

**SKRIPSI**

**TINJAUAN ANALISIS EFISIENSI PEMBERIAN AIR DI  
SALURAN SEKUNDER KADING DAERAH IRIGASI  
PALAKKA KABUPATEN BONE**



**Oleh :**

**KIKI ANDRIAN  
105 81 1877 13**

**HASAN NUR  
105 81 1875 13**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2018**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

## **FAKULTAS TEKNIK**

**GEDUNG MENARA IQRA LT. 3**

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), e-mail : [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### **HALAMAN PERSETUJUAN**

Tugas akhir ini di ajukan untuk memenuhi syarat-syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

JudulSkripsi : **TINJAUAN ANALISIS EFISIENSI PEMBERIAN AIR DI SALURAN SEKUNDER KADING DAERAH IRIGASI PALAKKA KABUPATEN BONE**

Nama : KIKI ANDRIAN  
HASAN NUR

No. Stambuk : 105 81 1877 13  
: 105 81 1875 13

Makassar, Agustus 2018

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dr. Ir. Hj. Ratna Musa, MT**

**Dr. Muh. Yunus Ali, ST., MT**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Sipil

  
**Andi Makbul Svamsuri, ST., MT**  
NBM : 1183084



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

## FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), e-mail : [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### PENGESAHAN

Skripsi atas nama Kiki Andrian dengan nomor induk Mahasiswa 10581187713 dan Hasan Nur dengan nomor induk Mahasiswa 10581187513, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0011/SK-Y/22201/091004/2018, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 31 Agustus 2018.

Makassar, 01 Muharram 1440 H  
10 September 2018 M

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. H. Abdul Rahman Rahim, SE., MM.

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. Ir. H. Muhammad Asyad Thaha, MT

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Hj. Fenty Daud S, MT

b. Sekretaris : Farida Gaffar, ST., MM

3. Anggota : 1. Ir. H. Marudding Laining, MS

2. Ir. Mahmuddin, ST., MT

3. Amrullah Mansida, ST., MT

Mengetahui :

Pembimbing I

Dr. Ir. Hj. Ratna Musa, MT

Pembimbing II

Dr. Muh. Yunus Ali, ST., MT

Dekan

  
Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT  
NBM : 855 500

**TINJAUAN ANALISIS EFISIENSI PEMBERIAN AIR  
DI SALURAN SEKUNDER KADING DAERAH IRIGASI PALAKKA  
KABUPATEN BONE**

**Kiki Andrian<sup>(1)</sup> dan Hasan Nur<sup>(2)</sup>**

**<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Unismuh Makassar**

**Email : [andriank783@gmail.com](mailto:andriank783@gmail.com)**

**<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Unismuh Makassar**

**Email : [hasannur854@gmail.com](mailto:hasannur854@gmail.com)**

**ABSTRAK**

Saluran irigasi Palakka merupakan infrastruktur pengairan Daerah Irigasi Palakka yang berfungsi untuk mengalirkan air dari bendung Palakka menuju petak sawah. Capaian maksimal dari proses penghantaran ini akan dipengaruhi oleh seberapa efisiensi saluran untuk mengalirkan air tersebut. Tujuan utama dari penelitian ini adalah menganalisis besarnya efisiensi dan kehilangan air pada saluran sekunder Kading. Metode yang digunakan adalah metode debit air masuk – debit air yang keluar untuk setiap saluran pengamatan dengan cara mengukur kecepatan aliran di pangkal dan di ujung saluran dengan menggunakan *current meter*. Kemudian dihitung debit aliran, kehilangan air dan efisiensi. Data-data yang dipakai dalam analisis ini adalah data primer berupa data kecepatan aliran, luas penampang dan debit. Selain data primer juga dipakai data sekunder berupa skema jaringan Daerah Irigasi Palakka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi saluran sekunder Kaing di Daerah Irigasi Palakka sebesar 89,18 % di saluran sekunder (SKd.1), efisiensi saluran sekunder (SKd.2) sebesar 90,63 % dan efisiensi saluran sekunder (SKd.3) sebesar 87,86 %. Rata-rata nilai efisiensi sebesar 89,22 % untuk saluran sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka Kabupaten Bone. Kehilangan air di saluran paling besar disebabkan oleh adanya kebocoran di badan saluran sehingga penting untuk dilakukan perbaikan dan perawatan saluran irigasi.

**Kata kunci :** saluran irigasi, efisiensi, kehilangan air.

**ABSTRACT**

*Irrigation channel of Palakka in the infrastructure that function to irrigation water in Palakka irrigation area from mier to the paddy fields. The maximum level in this process will be influenced to how the efficiency of channel to irrigate water. The aim of the research was to analyze the efficiency and losse of water in Kading secondary channel. Inflow-Outflow method was used to measure the upstream and downstream velocities of each channel by current meter. After that, discharge, water losses and irrigation channel efficiency were calculated. The data used in this analysis in the primary data such as flow rate data, area of flow and discharge. In addition to the primary data also used secondary data on the Palakka irrigation area network scheme. The result showed that the Kading Secondary irrigation channel efficiency of irrigation Palakka is 89,18% for secondary channel (S.Kd.1), secondary irrigation (S.Kd.2) channel efficiency is 90,63%, and secondary irrigation (S.Kd.3) channel efficiency is 87,86%. Total irrigation channel efficiency is 89,22 %. Water losses in the channel was caused by leakage. The problem solving is rehabilitation and maintenance the irrigation channels.*

**Keywords :** irrigation channel, efficiency, water losses

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nyalah serta nikmat kesehatan dan kekuatan sehingga skripsi ini dapat kami selesaikan. Shalawat dan Salam senantiasa tercurah kepada Baginda Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang.

Skripsi ini kami tulis dengan mengangkat judul ***“Tinjauan Analisis Efisiensi Pemberian Air di Saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka Kabupaten Bone”*** yang kami susun guna memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam rangka penyelesaian studi strata 1 pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Program Studi Sipil Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Tulisan ini dapat terselesaikan berkat keterlibatan dari berbagai pihak yang senantiasa mendorong dan memberikan motivasi kepada kami dalam penyelesaian skripsi ini. Untuk itu kami menghaturkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada :

1. Bapak Ir. Hamzah Al-Imran, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Bapak Andi Makbul Syamsuri, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Bapak Muh. Amir Zainuddin, ST., MT. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Makassar.

4. Ibu Dr. Ir. Ratna Musa, MT dan Bapak Dr. Muh. Yunus Ali, ST., MT selaku dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktunya membimbing dan memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen dan Staf Akademik Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Terkhusus penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua kami tercinta yang telah mencurahkan seluruh cinta, kasih sayang dan doa yang tak pernah putus mereka panjatkan untuk kami, yang hingga kapanpun penulis takkan bisa membalasnya.
7. Terima kasih kepada Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air karena telah membantu kami menyediakan data-data yang berkaitan dengan penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan saudara/i Radical 2013 dan semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi kami.

Kami selaku penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penulisan kami selanjutnya mengingat bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis juga bagi pembaca.

Makassar,

2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
HALAMAN PERSETUJUAN .....	
HALAMAN PENGESAHAN .....	
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR NOTASI .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
E. Batasan Masalah.....	4
F. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	
A. Irigasi.....	6
B. Tujuan Irigasi .....	9
C. Jaringan Irigasi .....	10
D. Bangunan Irigasi .....	14
E. Kehilangan Air Irigasi.....	17
1. Evaporasi.....	19

2. Perkolasi .....	20
3. Rembesan .....	21
F. Debit Air di Saluran .....	22
1. Pengukuran Debit dengan Menggunakan Alat Ukur Arus (Current Meter).....	23
2. Pengukuran Luas Penampang Basah.....	25
G. Efisiensi Pemberian Air di Jaringan Irigasi .....	26
1. Definisi Efisiensi Irigasi.....	30
2. Efisiensi Penyaluran.....	31
3. Manfaat Pengukuran Efisiensi .....	33
4. Penghematan Air di Jaringan Distribusi.....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	
A. Lokasi Penelitian.....	34
B. Waktu Penelitian .....	34
C. Metode Penelitian.....	35
D. Sumber Data.....	35
E. Alat Penelitian.....	35
F. Prosedur Penelitian.....	36
G. Analisis Data .....	38
H. Flow Chart Penelitian.....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	
A. Hasil Penelitian .....	41
B. Pengukuran Aliran dengan Current Meter .....	41
C. Perhitungan Luas Penampang Basah .....	47



D. Perhitungan Debit Aliran .....	49
E. Analisis Kehilangan Air .....	51
F. Analisis Efisiensi.....	53
G. Tinjauan Analisis Efisiensi Pemberian Air di Saluran Sekunder Kading .....	54
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	
A. Kesimpulan .....	58
B. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	60
LAMPIRAN	
DOKUMENTASI	

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Presentase Kehilangan Air di Jaringan Irigasi .....	19
2. Efisiensi Irigasi Berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi.....	30
3. Alat Penelitian dan Fungsinya .....	35
4. Hasil Perhitungan Kecepatan Aliran Pada S.Kd.1 Daerah Hulu .....	43
5. Hasil Perhitungan Kecepatan Aliran Pada S.Kd.1 Daerah Hilir.....	43
6. Hasil Perhitungan Kecepatan Aliran Pada S.Kd.2 Daerah Hulu .....	44
7. Hasil Perhitungan Kecepatan Aliran Pada S.Kd.2 Daerah Hilir.....	45
8. Hasil Perhitungan Kecepatan Aliran Pada S.Kd.3 Daerah Hulu .....	46
9. Hasil Perhitungan Kecepatan Aliran Pada S.Kd.3 Daerah Hilir.....	46
10. Hasil Perhitungan Luas Penampang Pada Saluran S.Kd.1 .....	47
11. Hasil Perhitungan Luas Penampang Pada Saluran S.Kd.2 .....	48
12. Hasil Perhitungan Luas Penampang Pada Saluran S.Kd.3 .....	48
13. Hasil Perhitungan Debit Air Pada S.Kd.1 Daerah Hulu .....	49
14. Hasil Perhitungan Debit Air Pada S.Kd.1 Daerah Hilir.....	50
15. Hasil Perhitungan Debit Air Pada S.Kd.2 Daerah Hulu .....	50
16. Hasil Perhitungan Debit Air Pada S.Kd.2 Daerah Hilir.....	50
17. Hasil Perhitungan Debit Air Pada S.Kd.3 Daerah Hulu .....	51
18. Hasil Perhitungan Debit Air Pada S.Kd.3 Daerah Hilir.....	51
19. Hasil Perhitungan Kehilangan Air di Saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka.....	52
20. Hasil Perhitungan Efisiensi di Saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka.....	53

21. Hasil Tinjauan Analisis Efisiensi Pemberian air di Saluran Sekunder Kading.....	54
22. Rekapitulasi Debit di Saluran Sekunder Kading dengan Current Meter Daerah Hulu .....	56
23. Rekapitulasi Debit di Saluran Sekunder Kading dengan Current Meter Daerah Hilir.....	57

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Jaringan Irigasi Sederhana .....	12
2. Jaringan Irigasi Semi Teknis.....	13
3. Jaringan Irigasi Teknis.....	14
4. Current Meter.....	24
5. Lokasi Penelitian.....	34
6. Curent Meter dan Bagian-Bagiannya.....	37
7. Pengukuran Dengan Current Meter .....	37
8. Flow Chart Penelitian .....	40
9. Dimensi Saluran Sekunder S.Kd.1.....	47
10. Dimensi Saluran Sekunder S.Kd.2.....	48
11. Dimensi Saluran Sekunder S.Kd.3.....	48
12. Grafik Perbandingan Antara Kehilangan Yang Lama Dan Kehilangan Hasil Penelitian Saluran Sekunder Kading .....	52
13. Grafik Perbandingan Antara Efisiensi Yang Lama Dan Efisiensi Hasil Penelitian Saluran Skunder Kading .....	53
14. Grafik Tinjauan Antara Efisiensi Yang Lama Dan Efisiensi Hasil Penelitian Saluran Sekunder Kading DI Palakka Kabupaten Bone .....	55

## DAFTAR NOTASI

Q	= Debit ( $m^3/det$ )
A	= Luas bagian penampang basah saluran ( $m^2$ )
V	= Kecepatan aliran rata-rata saluran ( $m/det$ )
A,b	= Tetapan/koeffisien yang diperoleh dari pemeriksaan
N	= Perbandingan jumlah putaran baling-baling current meter
$H_n$	= Kehilangan air pada ruas pengukuran/bentang saluran ke n ( $m^3/det$ )
$E_p$	= Efisiensi
$O_n$	= Debit keluar ruas pengukuran ke n ( $m^3/det$ )
$I_n$	= Debit masuk ruas pengukuran ke n ( $m^3/det$ )
$E_c$	= Efisiensi penyaluran air dalam persen
$W_f$	= Jumlah air yang sampai di areal pertanian
$W_r$	= Jumlah air yang dialirkan dari sumber
$E_d$	= Efisiensi Distribusi Air (%)
Y	= Rata-rata kedalaman air
d	= Rata-rata kedalaman air yang tersimpan di daerah perakaran
k	= Koeffisien panci (0.8)
E	= Evaporasi dari badab air (mm/hari)
$E_{loss}$	= Kehilangan air akibat evaporasi ( $mm^3/hari$ )
R	= Curah hujan daerah

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Usaha peningkatan produktivitas pertanian dan ketahanan pangan, pemenuhan akan air mempunyai peranan penting. Banyak usaha yang dilakukan untuk memenuhinya, antara lain dengan pemanfaatan sumber air permukaan seperti sungai dan waduk. Dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan nasional, pemerintah Indonesia telah melaksanakan serangkaian usaha secara kontinyu yang dititikberatkan pada sektor pertanian, berupa pembangunan dibidang pertanian dan bidang pengairan guna menunjang ketahanan pangan nasional. Kondisi ini akan semakin sulit apabila sumber air yang tersedia sangat terbatas, terutama di musim kemarau.

Kondisi tersebut di atas perlu mendapat perhatian khusus, karena sangat berpengaruh terhadap pemanfaatan untuk kebutuhan tanaman. Untuk sektor pertanian yaitu penyediaan kebutuhan air membutuhkan adanya teknik pengelolaan sumber daya air. Pengelolaan sumber daya dimaksudkan di sini adalah kinerja pendistribusian dan pengalokasian air secara efektif dan efisien. Pembangunan saluran irigasi untuk menunjang penyediaan bahan pangan nasional sangat diperlukan, sehingga ketersediaan air di lahan akan terpenuhi walaupun lahan tersebut berada jauh dari sumber air permukaan (sungai). Hal tersebut tidak terlepas dari usaha teknik irigasi yaitu memberikan air dengan kondisi tepat mutu, tepat ruang, dan tepat waktu dengan cara efektif dan ekonomis (Sujarwadi, 1987).

Kabupaten Bone merupakan salah satu daerah penghasil pangan terbesar di wilayah Provinsi Sulawesi Selatan. Sistem Irigasi yang ada pada Daerah Irigasi Palakka yang mendapatkan suplai air dari Sungai Palakka melalui bendung Palakka yang mengairi beberapa daerah saluran dan terdiri dari 5 sub ranting yaitu, Sub Ranting Bendung mengairi seluas 516 Ha, Sub Ranting Awangpone mengairi seluas 1.459 Ha, Sub Ranting Tanete Riattang mengairi seluas 1.013 Ha, Sub Ranting Cellu mengairi seluas 757 Ha, dan Sub Ranting Kading mengairi seluas 887 Ha. Sistem pola tanam padi + palawija + padi yang ada di Daerah Jaringan Irigasi Palakka dengan luas areal irigasi secara keseluruhan mengairi 4.633 Ha lahan sawah di Kabupaten Bone.

Ketersediaan air untuk pengairan lahan pertanian pada Daerah Irigasi Palakka menjadi permasalahan bagi para petani di Kecamatan Riattang Timur karena kekurangan air yang disebabkan debit air menurun pada saluran Sekunder Kading. Menurunnya debit air pada saluran Sekunder Kading dikarenakan penurunan fungsi di saluran Sekunder Kading akibat umur bangunan yang sudah tua, kerusakan tubuh saluran akibat erosi tebing, dan terjadi pendakalan di saluran Sekunder Kading yang menyebabkan saluran irigasi ini tidak sama tingkat efisiensinya untuk memenuhi kebutuhan air di areal persawahan Daerah Irigasi palakka.

Untuk mengantisipasi hal demikian, maka diperlukan pemakaian air secara efisien agar petani dapat menggunakan air secara optimal. Pemakaian air secara optimal diperlukan analisis secara detail setiap penggunaan air pada saluran Sekunder Daerah Irigasi Palakka Kabupaten Bone.

Dengan demikian kami tertarik untuk menyusun tugas akhir ini dengan judul *“Tinjauan Analisis Efisiensi Pemberian Air di Saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka Kabupaten Bone”*.

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Berapa besar kehilangan air pada saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka ?
2. Seberapa besar efisiensi pemberian air pada saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka ?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui besarnya kehilangan air pada saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka.
2. Untuk menghitung nilai efisiensi pemberian air pada saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka.

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mendapatkan pengetahuan dan memberikan informasi kepada masyarakat tentang efisiensi pemberian air pada saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka.



2. Sebagai bahan acuan atau informasi dalam pengelolaan Daerah Irigasi yang berkelanjutan.

#### **E. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Analisis kehilangan air dan efisiensi pemberian air di saluran Sekunder Kading berdasarkan kecepatan aliran, luas penampang basah dan debit pada saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka.
2. Pengukuran dilakukan secara langsung dengan menggunakan alat ukur arus Current meter.
3. Pengambilan data dilakukan pada saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka (S.Kd.1 – S.Kd.3).
4. Menghitung kehilangan air pada saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka.
5. Menghitung efisiensi pemberian air pada saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka.

#### **F. Sistematika Penulisan**

Guna memperjelas dan mempermudah bagi pembaca dalam memahami atau mengkaji kandungan tulisan ini, perlu disusun sistematika penulisan dalam penelitian ini meliputi :

**Bab I Pendahuluan** yang meliputi ; latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

**Bab II Kajian Pustaka** yang meliputi ; teori singkat yang digunakan dalam menyelesaikan dan membahas permasalahan penelitian.

**Bab III Metode Penelitian** yang meliputi ; metode penelitian mencakup lokasi penelitian, jenis penelitian dan sumber data, analisis dan pengolahan data, bagan alur penelitian.

**Bab IV Analisis Dan Hasil Pembahasan** yang meliputi ; pembahasan mencakup kehilangan air dan efisiensi pemberian air di saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka.

**Bab V Penutup** yang meliputi ; kesimpulan dan saran dari penulis yang berkaitan dengan faktor pendukung dan faktor penghambat yang dialami selama penelitian berlangsung.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Irigasi**

Irigasi berasal dari istilah *irrigatie* dalam bahasa Belanda atau *irrigation* dalam bahasa Inggris. Irigasi dapat pula diartikan sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumber daya guna keperluan pertanian, mengalirkan dan membagikan air secara teratur dan setelah digunakan dapat pula dibuang kembali. Istilah pengairan yang sering pula didengar dapat diartikan sebagai usaha pemanfaatan air pada umumnya, berarti irigasi termasuk di dalamnya.

Irigasi adalah suatu usaha untuk memperbaiki air guna keperluan pertanian yang dilakukan dengan tertib dan teratur untuk daerah pertanian yang membutuhkannya. Air yang dipergunakan secara tertib dan teratur kemudian dibuang ke saluran pembuang. Irigasi didefinisikan sebagai suatu cara pemberian air, baik secara alamiah ataupun buatan kepada tanah dengan tujuan untuk memberi kelembapan yang berguna bagi pertumbuhan tanaman. Istilah irigasi diartikan suatu bidang pembinaan atas air dari sumber-sumber air, termasuk kekayaan alam hewani yang terkandung di dalamnya, baik yang alami maupun yang di usahakan manusia. Pengairan selanjutnya diartikan sebagai pemanfaatan serta pengaturan air dan sumber-sumber air yang meliputi irigasi, pengembangan daerah rawa, pengendalian banjir, serta usaha perbaikan sungai, waduk dan pengaturan penyedia air minum, air perkotaan dan industri (Ambler, 1991).

Berdasarkan sudut pandangnya irigasi digolongkan menjadi :

1. Irigasi aliran, adalah tipe irigasi yang penyampaian airnya ke dalam pertanian atau area persawahan dilakukan dengan cara pengaliran.
2. Irigasi pompa, adalah tipe irigasi yang penyampaian airnya ke areal pertanian dilakukan dengan cara pemompaan bangunan airnya berumah pompa bukan bendungan atau waduk (Dumairy, 1992)

Irigasi merupakan suatu proses pengaliran air dari sumber air ke sistem pertanian. Irigasi adalah penambahan air untuk memenuhi kebutuhan lengas bagi pertumbuhan tanaman. Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan dan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi bawah tanah, irigasi pompa dan tambak (PP 20/2006). Tindakan intervensi manusia untuk mengubah tagihan air dari sumbernya menurut ruang lingkup dan waktu serta mengelola sebagian atau seluruh jumlah tersebut untuk meningkatkan produksi tanaman (Israelsen dan Hansen, 1962).

Irigasi merupakan salah satu faktor penting dalam produksi bahan pangan. Sistem irigasi dapat diartikan sebagai satu kesatuan yang tersusun berbagai komponen, menyangkut upaya penyediaan, pembagian, pengelolaan dan pengaturan air dalam rangka meningkatkan produksi pertanian (Sudjarwadi, 1990).

Beberapa komponen dalam sistem irigasi diantaranya adalah :

- a) Siklus hidrologi (iklim, air permukaan, air bawah permukaan)
- b) Kondisi fisik dan kimiawi (topografi, infrakstruktur, sifat fisik dan kimiawilah)

- c) Kondisi biologis tanaman
- d) Aktivitas manusia (teknologi, sosial, budaya, ekonomi)

Pemilihan jenis sistem irigasi sangat dipengaruhi oleh kondisi hidrologi, klimatologi, topografi, fisik dan kimiawi lahan, biologis tanaman sosial ekonomi dan budaya, serta keluaran atau hasil yang akan diharapkan (Bustomi, 2000).

Metode pendistribusian air irigasi dapat dibagi menjadi sebagai berikut (Sudjarwadi, 1990) :

- a. Irigasi permukaan merupakan jenis irigasi paling kuno dan pertama di dunia. Irigasi ini dilakukan dengan cara mengambil air langsung dari sumber air terdekat kemudian disalurkan ke area permukaan lahan pertanian menggunakan pipa/saluran/pompa sehingga air akan meresap sendiri ke pori-pori tanah. Sistem irigasi ini masih banyak dijumpai di sebagian besar masyarakat Indonesia karena tekniknya yang praktis. Irigasi permukaan dilakukan dengan cara gravitasi (membiarkan air mengalir di permukaan lahan pertanian). Metode ini merupakan cara yang paling banyak digunakan di seluruh dunia. Irigasi permukaan yang cenderung tidak terkendali umumnya disebut dengan irigasi banjir atau irigasi basin, yaitu merendam lahan pertanian hingga ketinggian tertentu dengan jumlah air yang berlebih. Irigasi permukaan yang terkelola dengan baik biasanya dilakukan dengan mengalirkan air di antara guludan (*furrow*) atau batas tertentu.
- b. Irigasi bawah permukaan adalah irigasi yang dilakukan dengan cara meresapkan air ke dalam tanah dibawah zona perakaran tanaman melalui sistem saluran terbuka maupun dengan pipa bawah tanah. Pada sistem ini air

dialirkan di bawah permukaan melalui saluran-saluran yang ada di sisi-sisi petak sawah. Adanya air ini mengakibatkan muka air tanah pada petak sawah naik. Kemudian air tanah akan mencapai daerah penakaran secara kapiler sehingga kebutuhan air akan dapat terpenuhi.

- c. Irigasi pancaran adalah Irigasi *modern* yang menyalurkan air dengan tekanan sehingga menimbulkan tetesan air seperti hujan ke permukaan lahan pertanian. Pancaran air tersebut diatur melalui mesin pengatur baik manual maupun otomatis. Sistem ini banyak digunakan di negara-negara maju. Selain untuk pengairan, sistem ini dapat digunakan untuk proses pemupukan.
- d. Irigasi tetes adalah sistem irigasi dengan menggunakan pipa-pipa atau selang berlubang. Irigasi tetes menggunakan tekanan tertentu yang nantinya air akan keluar dalam bentuk tetesan langsung pada zona tanaman. Perbedaan jenis sistem irigasi ini dengan irigasi siraman adalah pipa tersier jalurnya melalui pohon, tekanan yang dibutuhkan kecil (1 atm).

## **B. Tujuan Irigasi**

Air merupakan faktor penting dalam bercocok tanam. Suatu sistem irigasi yang baik akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal. Antara air dan tanaman mempunyai hubungan yang erat karena pentingnya fungsi air dalam penyelenggaraan dan kelangsungan hidup tanaman. Selain jenis tanaman, kebutuhan air bagi suatu areal pertanaman juga dipengaruhi oleh sifat dan jenis tanah, keadaan iklim, kesuburan tanah, cara bercocok tanam, luas areal pertanaman, topografi, periode tumbuh tanaman (Kurnia, 1997).

Secara garis besar, tujuan irigasi dapat digolongkan menjadi 2 (dua) golongan, yaitu :

1. Tujuan Langsung, yaitu irigasi mempunyai tujuan untuk membasahi tanah berkaitan dengan kapasitas kandungan air dan udara dalam tanah sehingga dapat dicapai suatu kondisi yang sesuai dengan kebutuhan untuk pertumbuhan tanaman yang ada di tanah tersebut.
2. Tujuan Tidak Langsung, yaitu irigasi mempunyai tujuan yang meliputi mengatur suhu dari tanah, mencuci tanah yang mengandung racun, mengangkut bahan pupuk dengan melalui aliran air yang ada, menaikkan muka air tanah, meningkatkan elevasi suatu daerah dengan cara mengalirkan air dan mengendapkan lumpur yang terbawah air, dan lain sebagainya.

### **C. Jaringan Irigasi**

Jaringan irigasi merupakan prasarana irigasi yang terdiri atas bangunan dan saluran air beserta perlengkapannya. Menurut Pekerjaan Umum No.32/PRT/M/2007, disebutkan bahwa jaringan Irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangannya. Ada beberapa jenis Jaringan Irigasi yaitu:

1. Jaringan irigasi primer (saluran induk) meliputi bangunan bendung, saluran-saluran primer dan sekunder termasuk bangunan-bangunan utama dan pelengkap saluran pembawa dan saluran pembuang. Bangunan ini merupakan

bangunan yang mutlak dipergunakan bagi eksploit, meliputi bangunan pembendung, bangunan pembagi dan bangunan pengukur. Saluran induk yaitu saluran yang langsung berhubungan dengan saluran bendungan yang fungsinya untuk menyalurkan air dari waduk ke saluran lebih kecil. Petak primer terdiri dari beberapa petak sekunder yang mengambil langsung air dari saluran primer. Petak primer dilayani oleh satu saluran primer yang mengambil air langsung dari bangunan penyadap. Daerah disepanjang saluran primer sering tidak dapat dilayani dengan mudah dengan cara menyadap air dari saluran sekunder. Apabila saluran primer melewati sepanjang garis tinggi daerah saluran primer yang berdekatan harus dilayani langsung dari saluran primer.

2. Jaringan irigasi sekunder yaitu bagian dari jaringan irigasi yang terdiri dari saluran sekunder, saluran pembuangnya, bangunan bagi, bangunan bagi-sadap, bangunan sadap dan bangunan pelengkap. Petak sekunder terdiri dari beberapa petak tersier yang semuanya dilayani oleh satu saluran sekunder. Pada Jaringan Irigasi biasanya pada petak sekunder menerima air dari bangunan bagi yang terletak di saluran primer atau sekunder. Batas-batas petak sekunder pada umumnya berupa tanda topografi yang jelas misalnya saluran drainase. Luas petak sekunder dapat berbeda-beda tergantung pada kondisi topografi daerah yang bersangkutan.
3. Jaringan irigasi tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air irigasi dalam petak tersier yang terdiri atas saluran tersier, saluran kuarter, dan saluran pembuang bokstersier, bokskuarter, serta

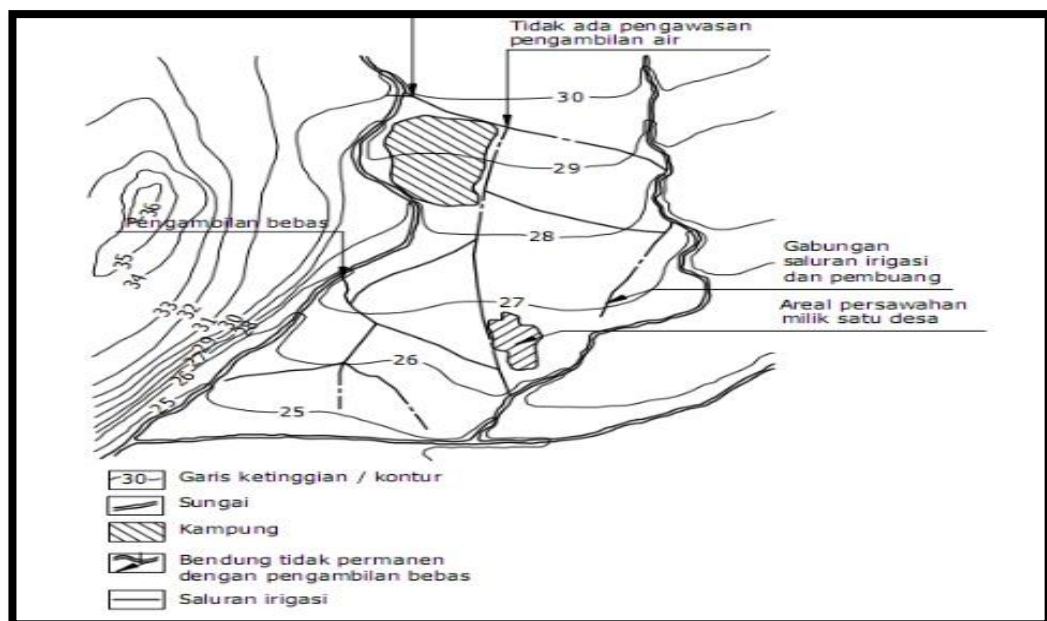


bangunan pelengkap. Petak tersier terdiri dari beberapa petak kuarter masing-masing seluas kurang lebih 8 sampai dengan 15 hektar. Pembagian air, eksploitasi dan pemeliharaan di petak tersier menjadi tanggungjawab para petani yang mempunyai lahan di petak yang bersangkutan dibawah bimbingan pemerintah. Petak tersier sebaiknya mempunyai batas-batas yang jelas, misalnya jalan parit, batas desa dan batas-batas lainnya.

Untuk klasifikasi Jaringan Irigasi apabila ditinjau dari segi pengaturannya maka dapat dibedakan menjadi tiga jenis yakni :

#### 1) Jaringan Irigasi Sederhana

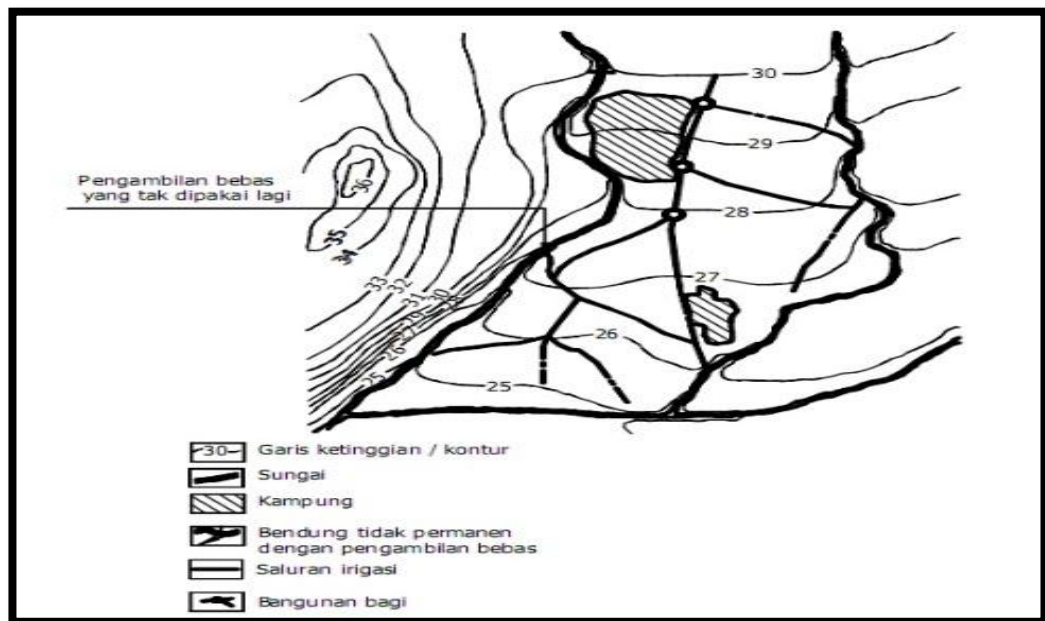
Di dalam irigasi sederhana, pembagian air tidak diukur dan diatur sehingga kelebihan air yang ada pada suatu petak akan dialirkan ke saluran pembuang. Pada jaringan ini terdapat beberapa kelemahan antara lain adanya pemborosan air, sering terjadi pengendapan, dan pembuangan biaya akibat jaringan serta penyaluran yang harus dibuat oleh masing-masing desa.



Gambar 1. Jaringan Irigasi Sederhana, (Jurnal efisiensi Irigasi, 2016)

## 2) Jaringan Irigasi Semi Teknis

Di dalam irigasi semi teknis, bangunan bendungnya terletak di sungai lengkap dengan pintu pengambilan tanpa bangunan pengukur di bagian hilirnya. Sistem pembagian air biasanya serupa dengan jaringan irigasi sederhana. Pengambilan dipakai untuk melayani atau mengairi daerah yang lebih luas dari daerah layanan pada Jaringan Irigasi Sederhana. Oleh karena itu, biayanya dutanggung oleh banyak daerah layanan. Organisasinya akan lebih rumit jika bangunan tetapnya berupa bangunan pengambilan dari sungai, karena diperlukan lebih banyak keterlibatan dari pemerintah, dalam hal ini Departemen Pekerjaan Umum.

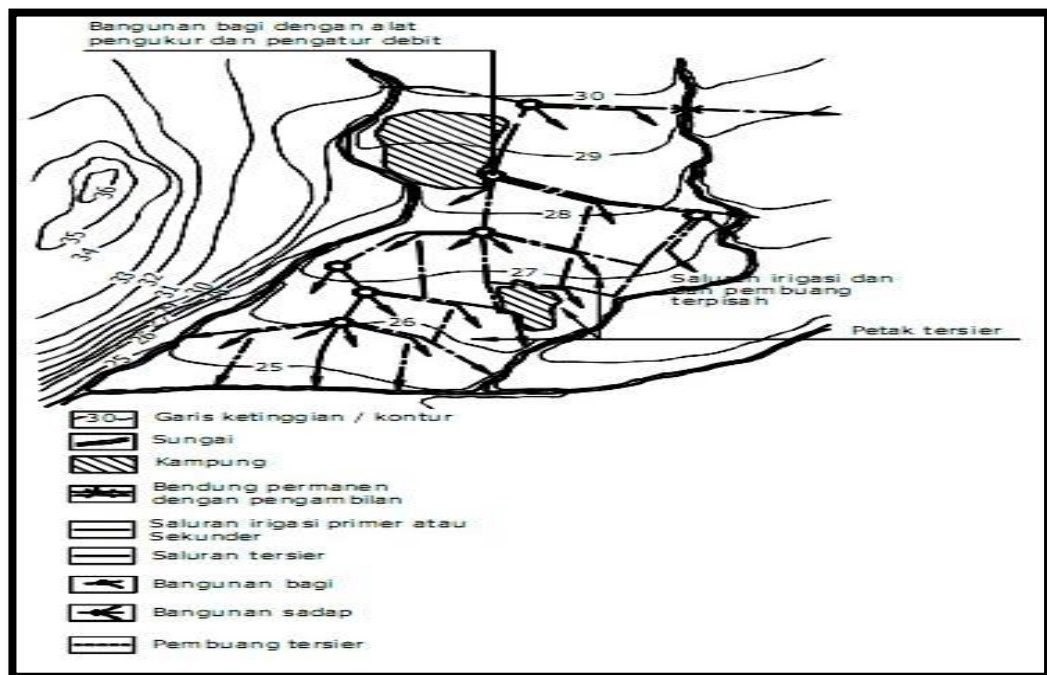


Gambar 2. Jaringan Irigasi Semi Teknis, (Jurnal efisiensi Irigasi, 2016)

## 3) Jaringan Irigasi Teknis

Pada Jaringan Irigasi teknis, saluran pembawa, dan saluran pembuang sudah benar-benar terpisah. Pembagian air dengan menggunakan jaringan irigasi teknis paling efektif karena mempertimbangkan waktu seiring merosotnya

kebutuhan air. Jaringan irigasi teknis memungkinkan dilakukannya pengukuran aliran, pembagian air irigasi, dan pembangunan air lebih efisien. Jika petak tersier hanya memperoleh air pada suatu tempat saja dari jaringan utama, hal ini akan memerlukan jumlah bangunan yang lebih sedikit di saluran primer, eksploitasi yang lebih baik, dan pemeliharaan yang lebih murah.



Gambar 3. Jaringan Irigasi Teknis, (Jurnal efisiensi Irigasi, 2016)

#### D. Bangunan Irigasi

Keberadaan bangunan irigasi diperlukan untuk menunjang pengambilan dan pengaturan air irigasi. Beberapa jenis bangunan irigasi yang sering dijumpai dalam praktek irigasi antara lain (Direktorat Jendral pengairan, 1986) :

##### 1. Bangunan Utama

Bangunan utama adalah semua bangunan yang direncanakan di sungai atau aliran air untuk membelokkan air ke dalam jaringan irigasi, biasanya

dilengkapi dengan kantong lumpur agar bisa mengurangi kadar sedimen yang berlebihan serta memungkinkan untuk mengukur dan mengatur air yang masuk.

## 2. Bangunan Pembawa

Bangunan pembawa mempunyai fungsi membawa/mengalirkan air dari sumbernya menuju petak irigasi. Bangunan pembawa meliputi saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier dan saluran kuarter. Termaksud dalam bangunan pembawa adalah talang, gorong-gorong, *siphon* dan got miring. Saluran primer biasanya dinamakan sesuai dengan Daerah Irigasi yang dilayaninya.

Berikut ini berbagai saluran yang ada dalam suatu jaringan irigasi, antara lain :

- a. Saluran Primer, membawa air dari bangunan sadap menuju saluran sekunder dan petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir.
- b. Saluran Sekunder, membawa air dari bangunan yang menyadap dari saluran primer menuju petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan sadap terakhir.
- c. Saluran Tersier, membawa air dari bangunan yang menyadap dari saluran sekunder menuju petak-petak kuarter yang dilayani oleh saluran tersier tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan boks tersier terakhir.
- d. Saluran Kuarter, membawa air dari bangunan yang menyadap dari boks tersier menuju petak-petak sawah yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir saluran kuarter adalah boks kuarter terakhir.

### 3. Bangunan Bagi dan Sadap

Bangunan bagi merupakan bangunan yang terletak pada saluran primer, sekunder dan tersier yang berfungsi untuk membagi air yang dibawa oleh saluran yang bersangkutan. Khusus untuk saluran tersier dan kuarter bangunan bagi ini masing-masing disebut boks tersier dan boks kuarter. Bangunan sadap tersier mengalirkan air dari saluran primer atau sekunder menuju saluran saluran tersier penerima. Bangunan bagi dan sadap dapat digabung menjadi satu rangkaian bangunan.

### 4. Bangunan Pengatur dan Pengukur Muka Air

Agar pemberian air irigasi sesuai dengan yang direncanakan, perlu dilakukan pengaturan dan pengukuran aliran dibangunan sadap (awal saluran primer), cabang saluran jaringan primer serta bangunan sadap primer dan sekunder. Bangunan pengatur muka air dimaksudkan untuk dapat mengatur muka air sampai batas-batas yang diperlukan untuk dapat memberikan debit air yang konstan dan sesuai dengan yang dibutuhkan. Sedangkan bangunan pengukur dimaksudkan untuk dapat memberi informasi mengenai besar aliran yang dialirkan.

### 5. Bangunan Pembuang

Bangunan pembuang dimaksudkan untuk membuang kelebihan air di petak sawah maupun saluran. kelebihan air di petak sawah dibuang melalui saluran pembuang, sedangkan kelebihan air di saluran dibuang melalui bangunan pelimpah. Terdapat beberapa jenis saluran pembuang, yaitu saluran pembuang kuarter, saluran pembuang tersier, saluran pembuang sekunder dan saluran

pembuang primer. Jaringan pembuang tersier dimaksudkan untuk mengeringkan sawah, membuang kelebihan air hujan, dan membuang kelebihan air irigasi.

#### 6. Bangunan Pelengkap

Sebagaimana namanya, bangunan pelengkap berfungsi sebagai pelengkap bangunan-bangunan irigasi yang telah disebutkan sebelumnya. Bangunan pelengkap berfungsi untuk pemeliharaan dan pelayanan umum.

### **E. Kehilangan Air Irigasi**

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi dalam memperkirakan kebutuhan air pengairan, diantaranya jenis dan sifat tanah, macam dan jenis tanaman, keadaan iklim, keadaan topografi, luas areal pertanaman, kehilangan air selama penyaluran antara lain disebabkan oleh evaporasi, perkolasi, rembesan dan kebocoran saluran. Terjadi kehilangan air (Winpenny, 1997), yaitu :

- 1) Ditingkat petani (*farm level*)
- 2) Pada tingkat jaringan (*scheme*)
- 3) Di tingkat daerah aliran sungai (*basin*)

Besarnya kehilangan air pada saluran irigasi dapat diketahui dengan melakukan metode :

#### 1. Metode Penggenangan

Metode penggenangan adalah metode yang digunakan untuk mengukur laju penurunan air permukaan pada suatu bagian dari saluran yang sedang diteliti dengan menggunakan peilskal. Untuk mendapatkan hasil yang baik dan teliti, perlu dilakukan pembendungan yang baik dan diusahakan tidak ada air masuk .

## 2. Metode Air Masuk (*inflow*) dan Air Keluar (*outflow*)

Metode air masuk (*inflow*) dan air keluar (*outflow*), adalah metode paling cocok atau tepat untuk mengukur kehilangan air pada suatu saluran yang panjang karena air masuk dan air keluar dapat diukur dengan mudah tanpa mempengaruhi operasi penyaluran air irigasi selama penelitian berlangsung. Metode air masuk dan air keluar dilakukan dengan cara mengukur debit di hulu dan debit di hilir dari suatu saluran yang akan diteliti kehilangan airnya (*seepage losses*). Selisih banyaknya air yang masuk dan air yang keluar dari saluran yang diteliti merupakan kehilangan air yang terjadi.

## 3. Metode Rembesan (*seepage*)

Metode rembesan (*seepage*), adalah metode yang digunakan untuk mengukur laju rembesan (*seepage*) setempat dan kondisi hidrolis konduktivitasnya. Metode ini sangat cocok untuk penyelidikan pekerjaan yang telah lalu.

Kehilangan air pada tiap ruas pengukuran debit masuk (***Inflow***) – debit keluar (***Outflow***) diperhitungkan sebagai selisih antara debit masuk dan debit keluar. (Bunganaen W, 2011:3)

$$H_n = I_n - O_n \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

$H_n$  = kehilangan air pada ruas pengukuran/bentang saluran ke n (m<sup>3</sup>/det)

$I_n$  = debit masuk ruas pengukuran ke n (m<sup>3</sup>/det)

$O_n$  = debit keluar ruas pengukuran ke n (m<sup>3</sup>/det)

Pada umumnya kehilangan air (*losses*) di jaringan irigasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Kehilangan Air di Jaringan irigasi.

No.	Uraian	Kehilangan ( <i>losses</i> )
1	Saluran Utama (Primer)	7,5 – 12,5 %
2	Saluran Sekunder	7,5 – 12,5 %
3	Petak Tersier, antara bangunan sadap tersier dan sawah	15 – 22,5 %

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP-01

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi dalam memperkirakan kebutuhan air pengairan, diantaranya jenis dan sifat tanah. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kehilangan air sebagai berikut :

### 1. Evaporasi

Evaporasi adalah proses menguapnya air dari permukaan daratan dan permukaan lautan menuju atmosfer bumi. Evaporasi adalah penguapan yang terjadi dari permukaan (seperti laut, danau, dan sungai), permukaan tanah (genangan di atas tanah dan penguapan dari permukaan tanah yang dekat dengan permukaan tanah), dan permukaan tanaman (intersepsi). Evaporasi sangat dipengaruhi oleh kondisi klimatologi, meliputi (Triatmodjo B,2008:49-50) : (a) radiasi matahari (%); (b) temperatur udara ( $^{\circ}\text{C}$ ); (c) kelembapan udara (%); (d) kecepatan angin (km/hari).

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 dibanding 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,2008:69) :

$$E = k E_p \dots\dots\dots (2)$$



Dimana :

$E$  = evaporasi dari badan air (mm/hari)

$K$  = koefisien panci (0,8)

$E_p$  = evaporasi dari panci (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,2008:70).

Untuk menghitung besarnya kehilangan air akibat penguapan pada saluran dapat menggunakan rumus dibawah ini (Soewarno, 2000) :

$$E_{loss} = E A \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

$E_{loss}$  = kehilangan air akibat evaporasi (mm<sup>3</sup>/hari)

$E$  = Evaporasi dari badan air (mm/hari)

$A$  = luas permukaan saluran

## 2. Perkolasi

Perkolasi adalah gerakan air kebawah dari zona tidak jenuh (antara permukaan tanah sampai kepermukaan air tanah) kedalam daerah jenuh (daerah dibawah permukaan air tanah). Setelah lapisan tanah jenuh air (seluruh ruang poriterisi air) dan curah hujan masih berlangsung terus, maka karena pengaruh gravitasi air akan terus bergerak kebawah sampai kepermukaan air tanah. Gerakan air ini disebut perkolasi (Triatmojo, 2009)

Perkolasi diartikan sebagai kecepatan air yang meresap ke bawah secara vertikal sebagai kelanjutan proses infiltrasi. Perkolasi merupakan faktor yang

menentukan kebutuhan air tanaman (Etc = evaporasi konsumtif). Laju perkolasi sangat tergantung kepada sifat-sifat tanah.

Laju perkolasi normal pada tanah lempung sesudah dilakukan penggenangan berkisar antara 1 sampai 3 mm/hari. Di daerah-daerah miring perembesan dari sawah kesawah dapat mengakibatkan banyak kehilangan air. Di daerah-daerah dengan kemiringan diatas 5%, paling tidak akan terjadi kehilangan 5 mm/hari akibat perkolasi dan rembesan.

### **3. Rembesan**

Rembesan air dan kebocoran pada saluran irigasi pada umumnya berlangsung ke samping (horizontal) terutama terjadi pada saluran-saluran pengairan yang dibangun pada tanah-tanah tanpa dilapisi tembok, sedangkan pada saluran yang dilapisi (kecuali kalau kondisinya retak). Kehilangan air sambungan dengan terjadinya perembesan kebocoran tidak terjadinya rembesan dan bocoran tidak terjadi (Kartasapoetra dan Sutedjo, 1994).

Rembesan air dari saluran Irigasi merupakan persoalan yang serius. Bukan hanya kehilangan air, melainkan juga persoalan drainase adalah kerap kali membebani daerah sekitarnya atau daerah yang lebih rendah. Kadang-kadang air merembes keluar dari saluran masuk sungai yang di lembah dimana air ini dapat diarahkan kembali, atau masuk ke suatu aquifer yang dipakai lagi. Rembesan sering terjadi pada saluran yang kurang terawat.

Metode yang dapat digunakan adalah metode *inflow-outflow* yang terdiri dari pengukuran aliran yang masuk dan aliran yang keluar dari suatu penampang saluran yang dipilihnya.

Ketelitian cara ini meningkat dengan perbedaan antara hasil banyaknya masuk dan aliran keluar (Hansen dkk. 1992). Berdasarkan ketentuan Garg, kehilangan air karena rembesan dapat ditulis dalam persamaan berikut (Garg,1981):

$$Q_s = K \times P \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

$Q_s$  = Kehilangan air karena rembesan ( $m^3/dt/m$ )

$K$  = Koefisien dari ketentuan Garg yang ditentukan oleh bahan pembentuk saluran

$P$  = Lebar penampang basah saluran ( $m^2$ )

#### **F. Debit Air di Saluran**

Mengetahui kehilangan air di saluran pada dasarnya perlu mengetahui debit di saluran. Debit (*discharge*) atau besarnya aliran saluran adalah volume aliran air yang mengalir melalui suatu penampang melintang saluran persatuan waktu. Jumlah zat cair yang mengalir melalui tampang lintang aliran tiap satu satuan waktu disebut debit aliran ( $Q$ ). debit aliran diukur dalam volume zat cair tiap stuan waktu, sehingga satuannya adalah meter kubik per detik ( $m^3/detik$ ) atau satuan yang lain (liter/detik, liter/menit, dsb). (Triatmodjo B, 1996 : 134).

Dalam pengukurun debit air pada dasarnya adalah pengukuran luas penampang basah dan kecepatan aliran. Rumus umum yang biasa di gunakan adalah :

$$Q = \sum ( A \times V ) \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

$Q$  = debit air ( $m^3/det$ )

$A$  = luas bagian penampang basah saluran ( $m^2$ )

$V$  = kecepatan aliran rata-rata saluran ( $m/det$ ).

Pengukuran debit tersebut adalah proses pengukuran dan perhitungan kecepatan aliran, kedalaman dan lebar aliran serta perhitungan luas penampang basah untuk menghitung debit (Soewarno, 1991).

Pengukuran debit dapat dilaksanakan secara langsung (*direct*) atau secara tidak langsung dengan (*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 kecepatan aliran dan luas penampang saluran.

### **1. Pengukuran Debit dengan Menggunakan Alat Ukur Arus (Current Meter)**

*Current Meter* adalah alat ukur debit yang digunakan untuk pengukur debit air di sungai atau saluran. Alat ini terdiri dari sensor kecepatan yang berupa baling-baling *propeler*, sensor optik, pengolahan data. Pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan pengukuran secara tidak langsung dengan menggunakan pengukuran dengan *Current Meter*.

Pengukuran kecepatan arus dengan *Current Meter* baling-baling (*Propeller Current Meter*) baling-baling berputar terhadap sumbu horizontal. Jumlah putaran persatuan waktu dapat dikonversi menjadi kecepatan arus.

Hubungan antara jumlah putaran per detik,  $n$ , dan kecepatan aliran, yaitu  $v$ , mempunyai bentuk linear sebagai berikut (Triatmidjo B, 2008:124) :

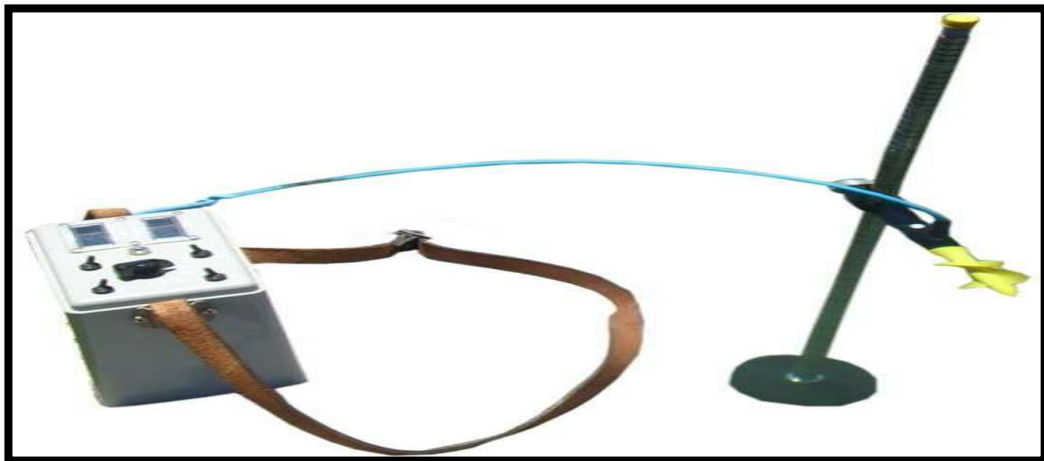
$$v = a + b.n \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

$v$  = Kecepatan aliran (m/dtk)

$a, b$  = tetapan/ koefisien yang diperoleh dari pemeriksaan

$n$  = perbandingan jumlah putaran baling-baling current meter dengan waktu pengukuran.



Gambar 4. Current meter : (*Evaluasi kinerja Jaringan Irigasi Bendung Tiloang 2015*)

Tahapan pelaksanaan pengukuran debit dengan current meter meliputi :

- a. Pekerjaan persiapan, koordinasi dengan pihak terkait
- b. Pengukuran kecepatan aliran untuk : 1 (satu) titik lokasi, penampang saluran dibagi menjadi 4 (empat) bagian, 2 (dua) bagian di tengah diukur masing-masing 2 kali yaitu pada kedalaman 0,20 h dan 0,80 h (dari muka air). Data yang diperoleh dalam pengukuran dengan *Current Meter* adalah data kecepatan aliran rata-rata untuk masing-masing bagian. Sehingga untuk

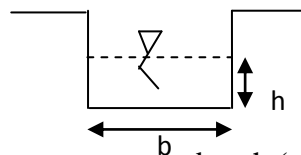
mendapatkan besarnya debit air yang mengalir di lokasi pengukuran adalah jumlah hasil kecepatan dengan luas penampang basah tiap bagian di bagi 4 atau  $Q = \sum (V_r \times A) / 4$ . Alat ukur lebar aliran yang dapat dipergunakan antara lain. a) Tali, b) Meteran. Adapun perlengkapan penunjang yang perlu tersedia antara lain : a) alat tulis, b) *Stopwatch*, c) Kalkulator.

## 2. Pengukuran Luas Penampang Basah

Untuk mendapatkan hasil pengukuran luas penampang basah dilakukan pengukuran lebar dasar saluran (  $b$  ) tinggi muka air (  $h$  ) dan kemiringan talud.

Untuk penampang persegi luas penampang basah dapat dicari dengan rumus :

$$A = ( b \times h )$$



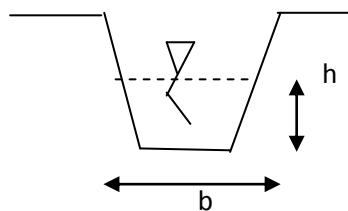
Keterangan :  $A$  = Luas penampang basah ( $m^2$ )

$b$  = Lebar dasar saluran (m)

$h$  = Tinggi muka air (m)

Untuk penampang trapesium luas penampang basah dapat dicari dengan rumus :

$$A = ( b + m.h ) h$$



Keterangan :  $A$  = Luas penampang basah ( $m^2$ )

$b$  = Lebar dasar saluran (m)

$h$  = Tinggi muka air (m)

## G. Efisiensi Pemberian di Jaringan Irigasi

Pengelolaan dan pengembangan Sumber Daya Air secara nasional, kita memang harus menghemat air, penghematan penggunaan air irigasi dilakukan, diantaranya dalam rangka:

### 1. Konservasi Sumber daya Air

Konservasi sumber daya air ditunjuk untuk menjaga kelangsungan keberadaan daya dukung, daya tampung dan fungsi sumber daya air. Konservasi sumber daya air dilakukan melalui kegiatan perlindungan dan pelestarian sumber air, pengawetan air, serta pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air dengan mengacu pada pola pengelolaan sumber daya air yang ditetapkan pada setiap wilayah sungai.

### 2. Pengawetan Air

Pengawetan air ditunjukkan untuk memelihara keberadaan dan ketersediaan air atau kualitas air, sesuai dengan fungsi dan manfaat. Pengawetan air dilakukan dengan cara :

- a. Menyimpan air yang berlebihan di saat hujan untuk dapat dimanfaatkan pada waktu diperlukan ;
- b. Menghemat air dengan pemakaian yang efisien dan efektif dan ;
- c. Mengendalikan penggunaan air tanah.

Umumnya untuk menilai apakah suatu pemberian air itu efektif dan efisien atau tidak, dinyatakan dengan efisiensi dan keragaman (*uniformity*). Dari sudut pandang pertanian, efisiensi irigasi didefinisikan sebagai keluaran produksi pertanian per satuan air sebagai masukan (kg/ha.mm). Dari sudut pandang

keteknikan, pengertian efisiensi irigasi ini didasarkan pada kenyataan bahwa tidak seluruh air yang diberikan atau disadap dan masuk ke saluran dapat dialirkan ke bangunan penyadapan berikutnya/petak lahan yang diairi, tetapi ada bagian yang hilang/tidak dapat dimanfaatkan.

Pemberian air irigasi kepetak sawah dapat dilakukan dengan 5 (cara) (V.E.Hansen, O.W Israelsen, 1992 hal. 4), yaitu : (1). Pegenangan (*flooding*); (2). Menggunakan alur besar atau kecil; (3). Menggunakan air di bawah permukaan tanah melalui sub irigasi; (4). Penyiraman (*Sprinkling*); (5). Menggunakan sistem cucuran (*trickle*).

Mekanisme atau sistem pemberian air irigasi merupakan suatu hal yang sangat mendasar (*urgen*), untuk menentukan jumlah air yang akan diberikan dalam meningkatkan kebutuhan tanaman. Cara pemberian air irigasi yang lazim di Indonesia untuk tanaman padi baik dengan penengangan (*flooding*) maupun alur (*furrow*), dibagi dua macam yaitu:

a) Sistem pengaliran terus menerus (*Continous Flow System*)

Sistem pemberian air secara terus menerus yaitu air irigasi dari saluran distribusi (saluran kwarter), dialirkan secara terus menerus ke petak-petak sawah di saluran area irigasi, melalui pintu sadap di pematang sawah. Sedangkan dalam petak sawah, air akan mengalir dari petak yang satu (awal menerima air) ke petak yang lain, sampai seluruh petak tergenang dan jika ada kelebihan air dialirkan dari petak ke saluran pembuang. Dengan demikian, Besarnya debit air yang harus dialirkan dari saluran kwarter ke petak sawah adalah jumlah dari evapotranspirasi, perkolasi, rembesan dan kelebihan air yang dibuang melalui saluran pembuang.



b) Sistem pengaliran terputus putus (*Intermittent Flow System*)

Sistem pemberian air ke petak sawah yang didasarkan pada interval waktu tertentu dengan debit dan luas areal yang sudah ditetapkan terlebih dahulu sehingga diperoleh hasil yang optimal.

Berdasarkan sistem pemberian air mulai dari bendung, saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier dan saluran kuarter. Efisiensi pemberian primer dan sekunder disebut juga efisiensi pemberian di jaringan utama, sedangkan efisiensi pemberian tersier dan kwarter sering disebut sebagai efisiensi pemberian di jaringan tersier. Konsep efisiensi pemberian air irigasi yang paling awal untuk mengevaluasi kehilangan air adalah efisiensi saluran pembawa air.

Kelebihan air sering terjadi di dalam pemberian air yang menyebabkan banyaknya air yang terbuang, sehingga terjadi tidak efisiensi di lapangan. Mengatasi terjadi penggunaan air secara berlebihan, perlu suatu manajemen irigasi yang baik dan terarah serta didukung oleh adanya operasi dan pemeliharaan di tingkat irigasi. Oleh Karena itu pada setiap perencanaan pemberian air irigasi di sawah yang sudah ada perlu diketahui seberapa besar tingkat kehilangan airnya dan efisiensi pemberian air di saluran dapat diperkirakan seberapa besarnya sehingga tetap memenuhi kebutuhan air untuk tanaman.

Penggunaan air irigasi yang efisien merupakan kewajiban setiap pemakai. Air yang merupakan barang langka dan mahal di suatu daerah tertentu, air yang tersedia pada umumnya dipergunakan dengan hati-hati. Sebaliknya di daerah yang airnya berlimpah, nilai air tersebut lebih rendah dan kecenderungannya adalah menyia-nyiakkan air.

Efisiensi penggunaan air irigasi tergantung pada beberapa faktor antara lain masalah pengelolaan air dan pola tanam. Pengolaan air termasuk pemanfaatan air irigasi itu sendiri serta air hujan. Untuk mengefisienkan penggunaan air irigasi perlu diperhatikan jumlah dan waktu pemberian air irigasi yang disesuaikan dengan fase pertumbuhan tanaman, kapasitas tanah menyimpan air serta unsur-unsur cuaca yang menentukan evapotranspirasi potensial dan curah hujan. Pola tanam termasuk penentu jenis tanaman serta waktu tanam akan menentukan jumlah air irigasi yang diperlukan selama musim pertumbuhan jika penyediaan air hujan tidak mencukupi kebutuhan air tanaman (Kurnia, 1997).

Efisiensi irigasi berkurang jika kehilangan air lainnya di samping evapotranspirasi meningkat, yaitu berupa limpasan permukaan (*run off*) dan drainase (*drainage*). Efisiensi juga dipengaruhi oleh biaya, kualitas tenaga air, kemudahan penanganan air, tanaman yang sedang diberi air irigasi dan karakteristik tanah. Alasan tersebut efisien pemberian air irigasi adalah istilah umum untuk pelaksanaan pemberian air irigasi dalam bentuk kuantitatif. Maksud dan konsep efisien tersebut menunjukkan dimana peningkatan dapat dilakukan pada saluran, yang akan menghasilkan pemberian air irigasi yang lebih efektif dan efisien.

Pengertian efisiensi timbul karena terjadinya kehilangan air selama proses pemberian air irigasi dan selama proses pemakaian irigasi di petakan sawah, sehingga secara umum efisiensi irigasi didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah air yang diberikan dikurangi kehilangan air dengan jumlah air yang diberikan (Kurnia, 1997).

## 1. Defenisi Efisiensi Irigasi

Secara umum efisiensi adalah perbandingan “*output*” terhadap “*input*” pada suatu usaha kerja atau kegiatan. Ditinjau dari segi pertanian, efisiensi irigasi dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah air yang nyata bermanfaat bagi tanaman yang diusahakan terhadap jumlah air yang tersedia atau diberikan (Partowijoto, 1984).

Menurut Michael (1978), efisiensi irigasi menunjukkan tingkat efisiensi pemakaian air yang tersedia berdasarkan metode penilaian yang berbeda-beda. Efisiensi irigasi terdiri atas efisiensi pengaliran dan efisiensi penyaluran. Faktor yang mempengaruhi efisiensi irigasi antara lain yaitu rancangan sistem irigasi, tingkat persiapan tanah, pemeliharaan sistem irigasi.

Efisiensi irigasi menunjukkan angka daya guna pemakaian air yaitu merupakan perbandingan antara jumlah air yang digunakan dengan jumlah air yang diberikan yang dinyatakan dalam persen (%).

$$Efisiensi = \frac{Debit\ air\ yang\ keluar\ (m^3/dt)}{Debit\ air\ yang\ masuk\ (m^3/dt)} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

Bila angka kehilangan air naik maka efisiensi akan turun dan begitu pula sebaliknya. Efisiensi diperlukan karena adanya pengaruh kehilangan air yang disebabkan oleh evaporasi, perkolasi, infiltrasi, kebocoran dan rembesan.

Perkiraan efisiensi ditetapkan sebagai berikut (KP-01, 1986:10)

Tabel 2. Efisiensi Irigasi Berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi

Type Saluran	Efisiensi (%)
Saluran Tersier	80
Saluran Sekunder	90
Saluran Primer	90

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP-01

## 2. Efisiensi Penyaluran

Efisiensi penyaluran di beberapa Daerah Irigasi di banyak Negara telah sering dikaji dan nampaknya merupakan suatu fungsi dari (a) luas areal irigasi, (b) metode pemberian air (kontinyu atau rotasi) dan (c) luasan dari unit rotasi. Apabila air diberikan secara kontinyu dengan debit kurang lebih konstan maka tidak akan terjadi hambatan yang terjadi pada jaringan irigasi.

Penghematan Efisiensi penyaluran air merupakan tahap awal dari konsep efisiensi Irigasi untuk menghitung kehilangan air. Setelah air sampai di areal pertanian, maka muncul masalah pemakaian air secara efisien. Jumlah air yang diberikan pada areal pertanian biasanya lebih besar dari kemampuan tanah untuk menahan jumlah air tersebut.

Konsep efisiensi pemakaian air pada saluran irigasi digunakan untuk mengukur dan menitikberatkan perhatian terhadap jumlah air pada saluran yang disimpan di dalam daerah perakaran yang digunakan oleh tanaman.

Efisiensi penyaluran air dihitung dengan rumus:

$$E_c = 100 \frac{W_f}{W_r} \dots\dots\dots (10)$$

Dimana :

$E_c$  = efisiensi penyaluran air dalam persen

$W_f$  = jumlah air yang sampai di areal pertanian

$W_r$  = jumlah air yang dialirkan dari sumber

Efisiensi distribusi air berguna untuk menunjukkan keseragaman penyebaran air di daerah perakaran untuk irigasi bukan genangan selama waktu irigasi, dan dapat dinyatakan dengan persamaan Hansen (1979) yaitu:

$$Ed = 100 \times \left( 1 - \frac{y}{d} \right) \dots\dots\dots (11)$$

Dimana :

Ed : efisiensi distribus air (%)

y : rata-rata kedalaman air

d : rata-rata kedalaman air yang tersimpan di daerah perakaran.

Efisiensi penyaluran air ini dipengaruhi oleh fisik tanah, dimensi dan macam saluran, evaporasi serta bocoran yang terjadi pada tanggul saluran sehingga sangat berpengaruh terhadap efisiensi suatu saluran, sehingga saluran tidak optimal dalam menyalurkan air ke petak sawah.

Kehilangan air yang terjadi pada saluran primer, sekunder dan tersier melalui evaporasi, perkolasi, rembesan, bocoran dan eksploitasi. Evaporasi, perkolasi, bocoran dan rembesan relatif lebih mudah untuk diperkirakan dan dikontrol secara teliti. Sedangkan kehilangan akibat eksploitasi (faktor operasional) lebih sulit diperkirakan dan dikontrol tergantung pada bagaimana sikap tanggap petugas operasi dan masyarakat petani pengguna air yang mnegelola.

Kehilangan air secara berlebihan perlu dicegah dengan cara peningkatan saluran menjadi permanen dan pengontrolan operasional sehingga debit tersedia dapat dimanfaatkan secara maksimal bagi peningkatan produksi pertanian dan taraf hidup petani. Kehilangan air yang relatif kecil akan meningkatkan efisiensi jaringan irigasi, begitupun sebaliknya kehilangan air ang relatif besar efisiensinya akan menurun karena efisiensi irigasi sendiri merupakan tolak ukur operasi pertanian dalam semua Jaringan Irigasi.

### **3. Manfaat Pengukuran efisiensi**

Manfaat pengukuran efisiensi pada Jaringan Irigasi adalah :

- a. Untuk menghasilkan penggunaan air Irigasi yang efisien di tingkat petani yang disesuaikan dengan kebutuhan air tanaman sehingga tidak terjadi kelebihan dan kekurangan air pada Jaringan Irigasi.
- b. Untuk penelitian terapan dalam evaluasi tingkat efisiensi penggunaan air irigasi permukaan, misalnya rembesan/bocoran disaluran, debit yang diperlukan, panjang alur (*furrow*) dan sebagainya.
- c. Untuk keperluan saluran pelayanan air irigasi diperlukan alat ukur untuk menetapkan jumlah air yang telah digunakan dan besarnya saluran air yang harus dibayar oleh pemakai air tersebut.

### **4. Penghematan Air di Jaringan Distribusi**

Penghematan air di jaringan distribusi pada dasarnya adalah meningkatkan efisiensi sistem jaringan distribusi. Peningkatan efisiensi ini dapat dilakukan yaitu dengan mengurangi kebocoran-kebocoran dan pengambilan air secara liar yang tak terkendali.

Mereduksi kehilangan air di Jaringan Irigasi beberapa upaya teknis dan manajerial yang biasa dilakukan antara lain adalah :

- a. Lining pada saluran terbuka.
- b. Mengganti saluran pembawa dengan pipa.
- c. Perbaiki kebocoran-kebocoran.
- d. Mengendalikan pengambilan air secara liar.
- e. Meningkatkan pemeliharaan.

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Lokasi Penelitian**

Daerah Irigasi Palakka terletak di Kecamatan Palakka Kabupaten Bone. Daerah tersebut terletak pada titik koordinat  $120^{\circ} 18' 0''$  LS -  $4^{\circ} 32' 0''$  BT. Daerah Irigasi Palakka mendapat suplai air dari Bendung Palakka yang terletak pada titik kordinat  $120^{\circ} 18' 0''$  LS -  $4^{\circ} 32' 0''$  BT.



Gambar 5. Lokasi penelitian.

##### **B. Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan selama 5 (lima) bulan yaitu dari bulan Januari 2018 sampai bulan Mei 2018. Dimana pada bulan pertama dan kedua melakukan pengurusan administrasi, pada bulan ketiga adalah studi literatur dan pengumpulan data, selanjutnya pada bulan keempat yaitu analisis data dan pada bulan kelima adalah proses penyelesaian penelitian.

### C. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu :

1. Metode observasi adalah metode yang dilaksanakan melalui pengamatan secara langsung terhadap objek yang diamati.
2. Data pengukuran yang didapatkan di lokasi penelitian di Daerah Irigasi Palakka.

### D. Sumber Data

Adapun data yang dikumpulkan terdiri dari :

1. Data primer berupa data debit ( $Q$ ), kecepatan aliran ( $V$ ), luas penampang basah saluran ( $A$ ).
2. Data sekunder berupa skema jaringan Daerah Irigasi Palakka.

### E. Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Alat penelitian dan fungsinya

No.	Nama Alat	Fungsi Alat
1	<i>Current Meter</i>	Alat pengukur kecepatan aliran air
2	<i>Roll Meter</i>	Untuk mengukur lebar saluran
3	<i>Stopwatch</i>	Untuk menghitung lamanya putaran baling-baling Current Meter
4	Kalkulator	Untuk perhitungan
5	Mistae Ukur	Untuk mengukur lebar saluran
6	Alat Tulis	Untuk mencatat hasil pengukuran



## F. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Lapangan, dimulai dengan survey lokasi yang akan diteliti seperti melihat banyaknya pengambilan air secara liar pada saluran sekunder Palakka Kabupaten Bone dan menghitung tingkat kehilangan air irigasi akibat eksploitasi tersebut. Setelah data-data semua terkumpul maka selanjutnya melakukan pengolahan data dengan langkah-langkah sebagai berikut :

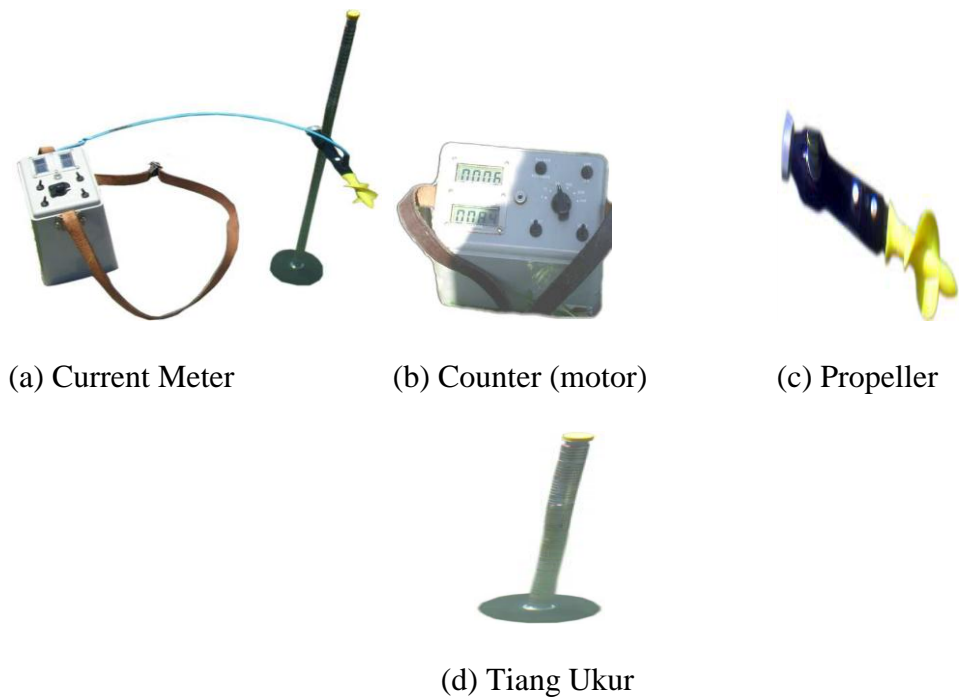
1. Survey Lokasi
2. Pengumpulan Data
3. Pengukuran menggunakan alat Current Meter
4. Analisis Data
5. Kesimpulan dan Saran

### a. Langkah-Langkah Pengukuran

#### 1) *Current* Meter

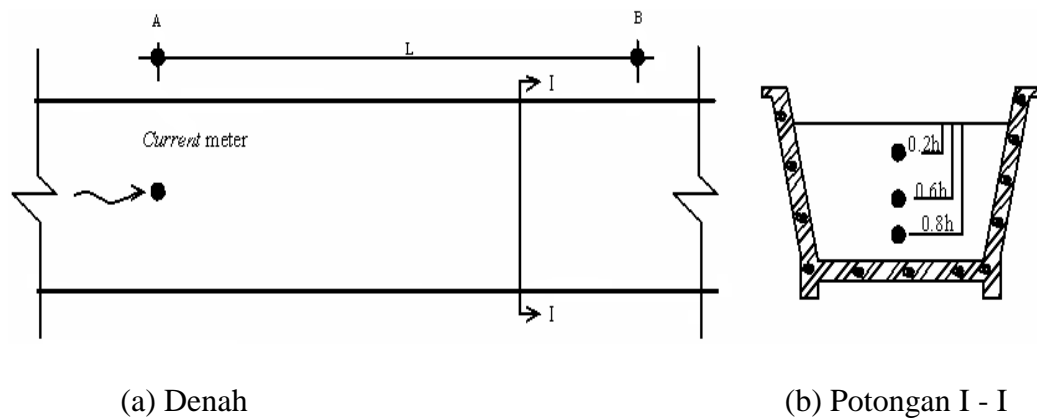
Pengukuran kecepatan aliran dengan *Current* Meter diilustrasikan pada Gambar 1, dengan prosedur pengukuran sebagai berikut :

- a) Ukur kedalaman saluran dengan menggunakan tiang ukur dari alat *current* meter (Gambar 6.d) agar dapat ditentukan nilai kedalaman saluran untuk dipakai pada titik yaitu (0.2h,0.6h, 0.8h) dimana h merupakan kedalaman saluran.
- b) Pilih propeller (Gambar 6.c) yang sesuai dengan kedalaman saluran, sehingga dapat digunakan untuk beberapa titik vertikal yaitu (0.2h,0.6h, 0.8h) dimana h merupakan kedalaman saluran.



Gambar 6. *Current Meter* dan bagian – bagiannya

- c) *Current meter* dipasang pada tiang ukur (statis) dengan kedalaman 0.2h, 0.6h, dan 0.8h, kemudian tiang ukur dimasukkan ke dalam air sampai alas tiang ukur terletak di dasar saluran dengan propeller menghadap arah aliran (arus air).
- d) Jumlah putaran tiap satuan waktu, yang terjadi pada setiap kedalaman air dihitung.



Gambar 7: Pengukuran dengan *Current Meter*

- 1) Cara pengukuran tinggi muka air dan lebar saluran :
  - (a) Mengukur lebar atas saluran dan lebar bawah saluran dengan menggunakan meteran.
  - (b) Mengukur kedalaman saluran dengan menggunakan papan ukur.
- 2) Cara pengukuran kecepatan aliran :
  - (a) Menentukan titik awal pengukuran kecepatan aliran.
  - (b) Menghitung kedalaman titik pengukuran.
  - (c) Menyiapkan alat current meter dan menenggelamkan baling-baling sesuai titik pengukuran.
- 3) Parameter-parameter yang diukur :
  - (a) Kedalaman saluran atau tinggi permukaan air (h), lebar saluran (b) dan kemiringan talud (m).
  - (b) Kecepatan aliran (V).

## **G. Analisis Data**

Analisis data dalam penelitian ini meliputi :

### 1. Perhitungan kecepatan aliran dengan alat ukur *Current meter*

Current meter adalah alat ukur yang berfungsi untuk mengukur kecepatan arus aliran air, berdasarkan jumlah putaran baling-baling dan waktu lamanya pengukuran. Alat ini merupakan alat pengukur kecepatan aliran yang paling banyak digunakan karena memberikan ketelitian yang cukup tinggi. Setelah didapat data dari alat ukur *Current meter* kemudian dihitung dengan rumus yang digunakan adalah, (Persamaan 6).

## 2. Perhitungan luas penampang basah

Untuk mendapatkan hasil pengukuran luas penampang basah saluran terdapat dua penampang yaitu penampang persegi dan penampang trapesium, disini jenis penampang yaitu trapezium jadi pengukuran luas penampang basah dilakukan pengukuran lebar dasar saluran ( $b$ ), tinggi muka air ( $h$ ) dan kemiringan saluran ( $m$ ).

## 3. Perhitungan debit air pada saluran Sekunder Kading

Pada dasarnya pengukuran debit didapat dari hasil perhitungan pengukuran luas penampang basah dan perhitungan kecepatan aliran menggunakan *Current Meter* dengan rumus umum yang sering digunakan adalah, (Persamaan 5).

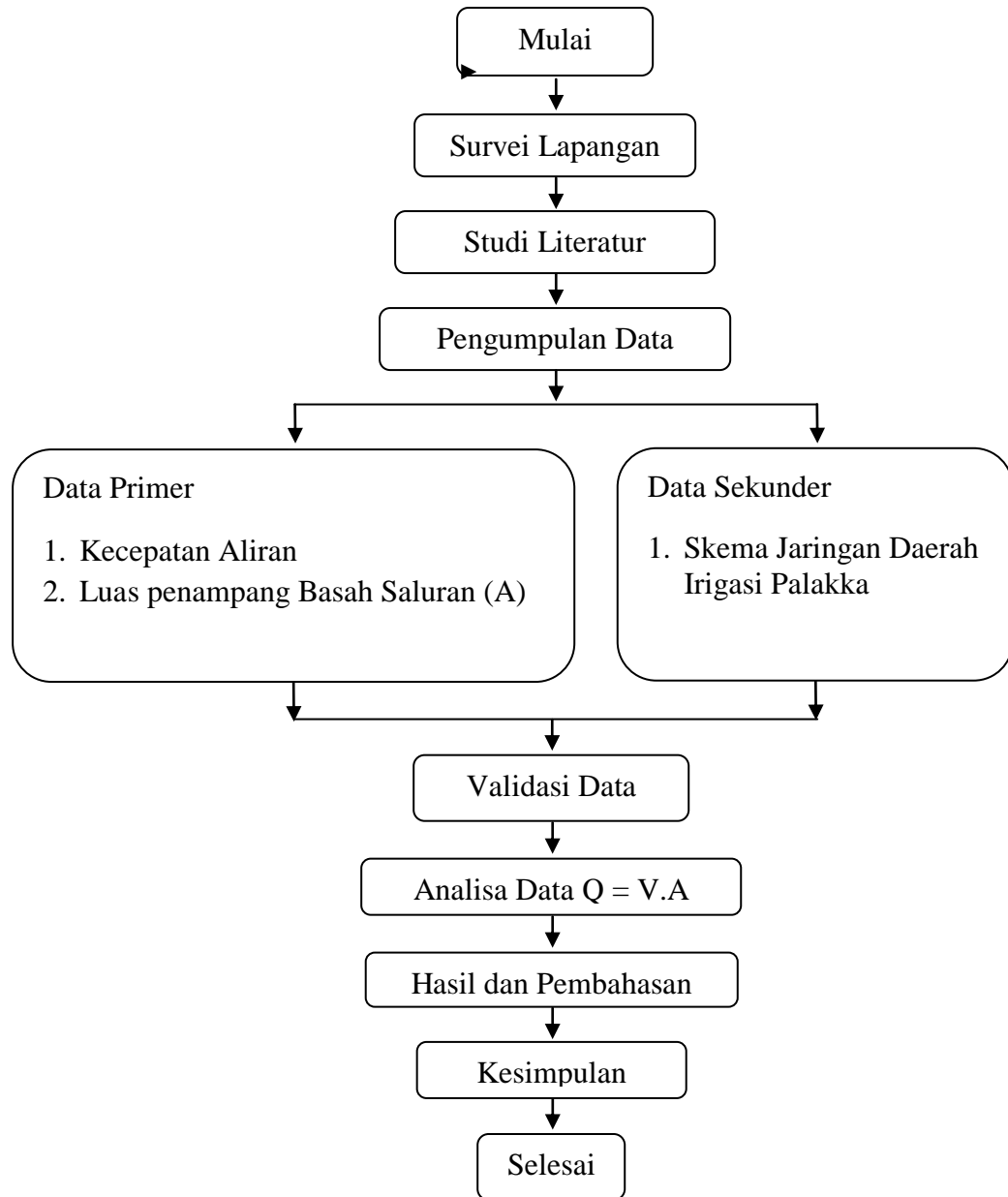
## 4. Perhitungan kehilangan air pada saluran sekunder Kading

Kehilangan air dapat dihitung dengan metode air masuk (*inflow*) dan air keluar (*outflow*) untuk setiap titik pengukuran. Karena metode ini paling cocok atau tepat untuk mengukur kehilangan air pada suatu saluran yang panjang karena dapat diukur dengan mudah tanpa mempengaruhi operasi pemberian air irigasi selama penelitian berlangsung. (Persamaan 1).

## 5. Perhitungan efisiensi pemberian air di saluran sekunder Kading

Perhitungan efisiensi pemberian air di saluran Sekunder Kading merupakan perbandingan antara jumlah air yang digunakan dengan jumlah air yang diberikan yang dinyatakan dalam persen (%). Perhitungan efisiensi pemberian air di saluran sekunder Kading dapat dihitung dengan rumus (Persamaan 9).

## H. Flow Chart / Bagan Alur Penelitian



Gambar 8. *Flow Chart*/Bagan Alur Penelitian

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh melalui pengukuran kecepatan aliran pada keadaan normal, pada saluran yang diteliti dengan menggunakan alat ukur arus atau dengan *Current Meter*. Hasil pengukuran kecepatan aliran dengan menggunakan *Current Meter* daerah hulu dapat dilihat pada tabel. 22 dan pengukuran kecepatan aliran dengan menggunakan *Current Meter* daerah hilir dapat dilihat pada tabel. 23.

Pada penelitian ini pengukuran kecepatan aliran yang dirata-ratakan untuk menghasilkan kecepatan rata-rata, dan pengukuran dilakukan pada tinggi muka air 0.62 m, 0.53 m, dan 0.36 m.

#### B. Pengukuran Aliran dengan Current Meter

Pengukuran yang dilaksanakan di lapangan yang dimulai dari Saluran Sekunder Kading ( S.Kd.1) sampai dengan (S.Kd.3) Daerah Irigasi Palakka Kabupaten Bone. Pengukuran dilakukan pada tanggal 22 Maret 2018, pukul 07.00 – 16.00 dengan menggunakan alat *Current Meter*. Waktu pengukuran tiap saluran sekunder Kading adalah 50 detik. Pengukuran dengan *Current Meter* menggunakan No. Kincir : 2-85-11 dengan persamaan : Untuk  $N < 0.50$   $V = 0.4533 N + 0.0106$  meter/detik, Untuk  $N > 0.50$   $V = 0.4905 N + 0.008$  meter/detik.

### 1. Data Kecepatan Aliran Saluran Sekunder S.Kd.1

Untuk data hulu saluran Sekunder Kading S.Kd.1 dengan Tinggi muka air (h) = 0.62 m dengan jumlah titik = 5 titik, letak alat dari permukaan untuk titik I = 0.60 m, titik II = 0.62 m, titik III = 61 m, titik IV = 0.60 m, titik V = 0.57 m, waktu pengukuran (T) = 50 detik, jumlah putaran baling (n) untuk titik I (0.6 h = 40 putaran), titik II (0.2 h = 52 putaran dan 0.8 h = 36 putaran), titik III (0.2 h = 44 putaran dan 0.8 h = 21 putaran), titik IV (0.6 h = 32 putaran), titik V (0.6 h = 27 putaran).

Untuk data hilir saluran Sekunder Kading S.Kd.1 dengan Tinggi muka air (h) = 0.62 m dengan jumlah titik = 5 titik, letak alat dari permukaan untuk titik I = 0.58 m, titik II = 0.61 m, titik III = 62 m, titik IV = 0.57 m, titik V = 0.58 m, waktu pengukuran (T) = 50 detik, jumlah putaran baling (n) untuk titik I (0.6 h = 35 putaran), titik II (0.2 h = 32 putaran dan 0.8 h = 24 putaran), titik III (0.2 h = 52 putaran dan 0.8 h = 27 putaran), titik IV (0.6 h = 30 putaran), titik V (0.6 h = 26 putaran).

#### a. Untuk Saluran Sekunder S.Kd.1 titik I Daerah Hulu

Dimana :  $N = \frac{n}{T} = \frac{40}{50} = 0.80$  putaran/detik.

Untuk  $N < 0.50$   $V = 0.4533 N + 0.0106$  m/detik, Untuk  $N > 0.50$   $V = 0.4905 N + 0.008$  m/detik,  $V = 0.4905 \times 0.80 + 0.008 = 0.400$  m/detik. Untuk perhitungan kecepatan aliran daerah hulu saluran S.Kd.1 titik II dan seterusnya dihitung dengan cara yang sama, setelah itu dirata-ratakan untuk mendapatkan hasil kecepatan aliran. Perhitungan kecepatan aliran daerah hulu saluran S.Kd.1 titik selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan kecepatan aliran pada saluran S.Kd.1 Daerah Hulu

Tinggi Muka Air	Titik	Titik Jarak	Kedalaman	Dalam Kincir	Jumlah Putaran	Kecepatan Aliran (m/det)		
						v pada titik	v	v Rata-rata
0.62	I	0.50	0.60	0.6 h	40	0.400	0.400	0.351
	II	1.00	0.62	0.2 h	52	0.518	0.440	
				0.8 h	36	0.361		
	III	1.50	0.61	0.2 h	44	0.440	0.320	
				0.8 h	21	0.201		
	IV	2.00	0.60	0.6 h	32	0.322	0.322	
	V	2.50	0.57	0.6 h	27	0.273	0.273	

b. Untuk Saluran Sekunder S.Kd.1 titik I Daerah Hilir

$$\text{Dimana : } N = \frac{n}{T} = \frac{35}{50} = 0.70 \text{ putaran/detik.}$$

Untuk  $N < 0.50$   $V = 0.4533 N + 0.0106$  m/detik, Untuk  $N > 0.50$   $V = 0.4905 N + 0.008$  m/detik,  $V = 0.4905 \times 0.70 + 0.008 = 0.351$  m/detik.

Perhitungan kecepatan aliran daerah hilir saluran S.Kd.1 titik selanjutnya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil perhitungan kecepatan aliran pada saluran S.Kd.1 Daerah Hilir

Tinggi Muka Air	Titik	Titik Jarak	Kedalaman	Dalam Kincir	Jumlah Putaran	Kecepatan Aliran (m/det)		
						v pada titik	v	v Rata-rata
0.62	I	0.50	0.58	0.6 h	35	0.351	0.351	0.317
	II	1.00	0.61	0.2 h	32	0.322	0.275	
				0.8 h	24	0.228		
	III	1.50	0.62	0.2 h	52	0.518	0.395	
				0.8 h	27	0.273		
	IV	2.00	0.57	0.6 h	30	0.302	0.302	
	V	2.50	0.58	0.6 h	26	0.263	0.263	

## 2. Data Kecepatan Aliran Saluran Sekunder S.Kd.2

Untuk data hulu saluran Sekunder Kading S.Kd.2 dengan Tinggi muka air (h) = 0.53 m dengan jumlah titik = 5 titik, letak alat dari permukaan untuk titik



I = 0.48 m, titik II = 0.50 m, titik III = 52 m, titik IV = 0.49 m, titik V = 0.47 m, waktu pengukuran (T) = 50 detik, jumlah putaran baling (n) untuk titik I (0.6 h = 40 putaran), titik II (0.6 h = 43 putaran), titik III (0.6 h = 27 putaran), titik IV (0.6 h = 21 putaran), titik V (0.6 h = 6 putaran).

Untuk data hilir saluran Sekunder Kading S.Kd.2 dengan Tinggi muka air (h) = 0.53 m dengan jumlah titik = 5 titik, letak alat dari permukaan untuk titik I = 0.47 m, titik II = 0.49 m, titik III = 50 m, titik IV = 0.58 m, titik V = 0.43 m, waktu pengukuran (T) = 50 detik, jumlah putaran baling (n) untuk titik I (0.6 h = 35 putaran), titik II (0.6 h = 42 putaran), titik III (0.6 h = 32 putaran), titik IV (0.6 h = 35 putaran), titik V (0.6 h = 12 putaran).

a. Untuk Saluran Sekunder S.Kd.2 titik I Daerah Hulu

Dimana :  $N = \frac{n}{T} = \frac{40}{50} = 0.80$  putaran/detik.

Untuk  $N < 0.50$   $V = 0.4533 N + 0.0106$  m/detik, Untuk  $N > 0.50$   $V = 0.4905 N + 0.008$  m/detik,  $V = 0.4905 \times 0.80 + 0.008 = 0.400$  m/detik. Untuk perhitungan kecepatan aliran daerah hulu saluran S.Kd.2 titik II dan seterusnya dihitung dengan cara yang sama. Perhitungan kecepatan aliran daerah hulu saluran S.Kd.2 titik selanjutnya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil perhitungan kecepatan aliran pada saluran S.Kd.2 Daerah Hulu

Tinggi Muka Air	Titik	Titik Jarak	Kedalaman	Dalam Kincir	Jumlah Putaran	Kecepatan Aliran (m/det)		
						v pada titik	v	v Rata-rata
0.53	I	0.50	0.48	0.6 h	40	0.400	0.400	0.274
	II	1.00	0.50	0.6 h	43	0.430	0.430	
	III	1.50	0.52	0.6 h	27	0.273	0.237	
	IV	2.00	0.49	0.6 h	21	0.201	0.201	
	V	2.50	0.47	0.6 h	6	0.065	0.065	

b. Untuk Saluran Sekunder S.Kd.2 titik I Daerah Hilir

Dimana :  $N = \frac{n}{T} = \frac{35}{50} = 0.70$  putaran/detik.

Untuk  $N < 0.50$   $V = 0.4533 N + 0.0106$  m/detik, Untuk  $N > 0.50$   $V = 0.4905 N + 0.008$  m/detik,  $V = 0.4905 \times 0.70 + 0.008 = 0.351$  m/detik.

Perhitungan kecepatan aliran daerah hilir saluran S.Kd.2 titik selanjutnya dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil perhitungan kecepatan aliran pada saluran S.Kd.2 Daerah Hilir

Tinggi Muka Air	Titik	Titik Jarak	Kedalaman	Dalam Kincir	Jumlah Putaran	Kecepatan Aliran (m/det)		
						v pada titik	v	v Rata-rata
0.53	I	0.50	0.47	0.6 h	35	0.351	0.351	0.313
	II	1.00	0.49	0.6 h	42	0.420	0.420	
	III	1.50	0.50	0.6 h	32	0.322	0.322	
	IV	2.00	0.48	0.6 h	35	0.351	0.351	
	V	2.50	0.43	0.6 h	12	0.119	0.119	

3. Data Kecepatan Aliran Saluran Sekunder S.Kd.3

Untuk data hulu saluran Sekunder Kading S.Kd.3 dengan Tinggi muka air (h) = 0.36 m dengan jumlah titik = 4 titik, letak alat dari permukaan untuk titik I = 0.36 m, titik II = 0.35 m, titik III = 32 m, titik IV = 0.34 m, waktu pengukuran (T) = 50 detik, jumlah putaran baling (n) untuk titik I (0.6 h = 42 putaran), titik II (0.6 h = 39 putaran), titik III (0.6 h = 24 putaran), titik IV (0.6 h = 20 putaran).

Untuk data hilir saluran Sekunder Kading S.Kd.3 dengan Tinggi muka air (h) = 0.36 m dengan jumlah titik = 4 titik, letak alat dari permukaan untuk titik I = 0.34 m, titik II = 0.32 m, titik III = 31 m, titik IV = 0.32 m, waktu pengukuran (T) = 50 detik, jumlah putaran baling (n) untuk titik I (0.6 h = 38 putaran), titik II (0.6 h = 28 putaran), titik III (0.6 h = 20 putaran), titik IV (0.6 h = 21 putaran).

a. Untuk Saluran Sekunder S.Kd.3 titik I Daerah Hulu

$$\text{Dimana : } N = \frac{n}{T} = \frac{42}{50} = 0.84 \text{ putaran/detik.}$$

Untuk  $N < 0.50$   $V = 0.4533 N + 0.0106$  m/detik, Untuk  $N > 0.50$   $V = 0.4905 N + 0.008$  m/detik,  $V = 0.4905 \times 0.84 + 0.008 = 0.420$  m/detik. Untuk perhitungan kecepatan aliran daerah hulu saluran S.Kd.3 titik II dan seterusnya dihitung dengan cara yang sama. Perhitungan kecepatan aliran daerah hulu saluran S.Kd.3 titik selanjutnya dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil perhitungan kecepatan aliran pada saluran S.Kd.3 Daerah Hulu

Tinggi Muka Air	Titik	Titik Jarak	Kedalaman	Dalam Kincir	Jumlah Putaran	Kecepatan Aliran (m/det)		
						v pada titik	v	v Rata-rata
0.36	I	0.50	0.36	0.6 h	42	0.420	0.420	0.308
	II	1.00	0.35	0.6 h	39	0.391	0.391	
	III	1.50	0.32	0.6 h	24	0.228	0.228	
	IV	2.00	0.34	0.6 h	20	0.192	0.192	

b. Untuk Saluran Sekunder S.Kd.3 titik I Daerah Hilir

$$\text{Dimana : } N = \frac{n}{T} = \frac{38}{50} = 0.76 \text{ putaran/detik.}$$

Untuk  $N < 0.50$   $V = 0.4533 N + 0.0106$  m/detik, Untuk  $N > 0.50$   $V = 0.4905 N + 0.008$  m/detik,  $V = 0.4905 \times 0.76 + 0.008 = 0.381$  m/detik. Perhitungan kecepatan aliran daerah hilir saluran S.Kd.3 titik selanjutnya dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil perhitungan kecepatan aliran pada saluran S.Kd.3 Daerah Hilir

Tinggi Muka Air	Titik	Titik Jarak	Kedalaman	Dalam Kincir	Jumlah Putaran	Kecepatan Aliran (m/det)		
						v pada titik	v	v Rata-rata
0.36	I	0.50	0.34	0.6 h	38	0.381	0.381	0.270
	II	1.00	0.32	0.6 h	28	0.283	0.283	
	III	1.50	0.31	0.6 h	20	0.204	0.204	
	IV	2.00	0.32	0.6 h	21	0.214	0.214	

Dari perhitungan di atas nilai kecepatan aliran ( $V$ ) diperoleh dari koefisien alat ukur arus ( $a$ ) dikalikan dengan perbandingan jumlah putaran baling-baling Current Meter dengan waktu pengukuran ( $N$ ) ditambah koefisien alat ukur arus ( $b$ ).

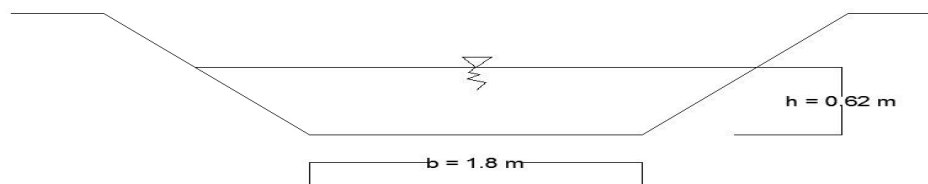
Kemudian dari hasil kecepatan aliran di setiap titik dirata-ratakan untuk menghasilkan nilai kecepatan aliran. Dari nilai kecepatan aliran nantinya akan dikalikan luas penampang untuk menghasilkan debit.

### C. Perhitungan Luas Penampang Basah

Perhitungan Luas Penampang Basah dengan menggunakan rumus :

$$A = (b + m \times h) \times h.$$

#### 1. Untuk Saluran Sekunder S.Kd.1



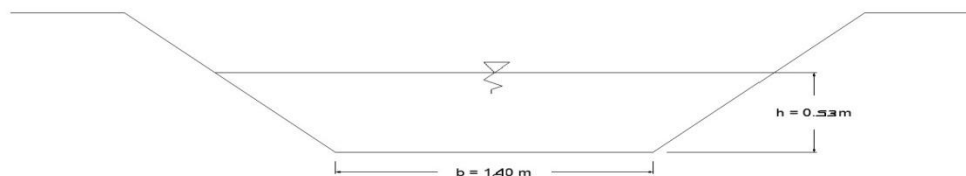
Gambar 9. Dimensi Saluran Sekunder S.Kd.1

Dimana ; Lebar dasar saluran ( $b$ ) = 1.80 meter, Tinggi permukaan air ( $h$ ) = 0.62 meter, Kemiringan saluran ( $m$ ) = 1.0, Luas penampang basah ( $A$ ) =  $(1.80 + 1 \times 0.62) \times 0.62 = 1.50 \text{ meter}^2$ .

Tabel 10. Hasil Perhitungan Luas Penampang Pada Saluran S.Kd.1

Titik	Tinggi Muka Air (h)	Lebar Saluran (b)	Kemiringan Saluran (m)	Luas Penampang Basah (A)
S.Kd.1	0.62	1.80	1.00	1.50

## 2. Untuk Saluran Sekunder S.Kd.2



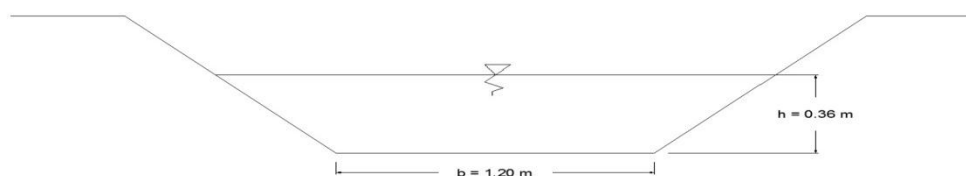
Gambar 10. Dimensi Saluran Sekunder S.Kd.2

Dimana ; Lebar dasar saluran ( $b$ ) = 1.40 meter, Tinggi permukaan air ( $h$ ) = 0.53 meter, Kemiringan saluran ( $m$ ) = 1.0, Luas penampang basah ( $A$ ) =  $(1.4 + 1 \times 0.53) \times 0.53 = 1.02 \text{ meter}^2$ .

Tabel 11. Hasil Perhitungan Luas Penampang Pada Saluran S.Kd.2

Titik	Tinggi Muka Air (h)	Lebar Saluran (b)	Kemiringan Saluran (m)	Luas Penampang Basah (A)
S.Kd.2	0.53	1.40	1.00	1.02

## 3. Untuk Saluran Sukunder S.Kd.3



Gambar 11. Dimensi Saluran Sekunder S.Kd.3

Dimana ; Lebar dasar saluran ( $b$ ) = 1.20 meter, Tinggi permukaan air ( $h$ ) = 0.36 meter, Kemiringan saluran ( $m$ ) = 1.0, Luas penampang basah ( $A$ ) =  $(1.20 + 1 \times 0.36) \times 0.36 = 0.56 \text{ meter}^2$ .

Tabel 12. Hasil Perhitungan Luas Penampang Pada Saluran S.Kd.3

Titik	Tinggi Muka Air (h)	Lebar Saluran (b)	Kemiringan Saluran (m)	Luas Penampang Basah (A)
S.Kd.3	0.36	1.20	1.00	0.56

Dari perhitungan di atas di dapatkan nilai luas penampang basah (A) yang diperoleh dari lebar dasar saluran (b) di tambah dengan tinggi muka air (h) dikalikan dengan kemiringan saluran (m) kemudian hasilnya dikalikan tinggi muka air (h). Untuk nilai tinggi muka air (h) di dapatkan dari hasil pengukuran di lapangan, dan untuk nilai lebar dasar saluran (b) dan kemiringan saluran (m) diperoleh dari Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA).

#### D. Perhitungan Debit Aliran

Berdasarkan pengukuran Current Meter, maka dapat dihitung debit dengan rumus :  $Q = (A \times V)$ .

##### 1. Saluran Sekunder S.Kd.1

Untuk debit pada saluran S.Kd.1 (Hulu) dimana : kecepatan aliran (V) = 0.351 m/detik, Luas penampang basah (A) = 1.50 m<sup>2</sup>, Debit air (Q) = 1.50 × 0.351 = 0.527 m<sup>3</sup>/dtk. Perhitungan debit air daerah hulu saluran S.kd.1 dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Hasil Perhitungan Debit Air Pada Saluran S.Kd.1 Daerah Hulu

Titik	Kecepatan Aliran (V)	Luas Penampang Basah (A)	Debit (Q)
	meter/detik	Meter	meter <sup>3</sup> /detik
S.Kd.1	0.351	1.50	0.527

Untuk debit pada saluran S.Kd.1 (Hilir) dimana : kecepatan aliran (V) = 0.317 m/detik, Luas penampang basah (A) = 1.50 m<sup>2</sup>, Debit air (Q) = 1.50 × 0.317 = 0.470 m<sup>3</sup>/dtk. Perhitungan debit air daerah hilir saluran S.Kd.1 dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Perhitungan Debit Air Pada Saluran S.Kd.1 Daerah Hilir

Titik	Kecepatan Aliran (V)	Luas Penampang Basah (A)	Debit (Q)
	meter/detik	Meter	meter <sup>3</sup> /detik
S.Kd.1	0.317	1.50	0.470

## 2. Saluran Sekunder S.Kd.2

Untuk debit pada saluran S.Kd.2 (Hulu) dimana : kecepatan aliran (V) = 0.274 m/detik, Luas penampang basah (A) = 1.02 m<sup>2</sup>, Debit air (Q) = 1.02 × 0.274 = 0.352 m<sup>3</sup>/dtk. Perhitungan debit air daerah hulu saluran S.Kd.2 dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil Perhitungan Debit Air Pada Saluran S.Kd.2 Daerah Hulu

Titik	Kecepatan Aliran (V)	Luas Penampang Basah (A)	Debit (Q)
	meter/detik	Meter	meter <sup>3</sup> /detik
S.Kd.2	0.274	1.02	0.352

Untuk debit pada saluran S.Kd.2 (Hilir) dimana : kecepatan aliran (V) = 0.313 m/detik, Luas penampang basah (A) = 1.02 m<sup>2</sup>, Debit air (Q) = 1.02 × 0.313 = 0.319 m<sup>3</sup>/dtk.

Perhitungan debit air daerah hilir saluran S.Kd.2 dapat dilihat pada tabel 16 berikut.

Tabel 16. Hasil Perhitungan Debit Air Pada Saluran S.Kd.2 Daerah Hilir

Titik	Kecepatan Aliran (V)	Luas Penampang Basah (A)	Debit (Q)
	meter/detik	Meter	meter <sup>3</sup> /detik
S.Kd.2	0.313	1.02	0.319

### 3. Saluran Sekunder S.Kd.3

Untuk debit pada saluran S.Kd.3 (Hulu) dimana : kecepatan aliran ( $V$ ) = 0.308 m/detik, Luas penampang basah ( $A$ ) = 0.56 m<sup>2</sup>, Debit air ( $Q$ ) = 0.56 × 0.308 = 0.173 m<sup>3</sup>/dtk. Perhitungan debit air daerah hulu saluran S.Kd.3 dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil Perhitungan Debit Air Pada Saluran S.Kd.3 Daerah Hulu

Titik	Kecepatan Aliran (V)	Luas Penampang Basah (A)	Debit (Q)
	meter/detik	Meter	meter <sup>3</sup> /detik
S.Kd.3	0.308	0.56	0.173

Untuk debit pada saluran S.Kd.3 (Hilir) dimana : kecepatan aliran ( $V$ ) = 0.270 m/detik, Luas penampang basah ( $A$ ) = 0.56 m<sup>2</sup>, Debit air ( $Q$ ) = 0.56 × 0.270 = 0.152 m<sup>3</sup>/dtk. Perhitungan debit air daerah hilir saluran S.Kd.3 dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil Perhitungan Debit Air Pada Saluran S.Kd.3 Daerah Hilir

Titik	Kecepatan Aliran (V)	Luas Penampang Basah (A)	Debit (Q)
	meter/detik	Meter	meter <sup>3</sup> /detik
S.kd.3	0.270	0.56	0.152

### E. Analisis Kehilangan Air

Berdasarkan data pengukuran Current Meter di atas, maka dapat dihitung kehilangan air pada saluran sekunder S.Kd.1 dengan rumus :

$H_n = I_n - O_n$ , Dimana ; Debit Hulu ( $I_n$ ) = 0.527 m<sup>3</sup>/dtk, Debit Hilir ( $O_n$ ) = 0.470 m<sup>3</sup>/dtk, untuk menghitung kehilangan air dengan menggunakan rumus  $H_n = I_n -$



On adalah  $= 0.527 - 0.470 = 0.057 \text{ m}^3/\text{det}$ . Nilai  $0.057 \text{ m}^3/\text{det}$  adalah kehilangan air di saluran S.Kd.1.

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut :

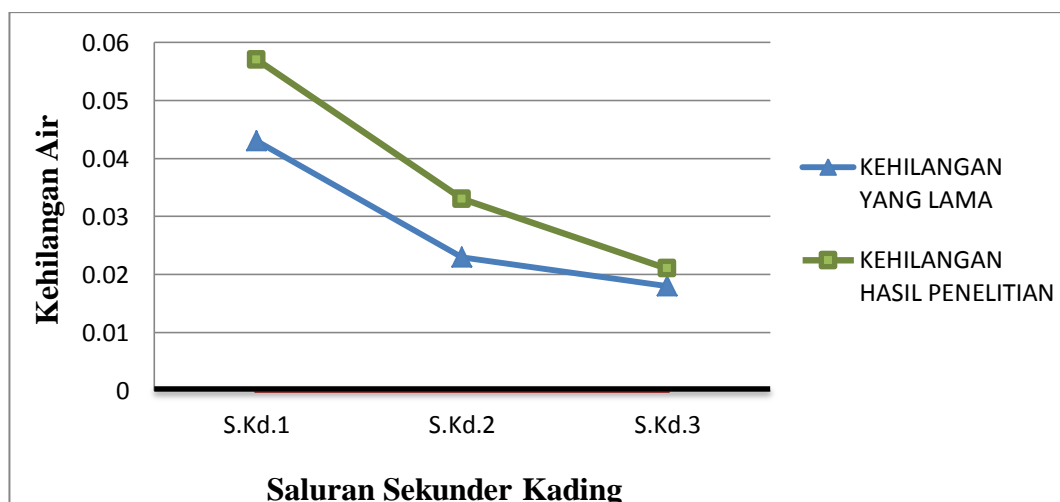
Tabel 19. Hasil Perhitungan Kehilangan Air di Saluran Sekunder Kading

Titik	Debit ( $\text{m}^2/\text{det}$ )		Kehilangan ( $\text{m}^3/\text{det}$ )
	Hulu	Hilir	
S.Kd.1	0.527	0.470	0.057
S.Kd.2	0.352	0.319	0.033
S.Kd.3	0.173	0.152	0.021

Untuk perhitungan di atas dapat dilihat dimana kehilangan air banyak terjadi pada saluran S.Kd.1 sebesar  $0.057 \text{ m}^3/\text{det}$ .

Dari data kehilangan yang lama, yang sudah diteliti sebelumnya di saluran sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka Kabupaten Bone, untuk S.Kd.1 sebesar  $0.043 \text{ m}^3/\text{det}$ , S.Kd.2 sebesar  $0.023 \text{ m}^3/\text{det}$  dan S.Kd.3 sebesar  $0.018 \text{ m}^3/\text{det}$ .

Dari hasil kehilangan yang lama dan kehilangan hasil penelitian di atas dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Grafik perbandingan antara kehilangan yang lama dan kehilangan hasil penelitian saluran Sekunder Kading.

## F. Analisis Efisiensi

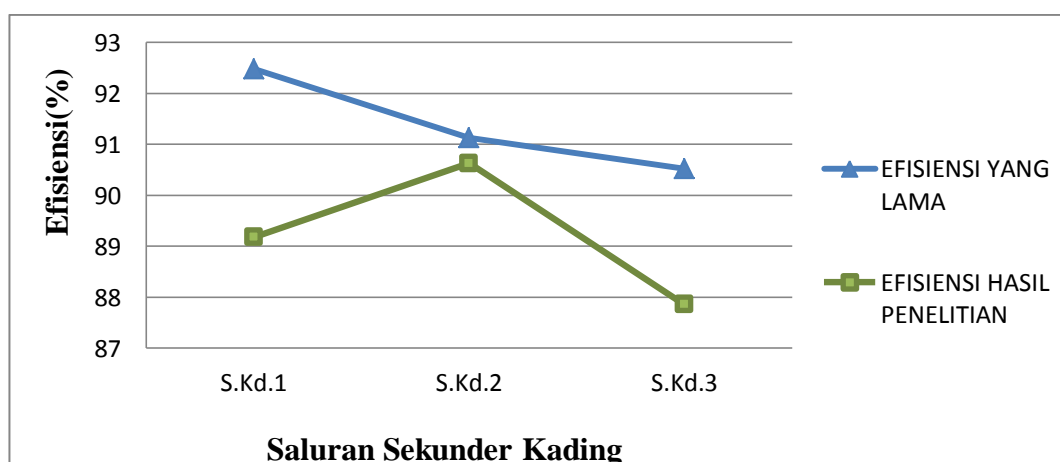
Perhitungan efisiensi pemberian air pada saluran sekunder S.kd.1 dapat dihitung dengan menggunakan rumus persamaan 9. Untuk menghitung efisiensi pemberian air dengan menggunakan debit air yang keluar (On) = 0.470 m<sup>3</sup>/dtk, debit air yang masuk (In) = 0.527 m<sup>3</sup>/dtk. Maka efisiensi pemberian air sebagai berikut :

$$Epa = \frac{0.470}{0.527} \times 100 \% = 89.18 \%$$

Tabel 20. Hasil Perhitungan Efisiensi di Saluran Sekunder Kading

Titik	Debit (m <sup>2</sup> /det)		Kehilangan	Efisiensi
	Hulu	Hilir		
S.Kd.1	0.527	0.470	0.057	89.18
S.Kd.2	0.352	0.319	0.033	90.63
S.Kd.3	0.173	0.152	0.021	87.86
RATA-RATA			0.037	89.22

Dari data efisiensi yang lama, yang sudah diteliti sebelumnya di saluran sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka Kabupaten Bone untuk S.Kd.1 sebesar 92.48 % S.Kd.2 sebesar 91.13 % dan S.Kd.3 sebesar 90.53 %. Dari hasil efisiensi yang lama dan efisiensi hasil penelitian di atas dapat kita lihat pada grafik di bawah ini :



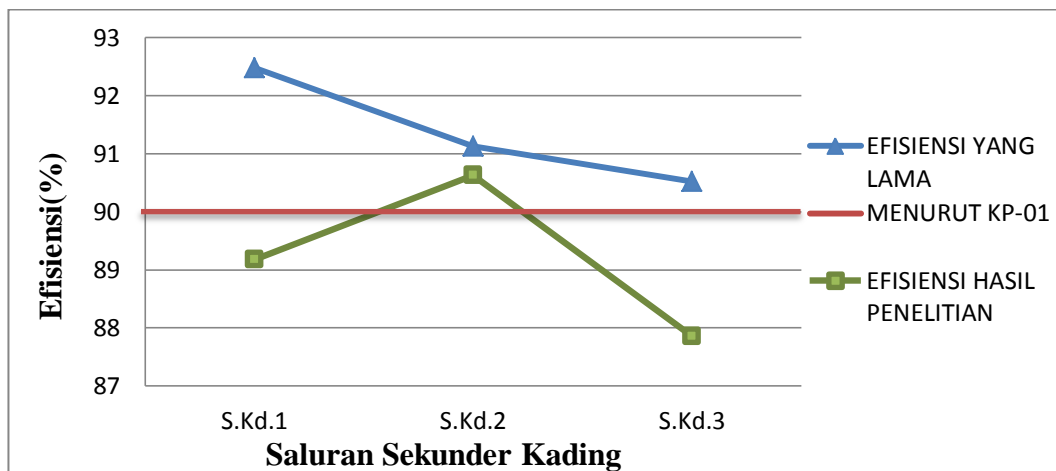
Gambar 13. Grafik perbandingan antara efisiensi yang lama dan efisiensi hasil penelitian Saluran Sekunder Kading.

### G. Tinjauan Analisis Efisiensi Pemberian Air di Saluran Sekunder Kading

Hasil tinjauan analisis efisiensi pemberian air dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 21. Hasil Tinjauan Analisis Efisiensi Pemberian Air di Saluran Sekunder Kading

No.	Uraian		Data yang diperoleh			Hasil Penelitian		
1.	Dimensi Saluran Sekunder							
	a.	S.Kd.1	h = 0.64 m			h = 0.62 m		
			b = 1.80 m			b = 1.80 m		
			m = 1.00			m = 1.00		
			A = 1.56 m <sup>2</sup>			A = 1.50 m <sup>2</sup>		
	b.	S.Kd.2	h = 0.56 m			h = 0.53 m		
			b = 1.40 m			b = 1.40 m		
			m = 1.00			m = 1.00		
			A = 1.10 m <sup>2</sup>			A = 1.02 m <sup>2</sup>		
	c.	S.Kd.2	h = 0.38 m			h = 0.36 m		
			b = 1.20 m			b = 1.20 m		
			m = 1.00			m = 1.00		
A = 0.60 m <sup>2</sup>			A = 0.56 m <sup>2</sup>					
2.	Kecepatan Aliran		Q1	Q2	Rata-rata	Q1	Q2	Rata-rata
	a.	S.Kd.1	0.366	0.339	0.353	0.351	0.317	0.334
	b.	S.Kd.2	0.339	0.309	0.324	0.274	0.313	0.294
	c.	S.Kd.3	0.316	0.286	0.301	0.308	0.270	0.289
	Kapasitas Saluran		Q1	Q2	Rata-rata	Q1	Q2	Rata-rata
a.	S.Kd.1	0.572	0.529	0.551	0.527	0.470	0.499	
b.	S.Kd.2	0.372	0.339	0.356	0.352	0.319	0.336	
c.	S.Kd.3	0.190	0.172	0.181	0.173	0.152	0.163	
4.	Efisiensi pemberian Air di Saluran Sekunder Kading							
	a.	S.Kd.1	92.48			89.18		
	b.	S.Kd.2	91.13			90.63		
	c.	S.Kd.3	90.53			87.86		
	Rata-rata		91.38			89.22		



Gambar 14. Grafik tinjauan antara efisiensi yang lama dan efisiensi hasil penelitian di Saluran Sekunder Kading DI Palakka Kabupaten Bone

Untuk grafik di atas menunjukkan hasil efisiensi dimana pada hasil penelitian terjadi penurunan efisiensi pada S.Kd.1, S.Kd.2 dan S.Kd.3 dibanding dengan efisiensi yang lama. Sehingga pemberian Air pada Saluran Sekuder Kading tergolong tidak optimal. Efisiensi pada Saluran Sekunder Kading belum optimal melihat dari hasil grafik di atas dikarenakan efisiensi Saluran Sekunder Kading belum mencapai perkiraan efisiensi irigasi dalam (KP-01, 1986; 10 :1) yaitu pada saluran Sekunder 90 %. Untuk hasil penelitian yang kami teliti pada S.Kd.1 dan S.Kd.3 tidak mencapai efisiensi 90 % maka harus dilakukan perbaikan pada sistem pengelolaan air dan perbaikan fisik prasarana irigasi seperti mengurangi kebocoran disepanjang Saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka.

Kami selaku peneliti tidak bisa memastikan hal ini karena selama penelitian ini dilaksanakan mungkin saja terjadi kesalahan pada proses perhitungan kecepatan aliran dan pengukuran dimensi saluran. Sehingga kami menghasilkan data-data tersebut sebagaimana sudah dilampirkan pada grafik.

Tabel 22. Rekapitulasi Debit di Saluran Sekunder Kaing Daerah Iirgasi Palakka dengan Current Meter Daerah Hulu

Titik	Tinggi Muka Air	Titik jarak	Lebar	Kedalaman	Dalamnya Kincir	Jumlah Putaran	Waktu Putaran	Kecepatan Aliran (m/det)			Lebar Saluran (b)	Kemiringan Saluran (m)	Luas Penampang Basah (A)	Debit (Q)
								v pada titik	v	v Rata-rata				
S.Kd.1	0.62	0.50	0.50	0.60	0.6 h	40	50	0.400	0.400	0.351	1.80	1.00	1.50	0.527
		1.00	0.50	0.62	0.2 h	52	50	0.518	0.440					
					0.8 h	36	50	0.361						
		1.50	0.50	0.61	0.2 h	44	50	0.440	0.320					
					0.8 h	21	50	0.201						
2.00	0.50	0.6	0.6 h	32	50	0.322	0.322							
2.50	0.50	0.57	0.6 h	27	50	0.273	0.273							
S.Kd.2	0.53	0.50	0.50	0.48	0.6 h	40	50	0.400	0.400	0.274	1.40	1.00	1.02	0.352
		1.00	0.50	0.50	0.6 h	43	50	0.430	0.430					
		1.50	0.50	0.52	0.6 h	27	50	0.273	0.273					
		2.00	0.50	0.49	0.6 h	21	50	0.201	0.201					
		2.50	0.50	0.47	0.6 h	6	50	0.065	0.065					
S.Kd.3	0.36	0.50	0.50	0.36	0.6 h	42	50	0.420	0.420	0.308	1.20	1.00	0.56	0.173
		1.00	0.50	0.35	0.6 h	39	50	0.391	0.391					
		1.50	0.50	0.32	0.6 h	24	50	0.228	0.228					
		2.00	0.50	0.34	0.6 h	20	50	0.192	0.192					

Tabel 23. Rekapitulasi Debit di Saluran Sekunder Kaing Daerah Iirgasi Palakka dengan Current Meter Daerah Hilir

Titik	Tinggi Muka Air	Titik jarak	Lebar	Kedalaman	Dalamnya Kincir	Jumlah Putaran	Waktu Putaran	Kecepatan Aliran (m/det)			Lebar Saluran (b)	Kemiringan Saluran (m)	Luas Penampang Basah (A)	Debit (Q)
								v pada titik	v	v Rata-rata				
S.Kd.1	0.62	0.50	0.50	0.58	0.6 h	35	50	0.351	0.351	0.317	1.80	1.00	1.50	0.470
		1.00	0.50	0.61	0.2 h	32	50	0.322	0.275					
					0.8 h	24	50	0.228						
		1.50	0.50	0.62	0.2 h	52	50	0.518	0.395					
					0.8 h	27	50	0.273						
		2.00	0.50	57	0.6 h	30	50	0.302	0.302					
2.5	0.50	0.58	0.6 h	26	50	0.263	0.263							
S.Kd.2	0.53	0.50	0.50	0.47	0.6 h	35	50	0.351	0.351	0.313	1.40	1.00	1.02	0.319
		1.00	0.50	0.49	0.6 h	42	50	0.420	0.420					
		1.50	0.50	0.50	0.6 h	32	50	0.322	0.322					
		2.00	0.50	0.48	0.6 h	35	50	0.351	0.351					
		2.50	0.50	0.43	0.6 h	12	50	0.119	0.119					
S.Kd.3	0.36	0.50	0.50	0.34	0.6 h	38	50	0.381	0.381	0.270	1.20	1.00	0.56	0.152
		1.00	0.50	0.32	0.6 h	28	50	0.283	0.283					
		1.50	0.50	0.31	0.6 h	20	50	0.204	0.204					
		2.00	0.50	0.32	0.6 h	21	50	0.214	0.214					

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian “Tinjauan Analisis Efisiensi Pemberian Air di Saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka Kabupaten Bone” dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Kehilangan air pada saluran S.Kd.1 yaitu 0,057, untuk S.Kd.2 yaitu 0,033 dan untuk S.Kd.3 yaitu 0.021, jadi kehilangan air secara keseluruhan pada Saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka rata-rata yaitu 0,037 m<sup>3</sup>/dtk. Kehilangan air yang terjadi disebabkan oleh faktor fisik saluran dan kebocoran di Saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka dengan kehilangan yang banyak terjadi pada saluran sekunder S.Kd.1.
2. Efisiensi Pemberian Air di Saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka pada titik S.Kd.1 sebesar 89.18 %, untuk S.Kd.2 sebesar 90.63 % dan untuk S.Kd.3 sebesar 87.86 %, jadi efisiensi rata-rata secara keseluruhan pada Saluran sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka adalah 89,22 %.

#### **B. Saran**

Adapun saran yang dapat diberikan sehubungan dengan pembahasan dan kesimpulan tersebut di atas antara lain sebagai berikut :

1. Perlu dibuat perbaikan pada sistem pengelolaan air dan perbaikan fisik prasarana irigasi seperti : mengurangi kebocoran disepanjang Saluran

Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka hal ini dimaksudkan juga untuk mendukung terlaksananya sistem manajemen air yang baik sesuai dengan harapan.

2. Perlu pengukuran kehilangan air yang cermat dengan memasang alat-alat ukur debit, khususnya di tempat-tempat yang diperlukan dalam pengecekan besarnya debit yang lewat seperti di hilir saluran dan alat-alat yang rusak segera diperbaiki.
3. Untuk meningkatkan efisiensi pemberian air sebaiknya pemerintah bekerja sama dengan petani dalam hal tata cara pemakaian air yang baik.

Perlu dilakukan studi lanjutan pada saluran yang lain di Daerah Irigasi Palakka, karena pada studi Tinjauan Analisis Efisiensi Pemberian Air di Saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka Kabupaten Bone yang telah dilakukan belum dapat dijadikan pedoman dalam menentukan Efisiensi Daerah Irigasi Palakka secara keseluruhan.



## DAFTAR PUSTAKA

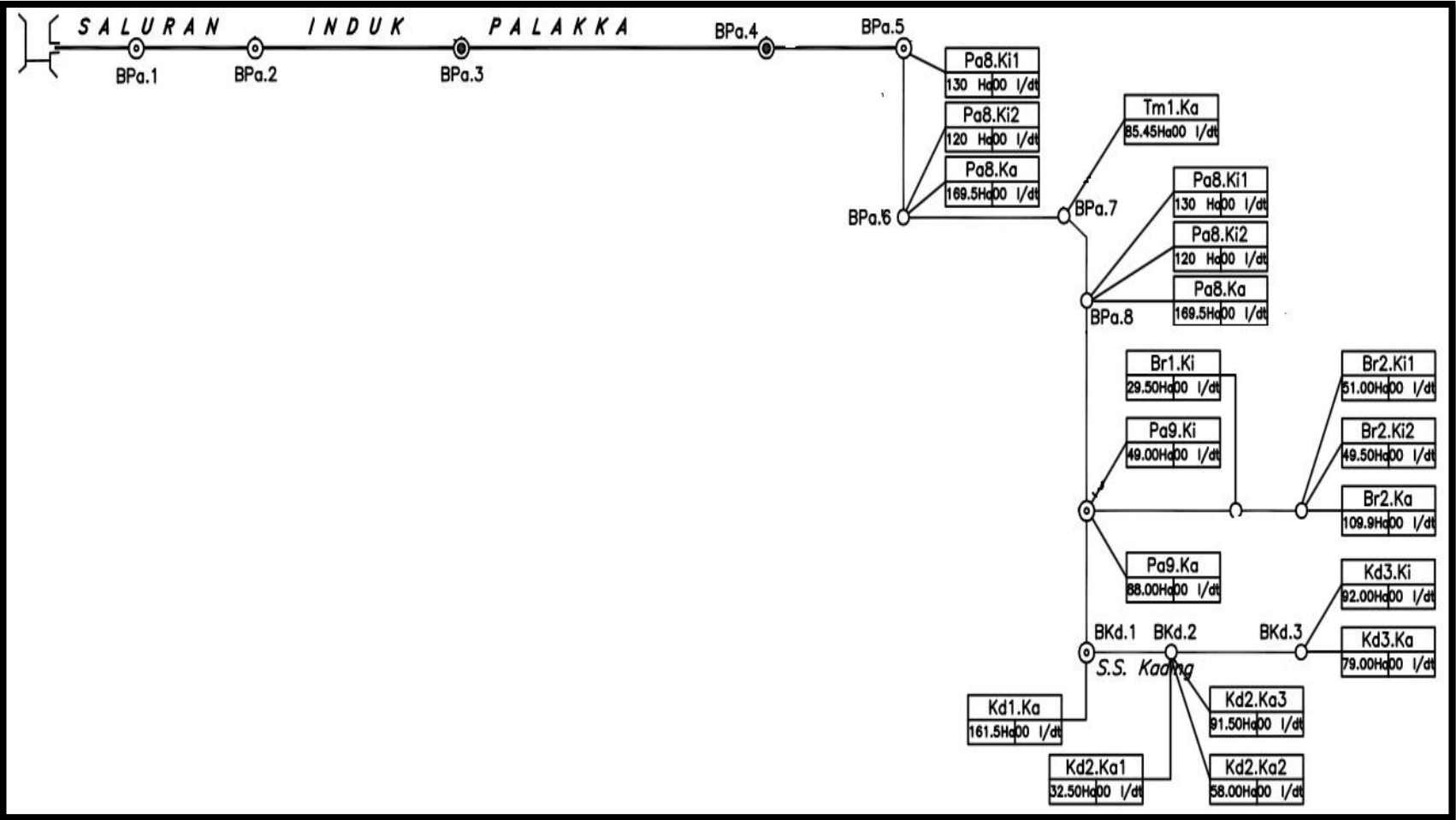
- Agus Sumadiyono., *Analisis Efisiensi Pemberian Air Di Jaringan Irigasi Karau Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Timur*. Jurnal Jurusan Megister Pengelolaan Sumber Daya Air, Fakultas Teknik Sipil Dan Lingkungan , Institut Teknologi Bandung.
- Akmal., MASIMIN,. Meilianda, Ella. 2014 Jurnal *Efisiensi Irigasi Pada Petak Tersier Dd Daerah Irigasi Lawe Bulan Kabupaten Aceh Tenggara*. Universitas Syah Kuala Banda Aceh.
- Amber, J.S., 1991. *irigasi di Indonesia*, LP3ES, Jakarta.
- Andriani Asarah Bancian, Dewi Sri Jayanti, T. Frijal. *Efisiensi Penyaluran Air Irigasi BKA Kn 16 Lam Raya Daerah Irigasi Krueng Aceh*. Jurnal Rona Teknik Pertanian, Volume 8, Nomor 1, April 2015.
- Bunganaen, W., 2011. *Analisis Efisiensi Dan Kehilangan Air Pada Jarinagan Utama Daerah Irigasi Sagu* Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana, Vol 1, Nomor 1.
- Bustomi, 2000. *Prinsip Dasar Analisis Kebutuhan Air dan Ketersediaan Air Irigasi*. Kursus Singkat Sistem Sumber Daya Air Dalam Otonomi Daerah II, Grup Sumber Daya Air Laboratorium Hidrolika, JTS-FT UGM, Yogyakarta.
- Depertamen Pekerjaan Umum Direktorat Irigasi; “*Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Irigasi (KP 01 – KP 07)* “ , Edisi Bahasa Indonesia. 1986.
- Darmawangsa. *Skripsi studi Efisiensi Penyaluran Air Pada Jaringan Irigasi Pekkabatta Kabupaten Pinrang*. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Dumairy, 1992. *Ekonomika Sumber Daya Air*. Pengantar ke Hidrodinamica. BPFE, Yogyakarta.
- Garg, Satnosh Kumar. 1981. *Irrigation Engineering and Hydraulik Structures*. Khana Publisher. Naik Sarak. Dheli.
- Hansen, V. E., Dan O. W. Israelsen. 1992. *Dasar –dasar dan Praktek irigasi*. Edisi Keempat. Erlangga, Jakarta.
- Hasan, M. 2005. *Bangunan Irigasi Dukung Ketahanan Pangan*. Majalah Air, Direktorat Jendral Sumber Daya Air, Depertemen Pekerjaan Umum. Jakarta.

- Kartasapoetra, AG., dan M. Sutedjo 1994. *Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi*, Bumi Aksara.
- Kurnia, 1997, *Hemat Air Irigasi*. Kebijakan, Teknik, Pengelolaan dan Sosial Budaya, Pusat Dinamika Pembangunan Universitas Padjajaran. Bandung.
- Ludiana, Wihelmus, Tri M.W Sir. *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Bendungan Tilong Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang*. Jurnal Teknik Sipil, Volume 4, Nomor 1 April 2015.
- M. Nurul Huda, donny Harisuseno, Dwi Priyantoro. *Kajian Sistem Pemberian Air Irigasi Sebagai Dasar Penyusunan Jadwal Rotasi Pada Daerah Irigasi Tumpang Kabupaten Malang*. Jurnal Teknik Pengairan, Volume 3, Nomor 2, Desember 2012.
- Nur ZunViqh, R. A. Bustomi Rosaldi, Nugroho Haryono,Oktafri. M. Nurul Huda, Donny Harisuseno, Dwi Priyantoro. *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Tingkat Tersier Unit Pelkasanaan Teknis Pengairan Kota Metro Daerah Irigasi Kampung Batanghari*. Jurnal Teknik Pertanian, Volume 1, Nomor 21 Oktober 2012.
- Partowijoto, 1984, *Kapita selekta Teknik Tanah Dan Air*. Majalah Dunia Insinyur, Jakarta.
- Ramadhan , F., 2011, *Kualitas Perairan Situ Gintung Tangerang Selatan*, Jurnal Biogenesis, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Sudjarwadi. 1990. *Teori dan Praktek Irigasi*. Pusat Antara Universitas Ilmu Teknik UGM, Yogyakarta.
- Soewarno, 2000. *Hidrologi Operasional Jilid ke satu*. PT. Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Triatmodjo, Bambang, 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset, Bandung.
- Yurizal Biahimo, David Rumambi, Danien Ludon, Sandra Pakasi. *Analisis Efisiensi Penyaluran Air Irigasi Dengan Sistem Informasi Geografis Bendungan Lomaya Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo*. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Winpenny. J. T., 1997, *Demand Management For Efficient and Aquitable Use., Water Economic Management and Demand, Oxford*.

# Lampiran



**Deskripsi Saluran Sekunder Kading Daerah Irigasi Palakka Kabupaten Bone**



# **Dokumentasi**

## Dokumentasi Alat



Current Meter



Meteran



Stopwatch

## Dokumentasi Lapangan



Pengukuran Tinggi Muka Air



Pengukuran Lebar Saluran



Pengukuran Kecepatan Aliran





Pengukuran S.Kd.1



Pengukuran S.Kd.2



Pengukuran S.Kd.3