

TUGAS AKHIR

**“ANALISIS EFISIENSI DAN KEHILANGAN AIR PADA SALURAN
SEKUNDER BIALO D.I BETTU KABUPATEN BULUKUMBA”**



Disusun Oleh :

ARLAN KURNIADI

45 16 041 045

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BOSOWA

MAKASSAR

2023



LEMBAR PENGAJUAN SEMINAR TUTUP

Judul Tugas Akhir :

**“Analisis Efisiensi dan Kehilangan Air Pada Saluran Sekunder Bialo
D.I Bettu Kabupaten Bulukumba ”**

Disusun dan diajukan oleh :

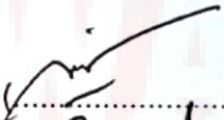
Nama : Arlan Kurniadi

NIM : 4516041045

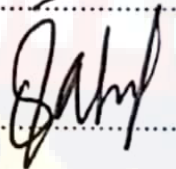
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
program studi Teknik Sipil / Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas
Bosowa.

Telah disetujui oleh Komisi Pembimbing :

Pembimbing 1 : Ir. Burhanuddin Badrun, MSp


.....)

Pembimbing 2 : Ir. Hj. Satriawati Cangara, MSp



.....)

Makassar,.....2022

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. H. Nasrullah, S.T., M.T.
NIDN. 09-080773-01


Dr. Ir. A. Rumpang Yusuf, M.T.
NIDN. 00-010565-02



UNIVERSITAS
BOSOWA MAKASSAR

Jln. Urip Sumoharjo Km.4
Telp.(0411) 452901 – 452789 Fax. 452949
MAKASSAR
FAKULTAS TEKNIK

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar A-174/FT/UNIBOS/II/2023 tanggal 14 Februari 2023, perihal pengangkatan panitia dan tim penguji tugas akhir, maka pada:

Hari/Tanggal : Jum'at / 17 Februari 2023

Nama : **ARLAN KURNIADI**

No.Stambuk : **45 16 041 045**

Judul Tugas Akhir : **"Analisis Efisiensi Dan Kehilangan Air Pada Saluran Sekunder Bialo D.I Bettu Kabupaten Bulukumba"**

Telah diterima dan disahkan oleh panitia tugas akhir fakultas Teknik universitas bosowa makassar setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian sarjana strata satu (S-1) untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Teknik pada jurusan Teknik sipil fakultas Teknik universitas bosowa makassar.

TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Ketua (Ex.Officio) : **Dr. Ir. Burhanuddin Badrun, MSp**

Sekretaris (Ex Officio) : **Ir. Hj. Satriawati Cangara, MSp**

Anggota : **Dr. Ir. A. Rumpang Yusuf, ST. MT**

Hj. Savitri Prasandi Mulyani, ST. MT

Makassar, 17 Februari 2023

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik
Univ. Bosowa Makassar


Dr. Ir. H. Nasrullah ST. MT.
NIDN.09-0807-7301

Ketua Program Studi / Jurusan Sipil
Univ Bosowa Makassar


Dr. Ir. A. Rumpang Yusuf, MT
NIDN. 09-04126502

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arlan Kurniadi
Nomor Stambuk : 45 16 041 045
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Efisiensi dan Kehilangan Air Pada Saluran Sekunder Bialo D.I Bettu Kabupaten Bulukumba


Menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Tugas akhir yang saya tulis ini merupakan hasil karya sendiri dan Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau hasil pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan pengetahuan, saya tidak keberatan apabila Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa menyimpan, mengalih mediadakan/mengalih formatkan, mengelolah dalam bentuk data base, mendistribusikan dan menampilkan untuk kepentingan akademik.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak jurusan sipil fakultas teknik universitas Bosowa dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam tugas akhir ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, Maret 2023
Yang menyatakan




(Arlan Kurniadi)

**ANALISIS EFISIENSI DAN KEHILANGAN AIR PADA
SALURAN SEKUNDER D.I BETTU KABUPATEN BULUKUMBA**

Oleh : Arlan Kurniadi¹, Burhanuddin Badrun², Satriawati Cangara³

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar

Email : allankurniadi34@gmail.com

Abstrak

Air merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan di bumi terutama makhluk hidup seperti manusia, tumbuhan, hewan dan lainnya. Untuk memenuhi kebutuhan air tersebut manusia melakukan berbagai upaya untuk mendapatkannya. Dalam hal ini pemenuhan air bersih yang akan dikonsumsi, baik untuk air minum maupun untuk kebutuhan lainnya dapat dilakukan dengan berbagai cara, disesuaikan dengan sarana dan prasarana yang ada. Sistem penyediaan air dilakukan dengan. Hal ini terkait dengan besarnya kehilangan air di jaringan irigasi yang disebabkan penguapan, pengambilan air untuk keperluan lain, atau kebocoran sepanjang saluran. Berdasarkan kriteria perencanaan irigasi, besarnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat diminimalkan dengan cara perbaikan sistem pengelolaan air dan perbaikan fisik prasarana irigasi. Maka pada saluran sekunder Bialo memiliki tingkat efisiensi sebesar 58% yang masih berada pada kategori baik atau masih berfungsi baik untuk mengalirkan air ke saluran tersier. Tingkat efisiensi ini didukung dengan bangunan fisik irigasi saluran sekunder bialo yang masih dalam kondisi baik dan saluran sekunder Bialo ini meskipun kondisi fisik bangunan masih baik, namun tetap mengalami kehilangan air yang disebabkan karena adanya kehilangan evaporasi dan rembesan yang menyebabkan kehilangan air sebesar $0,1368 \text{ m}^3/\text{s}$. Meskipun mengalami kehilangan air tetapi masih memiliki tingkat efisiensi yang masih dalam kondisi baik.

Kata Kunci : Efisiensi, Kehilangan Air, Saluran Sekunder

**ANALISIS EFISIENSI DAN KEHILANGAN AIR PADA SALURAN
SEKUNDER D.I BETTU KABUPATEN BULUKUMBA**

Oleh : Arlan Kurniadi¹, Burhanuddin Badrun², Satriawati Cangara³

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar

Email : allankurniadi34@gmail.com

Abstract

Water is a very important need for life in bum, especially living makhluk such as humans, plants, animals and others. To meet these water needs, humans make various efforts to obtain it. In this case, the fulfillment of clean water to be consumed, both for drinking water and for other needs can be done in various ways, adjusted to existing facilities and infrastructure. The water supply system is carried out with. This is related to the amount of water loss in the irrigation network caused by evaporation, water intake for other purposes, or leakage along the channel. Based on irrigation planning criteria, the amount of water loss in the irrigation network can be minimized by improving the water management system and improving the physical irrigation infrastructure. So the Bialo secondary channel has an efficiency level of 58% which is still in the good category or still works well to drain water into the tertiary channel. This level of efficiency is supported by the physical building of the bialo secondary canal irrigation which is still in good condition and the Bialo secondary channel although the physical condition of the building is still good, it still experiences water loss caused by evaporation loss and seepage which causes water loss of 0.1368 m³/s. Despite experiencing water loss but still has a level of efficiency that is still in good condition.

Keywords : Efficiency, Water Loss, Secondary Channel

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kita Panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Berkah dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul **“ANALISIS EFISIENSI DAN KEHILANGAN AIR PADA SALURAN SEKUNDER BIALO D.I BETTU KABUPATEN BULUKUMBA”**. Penulis menyadari bahwa proposal ini masih banyak kekurangan yang terdapat di dalamnya. Penulis hanyalah manusia biasa yang jauh dari kesempurnaan, karena sesungguhnya kesempurnaan hanya milik Tuhan Yang Maha Esa.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak dalam memberi bantuan dan bimbingan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan Tugas akhir. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa tempat meminta dan memohon pertolongan.
2. Orang Tua saya yang telah memberikan dukungan moral dan materi yang tidak terhitung jumlahnya.
3. Bapak Dr. Nasrullah ST. MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.
4. Bapak Ir. Burhanuddin Badrun,MSP. Selaku Dosen Pembimbing I saya, yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing

dan mengarahkan saya sehingga penyusunan Tugas akhir ini dapat terselesaikan.

5. Ir. Hj. Satriawati Cangara, MSP. Selaku Dosen Pembimbing II saya, yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan saya sehingga penyusunan Tugas akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr. Ir. A. Rumpang Yusuf, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Bosowa.
7. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Teknik Sipil Universitas Bosowa
8. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Bosowa angkatan 2016 yang telah banyak bertukar pikiran, cerita, saran, dan semangat kepada saya selama hampir 6 Tahun.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penyusunan Tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa pada penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun rekan-rekan mahasiswa lainnya di masa yang akan datang dan semoga segala bantuan dari semua pihak dapat bernilai ibadah disisi Tuhan Yang Maha Esa, Amin.

Makassar, 27 Maret 2023

Penulis



UNIVERSITAS
BOSOWA

DAFTAR ISI

Halaman Judul	I
Lembar Pengesahan.....	ii
Lembar Pengajuan Ujian Tutup	iii
Pernyataan Keaslian.....	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-5
1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian	I-5
1.3.1 Tujuan	I-5
1.4.1 Manfaat Penelitian	I-6
1.4 Batasan Masalah	I-6
1.5 Sistematika Penulisan	I-6

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1.	Dasar Teori	II-1
2.1.1	Irigasi	II-1
2.1.2	Tujuan Irigasi	II-3
2.2.	Jenis – Jenis Irigasi	II-4
2.3.	Sistem Irigasi	II-6
2.4.	Jaringan Irigasi	II-6
2.5.	Bangunan Irigasi	II-8
2.6.	Kebutuhan Air Irigasi	II-1
2.7.	Pemberian Air	II-10
2.8.	Efisiensi Irigasi	II-11
2.9.	Efisiensi Penyaluran Air Irigasi	II-13
2.10.	Debit Aliran	II-14
2.11.	Kehilangan Air	II-15
2.12.	Analisis Hidrologi	II-17
2.13.	Curah Hujan	II-18
2.14.	Hujan Rencana	II-18
2.15.	Penelitian Terdahulu	II-18

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Lokasi Dan Waktu Penelitian	III-1
3.2	Objek Penelitian	III-1
3.2.1	Permohonan Izin	III-1

3.2.2	Mencari Data Dan Informasi	III-2
3.3	Mengolah Data	III-3
3.4	Penyusunan Laporan	III-3
3.5	Analisa Data	III-3
3.6	Bagan Alur Penelitian	III-5
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian	IV-1
4.1.1	Kondisi Saluran Sekunder Bialo	IV-1
4.2	MenghitungLuas Penampang Basah	IV-2
4.2.1	Pengukuran Debit Aliran	IV-3
4.3	Perhitungan Dimensi Saluran	IV-5
4.4	Perhitungan Kehilangan Air	IV-6
4.5	Perhitungan Rembesan	Iv-6
4.6	Perhitungan Evaporasi	IV-7
4.7	Perhitungan Efisiensi Saluran	IV-9
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	III-1
Gambar 3.2 Pertemuan Dengan Pemerintah Setempat	III-2
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	III-5
Gambar 4.1 Kondisi Pintu Masuk	IV-1
Gambar 4.2 Kondisi Pintu Keluar	IV-1
Gambar 4.3 Pengambilan Data	IV-1
Gambar 4.4 Sketsa Luas Penampang Hulu	IV-2
Gambar 4.5 Sketsa Luas Penampang Hilir	IV-3

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Harga Rembesan Berbagai Jenis Saluran	II-19
Tabel 2.2 Harga Perlokasi Dari Berbagai Jenis Tanah	II-21
Tabel 2.3 Nilai Evaporasi Rata-Rata	II-24
Tabel 4.1 Dimensi Saluran	IV-5
Tabel 4.2 Kehilangan Air.....	IV-8



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dimana pembangunan dibidang pertanian menjadi prioritas utama karena Indonesia merupakan salah satu negara yang memberikan komitmen tinggi terhadap pembangunan ketahanan pangan sebagai komponen strategis dalam pembangunan nasional. Keberadaan sistem irigasi yang handal merupakan sebuah syarat mutlak bagi terselenggaranya sistem pangan nasional yang kuat dan penting bagi sebuah negara. Sistem Irigasi merupakan upaya yang dilakukan oleh manusia untuk memperoleh air dengan menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk mengairi lahan pertaniannya.

Upaya ini meliputi prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi dan sumber daya manusia. Terkait prasarana irigasi, dibutuhkan suatu perencanaan yang baik, agar sistem irigasi yang dibangun merupakan irigasi yang efektif, efisien dan berkelanjutan, sesuai fungsinya mendukung produktivitas usaha tani. Berdasarkan Undang-undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang pangan menyatakan bahwa perwujudan ketahanan pangan merupakan kewajiban pemerintah bersama masyarakat. Ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan, yang

tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, budaya masyarakat untuk dapat hidup, aktif dan produktif secara berkelanjutan (Suroso, dkk., 2017).

Sektor pertanian merupakan sektor unggulan utama yang harus dikembangkan. Pertama, Indonesia mempunyai potensi alam yang dapat dikembangkan sebagai lahan pertanian. Kedua, sebagian besar penduduk tinggal di pedesaan yang mata pencahariannya di sektor pertanian. Ketiga, perlunya induksi teknologi tinggi dan ilmu pengetahuan yang dirancang untuk mengembangkan pertanian tanpa mengakibatkan kerusakan. Keempat, tersedianya tenaga kerja sektor pertanian yang cukup melimpah. Kelima, ancaman kekurangan bahan pangan yang dapat dipenuhi sendiri dari produk dalam negeri, sehingga tidak harus tergantung pada produk-produk pertanian luar negeri yang suatu ketika harganya menjadi mahal (Prabowo, Rossi.,2010).

Penyediaan air irigasi ditetapkan dalam pemerintah No 23 pasal 4 dan pasal 7 tahun 1982 tentang irigasi, yaitu pada dasarnya air irigasi digunakan untuk mengairi tanaman, selain itu juga digunakan untuk pemukiman, ternak, dan lain sebagainya. Untuk memperoleh hasil produksi yang optimal, pemberian air harus sesuai dengan jumlah dan waktu yang diperlukan tanaman. Manfaat air irigasi untuk kebutuhan tanaman yaitu dalam hal membasahi tanah sampai lembab zone pembakaran, untuk keperluan tanah dan pengatur suhu, sehingga banyaknya kebutuhan air ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain :

- a) Jenis tanaman
- b) Cara pemberian air
- c) Jenis tanah yang digunakan
- d) Cara pengelolaan dan pemeliharaan saluran dan bangunan
- e) Waktu tanaman berurutan, berselang lebih dari dua minggu sehingga memudahkan pergiliran air.
- f) Pengolahan tanah
- g) klim dan keadaan cuaca, meliputi curah hujan, angin, letak lintang, kelembaban udara dan suhu udara.

Irigasi adalah usaha untuk memperoleh air yang menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk keperluan penunjang produksi pertanian. Menurut Peraturan Pemerintah No. 25 Tahun 2001 (BAB I pasal 1) tentang irigasi dinyatakan bahwa yang dimaksud dengan irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian, yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi air tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Dalam memenuhi kebutuhan air irigasi perlu diusahakan secara menyeluruh dan merata, khususnya apabila ketersediaan air terbatas. Pada musim kemarau misalnya banyak areal pertanian yang tidak ditanami karena air yang dibutuhkan tidak mencukupi. Dalam memenuhi kebutuhan air irigasi harus menerapkan tata kelola yang didukung oleh teknologi dan perangkat hukum yang baik. Pemanfaatan sumber daya air diatur sedemikian rupa agar sesuai dengan keperluan tanaman. Sulawesi Selatan merupakan lumbung pangan

terbesar se-Indonesia Timur dan memiliki luas areal irigasi sebesar 226.766 Ha yang merupakan kewenangan pusat di provinsi Sulawesi Selatan. Efisiensi pemanfaatan air irigasi menjadi hal utama pada daerah dengan ketersediaan air yang terbatas. Hal ini terkait dengan besarnya kehilangan air di jaringan irigasi yang disebabkan penguapan, pengambilan air untuk keperluan lain, atau kebocoran di sepanjang saluran.

Berdasarkan kriteria perencanaan irigasi, besarnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat diminimalkan dengan cara perbaikan sistem pengelolaan air dan perbaikan fisik prasarana irigasi. Secara garis besar, penyebab buruknya perencanaan jaringan irigasi, dapat dikelompokkan menjadi tiga hal berikut

- a) Lemahnya SDM khususnya keterampilan teknik (*technical skill*) dalam penyiapan rencana, pelaksanaan dan monitoring pelaksanaan operasi.
- b) Desain kurang mantap, pelaksanaan konstruksi yang asal jadi dan pemeliharaan jaringan irigasi tidak berkelanjutan.
- c) Organisasi OP yang kurang.

Besarnya kehilangan air ini, mempengaruhi nilai efisiensi irigasi, dengan besarnya kehilangan air yang sebaiknya diperoleh dari hasil penelitian dan penyelidikan. Sehingga, sehubungan hal itu dalam perkembangannya kerusakan yang terjadi D.I Bettu juga tidak dapat diabaikan. Bertitik pada kondisi tersebut, maka di pandang perlu untuk

melaksanakan penelitian terkait bagaimana kinerja saluran irigasi D.I Bettu dalam upaya meningkatkan efisiensi pengelolaan air irigasi . Oleh karena itu saya menyusun tugas akhir yang berjudul “**Analisis Efisiensi dan Kehilangan Air pada Saluran Sekunder Bialo D.I Bettu Kabupaten Bulukumba**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka yang menjadi pokok permasalahan penelitian ini adalah :

1. Seberapa besar tingkat efisiensi Air pada Saluran sekunder Bialo sampai dengan Saluran Sekunder Tambokong D.I Bettu Kabupaten Bulukumba?
2. Bagaimana upaya dalam mencegah kehilangan air pada Saluran Sekunder Bialo sampai dengan Saluran Sekunder Tambokong D.I Bettu Kabupaten Bulukumba?

1.3 Tujuan dan manfaat penelitian

1.3.1 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka secara khusus penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui efisiensi penyaluran air di Saluran Sekunder Bialo D.I Bettu Kabupaten Bulukumba mulai dari pemasukan sampai pada pengeluaran.

2. Untuk mengetahui upaya mencegah kehilangan air irigasi pada saluran irigasi selama dalam perjalanannya dari pintu pengambilan sampai dengan titik tempat pemasukan air ke sawah.

1.3.2 Manfaat penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, peneliti berharap agar kiranya hasil penelitian ini dapat berguna sebagai acuan dan referensi untuk mengetahui efisiensi saluran irigasi sehingga bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya.

1.4 Batasan masalah

Agar tujuan penelitian ini tercapai sesuai apa yang diinginkan, maka diberikan batasan batasan masalah, diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan
2. Tidak membahas mengenai rancangan anggaran biaya

Dengan adanya pembatasan masalah tersebut diatas, dapat kiranya segala apa yang penulis maksudkan itu lebih jelas terperinci dan terhindar dari rasa kekaburan atau salah pengertian.

1.5 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan adalah dengan membagi kerangka masalah dalam beberapa Bab agar penulisan menjadi lebih jelas. Secara garis besar penulisan ini terdiri dari 5 (lima) Bab dimulai dengan pendahuluan, kemudian dilanjutkan dengan penjelasan teori-teori

dasar atau tinjauan pustaka serta mengolah data-data hasil pemeriksaan yang di akhiri dengan kesimpulan dan saran-saran.

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan pendahuluan yang memberikan gambaran umum, sebagai pengantar untuk memasuki suatu pembahasan berikutnya dari tugas akhir ini yang meliputi : latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, pokok pembahasan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Merupakan bagian-bagian yang membahas teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini, serta membahas bahan yang relevan dengan pokok pembahasan study, sebagai dasar untuk mengkaji permasalahan yang ada dan menyiapkan landasan teori.

BAB III METODE PENELITIAN

Merupakan Bab yang berisi tentang metode penelitian yang terdiri dari waktu dan tempat penelitian, prosedur penelitian, gambar desain rehabilitasi dan pemeliharaan saluran irigasi serta tahapan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHSAN

Merupakan Bab yang berisi tentang hasil penelitian sebelum dan sesudah Analisis Efisiensi dan Kehilangan Air pada Saluran Sekunder Bialo D.I Bettu Kabupaten Bulukumba.

BAB V PENUTUP

Merupakan Bab yang terdiri dari kesimpulan akhir dari seluruh rangkaian penelitian dan pembahasan serta saran-saran bagi perbaikan, penggunaan, dan pengembangan hasil penelitian



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

2.1.1 Irigasi

Daerah aliran sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan suatu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (PP No. 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai).

Fungsi utama DAS adalah sebagai hidrologis, dimana fungsi tersebut sangat dipengaruhi oleh jumlah curah hujan yang diterima geologi dan bentuk lahan. Fungsi hidrologis yang dimaksud termasuk kapasitas DAS untuk mengalirkan air, menyangga kejadian puncak hujan, melepaskan air secara bertahap, memelihara kualitas air, serta mengurangi pembuangan massa (seperti terhadap longsor).

Mewardi Erman (2007) menyatakan bahwa irigasi adalah usaha untuk memperoleh air yang menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk keperluan penunjang produksi pertanian. Menurut peraturan pemerintah N0. 25 Tahun 2001, menyatakan bahwa pengairan atau pengelolaan irigasi adalah

segala usaha pendayagunaan air irigasi yang meliputi operasi dan pemeliharaan, pengamanan, rehabilitasi, dan peningkatan jaringan irigasi.

Irigasi berasal dari istilah irrigatie dalam bahasa belanda atau irrigation dalam bahasa inggris. Irigasi dapat diartikan sebagai salah satu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumbernya guna keperluan pertanian untuk mengalirkan dan membagikan air secara teratur dan setelah digunakan dapat pula dibuang kembali. Istilah pengairan sering pula didengar sebagai usaha pemanfaatan air pada umumnya, berarti irigasi termasuk didalamnya. Maksud irigasi, yaitu untuk mencukupi kebutuhan air di musim hujan bagi keperluan pertanian, seperti, membasahi, tanah, merabuk, mengatur suhu tanah, menghindarkan gangguan hama dalam tanah dan sebagainya.

Daerah irigasi sederhana jika pengaliran air ke sawah - sawah tidak dapat diatur dengan seksama dan banyaknya aliran tidak dapat diukur berarti tidak ada bangunan tetap untuk mengairi dan mengukur penyaluran airnya.

Daerah irigasi teknis jika penyaluran airnya dapat diatur dan banyaknya aliran dapat diukur, karena itu pembagian airnya dapat dilakukan dengan seksama. Irigasi merupakan suatu ilmu yang memanfaatkan air untuk tanaman mulai dari tumbuh sampai masa panen. Air tersebut diambil dari sumbernya, dibawa melalui saluran, dibagikan kepada tanaman yang memerlukan secara teratur, dan setelah air tersebut dipakai, kemudian dibuang melalui saluran pembuang menuju sungai kembali.

Irigasi merupakan salah satu faktor penting dalam produksi bahan pangan. Sistem irigasi dapat diartikan sebagai satu kesatuan yang tersusun dari berbagai komponen, menyangkut upaya penyediaan, pembagian, pengelolaan,

dan pengaturan air dalam rangka meningkatkan produksi pertanian (Produksi et al., 2017).

Menurut Peraturan Pemerintah No. 25 Tahun 2001 (BAB 1 pasal 1) tentang irigasi menyatakan bahwa yang dimaksud dengan irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian, yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi air tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak.

2.1.2 Tujuan Irigasi

Tujuan utama irigasi adalah mewujudkan pemanfaatan air yang menyeluruh, terpadu dan berwawasan lingkungan, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani (Peraturan Pemerintah Tahun 2001; BAB I Pasal 2). Tersedianya air irigasi memberikan manfaat dan kegunaan lain, seperti:

- a) Mempermudah pengolahan lahan pertanian
- b) Memberantas tumbuhan pengganggu
- c) Mengatur suhu tanah dan tanaman
- d) Memperbaiki kesuburan tanah
- e) Membantu proses penyuburan tanah

Dalam pemenuhan kebutuhan air irigasi perlu diusahakan secara menyeluruh dan merata, khususnya apabila ketersediaan air terbatas. Pada musim kemarau misalnya banyak areal pertanian yang tidak ditanami karena air yang dibutuhkan tidak mencukupi. Dalam memenuhi kebutuhan air irigasi harus menerapkan manajemen yang didukung oleh teknologi dan perangkat hukum yang baik. Pemanfaatan sumber daya air diatur sedemikian rupa agar sesuai dengan keperluan tanaman. Pengelolaan yang baik berarti bangunan dan

jaringan irigasi serta fasilitasnya perlu dikelola secara tertib dan teratur di bawah pengawasan dan pertanggung jawaban suatu instansi atau organisasi Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) (Peraturan Pemerintah, 2001).

2.1.3 Jenis-jenis Irigasi

(a) Irigasi Utama

Jaringan utama terdiri atas jaringan primer dan jaringan sekunder. Jaringan irigasi primer terdiri atas bangunan utama, bangunan bagi, bangunan bagi–shadap, bangunan shadap, dan bangunan pelengkap. Sedangkan jaringan irigasi sekunder terdiri atas saluran sekunder, saluran pembuangan, bangunan bagi, bangunan bagi shadap, bangunan shadap, dan bangunan pelengkap (Sari, 2016).

(b) Irigasi Tersier

Irigasi tersier adalah irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air didalam petak tersier yang terdiri dari saluran pembawa yang disebut saluran tersier, saluran pembagi yang disebut saluran kuarter dan saluran pembuang serta saluran pelengkap, termasuk jaringan irigasi pompa yang luas areal pelayanannya disamakan dengan areal tersier.

(c) Irigasi Permukaan (surface irrigation)

Permukaan atau surface irrigation adalah, jenis irigasi paling kuno di Indonesia. Jenis irigasi ini memanfaatkan gravitasi, karena memanfaatkan irigasi dengan cara membiarkan air mengalir ke lahan pertanian dengan sendirinya. Agar lebih efektif, banyak petani yang mendistribusikan air ke lahan pertanian diantara bedengan. Biasanya, jenis irigasi pertanian ini juga

dilakukan dengan cara mengenangi lahan pertanian dengan air hingga ketinggian tertentu.

(d) Irigasi Bawa Permukaan (sub surface irrigation)

Irigasi bawah permukaan memanfaatkan metode pengairan didalam lapisan tanah, sehingga air bisa meresap hingga kebagian dasar tanah hingga akar tumbuhan. Sistem pengairannya memanfaatkan pipa bawah tanah atau saluran terbuka. Tanaman bisa memanfaatkan lengas tanah yang berpindah menuju daerah akar, yang digerakan oleh gaya kapiler. Sederhananya, irigasi ini fokus pada bagian akar. Nutrisi yang didapat akar disalurkan kebagian tumbuhan lain dan memaksimalkan fungsinya sebagai penopang.

(e) Irigasi Mikro atau Irigasi Tetes (drip irrigation)

Jenis irigasi yang disebut juga dengan nama irigasi tetes ini adalah cara pemberian air terhadap tanaman secara langsung. Pemberian airnya biasa dilakukan pada permukaan tanah ataupun didalam tanah lewat tetesan secara perlahan pada tanah disekitar tumbuhan. Jenis irigasi ini menggunakan alat pengeluaran air yang disebut emitter. Air yang sudah keluar dari emitter dapat menyebar ke dalam profil tanah secara horizontal dan pertikal berkat gaya kapilaritas dan gravitasi.

(f) Irigasi pancaran (sprinkle irrigation)

Merupakan tipe irigasi paling modern dengan cara menyalurkan air bertekanan dan nantinya menyebar seperti hujan ke semua lahan. Pancaran air tersebut diatur otomatis dengan mesin atau manual. Sistem

ini banyak digunakan di negara maju seperti AS, Selandia baru dan australia. Irigasi ini juga banyak digunakan untuk pemupukan.

2.1.4 Sistem Irigasi

Sistem irigasi (pemberian air pengairan) bagi lahan-lahan pertanian yang terdiri dari jaringan irigasi utama dan jaringan irigasi tersier, harus selalu berada pada tempat atau lahan yang letaknya lebih tinggi dari letak lahan-lahan pertanian atau sejalan mengikuti garis kontur sehingga dengan demikian akan selalu ada tekanan aliran air yang akan menyampaikan air pengairan ke lahan-lahan pertanian yang dapat terbagi secara adil melalui bangunan-bangunan pembagiannya sehingga para petani memakai air pengairan akan sama-sama merasakan manfaatnya (Kodoatie dan Sjarief, 2005).

2.2 Jaringan Irigasi

Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk mengatur air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangannya.

Adapun klasifikasi jaringan irigasi bila ditinjau dari cara pengaturannya, dibedakan atas tiga tingkatan, yaitu:

1) Jaringan Irigasi Sederhana

Di dalam jaringan irigasi sederhana, pembagian air tidak diukur atau diatur sehingga air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Persediaan air biasanya berlimpah dan kemiringan berkisar antara sedang dan curam. Oleh karena itu hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk pembagian air.

Jaringan irigasi ini walaupun mudah diorganisir namun memiliki kelemahan – kelemahan serius yakni:

- a) Ada pemborosan air dan arena pada umumnya jaringan initerletak di daerah yang tinggi, air yang terbuang tidak selalu dapat mencapai daerah rendah yang subur.
- b) Terdapat banyak pengendapan yang memerlukan lebih banyak biaya dari penduduk karena tiap desa membuat jaringan dan pengambilan sendiri-sendiri.
- c) Karena bangunan penangkap air bukan bangunan tetap atau permanen, maka umurnya pendek.

Pembagian air tidak diukur atau diatur, air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Para petani memakai air it bergabung dalam satu kelompok jaringan irigasi yang sama, sehingga tidak memerlukan keterlibatan pemerintah di dalam organisasi jaringan irigasi semacam ini. Persediaan ini biasanya berlimpah dengan kenirangan berkisar antara sedang sampai curam. Oleh karena itu hampir-hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk sistem pembagian airnya.

2) Jaringan Irigasi Semi teknis

Pada jaringan irigasi semiteknis, bangunan bendungnya terletak disungai lengkap dengan pintu pengambilan tanpa bangunan pengukur dibagian hilirnya. Beberapa bangunan permanen biasanya juga sudah dibangun di jaringan saluran. Sistem pembagian air biasanya serupa dengan jaringan

sederhana. Bangunan pengambilan dipakai untuk melayani/mengairi daerah yang lebih luas dari pada daerah layanan jaringan sederhana. Dalam banyak hal, perbedaan satu-satunya antara jaringan irigasi sederhana jaringan irigasi semiteknis adalah jaringan yang bendungnya terletak di sungai lengkap dengan bangunan pengambilan dan bangunan pengukur di bagian hilirnya. Mungkin juga dibangun beberapa bangunan permanen di jaringan saluran. Sistem pembagian air biasanya serupa dengan jaringan sederhana. Adalah mungkin bahwa pengambilan dipakai untuk melayani/mengairi daerah yang lebih luas dari daerah layanan. Organisasinya akan lebih rumit jika bangunan tetapnya berupa bangunan pengambilan dari sungai, karena diperlukan lebih banyak keterlibatan dari pemerintah dalam hal ini Kemeterian Pekerjaan Umum.

3) Jaringan Irigasi Teknis

Salah satu prinsip pada jaringan irigasi teknis adalah pemisahan antara saluran irigasi/pembawa dan saluran pembuang pematas. Ini berarti bahwa baik saluran pembawa maupun saluran pembuang berkerja sesuai dengan fungsinya masing-masing. Saluran pembawa mengalirkan air irigasi ke sawah-sawah dan saluran pembuang mengalirkan kelebihan air dari sawah-sawah ke saluran pembuang. Petak tersier menduduki fungsi sentral dalam jaringan irigasi teknis. Jaringan irigasi teknis memungkinkan dilakukan pengukuran aliran, pembagian air irigasi dan pembuangan air lebih secepat efisien. Jika petak tersier hanya memperoleh air pada satu tempat saja dari jaringan utama, hal ini akan memerlukan jumlah bangunan yang lebih sedikit disaluran primer, eksploitasi yang lebih baik dan pemeliharaan yang lebih

murah. Kesalahan dalam pengelolah air di petak-petak tersier juga tidak akan mempengaruhi pembagian air di jaringan utama.

Jaringan irigasi teknis yang didasarkan pada prinsip-prinsip diatas adalah cara pembagian air yang paling efisien dengan mempertimbangkan waktu merosotnya persediaan air serta kebutuhan-kebutuhan pertanian. Jaringan irigasi teknis memungkinkan dilakukannya pengukuran aliran, pembagian air irigasi dan pembuangan air lebih secara efisien.

Jika petak tersier hanya memperoleh air pada satu tempat saja dari jaringan (pembawa) utama, hal ini akan memerlukan jumlah bangunan yang lebih sedikit di saluran primer, eksploitasi yang lebih baik dan pemeliharaan yang lebih murah dibandingkan dengan apabila setiap petani diizinkan untuk mengambil sendiri air dari jaringan pembawa. Kesalahan dalam pengelolaan air di petak-petak tersier juga tidak akan mempengaruhi pembagian air di jaringan utama. Dalam hal-hal khusus, dibuat sistem gabungan (fungsi saluran irigasi dan pembuang digabung). Walaupun jaringan ini memiliki keuntungan tersendiri, dan kelemahan-kelemahannya juga amat serius sehingga sistem ini pada umumnya tidak akan diterapkan. Keuntungan yang dapat diperoleh dari jaringan gabungan semacam ini adalah pemanfaatan air yang lebih ekonomis dan biaya pembuatan saluran lebih rendah, karena saluran pembawa dapat dibuat lebih pendek dengan kapasitas yang lebih kecil.

Kelemahan-kelemahannya antara lain adalah bahwa jaringan semacam ini lebih sulit diatur dan dioperasikan sering banjir, lebih cepat rusak dan menampakkan pembagian air yang tidak merata. Bangunan-bangunan tertentu didalam jaringan tersebut akan memiliki sifat-sifat seperti bendung dan relatif mahal.

4) Irigasi Teknis Maju

Irigasi teknis maju adalah suatu sistem irigasi yang airnya dapat diatur dan terukur pada seluruh jaringan dan di harapkan efisiensinya tinggi. Petak irigasi adalah petak lahan yang memperoleh air irigasi. Petak tersier adalah kumpulan petak irigasi yang merupakan kesatuan dan mendapatkan air irigasi melalui saluran tersier yang sama.

2.3 Petak Sekunder

Petak sekunder terdiri dari beberapa petak tersier yang kesemuanya dilayani oleh satu saluran sekunder. Biasanya petak sekunder menerima air dari bangunan bagi yang terletak di saluran primer atau sekunder. Batas-batas petak sekunder pada umumnya berupa tanda-tanda topografi yang jelas, seperti misalnya saluran pembuang. Luas petak sekunder bisa berbeda-beda, tergantung pada situasi daerah. Saluran sekunder sering terletak di punggung medan mengairi kedua sisi saluran hingga saluran pembuang yang membatasinya. Saluran sekunder boleh juga direncana sebagai saluran garis tinggi yang mengairi lereng-lereng medan yang lebih rendah saja.

2.4 Bangunan Irigasi

Keberadaan bangunan irigasi diperlukan untuk menunjang pengambilan dan pengaturan air irigasi. Beberapa jenis bangunan irigasi yang sering di jumpai dalam praktek irigasi antara lain:

1) Bangunan Utama

Bangunan-bangunan utama (head works) dimana udara diambil dari sumbernya, umumnya sungai atau waduk. Bangunan utama adalah suatu bangunan kompleks yang direncanakan dibangun di sepanjang sungai atau aliran udarah yang membelokan air ke saluran irigasi. Bangunan utama dapat membangun debit dan mengurangi sedimen yang masuk ke saluran irigasi. Bangunan utama terdiri dari: bangunan pengelak dan energi perendam, pengambilan utama, pintu bilas, kolam olak, kantung lumpur, dan tanggul banjir.

2) Bangunan Pembawa

Bangunan pembawa mempunyai fungsi mengalirkan air dari sumbernya menuju petak irigasi. Bangunan pembawa meliputi saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier dan saluran kwarter.

3) Bangunan Terjun

Bangunan terjun adalah bangunan pada saluran irigasi yang dibuat karena menurunnya muka air. Bangunan terjun dipusatkan di satu tempat bangunan terjun bisa memiliki terjun tegak atau terjun miring. Jika perbedaan energy mencapai beberapa meter, maka kontruksi yang dicelah perlu dicoba.

4) Bangunan Bagi dan Sadap

Bangunan bagi terletak disaluran primer dan sekunder pada suatu titik cabang dan berfungsi untuk membagi aliran antara dua saluran atau lebih.

Bangunan sadap tersier mengalirkan udara dari saluran primer atau sekunder ke saluran tersier penerima. Bangunan bagi dan sadap mungkin digabung menjadi satu rangkaian bangunan. Boks-boks bagi di saluran tersier membagi aliran untuk dua saluran atau lebih (tersier, subtersier, dan /atau kuarter).

5) Bangunan Pangatur dan Pengukur

Aliran akan diukur di hulu (udik) saluran primer, dicabang saluran jaringan primer dan dibangun sadap sekunder maupun tersier. Peralatan alat ukur yang dapat dibedakan menjadi alat ukur aliran atas bebas (free overflow) dan alat ukur aliran bawah (underflow). Beberapa dari alat pengukur dapat juga di pakai untuk pembantuan aliran udara.

6) Bangunan Pengatur Muka Air

Bangunan pengatur muka air adalah membina permukaan air di jaringan irigasi utama sampai batas-batas yang di perlukan untuk dapat meberikan debit yang konstan kepada bangunan sadap tersier. Bangunan pengatur yang mempunyai bagian pengontrol aliran yang dapat di setel atau tetap.

2.5 Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuahan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang di berikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah (Sosrodarsono dan Takeda, 2003).

2.6 Pemberian Air

Air yang cukup sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Tanaman menyerap air dari dalam tanah untuk pertumbuhannya. Air yang dibutuhkan tanaman akan terus berkurang dan sulit diserap tanaman apabila tidak ada tambahan air hujan atau air tanah. Dalam keadaan ini pemberian air irigasi perlu dilakukan untuk menjamin pertumbuhan tanaman yang baik dengan menambah kadar air tanah (Sosrodarsono dan Takeda, 1978).

Jadwal irigasi, waktu pemberian air dan jumlah air yang diberikan adalah masalah yang sangat kompleks. Factor utama yang mempengaruhi jadwal irigasi kebutuhan air tanaman, sifat tanah yang menunjukkan kapasitas menyimpan air di dalam perakaran, pertumbuhan perakaran tanaman dan toleransi tanam terhadap penurunan kelembaban. Dalam perencanaan scedule irigasi, faktor tambahan yang perlu dipertimbangkan adalah karakteristik hidrolik, metode dan cara kerja saluran irigasi. Kondisi daerah dan iklim, operasi lahan sangat mempengaruhi waktu irigasi dan kondisi lahan yang berhubungan dengan usaha manusia dan proses produksinya.

2.7 Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi secara umum mempunyai pengertian sebagai perbandingan antara jumlah air yang masuk kedalam lahan pertanian dengan jumlah yang keluar dari pintu pengambilan yang dinyatakan dengan %. Efisiensi pada penampungan adalah perbandingan antara banyaknya air yang tertampung oleh zone perakaran terhadap besarnya tambahan kebutuhan air yang tertampung oleh zone perakaran terhadap besarnya tambahan kebutuhan air di zone akar tanaman.

Hansen, V.E dan O.W Israelsen (1962) mengutarakan bahwa efisiensi irigasi merupakan perbandingan antara jumlah air yang dimanfaatkan secara efektif oleh tanaman pada jumlah air yang diberikan. Usaha pertanian yang intensif menghendaki harga efisiensi irigasi agar pemberian air dapat sesuai dengan kebutuhan tanaman. Air yang diambil dari sumber air atau sungai yang dialirkan ke areal irigasi tidak semuanya dimanfaatkan oleh tanaman. Kehilangan air tersebut dapat berupa penguapan di saluran irigasi, rembesan dari saluran atau untuk keperluan lain (rumah tangga). (Zuraida, 2018).

Efisiensi irigasi merupakan angka perbandingan dari jumlah debit air irigasi yang dipakai dengan jumlah air irigasi yang dialirkan dan dinyatakan dalam persen (%). Lengka, (1991) menjelaskan bahwa efisiensi irigasi adalah perbandingan antara air yang digunakan oleh tanaman atau yang bermanfaat bagi tanaman dengan jumlah air yang tersedia dan dinyatakan dalam satuan persentase. Secara prinsip nilai efisiensi adalah (Irigasi dan Bangunan Air, 1996):

$$\text{Efisiensi (E)} = \frac{Q_{\text{keluar}}}{Q_{\text{masuk}}} \times 100\%$$

Dimana : Q_{keluar} = Air yang keluar

Q_{masuk} = Air yang masuk

Efisiensi irigasi terdiri atas efisiensi pengaliran yang pada umumnya terjadi di jaringan utama dan efisiensi di jaringan sekunder yaitu dari bangunan pembagi sampai petak sawah. Efisiensi irigasi didasarkan asumsi sebagian dari jumlah air yang diambil akan hilang baik di saluran maupun di petak sawah.

Efisiensi secara keseluruhan (total) x efisiensi jaringan sekunder (CS) x efisiensi jaringan primer (ep), dan antara 0,65-0,79. Oleh karena itu kebutuhan bersih air di sawah (NFR) harus dibagi untuk memperoleh jumlah air yang dibutuhkan di bangunan pengambilan dari sungai. (Sumber: Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Pengairan, KP 03, 2013). Apabila efisiensi pemberian air irigasi berada di bawah 60%, maka irigasi ini masih tergolong kurang baik penyalurannya, Hansen 1992.

2.8 Efisiensi Penyaluran Air Irigasi

Prosedur pengukuran kecepatan aliran dengan pelampung adalah sebagai berikut : Menentukan titik awal (titik A) Menentukan panjang (L); Lintasan p; lampung; Menentukan titik akhir (B); melepaskan pelampung dari titik A bergerak menuju titik B, waktu tempuh pelampung diukur dengan stopwatch. Pengukuran pada masing-masing ruas dilakukan 3 (tiga) kali, kemudian dirata-ratakan. Kecepatan aliran (m/s) diukur dengan menggunakan rumus :

$$V = \frac{M}{S}$$

Dimana :

V = kecepatan (m/s)

M = panjang lintasan (m)

S = waktu tempuh (s)

2.9 Debit aliran

Pengukuran debit merupakan proses pengukuran dan perhitungan kecepatan aliran, kedalaman dan lebar aliran serta perhitungan luas penampang

basah untuk menghitung debit. Pengukuran debit dapat dilaksanakan secara langsung (direct) atau secara tidak langsung (indirect). Pengukuran debit secara langsung dilakukan dengan memakai bangunan ukur yang dibuat sedemikian sehingga dapat langsung dibaca atau dengan mempergunakan tabel.

Pengukuran secara tidak langsung dilakukan dengan mengukur kecepatan aliran dan menentukan luas penampang basah. Debit dihitung berdasarkan hasil-hasil pengukuran.

a) Luas Penampang Saluran

Untuk saluran primer, sekunder dan tersier luas penampang (m^2) saluran dihitung dengan menggunakan persamaan 2 (Surya, 2006):

$$A = b.y + z. y^2$$

b) Debit Air

Mengetahi kehilangan air di saluran pada dasarnya perlu mengetahui debit air di saluran. Debit aliran adalah jumlah zat cair yang mengalir melampai tampang lintang aliran tiap satu satuan waktu disebut debit aliran (Q). Debit aliran diukur dalam volume zat cair tiap satu satuan waktu, sehingga satuannya adalah meter kubik per detik ($m^3/detik$) atau satuan yang lain (liter/detik, meter/menit, dsb). Debit air (m^3/s) di hulu dan hilir saluran sekunder dan tersier dapat di hitung (Soewarna, 1991).

$$Q = A \times V$$

Dimana :

Q = debit air (m^3/s)

V = kecepatan air (m/s)

A = luas penampang (m^2)

2.10 Kehilangan Air

Untuk mengetahui kehilangan air di saluran pada dasarnya perlu mengetahui debit air di saluran. Debit (discharge) adalah volume aliran yang mengalir melalui suatu penampang melintang saluran per satuan waktu. Biasanya dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (m^3 / det) atau liter per detik (l/detik). Rumus untuk menghitung debit air adalah sebagai berikut:

$$Q = A \times V, \text{ dengan}$$

$$Q = \text{debit air (} m^3 / \text{det)}$$

$$V = \text{kecepatan aliran Curent Meter Propeller (m/det)}$$

$$A = \text{luas penampang aliran (} m^2 \text{)}$$

Kehilangan air yang terjadi pada saluran primer, sekunder, dan tersier melalui evaporasi, perkolasi, rembesan, bocoran dan eksploitasi. Evaporasi, perkolasi, bocoran dan rembesan relatif mudah untuk diperkirakan dan dikontrol secara teliti. Dengan mengetahui besar kehilangan air akan membantu proses perencanaan dan pengoperasian saluran irigasi serta upaya-upaya kearah perbaikan saluran guna meningkatkan pelayanan pada proses pembagian air irigasi. Kapasitas infiltrasi air atau curah hujan berbeda-beda antara satu tempat dan tempat lain, tergantung pada kondisi tanahnya. Apabila tanahnya cukup permeabel, cukup mudah ditembus air, maka laju infiltrasinya akan tinggi. Semakin tinggi tingkat permeabilitas tanah semakin tinggi pula laju infiltrasinya. Laju perkolasi sangat bergantung pada sifat-sifat tanah antara lain permeabilitas dan tekstur tanah. Untuk jaringan irigasi Sungai Ular diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Sumatera Utara yaitu sebesar 4,0 mm/hari.

Kehilangan air secara berlebihan perlu dicegah dengan cara peningkatan saluran menjadi permanen dan pengontrolan operasional sehingga debit air yang tersedia dapat dimanfaatkan oleh petani secara maksimal (Sunaryo, 2016). Sedangkan menurut Kiyatsujono.P, (1987) kehilangan air pada saluran irigasi adalah berkurangnya volume air pada saluran irigasi yang ditandai dengan adanya perbedaan antara debit aliran “inflow” dan “outflow”. Faktor-faktor penyebab kehilangan air pada saluran irigasi, antara lain penguapan dan rembesan pada struktur saluran irigasi.

Kehilangan air secara umum dibagi dalam 2 kategori, antara lain :

- (1) Kehilangan akibat fisik dimana kehilangan air terjadi karena adanya rembesan air di saluran dan perlokasidi tingkat usaha tani (sawah);
- (2) Kelebihan akibat operasional terjadi karena adanya pelimpasan dan kelebihan air pembuangan pada waktu pengoperasian saluran dan pemborosan penggunaan air oleh petani.

Pengukuran kehilangan air menggunakan metode “Inflow-Outflow”, yang berarti bahwa selisih debit yang terjadi sepanjang saluran yang diamati merupakan kehilangan air selama penyaluran (Tim Penelitian Water Management IPB, 1993).

$$\text{Kehilangan air} = \text{Inflow} - \text{Outflow}$$

Dimana:

Kehilangan air pada ruas pengukuran/bentang saluran ke n (m^3/detik)

Inflow = debit masuk ruas pengukuran ke n (m^3/detik)

Outflow = debit keluar ruas pengukuran ke n (m^3/detik)

Pada umumnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat dibagi-bagi sebagai berikut :

- c) 12,5 - 20% di petak tersier, antara bangunan sadap tersier dan sawah
- d) 5 - 10% di saluran sekunder, dan
- e) 5 - 10% di saluran utama

2.11 Rembesan

Rembesan air di dalam tanah dalam keadaan sebenarnya terjadi ke segala arah, tidak hanya dalam arah vertikal atau horizontal saja, serta besarnya aliran tidak sama untuk setiap penampang yang ditinjau. Menurut Kartasapoetra dan Sutedjo (1994).

Rembesan air dan kebocoran air pada saluran pengairan pada umumnya berlangsung ke samping (horizontal) terutama terjadi pada saluran-saluran pengairan yang di bangun pada tanah-tanah tanpa di lapisi tembok, sedangkan pada saluran yang di lapisi (kecuali jika kondisinya retak-retak) kehilangan air sehubungan dengan terjadinya perembesan dan bocoran tidak terjadi.

Rembesan air pada saluran umumnya berlangsung ke samping terutama terjadi pada saluran-saluran yang bangun belum permanen, sedangkan pada saluran yang permanen kemungkinan terjadinya rembesan sangat kecil.

Menurut Nikken Consultan (Dinanti, 2017) untuk menghitung rembesan pada saluran digunakan nilai dari koefisien sebesar 0.2. Besarnya kehilangan air pada saluran irigasi akibat rembesan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Moritz (USBR), sebagai berikut :

$$S = 0,035C \sqrt{Q/V}$$

Dimana :

S = kehilangan akibat rembesan (m^3/dt per km panjang saluran)

Q = debit, (m^3/dt)

V = kecepatan (m/dt)

C = koefisien tanah rembesan ($m^3/detik$)

0,035 = faktor konstanta (m/km)

Harga-harga C dapat diambil seperti pada Tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 Harga rembesan berbagai jenis saluran

jenis Bahan pembentuk saluran	rembesan $m^3/detik$
Tanah Pasir	5.5
tanah sedimen	2.5
tanah lempung	1.6
pasangan batu	0.9
campuran semen, kapur pasir, batu-batu	0.4

adukan semen	0.17
campuran semen, pasir dan batu	0.13

Sumber: Garg, 1981

2.12 Perlokasi

Perlokasi adalah gerakan air ke bawah dari zona tidak jenuh, yang tertekan diantara permukaan tanah sampai ke permukaan air tanah (zona jenuh). Daya perlokasi (P) adalah laju perlokasi maksimum yang di mungkinkan, yang besarnya di pengaruhi oleh kondisi tanah dalam zona tidak jenuh yang terletak antara permukaan tengah dengan permukaan air tanah. Pada tanah lempung berat dengan karakteristik pengelolaan (puddling) yang baik, laju perlokasi dapat mencapai 1-33 mm/hari, pada tanah yang lebih ringan laju perlokasi lebih tinggi.

Menurut Kartasa dan Sutedjo (1994) perlokasi dapat berlangsung secara vertikal dan horizontal. Perlokasi yang berlangsung secara vertikal merupakan kehilangan air ke lapisan tanah yang lebih dalam, sedangkan yang berlangsung secara horizontal merupakan kehilangan air ke arah samping. Perlokasi ini sangat di pengaruhi oleh sifat-sifat fisik tanah antara lain permeabilitas dan tekstur tanah. Pada tanah bertekstur liat laju perlokasi mencapai 13 mm/hari, pada tanah bertekstur pasir mencapai 26,9 mm/hari pada tanah bertekstur lempung berpasir laju perlokasi mencapai 3-6 mm/hari, pada tanah bertekstur lempung laju perlokasi mencapai 2-3 mm/hari, pada tanah lempung liat mencapai 1-2 mm/hari.

Perlokasi adalah gerakan air ke bawah dari zona tidak jenuh (antara permukaan tanah sampai ke permukaan air tanah) ke dalam daerah jenuh (daerah di bawah permukaan air tanah). Setelah lapisan tanah jenuh air (seluruh ruang pori terisi air) dan curah hujan masih berlangsung terus, maka pengaruh gravitasi air akan terus bergerak ke bawah sampai ke permukaan air tanah. Gerakan ini disebut perlokasi (*Triatmodjo, 2009*). Laju perlokasi di dapat dari hasil penelitian lapangan, yang besarnya tergantung sifat tanah (teksture dan struktur) dan karakteristik pengolahannya. Perlokasi atau serapan air ke dalam tanah merupakan penjenuhan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain : tekstur tanah, permeabilitas tanah, tebal top soil, letak permukaan tanah.

Dimana semakin tinggi letak muka air tanah maka semakin rendah perlokasinya.

Adapun nilai perlokasi yang dilihat dari berbagai jenis tanahnya pada tabel 2.2 :

Tabel 2.2 Harga perlokasi dari berbagai jenis tanah

No	Macam Tanah	Perlokasi (mm/hari
1	Lempung Berpasir	3-6
2	Pasir	2-3
3	Tanah Liat	1-2

Sumber: Soemarto, 1987

2.13 Evaporasi

Evaporasi adalah penguapan yang terjadi dari permukaan (seperti laut, danau, sungai), permukaan tanah (genangan di atas tanah dan penguapan dari permukaan air tanah yang dekat dengan permukaan tanah), dan permukaan

tanaman (intersepsi). Laju evaporasi dinyatakan dengan volume air yang hilang oleh proses tersebut tiap satuan luas dalam satu satuan waktu, yang biasanya diberikan dalam mm/hari atau mm/bulan. Evaporasi sangat dipengaruhi oleh kondisi klimatologi, meliputi (Triatmodjo B, 2008) :

- (a) Radiasi matahari (%);
- (b) Temperatur udara (0C);
- (c) Kelembaban udara (%);
- (d) Kecepatan angin (km/hari).

Penguapan terjadi pada tiap keadaan suhu sampai udara di permukaan tanah menjadi jenuh dengan uap air. Prinsip utama proses penguapan dikemukakan oleh Dalton (dalam Raju, 1986) bahwa evaporasi merupakan fungsi dari perbedaan tekanan uap di permukaan air dan di udara.

Prinsip tersebut dirumuskan sebagai berikut (Raju, 1986) :

$$E = (e_s - e_d) f(u)$$

Dengan :

E = Evaporasi,

e_s = tekanan uap jenuh pada suhu udara di permukaan air,

e_d = tekanan uap pada suhu titik embun dari udara,

$f(u)$ = fungsi kecepatan angin.

Cara yang paling banyak digunakan untuk mengetahui volume evaporasi dari permukaan air bebas adalah dengan menggunakan panci evaporasi.

Beberapa percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa evaporasi yang terjadi dari panci evaporasi lebih cepat di banding dari permukaan air yang luas.

Untuk itu hasil pengukuran dari panci evaporasi harus dikalikan dengan suatu koefisien seperti terlihat pada rumus di bawah ini (Triatmodjo B, 2008).

$$E = k \times E_p$$

Yang mana

E = evaporasi dari badan air (mm/hari)

K = koefisien panci (0,8)

E_p = evaporasi dari panci (0.68 mm/hari).

Koefisien panci bervariasi menurut musim dan lokasi, yaitu berkisar antara 0,6 sampai 0,8. Biasanya digunakan koefisien panci tahunan sebesar 0,7 (Triatmodjo B, 2008). Tabel nilai evaporasi dari panci dapat dilihat pada tabel 2.3 evaporasi rata-rata bersumber dari data klimatologi tahun 2017.

No	Tahun	Evaporasi Rata-rata (mm/hari)												
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Ket
1	2013	4.5	4.3	3.7	3.6	2.8	2.5	4.3	3.2	3.9	5.1	4.9	4.1	
2	2014	4.4	3.8	3.5	2.9	3.3	2.3	2.8	3.4	5.7	6.4	6.4	3.6	
3	2015	3.6	4.3	4	4	3.8	2.2	2.7	1.8	2.3	4.4	3.4	4.8	
4	2016	4.5	3.7	3.5	3.4	3.5	2.8	2.8	4.5	3.7	3.1	3.4	3.7	
5	2017	4.2	3.8	3.7	2.7	2.4	2.4	2.4	2.8	3.9	4.1	5.2	4	
Jumlah		21.2	19.9	18.4	16.6	15.8	12.2	15	15.7	19.5	23.1	23.3	20.2	18.41
Rata-rata		4.24	3.98	3.68	3.32	3.16	2.44	3	3.14	3.9	4.62	4.66	4.04	3.68
Max		4.5	4.3	4	4	3.8	2.8	4.3	4.5	5.7	6.4	6.4	4.8	4.63
Min		3.6	3.7	3.5	2.7	2.4	2.2	2.4	1.8	2.3	3.1	3.4	3.6	2.89

Tabel 2.3 nilai evaporasi rata-rata

Sumber: Data Klimatologi BWS Sulawesi (Tahun 2013 – 2017)

2.14 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi merupakan langkah yang paling penting untuk merencanakan irigasi. Analisis ini perlu untuk dapat menentukan besarnya aliran permukaan ataupun pembuangan yang harus di tampung. Data hidrologi mencakup antara lain luas daerah irigasi, besar, dan frekuensi dari intensitas hujan rencana. Ukuran dari daerah tangkapan air akan terpengaruhi aliran permukaan sedangkan daerah aliran dapat ditentukan dari peta topografi atau foto udara.

2.15 Curah Hujan

Curah hujan merupakan faktor alam yang tidak terkendalikan. Parameter curah hujan mempengaruhi kekeringan suatu daerah. Klasifikasi harkat curah hujan yang mendasari berupa semakin kecil hujan maka semakin besar potensi terjadi kekeringan. Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi milimeter (mm) di atas permukaan horizontal. Dalam penjelasan lain curah hujan juga dapat diartikan sebagai ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir.

2.16 Hujan Rencana

Penentuan besar hujan rencana memerlukan data hujan jangka pendek atau kalau data tersebut tidak ada maka dapat di gunakan data hujan harian maksimum, kemudian data ini dianalisis menggunakan beberapa distribusi fekuensi.

2.17 Penelitian terdahulu

1. Analisis Efisiensi Dan Kehilangan Air Pada Jaringan Utama Daerah

Irigasi Air Sagu oleh Wilhelmus Bunganaen, penelitian ini menguraikan : Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah menganalisis besarnya efisiensi dan kehilangan air pada jaringan irigasi Air Sagu, yang terletak di Desa Noelbaki, Kabupaten Kupang. Penelitian dilakukan pada saluran primer, sekunder, dan saluran tersier. Efisiensi dan kehilangan air dianalisis dengan menggunakan metode Debit Masuk – Debit Keluar. Data – data yang dipakai dalam analisis ini adalah data primer berupa data kecepatan aliran dengan current meter untuk saluran primer dan sekunder serta data kecepatan aliran dengan pelampung untuk saluran tersier. Selain data primer juga dipakai data sekunder berupa data evaporasi 10 tahun terakhir dari Stasiun Klimatologi Lasiana. Berdasarkan hasil analisis, Kehilangan air secara keseluruhan pada jaringan irigasi Air Sagu adalah 39.67%. Kehilangan air yang terjadi akibat evaporasi sangat kecil, sehingga air yang hilang lebih disebabkan oleh faktor fisik saluran dengan kehilangan yang banyak terjadi pada saluran sekunder 1, sekunder 4, dan saluran tersier tanah. Efisiensi rata – rata secara keseluruhan pada jaringan irigasi Air Sagu adalah 60.33% dengan efisiensi saluran primer sebesar 93.36%, saluran sekunder sebesar 83.02%, dan saluran tersier sebesar 77.84%.

2. Analisis Efisiensi Dan Kehilangan Air Pada Jaringan Utama Daerah

Irigasi Air Seluma Kabupaten Seluma Provinsi Bengkulu oleh TRI DINANTI, NARA and Besperi, Besperi and Makmun, Reza Razali (2017), penelitian ini menguraikan : Pada jaringan utama daerah irigasi Air Seluma banyak mengalami perubahan baik kondisi jaringan maupun bangunannya sehingga, mengalami alih fungsi lahan persawahan menjadi perkebunan tanaman keras. Maka, diperlukan analisis efisiensi pemakaian air agar dapat meningkatkan irigasi secara

intensifikasi maupun ekstensifikasi pada area irigasi. Analisa efisiensi dan kehilangan air dilakukan dengan metode debit masuk dan debit keluar. Dari hasil analisis efisiensi yang telah dilakukan, diperoleh efisiensi rata-rata saluran primer sebesar 93,23% dengan persentase kehilangan air sebesar 6,77% hasil ini sesuai dengan efisiensi teoritis yang ditentukan KP-01 yaitu $\geq 90\%$. Sedangkan untuk efisiensi rata-rata saluran sekunder adalah 76,47% dengan persentase kehilangan air sebesar 23,53%, hasil ini tidak sesuai dengan efisiensi teoritis yang ditetapkan yaitu $\geq 90\%$. Ada beberapa faktor lainnya yang menyebabkan terjadinya kehilangan air yaitu evaporasi dan rembesan. Nilai kehilangan air akibat evaporasi (penguapan) yang terjadi disepanjang saluran adalah $6,27 \times 10^{-4}$ m³/det. Nilai kehilangan air akibat rembesan terbesar adalah $2,94 \times 10^{-4}$ mm/hari.

3. Analisis Efisiensi Saluran Irigasi Di Daerah Irigasi Boro Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah oleh Achmad Rafi'ud Darajat, Fatchan Nurrochmad, Rachmad Jayadi, penelitian ini menguraikan : Saluran irigasi Boro merupakan infrastruktur pengairan Daerah Irigasi Boro yang berfungsi untuk mengalirkan air dari bendung menuju petak sawah. Capaian maksimal dalam proses penghantaran ini akan dipengaruhi oleh seberapa besar efisiensi saluran untuk mengalirkan air tersebut. Tujuan utama dari penelitian ini adalah menganalisis besarnya efisiensi dan kehilangan air di Saluran. Penelitian ini dilakukan pada saluran primer, sekunder dan tersier di Daerah irigasi Boro. Efisiensi pada saluran irigasi dianalisis dengan membandingkan antara besar debit input pada saluran dengan debit output saluran. Sedangkan untuk kehilangan air di saluran irigasi dianalisis dengan menghitung besarnya evaporasi, infiltrasi, dan kebocoran pada saluran. Data data yang digunakan

pada penelitian ini adalah data primer berupa data kecepatan aliran yang diperoleh dari pengukuran tampang aliran di saluran. Hasilnya menunjukkan bahwa efisiensi total saluran irigasi di Daerah Irigasi Boro adalah 47,61 %. Kehilangan tersebut disebabkan oleh infiltrasi 31,99 %, evaporasi 0,21 %, dan karena kebocoran adalah 67,80%. Kehilangan air di saluran sebagian besar disebabkan oleh banyaknya lining saluran yang rusak, adanya sedimentasi di saluran serta penggunaan aliran untuk kegiatan non irigasi.

4. Analisis Kehilangan Air Pada Saluran Tersier Daerah Irigasi Pattiro Kabupaten Bone oleh Asmaul Husna, Jumardi, penelitian ini menguraikan : Analisis kehilangan air pada saluran tersier daerah irigasi pattiro kabupaten bone dibimbing oleh Ratna musa dan Muhammad Yunus Ali. Sistem irigasi yang ada pada Daerah Irigasi Pattiro yang dibangun pada tahun 1927 yang terletak di Kelurahan Mattungengke, Kecamatan Cina, Desa Awo, Kabupaten Bone. Bendung Pattiro mengalir beberapa daerah saluran dan terdiri dari 4 Sub Ranting yaitu, Sub Ranting Apala mengalir areal seluas 1.642 Ha, Sub Ranting Kampuno (1.332 Ha), Sub Ranting Bajo (1.428 Ha), dan Sub Ranting Bendung (560 Ha). Dengan system pola tanam padi dan palawija pada Daerah Jaringan Irigasi Pattiro yang luas areal irigasinya secara keseluruhan mengalir 4.944 Ha lahan sawah di Kabupaten Bone. Penelitian ini adalah menganalisis besarnya efisiensi dan kehilangan air pada jaringan irigasi pattiro, Kabupaten Bone. Penelitian dilakukan pada saluran tersier. Efisiensi dan kehilangan air dianalisis dengan menggunakan metode Debit Masuk – Debit Keluar. Data – data yang dipakai dalam analisis ini adalah data primer berupa data kecepatan aliran dengan current meter untuk saluran tersier. Kecepatan aliran yang diperoleh sesuai dengan pengukuran pada bagian hulu tersier rata-rata adalah 1.16 m/det

sedangkan untuk di hilir rata-rata yaitu 0.946 m/det. Untuk Debit bagian Hulu sebesar 0.378 m³ /detik dan untuk bagian hilir sebesar 0.307 m³ /detik. Kehilangan Air secara keseluruhan pada jaringan irigasi tersier rata-rata yaitu 0.037 m³ /detik. Sedangkan untuk efisiensi rata-rata yaitu 81.02 %.

5. Analisa Efisiensi Penyaluran Air Irigasi Dengan Perbandingan Saluran Yang Dilapisi Semen Dan Saluran Tanah Di Kawasan Irigasi Kemumu, Bengkulu Utara Oleh Agustiawan, Andria And Khairul, Amri And Muhammad, Ali (2013), penelitian ini menguraikan : untuk mengetahui Seberapa besar kehilangan air irigasi yang terjadi akibat rembesan, evaporasi, debit dan mengetahui nilai efisiensi penyaluran air di saluran yang di lapisi semen dan saluran tanah pada saluran tersier kawasan irigasi kemumu. Pada saat penyaluran air mulai dari pintu masuk sampai ke petakan sawah akan terjadi kehilangan air sepanjang saluran yang dilaluinya dan mengakibatkan efisiensi penyaluran menjadi rendah. Oleh karena itu dilakukan pengumpulan data primer dan data sekunder untuk perhitungan besarnya rembesan, evaporasi, debit yang ada pada saluran yang di lapisi semen dan saluran tanah. Sehingga kemudian didapatkan nilai efisiensi penyaluran air yang terjadi pada saluran yang di lapisi semen dan saluran tanah. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran pada debit pangkal dan debit ujung setiap saluran tersier yang diteliti dengan menggunakan current meter. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa debit merupakan factor terbesar yang mempengaruhi efisiensi penyaluran air irigasi. Adapun hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai efisiensi penyaluran air terbesar saluran semen terjadi pada saluran BL 4 yaitu sebesar 93,969 %, dan pada saluran tanah efisiensi penyaluran air terbesar terjadi pada saluran BL 2 yaitu sebesar 87,458 %. Sedangkan efisiensi penyaluran air terkecil pada saluran

semen terjadi pada saluran BL 5 yaitu sebesar 91,528 %, dan pada saluran tanah efisiensi penyaluran terkecil terjadi pada saluran BL 8 yaitu sebesar 60,9960 %. Dari hasil penelitian sampel saluran semen dan saluran tanah, persentase rata-rata pada saluran semen yaitu sebesar 92,671 %, sedangkan pada saluran tanah yaitu sebesar 77.698 %.

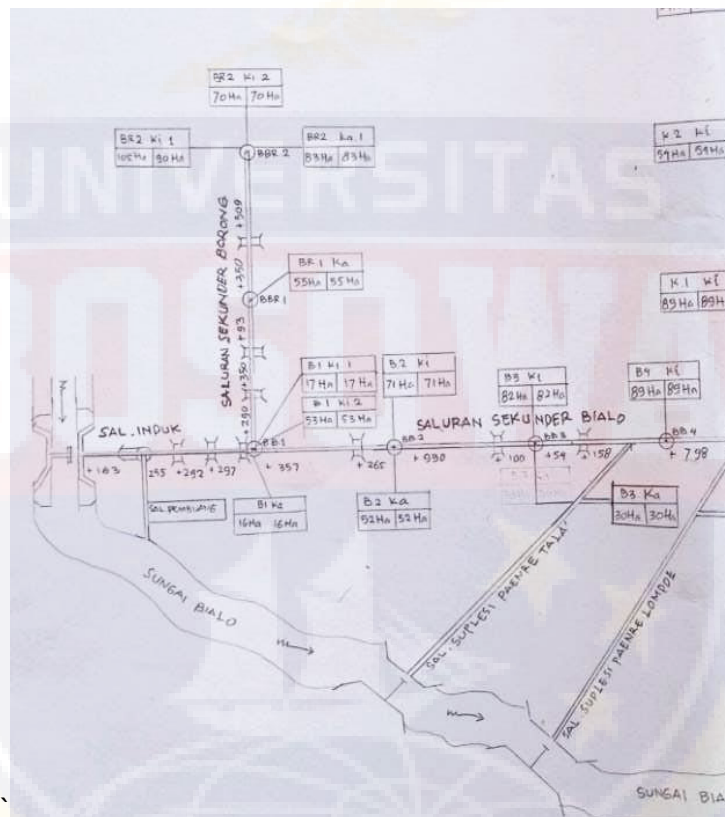


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 3.1. Peta Skema Jaringan Saluran.

3.2. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah :

Areal Saluran sekunder Bialo D.I Bettu Kabupaten Bulukumba.

Langkah langkah Penelitian :

Penelitian ini dilakukan secara bertahap, langkah-langkah penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Permohonan izin
- b. Mencari data atau informasi
- c. Mengolah data
- d. Menyusun laporan

3.2.1. Permohonan izin

Permohonan izin ditujukan kepada Kepala Desa yang kemudian diteruskan ke instansi yang mengelolah D.I Bettu Kabupaten Bulukumba, supaya mendapatkan surat jalan untuk mencari data yang diperlukan di lokasi.

3.2.2. Mencari Data dan Informasi

- a. Tahap Persiapan

Tahap ini dimaksudkan untuk mempermudah jalannya penelitian, seperti pengumpulan data, analisi, dan penyusunan laporan.

Tahap persiapan meliputi

- 1) Studi Pustaka : Studi pustaka dimaksudkan untuk mendapatkan arahan dan wawasan sehingga mempermudah pengumpulan data, analisis data maupun dalam penyusunan penelitian.
- 2) Observasi Lapangan : Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui dimana lokasi atau tempat dilakukannya pengumpulan data dalam penyusunan penelitian.

b. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sesuai bahan utama dalam penelitian ini, maka digunakan metode pengumpulan data sekunder. Pengumpulan data dan pengambilan data sekunder dilakukan dengan menghubungi instansi terkait kinerja jaringan irigasi sekunder. Hal yang paling penting dalam setiap penelitian adalah pencatatan data, pada dasarnya data yang diambil adalah yang akan difungsikan sebagai parameter dalam analisa serta pengukuran langsung di lapangan sebagai pembanding dan pelengkap.

c. Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah peralatan untuk mencatat hasil penelitian atau survey.

3.3. Mengolah Data

Setelah mendapatkan data yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut. Pada tahap mengolah atau menganalisis data, dapat dilakukan dengan menghitung data yang ada dengan rumus yang sesuai. Hasil dari suatu pengolahan data digunakan kembali sebagai data untuk menganalisis yang lainnya dan berlanjut seterusnya sampai mendapatkan hasil akhir tentang kinerja tersebut.

3.4. Penyusunan laporan

Seluruh data atau informasi primer maupun sekunder yang telah terkumpul kemudian diolah dan dianalisis dan disusun untuk mendapatkan hasil akhir yang dapat memberikan solusi mengenai Analisis Efisiensi dan

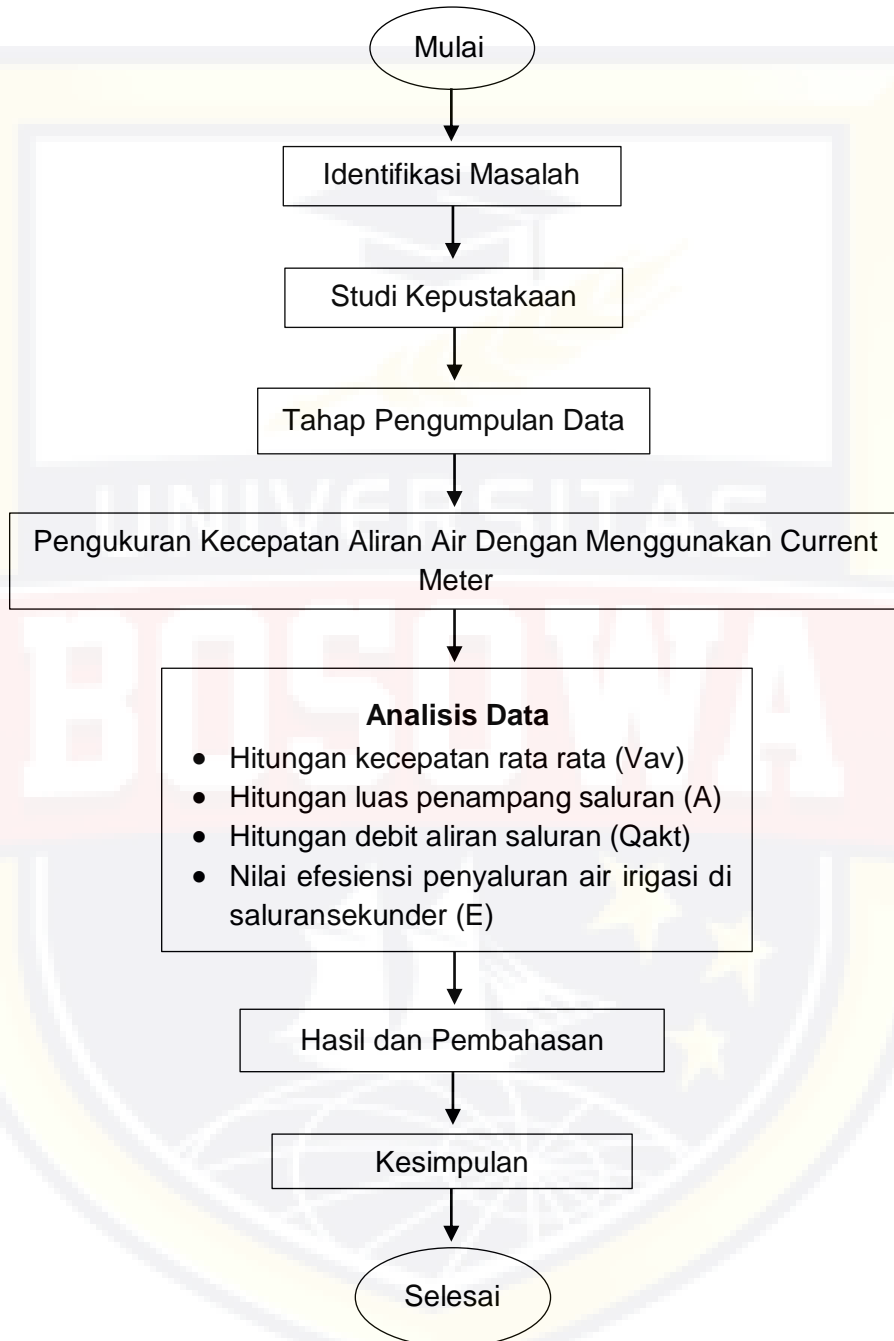
Kehilangan Air pada Saluran Sekunder Bialo sampai D.I Bettu Kabupaten Bulukumba.

3.5. Analisa Data

Setelah mendapatkan data sekunder maka dilakukan analisa data sehingga dapat diperoleh kesimpulan dan saran. Analisa data tersebut dikerjakan menggunakan computer bantuan software Microsoft Excel berupa analisa tersebut, diantaranya :

- a. Hitungan kecepatan rata rata
- b. Hitungan luas penampang saluran
- c. Hitungan debit aliran saluran
- d. Analisis kehilangan air
- e. Nilai efesiensi penyaluran air irigasi di saluran sekunder

3.6. Bagan Alur Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1 Kondisi Saluran Sekunder Bialo



Gambar 4.1 kondisi pintu

Gambar 4.2 kondisi pintu

masuk

keluar



Gambar 4.3 pengambilan data

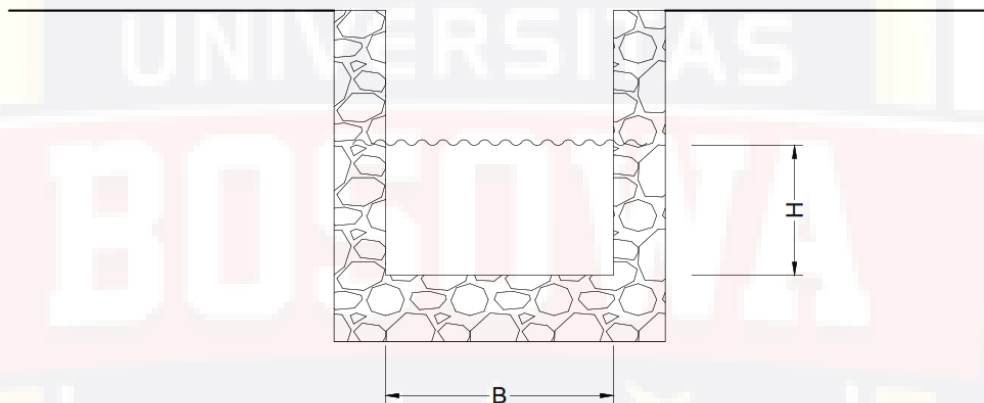
Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa kondisi fisik bangunan masih nampak baik namun saluran sedikit tidak terawat oleh masyarakat sekitar dan

pihak yang berwenang. Olehnya, saluran irigasi mengalami pengaliran debit yang menurun diakibatkan karena adanya sampah yang masuk kedalam saluran.

Pengambilan data kecepatan aliran dilakukan dengan menggunakan alat current meter dan pengambilan data untuk mengetahui luas saluran dilakukan dengan menggunakan alat ukur atau meter.

4.2. Menghitung luas penampang basah (A)

Menghitung luas penampang menggunakan rumus trapesium yang sesuai dengan bentuk saluran sekunder bialo.



Gambar 4.4. Sketsa Luas Penampang Pada Hulu Saluran Sekunder Bialo.

Perhitungan luas penampang pada hulu saluran sekunder bialo sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{Tinggi air maksimum (h)} = 0,20 \text{ m}$$

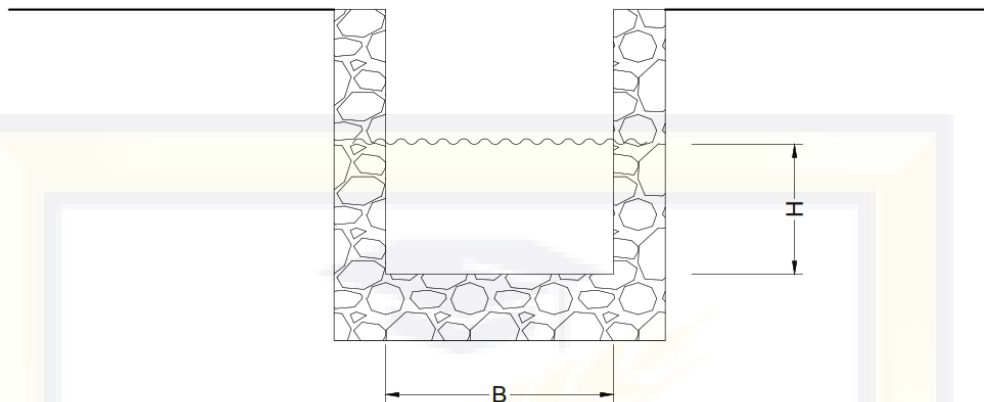
$$\text{Lebar saluran bawah (B)} = 1 \text{ m}$$

Penyelesaian :

$$A = B \times h$$

$$A = 1 \times 0,20$$

$$A = 0,20 \text{ m}^2$$



Gambar 4.5. Sketsa Luas Penampang Pada Hilir Saluran Sekunder Bialo.

Perhitungan luas penampang pada hilir saluran sekunder bialo sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{Tinggi air maksimum (h)} = 0,19 \text{ m}$$

$$\text{Lebar saluran bawah (B)} = 1 \text{ m}$$

Penyelesaian :

$$A = B \times h$$

$$A = 1 \times 0,19$$

$$A = 0,19 \text{ m}^2$$

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa luas penampang pada hulu saluran sekunder bialo sebesar $0,20 \text{ m}^2$ sedangkan luas penampang pada hilir saluran sekunder bialo sebesar $0,19 \text{ m}^2$.

4.2.1 Pengukuran Debit Aliran

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran dan perhitungan berupa tinggi muka air, luas penampang saluran, kecepatan aliran air dan debit air menggunakan alat current meter. Untuk menentukan dimensi saluran irigasi dipengaruhi oleh besarnya kebutuhan air irigasi untuk mengetahui debit yang akan mengalir saluran.

Pengukuran debit saluran pada saluran sekunder bialo sebagai berikut :

a) Debit air yang masuk

Diketahui :

$$\text{Kecepatan air (v)} = 1,5693 \text{ m/s}$$

$$\text{Luas penampang basah (A)} = 0,2 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} Q &= V \cdot A \\ &= 1,5693 \times 0,2 \\ &= 0,3138 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

b) Debit air yang keluar

Diketahui :

$$\text{Kecepatan aliran (v)} = 0,9682 \text{ m/s}$$

$$\text{Luas penampang basah (A)} = 0,19 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} Q &= V \cdot A \\ &= 0,9682 \times 0,19 \\ &= 0,1839 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa debit air yang masuk pada saluran sekunder bialo sebanyak $0,3138 \text{ m}^3/\text{s}$ sedangkan debit air yang keluar pada saluran sekunder bialo sebanyak $0,1839 \text{ m}^3/\text{s}$.

4.3. Perhitungan Dimensi Saluran

Menghitung dimensi saluran sekunder Bialo

Diketahui :

$$\text{Lebar Saluran Bawah (Bb)} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Saluran (h)} = 0,9 \text{ m}$$

$$A = B + 2 \times h$$

$$= 1 + 2 \times 0,9$$

$$= 2,8 \text{ m}^2$$

Hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa pada saluran sekunder Bialo ini, memiliki dimensi saluran sebesar $2,8 \text{ m}^2$. adapun dimensi saluran dapat dilihat pada tabel 4.1 dan gambar 4.5 gambar sketsa potongan penampang saluran.

Tabel 4.1 dimensi Saluran

Saluran Sekunder Bialo	
Luas penampang Basah	0,20 m ²
Debit air masuk	0,3138 m ³ /s
Debit air keluar	0,1839m ³ /s
Dimensi saluran	2,8 m ²

Sumber: analisis data 2022

4.4. Perhitungan Kehilangan Air

Kehilangan air dianalisis dengan hasil dari seberapa besar jumlah debit air yang masuk dan seberapa besar jumlah debit air yang keluar. Maka hasil selisih antara debit air yang masuk di kurangi dari debit air yang keluar, sehingga itulah hasil dari debit air yang hilang. (Tim Penelitian Water Management IPB, 1993).

Perhitungan kehilangan air pada saluran sekunder bialo sebagai berikut :

$$Q_{\text{kehilangan}} = Q_{\text{hulu}} - Q_{\text{hilir}}$$

Diketahui :

$$Q_{\text{hulu}} = 0,3138 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{hilir}} = 0,1839 \text{ m}^3/\text{s}$$

Penyelesaian :

$$Q_{\text{kehilangan}} = Q_{\text{hulu}} - Q_{\text{hilir}}$$

$$= 0,3138 - 0,1839$$

$$= 0,1299 \text{ m}^3/\text{s}$$

Berdasarkan hasil analisis diatas, menunjukkan bahwa pada saluran sekunder bialo dengan panjang 1.059 m mengalami kehilangan air sebanyak 0,1299 m³/s.

4.5. Perhitungan Rembesan

Rembesan yang terjadi umumnya pada saluran yang belum permanen, sedangkan bangunan yang sudah permanen kemungkinan mengalami rembesan sangat kecil. Bangunan pada saluran sekunder bialo mempunyai jenis saluran permanen, maka koefisiennya (C) adalah 0.13 (Grag, 1981). Adapun hasil analisi kehilangan air akibat rembesan pada saluran sekunder bialo sebagai berikut :

S = kehilangan akibat rembesan m³/detik

0.035 = faktor konstanta (m/km)

Q = debit

V = kecepatan

C = koefisien tanah rembesan (m³/detik)

Penyelesaian :

$$S = 0,035\sqrt{Q/V}$$

$$= 0,035 \times 0,13 \sqrt{0,3138/1,5693}$$

$$= 0,035 \times 0,13 \times 0,1999$$

$$= 0,000909 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada saluran sekunder bialo mengalami kehilangan akibat rembesan yaitu sebanyak $0,000909 \text{ m}^3/\text{detik}$

4.6. Perhitungan Evaporasi

Analisis evaporasi adalah analisis untuk menghitung kebutuhan air akibat penguapan di bagian permukaan dan dilakukan untuk mengetahui besarnya evaporasi sepanjang saluran yang ditinjau.

Menghitung analisis evaporasi terhadap saluran sekunder bialo sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{Koefisien panci (K)} = 0,8$$

$$\text{Evaporasi dari Panci (Ep)} = 3 \text{ (mm/hari)}$$

Penyelesaian :

$$E = K \times E_p$$

$$= 0,8 \times 3$$

$$= 2,4 \text{ mm/hari}$$

Untuk menghitung besarnya kehilangan air akibat evaporasi pada saluran sekunder bialo sebagai berikut :

$$\text{Evaporasi dari beban air (E)} = 2,4 \text{ mm/hari}$$

$$\text{Luas penampang basah} = 0,20 \text{ m}^2$$

$$= 200000000 \text{ mm}^3$$

Penyelesaian :

$$E_{\text{LOSS}} = E \times A$$

$$= 2,4 \times 2000000000 \text{ mm}^3$$

$$= 480000000 \text{ mm}^3/\text{hari}$$

$$= 0,00000055555 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 5,5555 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$$

Pada hasil analisis diatas menunjukkan hasil bahwa saluran sekunder Bialo mengalami kehilangan air akibat evaporasi sebanyak 0,00000055555 m³/detik. Adapun hasil akibat kehilangan air dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 kehilangan air

Nama Saluran	Rembesan (m ³ /detik)	Evaporasi (m ³ /detik)	Kehilangan Air (m ³ /detik)
Sekunder Bialo	0,000909	0.00000055555	0,1299

Sumber: Analisis Data, 2022

Berdasarkan hasil analisis diatas menunjukkan bahwa akibat adanya rembesan dan evaporasi pada saluran sekunder Bialo menyebabkan kehilangan air sebanyak 0.1368 m³/detik.

4.7. Perhitungan Efisiensi Saluran

Efisiensi saluran digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi saluran berdasarkan debit yang masuk dengan debit air yang keluar. Berikut hasil analisis efisiensi saluran :

Tingkat efisiensi saluran sekunder bialo :

Diketahui :

$$Q \text{ masuk} = 0,3138 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q \text{ keluar} = 0,1839 \text{ m}^3/\text{s}$$

Maka efisiensi pada saluran sekunder bialo yaitu :

$$\text{Efisiensi (E)} = \frac{Q_{\text{keluar}}}{Q_{\text{masuk}}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,1839}{0,3138} \times 100\%$$

$$= 0,58 \times 100\%$$

$$= 58 \%$$

Pada hasil analisis diatas menunjukkan hasil bahwa efisiensi pada saluran sekunder bialo baik. Hal ini dapat dilihat dari nilai analisis yang di dapat yaitu nilai efisiensinya sebesar 58 %.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Saluran sekunder Bialo memiliki tingkat efisiensi sebesar 58% yang masih berada pada kategori baik atau masih berfungsi baik untuk mengalirkan air ke saluran tersier. Tingkat efisiensi ini didukung dengan bangunan fisik irigasi saluran sekunder bialo yang masih dalam kondisi baik.
2. Saluran sekunder Bialo ini meskipun kondisi fisik bangunan masih baik, namun tetap mengalami kehilangan air yang disebabkan karena adanya kehilangan evaporasi dan rembesan yang menyebabkan kehilangan air sebesar $0,1368 \text{ m}^3/\text{s}$. Meskipun mengalami kehilangan air tetapi masih memiliki tingkat efisiensi yang masih dalam kondisi baik.

5.2. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, peneliti memiliki beberapa saran, yaitu sebagai berikut :

1. Bagi masyarakat pemakai air diharapkan dapat tetap menjaga dan memelihara kondisi fisik bangunan untuk meningkatkan tingkat efisiensi pada saluran sekunder Bialo.

2. Bagi pihak yang terkait diharapkan dapat menjaga dan melakukan pembenahan serta pemeliharaan saluran irigasi sekunder Bialo guna untuk tetap menjaga konsistensi tingkat efisiensi saluran irigasi sekunder Bialo.



DAFTAR PUSTAKA

Produksi, T., Di, P., & Balassuka, D. (2017). *Sri Haerani* 10700113091.

Wijaya, D. P., Studi, P., Pertanian, T., & Pertanian, J. T. (2021). *Analisis Efisiensi Penyaluran Air Irigasi Di Saluran Sekunder Daerah Irigasi Desa Jotang Kecamatan Empang Kabupaten Sumbawa Besar.*

Zuraida, S. M. (2018). *Fakultas Teknologi Pangan Dan Agroindustri Universitas Mataram Mataram 2018.* 1–13.

Afwan, M. (2021). PENGARUH PENGELOLAAN JARINGAN IRIGASI TERHADAP PRODUKTIVITAS KAWASAN PERTANIAN DAN PERIKANAN DI DESA KOTO PANGEAN KECAMATAN PANGEAN KABUPATEN KUANTAN SINGINGI. *JURNAL PERENCANAAN, SAINS DAN TEKNOLOGI (JUPERSATEK)*, 4(1), 693-702

Artawan, G. B. A. B., Tika, I. W., & Sucipta, N. Pengolahan Tanah Menggunakan Bajak Singkal Lebih Sedikit Memerlukan Air Irigasi Daripada Bajak Rotary The Preparation Of Land Using Chisel Plow Requires Less Water Requirement Than Rotary Plow.

Djamal, A. (2020, November). ANALISIS PENILAIAN KINERJA PADA SARANA DAN PRASARANA DAERAH IRIGASI TABO TABO. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)* (Pp. 97-102).

DANI, P. W. (2021). *ANALISIS EFISIENSI PENYALURAN AIR IRIGASI DI SALURAN SEKUNDER DAERAH IRIGASI DESA JOTANG KECAMATAN EMPANG KABUPATEN SUMBAWA BESAR* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).

DANI, PW (2021). *ANALISIS EFISIENSI DISTRIBUSI AIR IRIGASI DI SALURAN SEKUNDER DAERAH IRIGASI DESA JOTANG KABUPATEN EMPANG KABUPATEN SUMBAWA BESAR* (Disertasi Doktor Universitas Muhammadiyah Mataram).

DANI, PUTRA WIJAYA. *ANALISIS EFISIENSI PENYALURAN AIR IRIGASI DI SALURAN SEKUNDER DAERAH IRIGASI DESA JOTANG KECAMATAN EMPANG KABUPATEN SUMBAWA BESAR*. 2021. Phd Thesis. Universitas Muhammadiyah Mataram.

Hariyadi, P. (2013). *PENGANEKARAGAMAN PANGAN: Peranan Industri Untuk Penguatan Ketahanan Pangan Mandiri Dan Berdaulat. Disampaikan Pada Simposium Pangan Nasional Indofood*.

Haryati, U. (2014). *Teknologi Irigasi Suplemen Untuk Adaptasi Perubahan Iklim Pada Pertanian Lahan Kering*.

NIKHEN, A. (2013). *PERLINDUNGAN KONSUMEN TERKAIT DENGAN PELAKSANAAN PENGAWASAN KEAMANAN PANGAN SEGAR OLEH BADAN KETAHANAN PANGAN PROVINSI SUMATERA BARAT* (Doctoral Dissertation, Universitas Andalas).

NURCAHYO, MR (2017). *STUDI KEANDALAN DEBIT BENDUNG BLOBO PADA MOLEK TERHADAP PERUBAHAN LUAS LAHAN PERTANIAN* (Tinjauan

Kajian: Rencana Pemerintah Membangun Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Di DI Molek Kabupaten Malang (Disertasi Doktor Universitas Muhammadiyah Malang).

Orfa, LE, & Saleh, C. (2018). STUDI KEANDALAN DEBIT BENDUNG BLOBO PADA MOLEK TERHADAP PERUBAHAN LUAS LAHAN PERTANIAN. *Media Teknik Sipil* , 16 (1), 14-28.

Ramadhani, S. (2012). *Analisis Efisiensi Pemasaran Beras Organik Di Kabupaten Malang* (Doctoral Dissertation, Universitas Brawijaya).

Sarifah, B., & Hardjono, II (2016). *Pemanfaatan Air Tanah Untuk Irigasi Di Kecamatan Widodaren Kabupaten Ngawi Tahun 2014* (Disertasi Doktor Universitas Muhammadiyah Surakarta).

SURADNYA, I., & GEDE, M. (2019). *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Pada Daerah Irigasi Munggu Kecamatan Mengwi Kabupaten Badung* (Doctoral Dissertation, Universitas Ngurah Rai).

Suryanto, I. (2017). *Analisis Waktu Dan Biaya Irigasi Pada Sistem Irigasi Pipa LEB Dan Irigasi Genangan Di Lahan Kering Pringgabaya* (Doctoral Dissertation, Universitas Mataram).

Sarifah, Binti, Dan Ir Imam Hardjono. *Pemanfaatan Air Tanah Untuk Irigasi Di Kecamatan Widodaren Kabupaten Ngawi Tahun 2014*. Dis. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.

TRISKA, D. (2022). *EVALUASI KEBUTUHAN AIR IRIGASI PADA DAERAN IRIGASI REPOK PANCOR LINGSAR UNTUK TANAMAN PADI* (Doctoral Dissertation, Universitas_Muhammadiyah_Mataram).

Wiguna, I. M. G. S., & Budhi, M. K. S. (2019). Analisis Sektor Unggulan Dan Potensi Pertumbuhan Ekonomi Di Kabupaten Badung Tahun 2012-2016. *E-Jurnal EP Unud*, 8(4), 810-841.



Lampiran Dokumentasi

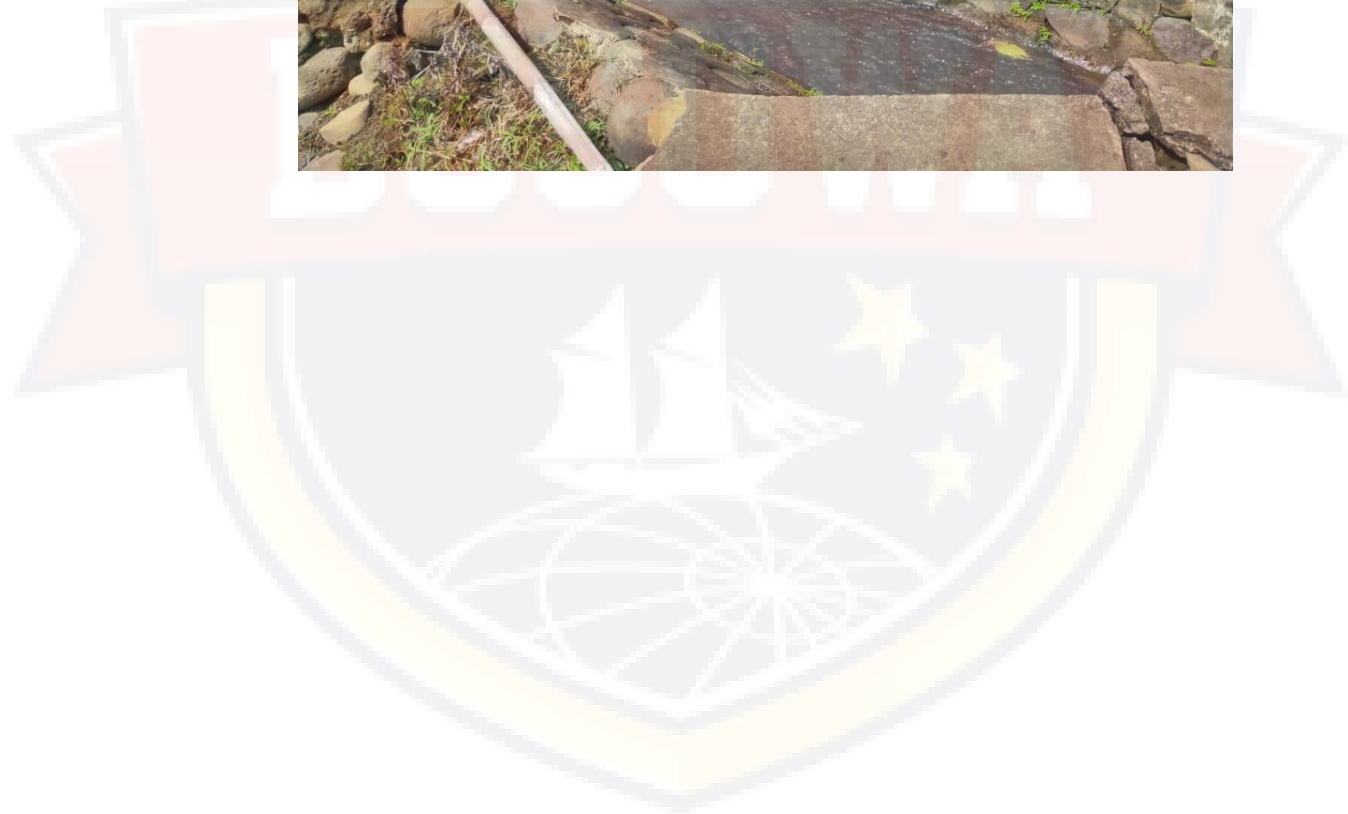
1. Permohonan Izin Dengan Pemerintah Setempat





2. Kondisi Fisik Saluran







BOSOWA



3. Pengukuran Kecepatan Aliran



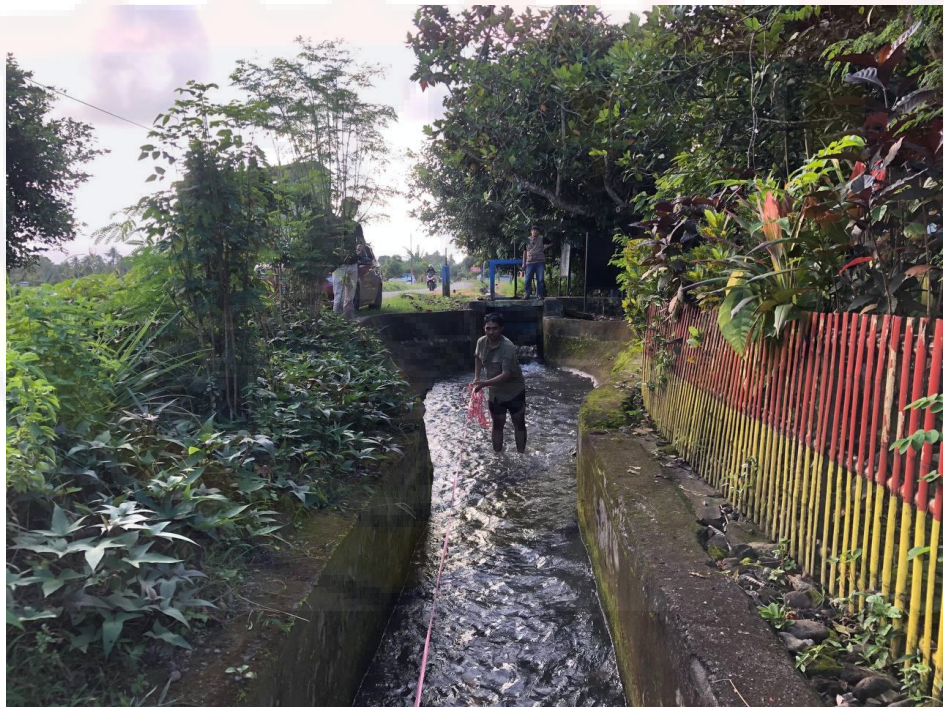


BOSOWA

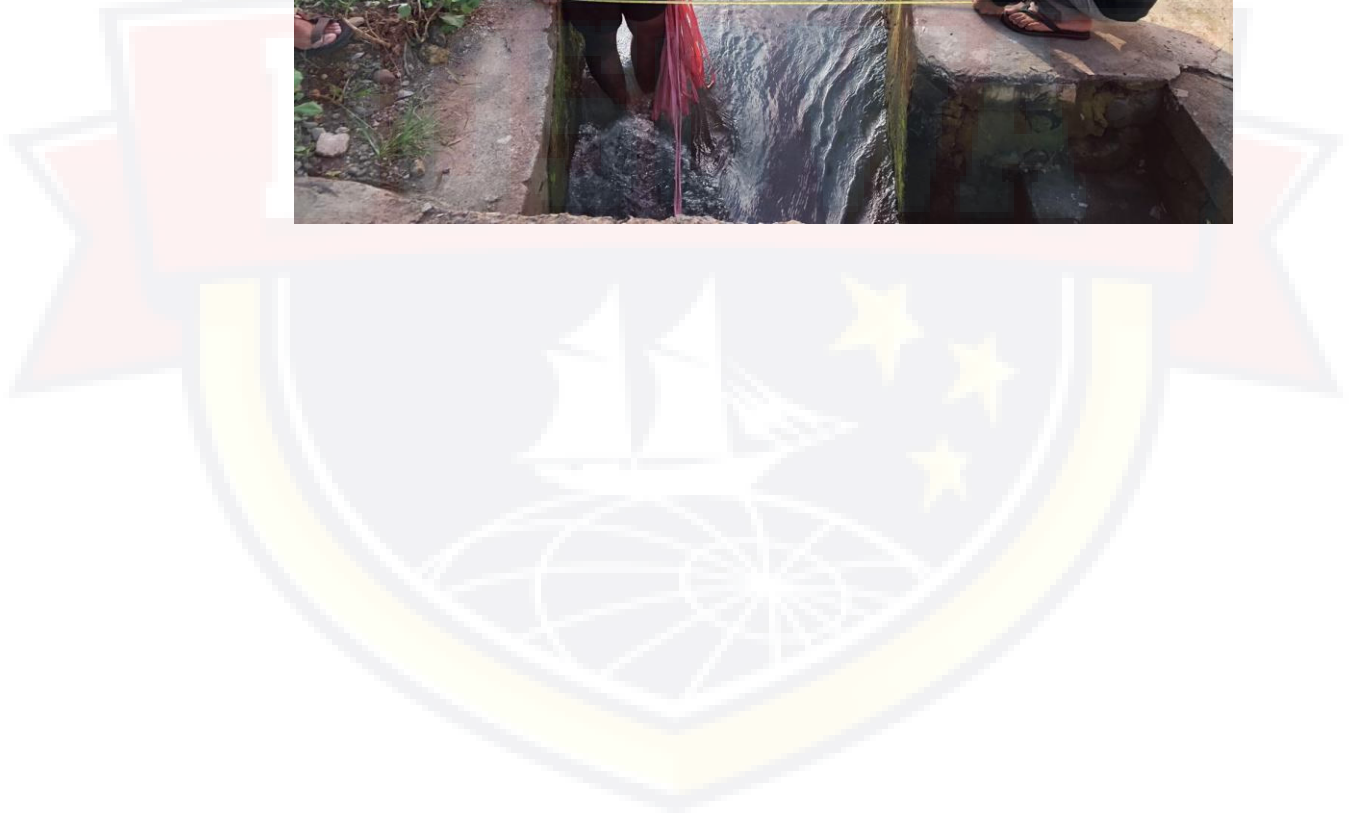




BOSOWA



4. Pengukuran Dimensi Saluran









BOSOWA

