengan judul: Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi di Daerah Irigasi Bengkel Desa Bengkel Kecamatan Labu Api Kabupaten Lombok Barat.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

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

## **1.3. Tujuan**

Tujuan dari permasalahan diatas antara lain:

1. Untuk mengetahui kinerja jaringan irigasi Bengkel.

2. Untuk mengetahui besar faktor K pada Daerah irigasi Bengkel.
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja jaringan irigasi Bengkel secara garis besar.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini tinjauan dititik beratkan pada Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Bengkel Desa Bengkel Kecamatan Labuapi Kabupaten Lombok Barat dengan batasan permasalahannya adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dilakukan di Daerah Irigasi Bengkel.
2. Stasiun hujan yang digunakan yaitu stasiun hujan Bertais.
3. Data hujan yang digunakan adalah data hujan dari stasiun hujan terdekat yaitu stasiun hujan Bertais 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 Bengkel 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 daerah yang lebih tinggi ke daerah yang lebih rendah. Air mengalir diatas permukaan tanah namun air juga mengalir di dalam tanah. Didalam lingkungan alam, proses, perubahan wujud, gerakan aliran air (di permukaan tanah, di dalam tanah, dan di udara) mengikuti suatu siklus keseimbangan yang dikenal dengan siklus hidrologi. Siklus hidrologi adalah siklus air yang tidak pernah berhenti dari atmosfer kebumi dan kembali ke atmosfer melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi, dan transpirasi. Siklus hidrologi, digambarkan dalam dua daur, yang pertama adalah daur pendek, yaitu hujan yang jatuh dari langit langsung ke permukaan laut, danau, sungai yang kemudian langsung mengalir kembali ke laut. Siklus yang kedua adalah siklus panjang, ditandai dengan tidak adanya keseragaman waktu yang diperlukan oleh suatu daur. Siklus kedua ini memiliki rute perjalanan yang lebih panjang daripada siklus yang pertama (Salsabila, 2020). Dengan adanya siklus hidrologi maka terbentuklah sistim irigasi yang menjadi sumber utama untuk mengairi lahan pertanian, fungsi utama irigasi adalah untuk menjamin ketersediaan air agar dicapai suatu kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman.

Irigasi merupakan usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Peranan irigasi dalam pertanian adalah untuk menambah kekurangan air pada lahan pertanian, irigasi dapat meningkatkan kesuburan tanah jika tanah subur dan unsur-unsur hara pada tanah terpenuhi maka akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Irigasi mengurangi resiko gagal panen karena ketidakpastian hujan serta menjaga kondisi kelembaban agar tidak terjadi kekeringan pada lahan pertanian. (Marpaung, 2016)

Daerah Irigasi (D.I) adalah kesatuan wilayah yang mendapat air dari satu jaringan irigasi. Jaringan irigasi ialah prasarana irigasi yang terdiri atas bangunan dan saluran air beserta pelengkap yang menunjang dalam penyediaan, pengambilan, pembagian dan pembuangannya. Jaringan irigasi meliputi bangunan utama, bangunan pembawa, bangunan bagi, bangunan sadap, bangunan pembuang/penguras dan bangunan pelengkap. Bangunan yang ada mempunyai fungsi masing-masing dalam menunjang jalannya sistem irigasi agar terpenuhinya kebutuhan air pada Daerah Irigasi tersebut.

### 2.1.1 Neraca Air

Neraca air atau *water balance* merupakan bagian dari keilmuan *hidrogeometeorologi* yang menggambarkan hubungan antara *inflow* (aliran masuk) dengan *outflow* (aliran keluar) pada suatu wilayah selama periode tertentu. Dalam perhitungannya, neraca air dapat menggambarkan curah hujan yang tertampung dalam daerah *recharge* (isi ulang), penguapan kembali sebagai *evapotranspirasi*, air yang mengalir di permukaan sebagai *surface direct run off* (limpasan langsung permukaan) maupun infiltrasi air tanah. Neraca air memegang peranan sangat penting dalam ilmu rekayasa terutama rekayasa teknik sipil bidang infrastruktur air seperti irigasi.

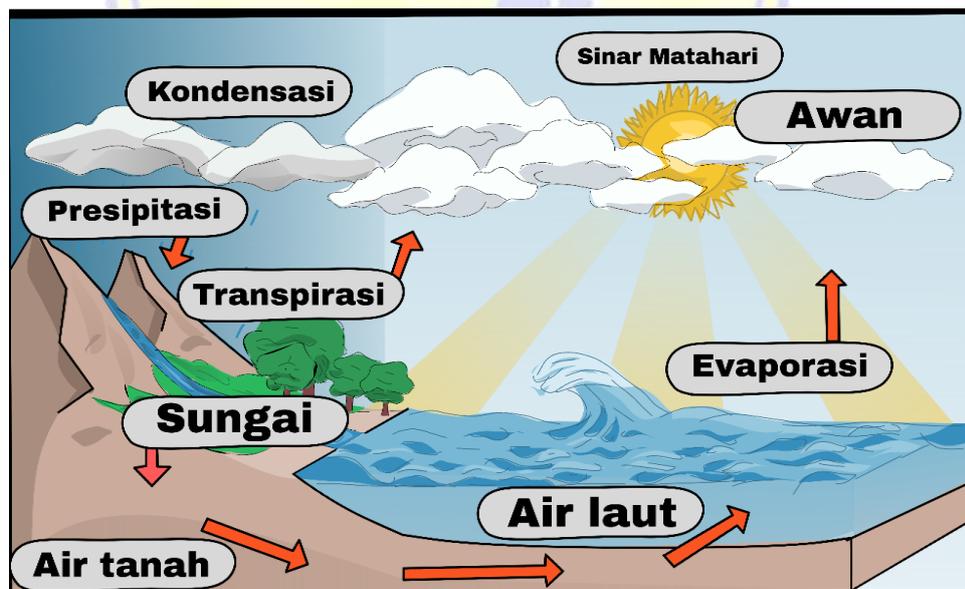
Neraca air (*water balance*) adalah neraca masukan dan keluaran air disuatu tempat pada periode tertentu, sehingga dapat untuk mengetahui jumlah air tersebut kelebihan (*surplus*) ataupun kekurangan (*defisit*). Kegunaan mengetahui kondisi air pada *surplus* dan *defisit* dapat mengantisipasi bencana yang kemungkinan terjadi, serta dapat pula untuk mendayagunakan air sebaik-baiknya. Komponen neraca air meliputi kapasitas menyimpan air (jumlah ruang pori) *Infiltrasi*, *Run off*, *Evapotranspirasi*, Curah hujan. Dalam konsep siklus hidrologi bahwa jumlah air di suatu luasan tertentu di permukaan bumi dipengaruhi oleh besarnya air yang masuk (*input*) dan keluar (*output*) pada jangka waktu tertentu. Semakin cepat siklus hidrologi terjadi maka tingkat neraca airnya semakin dinamis. (Salsabila, 2020)

### 2.1.2 Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi menurut Soemarto (1987) adalah gerakan air laut ke udara, yang kemudian jatuh ke permukaan tanah lagi sebagai hujan atau bentuk presipitasi lain, dan akhirnya mengalir ke laut kembali. Pemanasan air samudera oleh sinar matahari merupakan kunci proses siklus hidrologi tersebut dapat berjalan secara kontinu.

Siklus hidrologi menurut Sosrodarsono (2003) adalah air yang menguap ke udara dari permukaan tanah dan laut, berubah menjadi awan sesudah melalui beberapa proses dan kemudian jatuh sebagai hujan atau salju ke permukaan laut atau daratan. Dalam siklus hidrologi ini terdapat beberapa proses yang saling terkait dalam merencanakan bangunan air, yaitu proses hujan (*presipitasi*), penguapan (*evaporasi*), *infiltrasi*, limpasan permukaan dan limpasan air tanah.

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang kehadiran dan gerakan air di alam. Pada prinsipnya jumlah air di alam tetap dan mengikuti suatu aliran yang dinamakan siklus hidrologi. Siklus Hidrologi merupakan suatu proses yang berkaitan, dimana air laut menguap ke *atmosfer* (udara), ke darat dan kembali lagi ke laut. Berikut gambar siklus hidrologi dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Siklus Hidrologi

Hujan yang jatuh ke bumi baik langsung menjadi aliran maupun tidak langsung yaitu melalui *vegetasi* (tanaman) atau media lainnya akan membentuk aliran air mulai dari tempat yang tinggi menuju tempat yang lebih rendah baik dipermukaan tanah maupun didalam tanah akan berakhir di laut.

Siklus hidrologi memiliki peranan yang teramat penting bagi kelangsungan hidup di bumi. Melalui siklus inilah ketersediaan air di daratan bumi dapat tetap terjaga, mengingat teraturinya suhu lingkungan, cuaca, hujan dan keseimbangan ekosistem bumi dapat tercipta karena proses siklus hidrologi ini. 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 proses dimana air laut yang menguap terkondensasi dan dibawa oleh angin membentuk awan diatas daratan, kemudian jatuh sebagai hujan lalu Sebagian meresap kedalam tanah dan sebagian yang lain mengalir dipermukaan tanah menuju sungai dan sungai mengalir ke laut.
3. Siklus hidrologi Panjang atau besar, yaitu proses dimana air laut menguap menjadi gas kemudian terjadi proses sublimasi membentuk kristal-kristal es yang terbawa angin kedaratan atau pengunungan yang tinggi dan jatuh menjadi hujan es atau salju, lalu terbentuk glistier masuk ke sungai dan menuju laut.

Secara *gravitasi* (alami) air mengalir dari daerah yang tinggi ke daerah yang rendah, dari gunung-gunung, pegunungan ke lembah, lalu ke daerah yang lebih rendah, sampai ke daerah pantai dan akhirnya akan bermuara ke laut. Aliran air ini disebut aliran permukaan tanah karena bergerak di atas muka tanah. Aliran ini biasanya akan memasuki daerah tangkapan atau daerah aliran menuju ke sistem jaringan sungai, sistem danau atau waduk. Dalam sistem sungai aliran mengalir mulai dari sistem sungai kecil ke sistem sungai yang besar dan akhirnya menuju mulut sungai atau sering disebut *estuary* yaitu tempat bertemunya sungai dengan laut. (Marpaung, 2016)

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Analisis Hidrologi**

Seluruh perencanaan bangunan air pasti membutuhkan analisis hidrologi. Sebagaimana kita ketahui, bahwa bendung adalah pembatas yang dibangun melintasi sungai untuk mengubah karakteristik aliran sungai. Bendung merupakan sebuah konstruksi yang jauh lebih kecil dari bendungan yang berfungsi menaikkan muka air, sehingga bisa mengalirkan air dari tempat yang lebih tinggi menuju yang lebih rendah. Sehingga analisis hidrologi sangat diperlukan guna menentukan besarnya debit 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)

Analisa data hidrologi ini dimaksud untuk memperoleh debit andalan dan untuk memberikan hasil yang dapat diandalkan, analisa probabilitas harus diawali dengan penyediaan rangkaian data yang relevan, memadai dan teliti. Setelah besarnya nilai hujan harian daerah diperoleh maka perlu dipilih curah hujan 15 harian maksimum tahunannya, selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan debit andalan.

### **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 ( $Q/n^{0,5}$ ) dan ( $R/n^{0,5}$ )

N	Q / n <sup>0,5</sup>			R / n <sup>0,5</sup>		
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
<b>10</b>	1.050	1.140	1.290	1.210	1.280	1.380
<b>20</b>	1.100	1.220	1.420	1.340	1.430	1.600
<b>30</b>	1.120	1.240	1.480	1.400	1.500	1.700
<b>40</b>	1.140	1.270	1.520	1.440	1.550	1.780
<b>100</b>	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:

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

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

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

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

dengan:

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

$T$  = temperatur rata-rata ( $C^{\circ}$ ).

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),

$R_a$  = radiasi teraksial ekstra (mm/hari) yang dipengaruhi oleh letak lintang daerah,

$R_h$  = 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 ( $^{\circ}\text{C}$ ),
- $T$  = temperatur rata-rata ( $^{\circ}\text{C}$ ),
- $\delta E$  = beda tinggi elevasi stasiun dengan lokasi tinjauan (m).

Koreksi kecepatan angin karena perbedaan elevasi pengukuran diambil menurut persamaan:

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

dengan:

- $U_{2c}$  = kecepatan angin di lokasi perencanaan,
- $U_2$  = kecepatan angin di lokasi pengukuran,
- $L_i$  = elevasi lokasi perencanaan,
- $L_p$  = 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

$^{\circ}\text{LS}$	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
10	16.1	16	15.3	14	12.6	12.6	11.8	12.2	13.3	14.6	15.6	16
8	16.1	16.1	15.5	14.4	13.1	12.4	12.7	13.7	14.9	15.8	16	16

(Sumber : Suhardjono, 1994)

#### 2.2.4 Jaringan Irigasi

Irigasi merupakan suatu usaha untuk memberikan dan mengatur air guna keperluan dalam bidang pertanian yang dilakukan dengan tertib dan teratur, setelah digunakan dapat pula dibuang melalui saluran pembuangan. Tujuan dari irigasi yaitu untuk memenuhi kebutuhan air tanaman.

Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, penggunaan dan pembuangannya. 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  $R_{80} = \frac{m}{n+1} \times 100\%$ ..... (2.26)

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

Evaluasi ini dilaksanakan dengan cara penelusuran tiap jaringan irigasi, kemudian melakukan pengamatan dan penilaian kondisi prasarana fisik maupun non fisik yang kemudian menuangkan hasil penilaian menggunakan formulir Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi. Formulir tersebut harus dikondisikan dengan kewenangan pengelolaan daerah irigasi yang bersangkutan yaitu Daerah Irigasi kewenangan pemerintah pusat, pemerintah daerah propinsi dan pemerintah daerah 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 pemberian secara serentak maka akan direncanakan dengan mengelompokkan total luas lahan 83 Ha. Tiap bulan dibagi menjadi tiga kali proses pengaturan pemberian air. Pola pemberian air direncanakan dalam satu musim tanam, pola ini diberikan berdasarkan perbandingan kebutuhan air dari kelompok lahan dengan kesediaan air pada intake. 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

Perhitungan kebutuhan air tanaman diperlukan untuk mengetahui besarnya kebutuhan air irigasi. Hasil perhitungan irigasi digunakan untuk menganalisis faktor keseimbangan air, yaitu membandingkan debit air yang ada di sungai dengan kebutuhan air irigasi. Besarnya kebutuhan air untuk 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)

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

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  $E_{To}$  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<sub>c</sub> = evapotranspirasi tanaman (mm/hari),
- ET<sub>o</sub> = 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 tranplantasi (pemindahan).

**e. Efisiensi Irigasi**

Efisiensi irigasi digunakan untuk menentukan efektifitas sistem irigasi dan pengolahannya dalam memenuhi permintaan penggunaan konsumtif tanaman selama pertumbuhan. Efisiensi irigasi bervariasi tergantung pada tahap pertumbuhan tanaman. Kehilangan air yang mempengaruhi efisiensi irigasi terjadi selama pengangkutan air dari sumber ke sawah dan saat penggunaan sawah selama praktek distribusi yang dilakukan 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 pada sungai dapat ditentukan dengan pengukuran langsung di lapangan dan apabila data langsung di lapangan tidak diperoleh maka untuk mendapatkan debit aliran normal sungai dapat dilakukan dengan mengoreksi perkiraan besarnya debit yang tersedia dengan pendekatan dari data curah hujan dan data *evaporasi* potensial pada daerah yang diamati dengan bantuan model matematik hubungan hujan limpasan yang dirubah menjadi debit.

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:

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

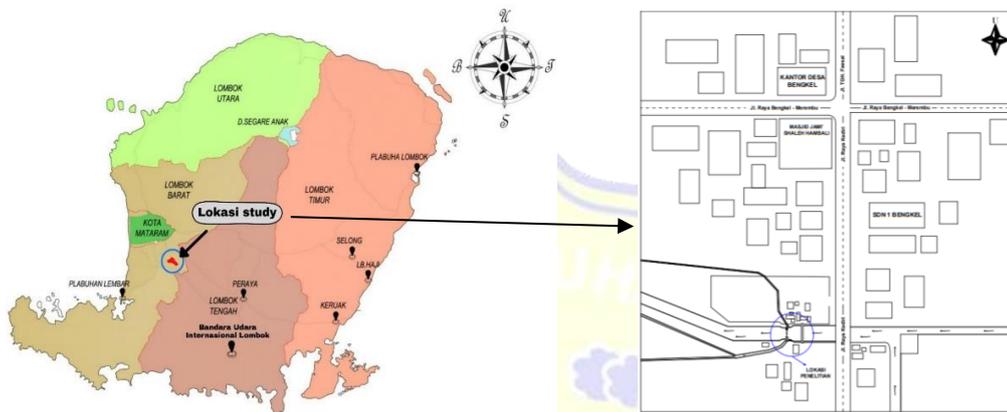
dengan:

- $P$  = 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 Bengkel Kecamatan Labuapi Kabupaten Lombok Barat Provinsi NTB.



Gambar 3.1. Gambar peta Lokasi

### 3.2. Tahap Persiapan

Tahap persiapan yang dimaksud adalah pengumpulan referensi dan literatur yang menjadi landasan teori serta sebagai bahan pembuatan proposal pelaksanaan. Dengan adanya tahap persiapan ini akan memberikan gambaran tentang langkah-langkah yang akan diambil selanjutnya.

### 3.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat diperoleh dari obsevasi langsung di lapangan dan dapat juga diperoleh dari Kantor Pengamat Air Gunungsari. Dalam pengumpulan ini terdapat dua jenis data, yaitu data primer dan data skunder.

- Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil survey, observasi, dan pengukuran yang langsung dilakukan di lokasi studi.

Data primer yang didapat antara lain, dimensi saluran dan kondisi jaringan irigasi.

- Data skunder adalah data yang diperoleh dari instansi antara lain:
  1. Data curah hujan stasiun bertais kala ulang 10 tahun (2011-2020) yang didapat dari kantor Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara I (BWS NT I)
  2. Data klimatologi stasiun kediri dengan kala ulang 5 tahun (2017-2021) yang didapat dari kantor BMKG Stasiun Klimatologi Kelas I Lombok Barat-NTB
  3. Data debit observasi dengan kala ulang 5 tahun (2016-2020) yang didapat dari kantor Pengamat Pengairan Gunungsari.

### **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

#### **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 Gunungsari.

#### **d. Analisa Faktor Keseimbangan Air (Faktor K)**

Analisa faktor K dengan membandingkan antara ketersediaan air dengan kebutuhan air pada Daerah irigasi Bengkel.

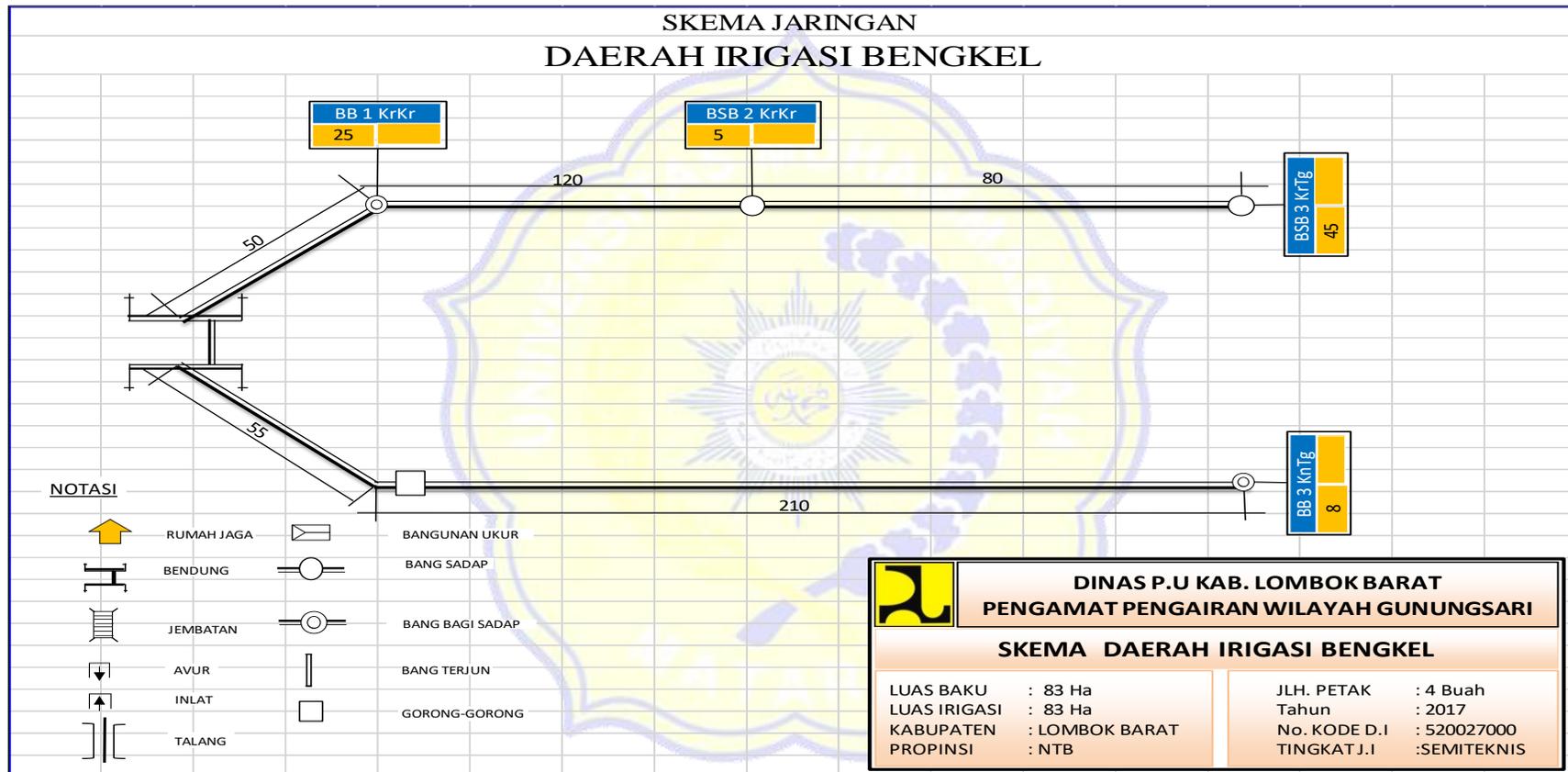
#### **e. Penilaian Kinerja Dengan Permen PU No.32/PRT/M/2007**

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:

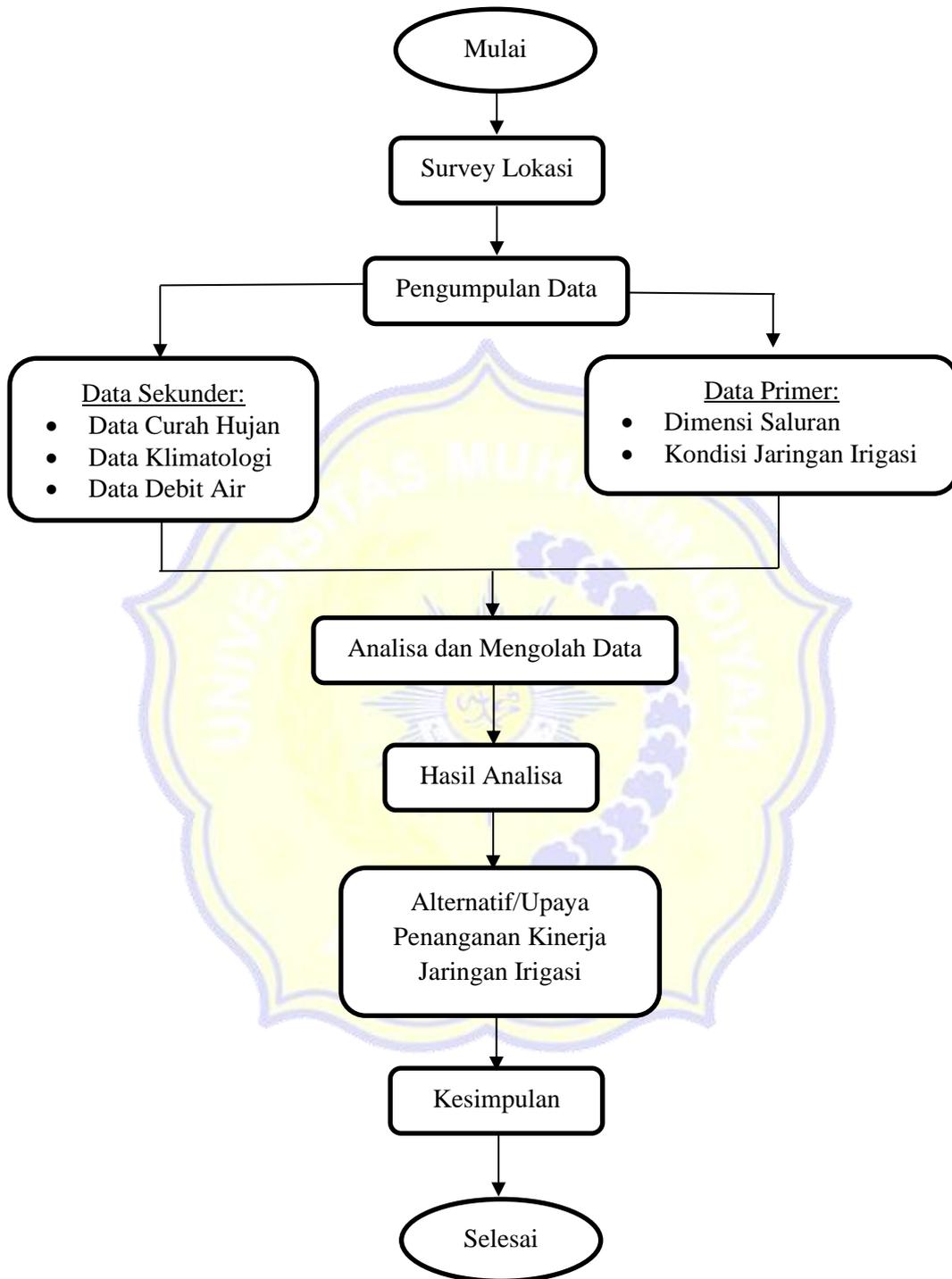
Organisasi personalia. (data quisioner kelembagaan petani dan wawancara).
5. Dokumentasi:
  - Buku data daerah irigasi. (data quisioner kelembagaan petani dan wawancara)
  - Peta dan gambar-gambar. (data quisioner kelembagaan petani dan wawancara).

### 3.5. Skema jaringan daerah irigasi bengkel



Gambar 3.2. Skema Jaringan Irigasi Bengkel

### 3.6 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.3. Bagan Alir Penelitian