

# KINERJA SALURAN SEKUNDER PADA

## DAERAH IRIGASI SUMBER REJO

### KABUPATEN DELI SERDANG

#### SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam  
Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu  
Universitas Medan Area

Disusun oleh :

**RUSMAN SAMSIDRO SIPAYUNG**

**19.811.0174**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

**MEDAN**

Document Accepted 28/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/6/22



LEMBAR PENGESAHAN

Rusman Samsidro Sipayung - Kinerja Saluran Sekunder Pada Daerah Irigasi Sumber Rejo

KINERJA SALURAN SEKUNDER PADA  
DAERAH IRIGASI SUMBER REJO  
KABUPATEN DELI SERDANG

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam  
Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu  
Universitas Medan Area




Disusun oleh :

RUSMAN SAMSIDRO SIPAYUNG  
19.811.0174

Disetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Ir. Nurmaidah, MT  
NIDN : 0108016101

  
Rizky Franchitika, ST, M.Eng  
NIDN : 0106028901

Mengetahui,



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang  
S.Kom, M.Kom

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



Hermansyah, ST, MT  
NIDN : 0106088004

Document Accepted 28/6/22



## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rusman Samsidro Sipayung

NIM : 198110174

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini.

Medan, Februari 2022



Rusman Samsidro Sipayung  
NPM : 19.811.0174



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI TUGAS AKHIR / SKRIPSI / TESIS  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rusman Samsidro Sipayung

NPM : 19.811.0174

Program Studi : Teknik Sipil

Jenis Karya : Skripsi

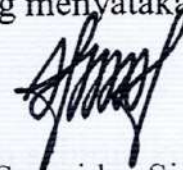
Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty – Free Right)* atas karya ilmiah saya yang berjudul : Kinerja Saluran Sekunder Pada Daerah Irigasi Sumber Rejo Kabupaten Deli Serdang. Dengan Hak *Bebas Royalti Noneksklusif* ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, megalith media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : Februari 2022

Yang menyatakan



Rusman Samsidro Sipayung  
19.811.0174

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/6/22



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penyusun ucapakan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa Karena atas berkat, karunia dan rahmatnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul Kinerja Saluran Sekunder Pada Daerah Irigasi Sumber Rejo Kabupaten Deli Serdang (Studi Kasus).

Sehubungan dengan selesainya Tugas Akhir ini, maka penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom., M.Kom., Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Hermansyah, ST., M.T., Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Ibu Ir. Nurmaidah, MT Selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan kesempatan dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesainya Tugas Akhir ini.
5. Ibu Rizky Franchitika, ST, M.Eng Selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan kesempatan dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga selesainya Tugas Akhir ini.
6. Seluruh staf pengajar jurusan Teknik Sipil yang telah menyumbangkan banyak ilmu kepada penulis.
7. Ayahanda M. Sipayung , Ibunda P. Br. Simanjuntak dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan semangat baik secara moril maupun materi serta

doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/6/22



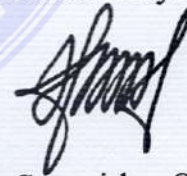
8. Istri Tercinta K. Br. Saragih yang selalu memberikan dukungan dan doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Rekan-rekan Terkhususnya OP2 Crew yaitu: Bro Dika, Bro Ryan, Bro Fandy, Sist Rabbita dan Sist Rizka, yang turut membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
10. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, dengan kerendahan hati meminta maaf yang sebesar-besarnya.

Penulis menyadari bahwa Penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun sehingga dapat menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk menambah pengetahuan tentang Kinerja Jaringan Irigasi bagi semua pembaca terutama rekan-rekan mahasiswa Universitas Medan Area, Amin.

Medan, Februari 2022

Hormat Saya,



Rusman Samsidro Sipayung  
19.811.0174

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR NOTASI .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Umum .....	1
1.2 Latar Belakang.....	1
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penulisan .....	3
1.7 Pembatasan Masalah.....	3
1.8 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Sistem Irigasi .....	5
2.2 Sistem Jaringan Irigasi.....	9
2.2.1 Bangunan Irigasi .....	9
2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan Air Irigasi.....	12
2.4 Curah Hujan.....	12
2.4.1 Curah Hujan Efektif .....	13
2.5 Evapotranspirasi .....	14
2.5.1 Evaporasi.....	14
2.6 Transpirasi .....	15
2.6.1 Evapotranspirasi Potensial .....	16
2.7 Kebutuhan Air Tanaman .....	17
2.8 Kebutuhan Air di Sawah.....	18
2.9 Penyiapan Lahan.....	19
2.10 Perkolasi .....	20

2.11 Pola Tata Tanam .....	20
2.12 Jadwal Tata Tanam .....	20
2.13 Penggantian Lapisan Air .....	20
2.13.1 Efisiensi Saluran Irigasi .....	21
2.13.2 Efektifitas Jaringan Irigasi .....	21
2.14 Debit Air .....	22
2.15 Debit Andalan .....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1 Lokasi Studi .....	27
3.2 Data Teknis di Lapangan .....	28
3.3 Data Curah Hujan Terlampir .....	32
3.3.1 Data Temperatur (0 C).....	33
3.3.2 Data Kelembaban Relatif (%).....	34
3.3.3 Data Lama Penyinaran Matahari (%) .....	35
3.3.4 Data Kecepatan Angin Rerata Bulanan (km/hari).....	36
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1 Menentukan Metode Distribusi .....	37
4.1.1 Menghitung besar statistik yang ada .....	37
4.1.2 Menentukan jenis distribusi yang digunakan .....	38
4.2 Analisis Curah Hujan Rencana dengan Metode <i>Loh-Pearson Type III</i> .....	39
4.3 Perhitungan Curah Hujan Efektif .....	40
4.3.1 Perhitungan digunakan Metode Emperis .....	40
4.3.2 Analisa Curah Hujan Efektif .....	41
4.4 Analisa Evapotranspirasi dengan Metode Penman Modifikasi.....	42
4.5 Analisa Kebutuhan Air Pada Petak Sawah.....	47
4.5.1 Selama Masa Penyiapan Lahan .....	47
4.5.2 Selama Masa Tanam Padi .....	48
4.5.3 Selama Masa Tanam Palawija.....	50
4.6 Dimensi Saluran Sekunder Sumber Rejo .....	53
4.7 Analisa Tingkat Efisiensi dan Efektifitas .....	59
4.8 Perhitungan Efektifitas Saluran.....	63
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>65</b>
5.1 Kesimpulan.....	65



5.2 Saran..... 65

**DAFTAR PUSTAKA .....**

**LAMPIRAN**



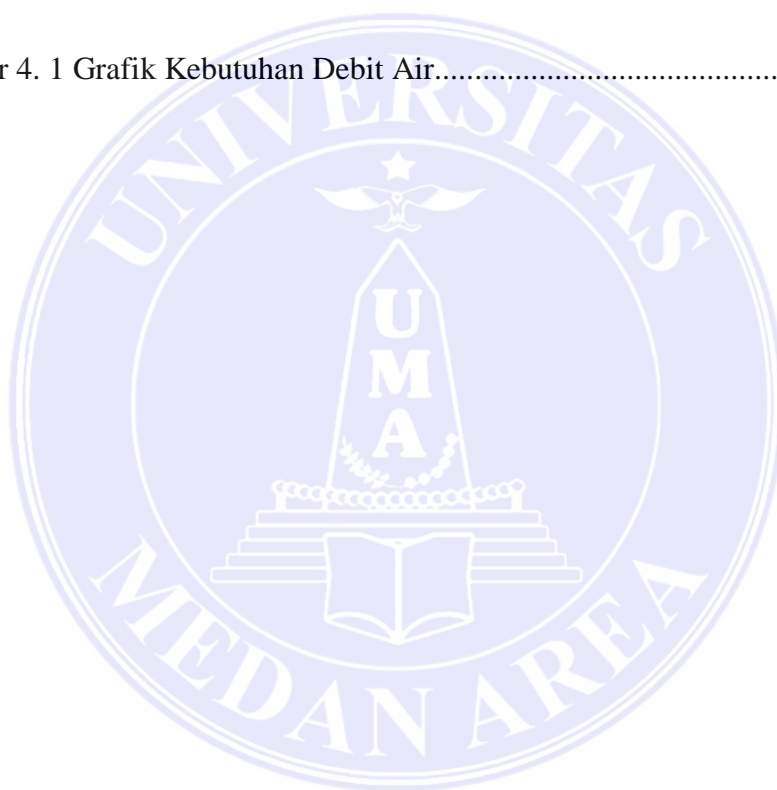
## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Jaringan Irigasi .....	8
Tabel 2. 2 Beberapa Jenis Alat Ukur Debit .....	22
Tabel 2. 3 Tingkat Kekasaran Manning untuk Saluran Bertepi Kaku.....	25
Tabel 3. 1 Data Curah Hujan Terlampir .....	30
Tabel 3. 3. 1 Data Temperatur .....	34
Tabel 3. 3. 2 Data Kelembapan Relatif.....	35
Tabel 3. 3. 3 Data Lama Penyinaran Matahari .....	35
Tabel 3. 3. 4 Data Kecepatan Angin Rerata Bulanan .....	36
Tabel 4. 1 Perhitungan Hujan Max .....	37
Tabel 4. 2 Perhitungan Besar Statistik.....	37
Tabel 4. 3 Syarat masing-masing jenis distribusi .....	38
Tabel 4. 4 Perhitungan dengan <i>Metode Long-Pearson Type III</i> .....	39
Tabel 4. 5 Perhitungan Curah Hujan dengan Periode Ulang T.....	40
Tabel 4. 6 Curah Hujan Efektif Untuk Tanaman Padi dan Palawija.....	41
Tabel 4. 7 Analisa Evapotranspirasi .....	45
Tabel 4. 8 Perhitungan kebutuhan air penyiapan.....	51
Tabel 4. 9 Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Pola Tanam Padi - Padi - Palawija.....	52
Tabel 4. 10 Spesifikasi Saluran Sekunder Sumber Rejo.....	55
Tabel 4. 11 Dimensi Saluran Sekunder Sumber Rejo.....	57
Tabel 4. 12 Efisiensi saluran irigasi pada kondisi normal.....	59
Tabel 4. 13 Efisiensi Saluran Sekunder Sumber Rejo.....	62
Tabel 4. 14 Dimensi Efisiensi Saluran Sekunder Sumber Rejo.....	62
Tabel 4. 15 Efisiensi Saluran Sekunder Sumber Rejo dengan Persamaan <i>Manning</i> .....	63



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Jaringan Irigasi Sederhana.....	6
Gambar 2. 2 Contoh Jaringan Irigasi Semi Teknis .....	6
Gambar 2. 3 Contoh Jaringan Irigasi Teknis .....	7
Gambar 3. 1 Peta Kab. Deli Serdang .....	27
Gambar 4. 1 Grafik Kebutuhan Debit Air.....	59



## DAFTAR NOTASI

A	=	luas penampang ( $m^2$ )
a	=	Kebutuhan air normal (ltr/dtk/Ha)
C	=	koefisien limpasan
c	=	Faktor koreksi terhadap perbedaan cuaca antara siang dan malam
Ec	=	Efisiensi irigasi
Eo	=	Evaporasi air terbuka
Eto	=	Evapotranspirasi acuan (mm/hari)
ea	=	Tekanan uap jenuh (mbar)
ed	=	Tekanan uap nyata (mbar)
Etc	=	Penggunaan konsumtif (mm/hari)
f(ed)	=	Fungsi tekanan uap
f(u)	=	Fungsi kecepatan angin
f(n/N)	=	Fungsi lama penyinaran
f(T')	=	Fungsi temperatur
I	=	Kemiringan saluran
Kc	=	Koefisien Tanaman
M	=	Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan (mm/hari)
N	=	Lama penyinaran maksimum
n	=	Jumlah hari hujan tengah bulanan
n/N	=	Rasio lama penyinaran
P	=	Curah hujan tengah bulanan
R	=	Jari-jari hidraulik
Reff	=	Curah hujan efektif
R80	=	Curah hujan efektif 80 % (mm/hari)
Rn	=	Tinggi hujan tiap stasiun n (mm)
Rnl	=	Radiasi netto gelombang panjang
Rs	=	Radiasi gelombang pendek (mm/hari)



Rns = Radiasi netto gelombang pendek

V = Kecepatan aliran



## ABSTRAK

Irigasi sebagai salah satu sarana pemanfaatan sumber daya air mempunyai fungsi sebagai penyediaan, pengaturan dan penyaluran air untuk menunjang pertanian. Daerah Irigasi Sei Ular berada di Wilayah Sungai Strategis Nasional Belawan Ular Padang yang merupakan Wilayah Kerja Balai Wilayah Sungai Sumatera II dengan memiliki Luas Daerah Aliran Sungai sekitar  $\pm 18.500$  Ha yang terdiri dari 9 (sembilan) *Free Intake* (pengambilan bebas) yang dapat mengairi areal persawahan pada Kabupaten Deli Serdang dan Kabupaten Serdang Bedagai. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh besarnya volume air pada petak sawah, dan tingkat efisiensi serta efektifitas saluran sekunder Daerah Irigasi Sumber Rejo.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Long Person* III untuk perhitungan distribusi air hujan, Metode Emperis dan Metode Penmann Modifikasi yaitu untuk menentukan ketersediaan air atau debit andalan digunakan. Dari pengukuran debit air, maka didapat efisiensi dan efektifitas saluran.

Hasil penelitian yang didapatkan berdasarkan analisis didapat besar volume air petak sawah untuk Tanaman Padi DR periode I = 1,385 lt/dt/hari, DR periode II = 1,367 lt/dt/hari dan untuk Tanaman Palawija DR periode I = 0,967 lt/dt/hari, DR periode II = 1,164 lt/dt/hari. Dari hasil perhitungan diperoleh tingkat efisiensi saluran sekunder Sumber Rejo sebesar 99,97%, tingkat efektifitas saluran sebesar 100%,

Kesimpulan dari penelitian ini adalah selisih besarnya volume air pada petak sawah untuk tanaman padi DR periode I dan periode II adalah 0,018 lt/dt/hari, sedangkan selisih besarnya volume pada tanaman palawija adalah 0,097 lt/dt/hari. dan tingkat efisiensi dan efektifitas saluran sekunder Sumber Rejo adalah 99,97% dan 100%,

**Kata kunci : Kinerja Jaringan Saluran Irigasi, Efisiensi, Efektifitas Saluran.**



## ABSTRACT

*Irrigation as a means of utilizing water resources has the function of providing, regulating and channeling water to support agriculture. The Sei Ular Irrigation Area is located in the Belawan Ular Padang National Strategic River Basin, which is the Working Area Balai Wilayah Sungai Sumatera II of approximately  $\pm$  18,500 hectares consisting of 9 (nine) Free Intakes which can irrigate rice fields in Kab. Deli Serdang and Kab. Serdang Bedagai .*

*The purpose of this study was to obtain the volume of water in the rice field plots, and the level of efficiency and effectiveness of the secondary channel of the Sumber Rejo Irrigation Area.*

*The research method used is the Long Person III method for calculating the distribution of rainwater, the Emperis Method and the Modified Penmann Method, namely to determine the availability of water or the mainstay discharge used. From the measurement of the water discharge, the efficiency and effectiveness of the channel can be obtained.*

*The results obtained based on the analysis obtained a large volume of water in the paddy fields for rice plants DR period I = 1.385 l / s / day, DR period II = 1.367 l / s / day and for Palawija plants DR period I = 0.967 l / s / day, DR period II = 1.164 l / sec / day. From the calculation, it was found that the efficiency of the secondary channels of Sumber Rejo 99.97%. The secondary irrigation channels of Sumber Rejo are still in good condition, this is indicated by the level of channel effectiveness of 100.00%.*

*The conclusion of this study is the volume of water in the paddy fields for rice plants DR period I = 1.385 l / s / day, DR period II = 1.367 l / s / day and for Palawija plants DR period I = 0.967 l / s / day, DR period II = 1.164 l / sec / day. From the calculation, it was found that the efficiency of the secondary channels of Sumber Rejo 99.97%. The secondary irrigation channels of Sumber Rejo are still in good condition, this is indicated by the level of channel effectiveness of 100.00%.*

*Keywords : Irrigation Channel Network Performance, Efficiency, Channel Effectiveness*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Umum

Manfaat air irigasi salah satu usaha untuk keberhasilan bidang pertanian. Irigasi tersebut seperti permukaan, rawa, air bawah tanah, pompa, dan tambak bertujuan untuk meningkatkan kualitas hasil tani. Irigasi mampu meningkatkan faktor-faktor pertumbuhan lainnya. Irigasi juga dapat meminimalkan gagal panen karena hujan yang tidak pasti dan kekeringan, hasil dan kualitas tanaman yang bagus, melembabkan tanah optimum serta menyediakan unsur hara secara efektif.

Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan dan bangunan pelengkap yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan dan pembuangan air irigasi seperti yang tertuang pada Peraturan Pemerintah (PP) No 20/2006, dibagi menjadi Tiga kategori: Jaringan irigasi primer, sekunder dan tersier. Jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana langsung pelayanan irigasi di lahan sawah adalah jaringan irigasi tersier. Jaringan irigasi tersier terdiri dari saluran tersier, saluran seperempat, parit, sumur tersier, sumur seperempat dan bangunan luar.

Perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*implementation*) dan pengawasan (*monitoring*) harus diperhatikan dalam mengelola jaringan. Pendistribusian air yang efisien dari sumber air ke lahan pertanian sangat penting karena berkaitan dengan beberapa faktor, yaitu: pengelolaan prasarana dan pekerjaan irigasi yang baik, pelaksanaan budidaya pertanian berikut, panen dan kondisi prasarana dan pekerjaan irigasi.

Sistem pengelolaan irigasi harus diperbaiki agar lebih efisien, Perbaikan secara simultan dari aspek teknis irigasi dan pertanian, serta di tingkat petani, dan perbaikan sistem pengelolaan irigasi kelembagaan diperlukan.

### 1.2 Latar Belakang

Air dikembangkan dalam skala besar bertujuan untuk kebutuhan bersama yaitu membentuk bendungan/waduk. Oleh sebab itu, diperlukan faktor efisiensi sekitar 70 persen hingga 90 persen. Semakin tingginya efisiensi penggunaan air maka semakin banyak manfaatnya bagi kepentingan saat kondisi iklim sangat



kering.

Sumber daya irigasi yang dikelola secara efisien mempengaruhi spektrum agribisnis masyarakat. Salah satu daerah irigasi yang teknis dan efisien adalah Daerah Irigasi Sungai Ular seluas 18.500 ha. Daerah Irigasi Sungai Ular adalah jaringan irigasi rekayasa yang memanfaatkan dan membagi/melengkapi alat pengatur dan pengukur distribusi air, untuk mengatur dan mengukur kemungkinan air irigasi yang diangkut ke sel tersier.

Untuk meningkatkan produksi pertanian khususnya teknologi Pertanian harus dilakukan penelitian atau percobaan. Topik penelitian tugas akhir ini dipilih karena pentingnya efektivitas jaringan irigasi dalam kaitannya dengan dampaknya terhadap produksi pertanian. bagaimana “**KINERJA SALURAN SEKUNDER PADA DAERAH IRIGASI SUMBER REJO KABUPATEN DELI SERDANG**”.

### **1.3 Perumusan Masalah**

Mengingat pentingnya irigasi dalam pertanian, maka diperlukan penelitian tentang irigasi. Selain itu, kerusakan akibat penuaan bangunan cukup besar, sehingga menurunkan kinerja sistem jaringan. Dalam konteks ini, perlu dicari cara untuk lebih efektif mengatur pasokan air sehingga jaringan irigasi dapat diarahkan dapat beroperasi secara efektif.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari tugas akhir ini :

1. Untuk memperoleh besarnya volume petak sawah pada jaringan irigasi Daerah Irigasi Sungai Ular khususnya Sumber Rejo Saluran sekunder di daerah irigasi.
2. Tingkat efisiensi dan efektivitas yang sama dicapai di hilir zona irigasi Sumber Rejo.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Menentukan efisiensi jaringan irigasi di daerah irigasi Sumber Rejo.
2. Diharapkan dapat menjadi acuan dalam memelihara jaringan irigasi daerah irigasi Sumber Rejo.
3. Merupakan penerapan ilmu yang diperoleh dalam perkuliahan dengan mempraktekkannya langsung di lapangan.

## 1.6 Metode Penulisan

Saat menulis tugas akhir, penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Pengambilan dan pendataan ukuran dan dimensi saluran irigasi di daerah irigasi Sumber Reggio.
2. Pemantauan Kondisi bangunan dan saluran irigasi di daerah irigasi Sumber Reggio.
3. Ambil dan kumpulkan data, kecepatan angin, curah hujan, kelembaban dan insolasi.
4. Melakukan kerjasama dengan pihak-pihak terkait, khususnya instansi Balai Wilayah Sungai Sumatera II.
5. Mencari dan mengumpulkan informasi (sebagai informasi pembanding) tentang Bendungan dan jaringan irigasi dirangkum dalam buku dan diulas oleh para ahli.
6. Perhitungan Efisiensi dan efektivitas. Data yang terkumpul dianalisis secara teknis, kuantitatif dan kualitatif. Ini dapat dilakukan melalui perhitungan laju aliran masuk di bagian bawah saluran dan laju aliran keluar di ujung saluran.
7. Tingkat kinerja diukur dengan Area Index (IA). Pada saat yang sama, semakin efisien pengelolaan jaringan irigasi maka Semakin tinggi nilai IA.

## 1.7 Pembatasan Masalah

Dalam penulisan draf tugas akhir ini, penulis menganalisa. :

1. Kinerja Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Sungai Ular terbatas untuk di saluran sekunder Daerah Irigasi Sumber Rejo
2. Efektivitas dan efisiensi saluran sekunder di daerah irigasi Sumber Rejo, serta daerah yang dilaluinya.

## 1.8 Sistematika Penulisan

Untuk memperjelas langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan desain tugas akhir ini, pembuatan desain tugas akhir ini secara sistematis dibagi menjadi lima bab.

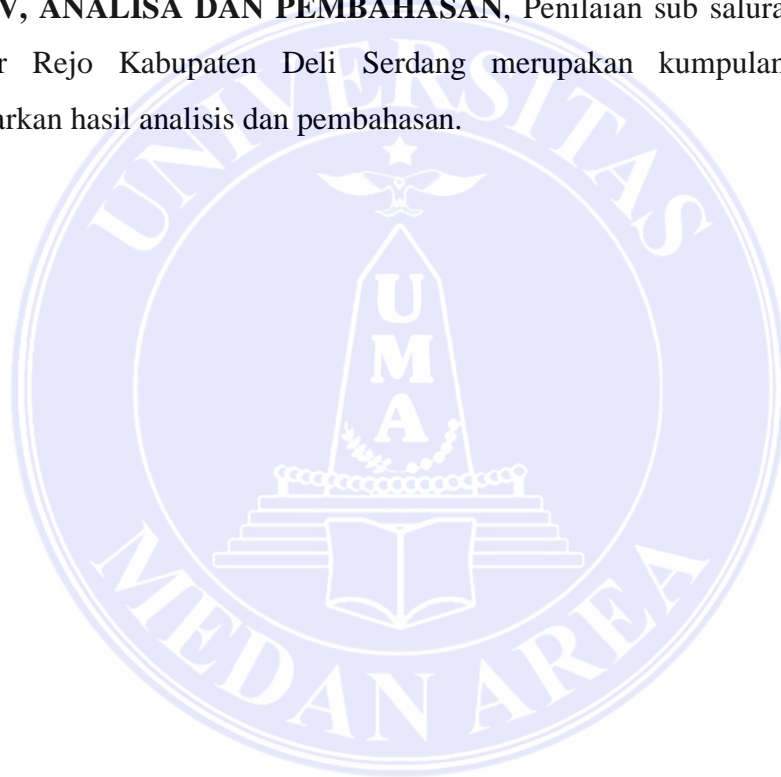


**BAB I, PENDAHULUAN**, merupakan struktur penelitian atau desain yang akan dilakukan, termasuk garis besar, latar belakang, tujuan dan manfaat, ruang lingkup pembahasan, metodologi penelitian, dan kerangka penulisan.

**BAB II, TINJAUAN PUSTAKA**, Ini terdiri dari daerah irigasi dan integrasi dengan Daerah Irigasi Sumber Rejo. Pembahasan Faktor-Faktor yang Memengaruhi Permintaan Irigasi dan Profil Daerah Irigasi Sungai Ular 18.500 Ha.

**BAB III, METODOLOGI PENELITIAN**, Metode empiris pengambilan keputusan, analisis aliran masuk, Evaluasi efikasi dan studi kelayakan dibahas.

**BAB IV, ANALISA DAN PEMBAHASAN**, Penilaian sub saluran pada Irigasi Sumber Rejo Kabupaten Deli Serdang merupakan kumpulan Kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Sistem Irigasi**

Irigasi adalah aliran sungai atau bendung yang dialirkan dari sejumlah air untuk menyeimbangkan sejumlah air di dalam tanah melalui sistem jaringan irigasi (Suhardjono, 1994). Umumnya irigasi adalah air di tanah yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman (Hansen, dkk, 1990).

Peraturan Pemerintah (PP) No. 23/1982 Ps, telah membakukan pengertian irigasi, bangunan irigasi, dan petak irigasi yaitu sebagai berikut:

1. Irigasi adalah usaha pengaturan air untuk menunjang pertanian.
2. Jaringan irigasi adalah kesatuan antara saluran dan bangunan yang digunakan Pengaturan air irigasi dalam penyediaan, pengumpulan, distribusi, distribusi dan penggunaan.
3. Daerah irigasi adalah satu jaringan irigasi yang dialirkan ke kesatuan wilayah
4. Petak irigasi adalah air irigasi yang dialirkan ke petak tanah.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa irigasi merupakan pengaliran air dari sumber air ke lahan pertanian. Drainase dapat dilakukan oleh dengan bantuan gravitasi dan pompa air. Ada empat jenis irigasi, berdasarkan aliran air.

1. Irigasi gravitasi.
2. Irigasi bawah tanah (Sub Surface Irrigation).
3. Irigasi siraman (Sprinkler Irrigation).
4. Irigasi tetesan (Trickler Irrigation).

Berdasarkan cara pengaturan pengukuran aliran air dan lengkapnya fasilitas, jaringan irigasi juga dibedakan, antara lain:

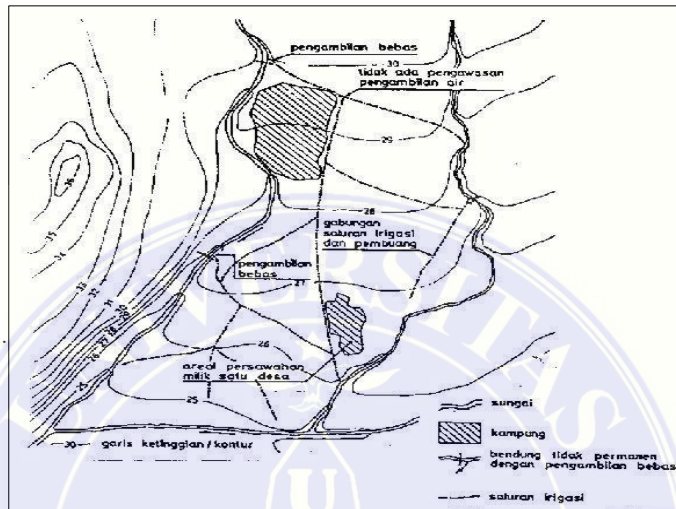
1. Jaringan Sederhana.
2. Jaringan Semi teknis.
3. Jaringan Teknis.



Menurut Pasandaran (1991), berdasarkan segi konstruksi, Ada 4 jenis sistem irigasi :

### 1. Irigasi Sederhana

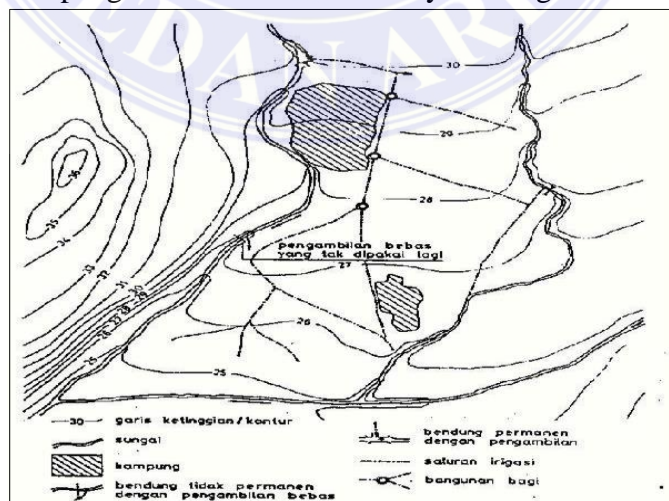
Adalah sistem konstruksi dilakukan secara sederhana dan tidak ada gerbang kontrol dan alat pengukur, air irigasi tidak dapat diatur dengan benar dan tidak dapat diukur, sehingga mengurangi efisiensi.



**Gambar 2.1 Contoh Jaringan Irigasi Sederhana**  
Sumber. Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01

### 2. Irigasi Semi Teknis

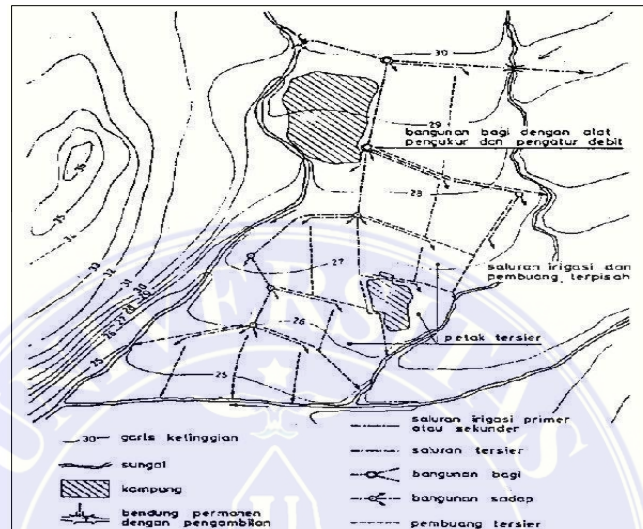
Adalah suatu jaringan irigasi yang konstruksinya dilengkapi dengan pintu-pintu pengatur akan tetapi tidak dilengkapi dengan bangunan/alat pengukur debit air efisiensinya sedang.



**Gambar 2.2 Contoh Jaringan Irigasi Semi Teknis**  
Sumber. Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01

### 3. Irigasi Teknis

Adalah jaringan irigasi dimana airnya diatur dan dapat diukur karena sudah diperlengkapi dengan alat untuk mengatur dan air di gedung intake, struktur bersama dan gedung intake air untuk efisiensi tinggi.



**Gambar 2.3 Contoh Jaringan Irigasi Teknis**  
Sumber. Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01

### 4. Irigasi Teknis Maju

Merupakan jaringan irigasi air ini sangat efisien karena dapat disetel dan skalabel untuk seluruh jaringan. Petak irigasi adalah air irigasi yang mengalir petak tanah. Petak tersier adalah suatu hamparan yang dialiri oleh saluran tersier. Petak tersier terdiri dari beberapa petak kuarter dengan luas kurang lebih 8 (delapan) sampai dengan 15 (lima belas) hektar. Para petani yang mempunyai lahan di petak tersier bertanggung jawab dibawah bimbingan pemerintah dalam hal pembagian air, eksploitasi dan pemeliharaan air. Batas-batas yang jelas pada petak tersier pada umumnya antara lain, jalan, parit, batas desa dan batas-batas lainnya. Ukuran petak tersier berpengaruh terhadap efisiensi pemberian air. Jumlah petani, topografi dan jenis tanaman merupakan faktor lain yang memengaruhi penentuan luas kavling tanah tersier.

Terdapat empat elemen fungsional utama suatu jaringan, yaitu:

1. Bangunan utama (focal works) tempat air diperoleh dari sungai atau waduk.



2. Jaringan distribusi air terutama berupa saluran untuk mengalirkan air irigasi ke sawah grade 3.
3. Kavling lantai 3, dengan sistem drainase umum dan umum. Sistem distribusi air dilaksanakan sedemikian rupa sehingga air irigasi didistribusikan dan disalurkan ke persawahan. Sistem pembuangan air dilakukan dengan cara menampung kelebihan air di daerah ketiga.
4. Sistem drainase mencakup saluran dan struktur yang dirancang untuk mengalirkan kelebihan air dari ladang ke sungai atau mata air alami.

Tabel 2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi (Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01)

No.	Keterangan	Klasifikasi jaringan irigasi		
		Teknis	Semiteknis	Sederhana
1	Bangunan Utama	Bangunan tetap	Bangunan tetap atau semitetap	Bangunan sementara
2	Kemampuan untuk mengukur dan mengatur lalu lintas gedung	Baik	Sedang	Jelek
3	Jaringan saluran	Baik	Sedang	Jelek
4	Petak tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Kepadatan bangunan level 3 yang belum berkembang atau langka	Jaringan lain belum dikembangkan
5	Efisiensi secara keseluruhan	Tinggi 50-60% (ancar-ancar)	Sedang 40-50% (ancar-ancar)	< kurang dari 40% (ancar-ancar)
6	Ukuran	Tak ada batasan	Sampai 2000 hektar	Kurang dari 500 hektar
7	Jalan usaha tani	Ada ke seluruh areal	Hanya sebagian areal	Cenderung tidak ada

## 2.2 Sistem Jaringan Irigasi

### 2.2.1 Bangunan Irigasi

Sistem Mengumpulkan dan mengatur air irigasi membutuhkan pekerjaan irigasi. Berbagai jenis pekerjaan irigasi yang biasa ditemukan dalam praktik irigasi meliputi :

#### 1. Bangunan Utama

Berupa penyadap dari suatu sumber air yang dialirkan ke seluruh daerah irigasi. Berdasarkan sumber airnya, bangunan utama dibedakan menjadi beberapa kategori:

##### a. Bendung

adalah bangunan air yang dibangun untuk melintasi sungai atau sudetan dan meninggikan elevasi muka air sungai. Apabila muka air di bendung telah mencapai elevasi tertentu yang dibutuhkan, maka secara gravitasi air sungai menyadap dan mengalirkan air sungai ke tempat-tempat yang memerlukannya. Beberapa jenis bendung, antara lain adalah (1) bendung tetap (*weir*), (2) bendung gerak (*barrage*) dan (3) bendung karet (*inflamle weir*). Bangunan pengelak, peredam energi, bangunan pengambilan, bangunan pembilas, kantong lumpur dan tanggul banjir biasanya melengkapi bangunan bendung.

##### b. Pengambilan bebas

adalah Dibangun pada tahun di tepi sungai, air dikumpulkan dan digunakan untuk irigasi. Penyesuaian tinggi muka air sungai di daerah tangkapan air tidak dilakukan karena gravitasi, dan Ketinggian Air sungai wajib lebih tinggi berdasarkan wilayah irigasi.

##### c. pengambilan dari waduk

Salah satu fungsi tangki penampung air adalah untuk menampung air saat terjadi kelebihan air dan mengeluarkannya sesuai kebutuhan. Tangki penyimpanan mempunyai sifat unik & serbaguna, tergantung dalam tujuannya. Kolam pegunungan dipakai buat pembangkit listrik, irigasi, pembangkit listrik, pengendalian banjir, & memancing. Jika keliru satu tujuan tangki penyimpanan merupakan irigasi, maka gedung pertama membutuhkan wilayah tangkapan air yg beririgasi. Karakteristik daerah

irigasi dan waduk merupakan fungsi dari alokasi penyediaan air.

#### d. Stasiun Pompa

Untuk melakukan upaya-upaya penyesuaian air secara gravitasi secara teknis dan ekonomis, maka dilakukan bangunan Asupan air dengan pompa. Meskipun modal investasi awal tidak terlalu tinggi, biaya operasi dan pengembangannya sangat tinggi. merupakan salah satu karakteristik pengambilan irigasi dengan pompa.

### 3 Bangunan Pembawa

Fungsi bangunan pembawa adalah mengalirkan air dari sumbernya menuju petak irigasi. Bagian-bagian dari bangunan pembawa terdiri dari saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier dan saluran kwarter. Saluran air primer diberi nama sesuai dengan daerah irigasi yang mereka layani, sedangkan saluran air sekunder sering dinamai menurut desa-desa di fasilitas sekunder. Berbagai saluran sistem irigasi dijelaskan di bawah ini.

- a. Kolektor primer membawa air dari intake ke kolektor sekunder dan tersier. Bangunan terakhir adalah batas di ujung saluran air utama. Saluran pembuangan sekunder mengalihkan air dari bangunan air ke bagian tersier dari saluran pembuangan primer. Bangunan yang terakhir digali adalah batas terakhir dari saluran samping.
- b. Saluran pembuangan tersier mengangkut air dari bangunan saluran pembuangan ke fasilitas terdekat dari saluran pembuangan sekunder. Bangunan boks tersier terakhir merupakan batas akhir dari saluran sekunder .
- c. Quarter Channel mengarahkan air dari bangunan penyedia air ke sawah dari bagian tersier. Bangunan boks kuarter terakhir merupakan batas akhir dari saluran sekunder
- d. Bangunan bagi dan sadap

Bangunan bagi merupakan bangunan yang terdapat pada saluran primer, sekunder dan tersier yang bertujuan mengalirkan air yang dibawa oleh saluran yang bersangkutan. Saluran tersier dan kuarter bangunan bagi ini disebut boks tersier dan boks kuarter. Air dari saluran primer atau sekunder diterima melalui fasilitas intake tersier dan dikirim ke saluran pembuangan tersier. Berbagai bangunan dan menyetuk dapat digabungkan menjadi serangkaian



bangunan untuk menghemat uang.

Pada umumnya, Bangunan kanal besar memiliki tiga bagian utama.:

- a. Penjaga. Ketinggian air disesuaikan dengan tingkat pelayanan yang direncanakan, yang merupakan fungsi dari pengendalian.
  - b. Peralatan saluran air. Tanggul, jalan atau bangunan lain dilintasi perlengkapan jalan air menuju saluran cabang. Saluran terbuka ataupun goronggorong merupakan konstruksi perlengkapan jalan air. Pintu pengatur memperlengkapi saluran terbuka ataupun goronggorong tersebut sehingga debit ke saluran dapat diatur.
  - c. Bangunan flow meter adalah bangunan yang digunakan untuk mengukur laju aliran.
3. Konstruksi pengontrol dan alat pengukur.

Untuk rencana konsumsi air irigasi, Hal ini diperlukan untuk mengatur dan mengukur aliran air masuk (di awal saluran utama), cabang-cabang saluran jaringan utama dan intake air primer dan sekunder. Fungsi dari pipa pengatur ketinggian air adalah untuk mengatur ketinggian air hingga batas yang disyaratkan sehingga laju aliran yang konstan dapat diberikan sesuai kebutuhan, dan fungsi gerak pengukuran adalah untuk memberikan informasi tentang laju aliran.

4. Bangunan Drainase

Bangunan drainase berfungsi 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 kuarter, tersier, sekunder dan primer. Jaringan pembuang tersier berfungsi untuk:

- a. Mengeringkan sawah.
- b. Membuang kelebihan air hujan.
- c. Membuang kelebihan air irigasi.

Air dari daerah atas sawah atau dari daerah bawah akan ditampung oleh saluran pembuang kuarter, kemudian air buangan dari saluran pembuang kuarter tersebut akan ditampung oleh saluran pembuang tersier, setelah itu air buangan dari saluran pembuang tersier tersebut akan ditampung saluran

pembuang primer dan akhirnya dialirkan kembali ke sungai.

### 2.3 Faktor – Faktor yang Memengaruhi Kebutuhan AirIrigasi

Curah hujan, kontribusi air tanah dan air irigasi merupakan sumber air yang diperlukan oleh tanaman. Evapotranspirasi dan perkolasi merupakan kehilangan air dari daerah akar (*root zone*) tanaman. Apabila jumlah air Jika Kontribusi Curah hujan dan air tanah terlalu rendah Salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman yang sedang tumbuh adalah sistem irigasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah air yang harus disediakan oleh sistem irigasi adalah:

1. Curah hujan
2. Penguapan
3. Kebutuhan air untuk sawah
4. Perkorashi

### 2.4 Curah Hujan

Tanah secara alami mengandung air. Hal utama bagi tanaman adalah air dari tanah selalu mudah diserap. (Sosrodarsono, 1976 : 215). Pengaliran air irigasi atau air hujan diperlukan untuk menyimpan. Ketersediaan air dalam tanah. Ini akan selalu menjadi kondisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Hujan yang turun tidak selalu tepat jumlahnya untuk memudahkan tanaman menyerap air di dalam tanah. Curah hujan dihitung sebagai pertumbuhan permintaan untuk tanaman dan air untuk irigasi. (Sosrodarsono, 1976: 215). Ketika intensitas curah hujan rendah, air menguap dan tidak dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Curah hujan efektif adalah air hujan yang dimanfaatkan oleh tanaman Memenuhi kebutuhan konsumsi air mereka. Oleh karena itu, presipitasi efektif ini merupakan bagian dari presipitasi di suatu daerah tertentu pada suatu titik waktu tertentu. Berdasarkan uraian tersebut, maka curah hujan aktual dapat dibedakan sebagai berikut.

- Curah hujan sebenarnya adalah jumlah curah hujan yang jatuh pada suatu daerah tertentu pada waktu tertentu.
- Curah hujan efektif adalah jumlah curah hujan di daerah yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman.

Kebutuhan panen, infiltrasi, dll dihitung berdasarkan Curah hujan aktual dan

jenis tanaman dan tanah yang dihitung berdasarkan curah hujan. (Anonim dalam Sriwidjanto, 2002 : 8). Untuk menentukan curah hujan efektif, gunakan cara tahun dasar untuk memastikan curah hujan efektif untuk tahun tertentu sebagai tahun dasar rencana. R80 digunakan untuk irigasi. Dengan kata lain, jika jumlah curah hujan kurang dari R80, ada kemungkinan 20% hujan efektif, dan jika R80 atau lebih, ada kemungkinan 80% curah hujan efektif. Itu dihitung menggunakan rumus berikut:

$$R_{80} = n/15 + 1$$

dengan :

R80 = Curah hujan (mm) pada kepercayaan 80%

n = Waktu pengamatan curah hujan (tahun)

Prosedur Perhitungannya merupakan menjadi berikut. 1. Curah hujan tahunan selama n tahun, berdasarkan terendah sampai tertinggi.. 2. Dengan menggunakan rumus di atas, urutan presipitasi dianggap sebagai presipitasi yang valid. 3.3. R80 yang diterima adalah tahun dasar dari rencana tersebut. Dalam studi ini metode tahun dasar (*Basic Year*) dirancang dengan menggunakan perhitungan hujan.

Curah hujan efektif adalah persentase curah hujan total yang dapat digunakan secara efektif untuk pertumbuhan tanaman. (Anonim, 1986 (a): 75). Curah hujan yang sebenarnya untuk setiap tanaman adalah anonim, 1986 (p): 10).

Dalam hal padi, curah hujan efektif ditentukan 70 kali sehari dari 10 kali sehari, dan periode ini melebihi 80 kali sehari.

$$R_e = 0,7 \cdot R_{80}$$

Untuk tanaman sekunder, curah hujan efektif adalah 50.ri per bulan.

$$R_e = R_{50}$$

Dengan:

R<sub>e</sub> = Curah hujan efektif.

R<sub>80</sub> = Perkiraan curah hujan (mm) dengan peluang 80%

R<sub>50</sub> = Curah hujan yang diharapkan (mm) dengan peluang 50%

#### 2.4.1 Curah Hujan Efektif

Tanaman tidak dapat memanfaatkan air hujan yang jatuh ke permukaan bumi seutuhnya, karena Beberapa hilang melalui limpasan, infiltrasi dan penguapan. Hujan deras atau hujan lebat hanya dapat menahan sedikit air di Ini



adalah akar tanaman, dan efektivitasnya relatif cukup rendah. Sejumlah kecil hujan frekuensi tinggi langsung diserap oleh daun tanaman, dan efisiensinya mendekati 100%. Curah hujan efektif adalah jumlah curah hujan yang jatuh pada lahan pertanian sehingga dapat peningkatan kebutuhan air selama pertumbuhan tanaman. Jumlah efektif curah hujan ditentukan berdasarkan jumlah R80, yaitu lebih dari 80% dari curah hujan, yaitu lebih dari 8 dari 10 kejadian curah hujan. Ini berarti bahwa curah hujan di bawah R80 dan hanya ada 20% kemungkinan Curah hujan yang efektif. R80 = Hitung curah hujan efektif berdasarkan curah hujan selama 8 dari 10 tahun, dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$R80 = (n/15) + 1$$

dimana  $R_{eff} = R80 = 80\%$  dari curah hujan efektif (mm/hari),  $(n / 15) + 1 =$  peringkat curah hujan efektif dihitung dari curah hujan minimum dan  $n =$  data total. Analisis curah hujan aktual dilakukan untuk menghitung kebutuhan air irigasi. Curah hujan yang efisien atau andal adalah jumlah hujan yang tersedia secara efisien untuk kebutuhan air tanaman. Untuk irigasi sawah lebih efisien mengambil curah hujan bulanan minimal 70 ri curah hujan dengan waktu pengumpulan tertentu dengan probabilitas kegagalan 20% (Curah hujan R80).

## 2.5 Evapotranspirasi

Ini adalah kombinasi dari evaporasi dan transpirasi.

### 2.5.1 Evaporasi

Ini adalah proses di mana air diubah menjadi uap air (penguapan) dan melewati permukaan penguapan (penghilangan uap). Air mengalami evaporasi melalui permukaan misalnya, tanaman hijau, tanah, danau dan sungai.

Sumber energi adalah sinar Faktor lingkungan yang mempengaruhi sinar matahari langsung dan suhu. Driving force adalah perbedaan antara tekanan uap air dan tekanan atmosfer pada permukaan penguapan, yang bertujuan untuk memindahkan uap air dari permukaan penguapan. Selama proses ini, udara di sekitarnya perlahan jenuh dan prosesnya kemudian akan melambat dan mungkin berhenti jika udara lembab tidak dipindahkan ke atmosfer. Kecepatan angin memengaruhi pergantian udara jenuh dengan udara kering. Oleh sebab itu, bagian parameter iklim yang terdiri dari penyinaran matahari, suhu udara, kelembaban

udara dan kecepatan angin Pertimbangkan saat menentukan proses penguapan.

Jika permukaan evaporasi adalah permukaan tanah, maka faktor yang mempengaruhi proses evaporasi adalah jumlah tutupan vegetasi dan jumlah air yang ada pada permukaan evaporasi. Kejadian hujan, irigasi dan gerakan vertikal air dalam tanah dan muka air tanah dangkal merupakan sumber pembasahan permukaan tanah. Jika tanah dapat menyuplai air dan memenuhi kebutuhan evaporasi dengan cepat, maka evaporasi dari tanah hanya ditentukan oleh kondisi meteorologi. Bila interval antara hujan dan irigasi cukup lama dan kemampuan tanah mengalirkan langsung ke dekat permukaan tanah kecil, maka kandungan air di lapisan *topsoil* dapat menurun dan permukaan tanah menjadi kering. Jumlah air yang tersedia dapat menjadi faktor pembatas pada lingkungan dimana air terbatas. Berkurangnya persediaan Air permukaan secara drastis mengurangi penguapan. Proses ini berlangsung dalam beberapa hari.

## 2.6 Transpirasi

Semua spesies tanaman membutuhkan air untuk bertahan hidup, dan setiap spesies tanaman memiliki kebutuhan air yang berbeda. Di dalam tumbuh-tumbuhan hanya sebagian kecil menyerap air, setelah diserap lewat akar-akar dan dahan-dahan, maka sebagian besar air tersebut transpirasi akan keluar melalui bagian daun tumbuhan (Soemarto, 1986: 44). Transpirasi adalah uap air yang menguap ke atmosfer melalui proses air pada tumbuhan (Subarkah, 1980 : 39). Jika tanahnya tertutup oleh tumbuh-tumbuhan maka tidak mungkin dapat dibedakan antara evaporasi dan transpirasi. Kedua proses ini (evaporasi dan transpirasi) saling terkait, oleh karena itu dinamakan evapotranspirasi. Proses transpirasi berlangsung di bawah pengaruh sinar matahari sepanjang hari. (Soemarto, 1986 : 44). Jadi, transpirasi adalah pergerakan air dari tanah melalui tumbuhan ke udara. (Lily Montarcih, 1977). Salah satu komponen penting dalam hidrologi adalah proses hilangnya air akibat evapotranspirasi Karena proses ini dapat mengurangi suplai air dari 4.444 waduk, Bumi dan tumbuhan. Dari perspektif Sumber daya air, data transpirasi memungkinkan untuk menghitung neraca air, terutama selama periode pertumbuhan tanaman atau produksi (pertanian). Oleh karena itu, data evapotranspirasi sangat penting untuk irigasi atau penyediaan air, perencanaan irigasi atau konservasi air.

Pada dasarnya Transpirasi dan transpirasi terjadi karena Energi matahari Diserap oleh air, tanah dan tanaman. Adapun Data yang digunakan untuk menghitung evapotranspirasi ini adalah:

1. Suhu rata-rata bulanan (T). Ini berarti bahwa data harus tersedia menggunakan ekspresi BlaneyCriddle, Radiation, dan Penman. Suhu Rata-Rata Bulanan di Indonesia berfluktuasi sekitar 24-29°C dan tidak jauh berbeda dengan bulan-bulan lainnya.

2. Kelembaban Relatif Bulanan Rata-rata (RH)

Kelembaban Relatif (dalam persen) adalah rasio antara tekanan uap air dan tekanan uap air jenuh. Data kelembaban relatif di Indonesia berkisar antara 65% hingga 85%. Artinya, Indonesia adalah ruangan yang sangat lembab. Musim hujan (Oktober-Desember) memiliki kelembaban relatif tinggi. Pada musim kemarau (Maret-April), kelembaban relatif rendah. Kecepatan angin bulanan rata-rata (N) 3. Kecepatan angin diukur dengan meniup ganda).

3. Kecerahan matahari rata-rata bulanan ( $n / N$ )

Dalam rumus Radiasi dan Penman dibutuhkan data pengukuran kecerahan matahari dalam satuan persentase (%). Kecerahan matahari Apakah rasio Masukkan  $n$  menggunakan  $N$ , atau pertimbangkan kecepatan cloud. Nilai  $N$  adalah jumlah jam potensi sinar matahari Nilai  $n$  per hari adalah jumlah jam sebenarnya di bawah sinar matahari per hari. Dalam kasus khatulistiwa, besarnya  $N$  adalah sekitar 12 jam sehari, dan tidak ada perubahan yang signifikan dari bulan ke bulan. Besarnya  $n$  erat kaitannya dengan keadaan awan, semakin banyak awan maka semakin nilai  $n$  kecil. Harga rata-rata bulanan luminositas matahari ( $n / N$ ) di beberapa wilayah di Indonesia berfluktuasi 30-88%. Pada Harga pada Musim kemarau ( $n/N$ ) lebih tinggi dari musim hujan. Karena musim hujan berawan, nilai  $n$  dan rasio  $n/N$  keduanya menurun. Anda dapat menghitung jumlah keringat dengan menggunakan rumus empiris, seperti: B. Penman, Thornthwaite, Blaney Criddle, Turkish Langbein Wundt (Soemarto, 1986: 54).

### 2.6.1 Evapotranspirasi Potensial

Adalah gambaran lingkungan yang dibutuhkan, sekelompok vegetasi, wilayah pertanian dan energi yang berasal dari matahari. Intensitas penyinaran



matahari, kecepatan angin, luas daun, temperatur udara, dan tekanan udara merupakan beberapa faktor penentu untuk melakukan evapotranspirasi. Di sisi lain, transpirasi berperan dalam perpindahan CO<sub>2</sub> dari udara ke daun. Beberapa rumus untuk menghitung besarnya evapotranspirasi potensial diantaranya adalah dengan menggunakan metode *Penman*. Modifikasi yang telah disesuaikan dengan keadaan daerah di Indonesia:

$$E_{To} = c \cdot E_{to}^*$$

$$E_{To}^* = W \cdot (0,75 \cdot R_s - R_{n1}) + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d)$$

dengan :

$E_{to}$  = Evapotranspirasi Potensial

$c$  = Nilai koreksi penanam adalah nilai yang memperhitungkan perbedaan cuaca.

$E_{to}^*$  = Evapotranspirasi potensial/penguapan air bebas awal sebelum pemupukan (mm/hari)

$W$  = Faktor yang sangat berhubungan dengan suhu ( $t$ )

$R_s$  = radiasi gelombang pendek, penguapan setara tahunan (mm / hari)  
 $= (0,25 + 0,54n / N) \cdot R_a$

$R_a$  = Radiasi gelombang pendek di tepi luar atmosfer (mm/hari)

$R_{n1}$  = Radiasi gelombang panjang bersih (mm/hari) =  $f(t) \cdot$  Pasokan).  $f$   
 $(n / T)$

$f(t) =$  fungsi suhu =  $T_a^4$

$f(e_d) =$  fungsi tekanan uap =  $0,3440,44 \cdot e_d^{0,5}$

$f(n/N) = 0,1 + (1 + u/100) f(u) = 2,00$

Fungsi tekanan uap pada  $m(m/s) = 0,27 (1 + u/100)$  buah

$e_a =$  Selisih antara tekanan uap jenuh dan tekanan uap aktual

$e_d = e_a \cdot R_h$ .

$R_h =$  Kelembaban Relatif (%)

## 2.7 Kebutuhan Air Tanaman

adalah jumlah air yang dibutuhkan untuk menggantikan air yang hilang melalui penguapan. Faktor iklim mempengaruhi penguapan air melalui permukaan air (evaporasi), yaitu (Suhardjono, 1994 : 11):

### 1. Suhu udara

2. Kecepatan angin
3. Kelembaban udara
4. Kecerahan matahari

Pengaturan pola tata tanam merupakan kegiatan untuk mengatur macam, kelompok tanaman dan usia pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, tujuan pengaturan Rencana pertanian melibatkan penyesuaian koefisien tanaman untuk mendapatkan ET yang besar, sesuai dengan ketersediaan air irigasi. Banyaknya air (transpirasi) yang diuapkan oleh tanaman dipengaruhi oleh faktor tanaman (spesies, kelompok, umur). Kebutuhan tanaman akan air Dapat disusun sebagai berikut: (Suhardjono, 1994:12):

$$ET = k. Eto$$

dimana:

ET = Kebutuhan kelembaban tanaman dalam mm/jam

K = Koefisien vegetasi, nilainya tergantung pada jenis, varietas dan umur pohon.

Eto = Daya penguapan (mm/jam)

## 2.8 Kebutuhan Air di Sawah

Air dibutuhkan tanaman tumbuh dengan baik dan berbuah. Air irigasi adalah air yang mengalir melalui suatu sistem jaringan irigasi untuk menyeimbangkan jumlah air di lahan pertanian dari sungai atau waduk . (Suhardjono, 1994 : 6) : Faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan air sebagai berikut (Anonim/KP-01, 1986 : 157):

1. Penyiapan lahan
2. Penggunaan konsumtif
3. Perkolasi
4. Pergantian lapisan air
5. Curah hujan efektif

Air yang digunakan di sawah berdasarkan jenis tanaman, persamaan netto kebutuhan air (*Netto Farm Requirement*) dengan Metode Standar Perencanaan Jaringan Irigasi (Anonim dalam Sriwidjajanto, 2002 : 10) adalah:

$$\text{Paddy NFR} = LP + ET + WLR + P - Re \text{ Paddy}$$

$$\text{NFR plw} = ET - Re \text{ plw}$$

- Tongkat NFR = ET – Ree Cane  
NFR beras = Permintaan beras murni di lahan sawah (mm/jam)  
NFR plw = Kebutuhan air  
NettPalawija (mm / jam) Tebu NFR = Kebutuhan air bersih untuk tebu (mm/jam)  
LP = Kebutuhan air untuk persiapan lahan (mm/h)  
ET = Kebutuhan air tanaman  
WLR = (persyaratan untuk tuas air) Air dibutuhkan untuk mengganti Lapisan air (milimeter/jam)  
P = Penetrasi (mm/jam)  
Re padi = Curah Hujan Efektif buat padi dataran rendah (milimeter/jam)  
Re plw = Curah Hujan Efektif buat tanaman sekunder (milimeter/jam)  
Tebu re = Pengendapan efektif untuk tebu (mm/jam)

## 2.9 Penyiapan Lahan

Lahan yang lembab disiapkan untuk persemaian. Air yang dibutuhkan sebanyak 200 mm untuk menanam padi tahap penjenuhan dan penggenangan. Tambahkan air 50 mm untuk memulai transplantasi. Apabila dalam masa 2,5 bulan atau lebih lahan dibiarkan bero, maka dibutuhkan air kembali sebanyak 250 mm (Anonim/KP-01, 1986 ; 159). Ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk lahan irigasi (Wirosoedarmo, 1985 : 87):

1. Tanah dibuat tidak serempak.
2. Menanam padi biasanya menunggu musim hujan karena tanah menjadi lembab dan kondisi tersebut sangat baik untuk menanam padi gadu. Kebutuhan air menurut Van de Goor dan Zijlstra (1968) dengan persamaan sebagai berikut (Anonim/KP-01, 1986 : 160):

$$IR = \frac{M \cdot ek}{ek - 1}$$

dengan :

- IR = Kebutuhan air untuk lahan subur, mm/hari  
M = Kebutuhan air untuk menggantikan kehilangan air akibat transpirasi dan resapan air pada persawahan yang jenuh air (mm/hari)  
M = Eo + P  
P = Perkolasi  
k = (M.T) / S



- T = Jangka waktu penyiapan lahan (hari)  
S =Kebutuhan air untuk penjemuran

## 2.10 Perkolasi

Perkolasi adalah proses jenuhnya lapisan permukaan tanah selama masa pertumbuhan tanaman. Banyak faktor yang mempengaruhi perkolasi yaitu kondisi topografi daerah irigasi, macam tanaman dan permeabilitas tanah. Daerah proyek yang sudah ditanam padi, langsung dilakukan pengukuran laju perkolasi.

## 2.11 Pola Tata Tanam

Skema pemangkasan - waktu untuk mulai menanam. Rencana aplikasi tergantung pada kondisi lokal dan ketersediaan air. Perencanaan, persiapan dan jadwal menanam jaringan irigasi bermacam-macam Tergantung pada budaya petani dari berbagai tanaman yang akan ditanam. Beberapa kondisi dalam menyusun rencana tata tanam suatu daerah irigasi, yaitu sebagai berikut (Anonim, 2000: II2). 1. Keinginan dan Kebiasaan Petani 2. Kebijakan pemerintah 3. Tanah yang cukup untuk bercocok tanam 4. Sumber daya air 5. Cuaca dan hama 6. Ketersediaan untuk bekerja 7. Produktivitas dan biaya pertanian

## 2.12 Jadwal Tata Tanam

Selambat lambatnya 3 bulan sebelum tanam, dinas irigasi Kumpulkan laporan dari daerah irigasi dan dinas masing-masing sebagai dasar perencanaan kebutuhan air untuk setiap periode tanam, termasuk laporan. (Anonim, 1997: IN12):

1. Tanaman untuk menanam tanaman
2. Luas lokasi yang direncanakan

Untuk itu, instansi pengairan merencanakan “perpindahan air sementara” untuk pinggiran irigasi (Anonim, 1997: IV14).

## 2.13 Penggantian Lapisan Air

Kebutuhan air untuk lapisan air ditetapkan berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi 1986, KP-01. Besar air diperlukan mengganti lapisan air adalah 50 mm perbulan (3,3 mm perhari selama setengah bulan) selama 1 (satu) bulan dan 2 (dua) bulan setelah transplantasi.

Pergantian air berhubungan dengan kesuburan tanah. Air di permukaan sawah setelah penanaman menjadi kotor, bahkan akan merusak sehingga harus dibuang

dan diganti dengan air bersih. Peraturan WLR adalah: (Anonim, 1986(P): 10):

1. Pemupukan dan penyiangan dalam waktu 1-2 bulan setelah transplantasi.
2. WLR = 50mm (memerlukan penggantian lapisan air, dengan asumsi = 50mm).  
tiga.
3. Durasi WLR = 1 setengah bulan

### 2.13.1 Efisiensi Saluran Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah air yang dibutuhkan untuk meningkatkan jumlah efektif air hujan yang tersimpan di bawah tanah (pada musim kemarau). Efisiensi irigasi adalah penggunaan air yang benar ( ) mengikuti pertumbuhan tanaman untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang tepat. Rumus efisiensi distribusi air dirumuskan sebagai berikut :

$$Ec = \frac{\text{Debit Outflow}}{\text{Debit Inflow}} \times 100 \%$$

di mana:

$E_c$  = efisiensi penyaluran air pengairan

debit *inflow* = jumlah air yang masuk

debit *outflow* = jumlah air yang keluar

Efisiensi akuifer merupakan perkiraan awal kehilangan air dalam hal efisiensi penyediaan air irigasi. Air dari intake atau sungai biasanya sangat besar. Efisiensi irigasi merupakan penjumlahan dari efisiensi drainase jaringan primer dan sekunder. Panjang, luas dan keliling permukaan saluran serta kedudukan air tanah memengaruhi besarnya masing-masing efisiensi pengaliran tersebut. (Direktorat Jenderal Pengairan,1986).

### 2.13.2 Efektifitas Jaringan Irigasi

Efisiensi dan efektifitas merupakan indikator berhasilnya mengelola jaringan irigasi. Semakin tinggi selisih luas areal yang diairi terhadap luas rancangan menunjukkan semakin tinggi efektifitas mengelola jaringan irigasi. Bertambahnya luas sawah baru, maka terjadinya peningkatan indeks luas areal. Dalam hal ini tingkat efisiensi dinyatakan dengan indeks area (AI).

$$IA = \frac{\text{Luas Areal Terairi}}{\text{Luas Rancangan}} \times 100\%$$

Dalam hal ini, semakin baik pengelolaan jaringan irigasi maka meningkat nilai IA

tersebut.

## 2.14 Debit Air

adalah suatu volume Air yang mengalir dari mata air diukur dalam liter per detik. Diukur dengan berbagai cara, antara lain: 1. Pengukuran debit bendungan. 2. Kotoran diukur sebagai fungsi dari kepadatan air laut yang rendah. 3. Ukur kecepatan flowmeter dengan flowmeter, float atau turntable. 4. Penggunaan instrumen tertentu, seperti amperemeter magnetik, amperemeter ultrasonik. Jumlah Air di area pelimpah harus lebih dari cukup. Debit air dilakukan agar air yang disalurkan ke lahan pertanian sebaik-baiknya. Pengukuran Debit. Pengukuran waktu pelampung yang melampau jarak yang terukur dapat dilakukan dengan cara pengukuran global kecepatan. Pengukuran waktu pelampung digunakan bila tidak bisa melintasi sungai dan keadaan banjir. Alat mengukur kecepatan aliran disebut alat ukur arus. Jumlah putaran dan waktu lamanya pengukur ditentukan oleh kecepatan aliran yang ditunjukkan melalui alat ukur arus yang ditempatkan pada suatu titik kedalaman tertentu. Apabila pengukuran tidak dapat dilakukan dikarenakan keadaan lapangan yang tidak memungkinkan, Anda kemudian dapat mengukurnya dengan perangkat pelampung.

Selain alat pengukur arus, alat amperometrik dapat dimasukkan menggunakan alat pengukur arus, alat berbentuk baling-baling yang dihubungkan dengan perekam (monitor yang mencatat jumlah putaran yang dilakukan baling-baling saat berada di dalam air). Kuliah yang mengukur kecepatan kuliah. Alat monitor akan mencatat tiap putaran bagian ekor alat ukur *current meter* tersebut dan jumlah putaran setiap detik akan menentukan kecepatan aliran sungai kemudian untuk mengetahui lama waktu pengukuran yaitu dengan cara perhitungan dengan menggunakan persamaan matematik yang khusus.

**Tabel 2.2 Beberapa Jenis Alat Ukur Debit** (Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi)

Type Alat Ukur	Mengukur Dengan	Kemampuan Mengatur
Ambang Lebar	Aliran atas	Tidak
<i>Parshal Flume</i>	Aliran atas	Tidak
<i>Cipoletti</i>	Aliran atas	Tidak



<i>Romijn</i>	Aliran atas	Ya
<i>Crump de Gruyter</i>	Aliran bawah	Ya
<i>Constant Head Orifice</i>	Aliran bawah	Ya
Bangunan Sadap Pipa Sederhana	Aliran bawah	Ya

a. Debit secara langsung ( debit sesaat)

Pengukuran debit air secara langsung menggunakan beberapa alat pengukur yg langsung menunjukkan ketersediaan air irigasi buat disalurkan melalui jaringan yg telah terdapat atau yg telah dibangun. Berbagai indera ukur sudah generik dipakai diantaranya:

1. Romijn .pengukur pintu Perangkat pengangkat memungkinkan pengangkatan dan penurunan pengukuran sensor pintu Lomin.
2. Koreksi Thompson. Perangkat ini berbentuk segitiga sama kaki dengan sudut 90 derajat dan dapat dipindahkan karena sangat sederhana. Biasanya digunakan untuk mengukur debit air yang relatif rendah.
3. Parsial Fluff Meter jenis ini ditentukan oleh debit air, yang diukur dengan air yang mengalir melalui lorong sempit dengan dasar yang rendah (leher).
4. Alat ukur Chipotleti Terciptanya aliran kritis merupakan prinsip pengoperasian gedung ukur Cipoletti pada saluran terbuka. Ada hubungan yang jelas antara kepala dan kepala karena ada nilai minimum energi spesifik dalam aliran kritis. Artinya,  $Q$  hanyalah fungsi dari  $H$ . Pengukuran pengukuran debit airdengan pintu ukur romijin,sekat ukur tipe cipoletti dapat dilaksanakan secara langsung dan secara umum lebih mudah karena Anda dapat mengamati list flush yang tersedia.

b. Pengukuran aliran air tidak langsung

1. Perenang Waktu rata-rata yang dibutuhkan seorang perenang untuk menempuh jarak ini menentukan tingkat debit rata-rata. Ini memperkirakan pengukuran kecepatan permukaan dengan faktor yang bergantung pada rasio aspek. Pengukuran kecepatan dilakukan ketika perenang stabil. Ini adalah kecepatan rata-rata dikalikan dengan penampang yang mewakili aliran. Saat mengukur dengan pelampung, Anda membutuhkan setidaknya dua bagian. Garis kecepatan rata-rata:

$Q = C \cdot V_p \cdot A_p$  ATAU:

$Q$  = kecepatan aliran,

$C$  = koefisien menurut jenis pelampung yang digunakan,

$V_p$  = kecepatan rata-rata mengambang dan

$A_p$  = luas lubang rata-rata.

## 2. Pengukuran dengan *CurrentMeter*

*Flow detecting unit* dan *counter unit* merupakan bagian dari alat pengukuran dengan *Current Meter*. Jumlah putaran langsung dari *propeller* menunjukkan kecepatan Aliran yang diterima mendeteksi satu dan ini dibaca dari penghitung unit. Kecepatan aliran dihitung sebelumnya menggunakan rumus yang sudah diterapkan. Aliran dihitung menurut rumus:

$$Q = V \times A$$

di mana:

$V$  = laju aliran

$A$  = luas penampang.

Jika saluran distribusi level untuk setiap bagian tidak cocok, distribusi grade tergantung pada: • Bentuk saluran • Kekasaran saluran dan • Kondisi keselarasan saluran

Mengetahui distribusi kecepatan saat menggunakan meja putar sangat penting. Hal ini menunjukkan hubungan antara kecepatan rata-rata badan dengan definisi kecepatan aliran. Sebuah studi oleh Badan Geologi A.S. menemukan bahwa aliran dan aliran air memiliki ciri-ciri penyebaran kecepatan. Lampiran: Semuanya. .

- Grafik penyebaran kecepatan penampang berbentuk parabola.
- Kecepatan tertinggi dihitung di permukaan sungai pada kedalaman 0,05 sampai 0,25 jam.
- relatif terhadap kecepatan rata-rata  $g$  adalah kedalaman  $\pm 0,6$  di bawah permukaan air.
- Kecepatan rata-rata  $\pm 85\%$  kecepatan permukaan. Untuk akurasi yang lebih baik, Anda dapat menggunakan speedometer rata-rata bawaan untuk melakukan pengukuran mendetail dalam arah vertikal.

## 2 Menggunakan Persamaan *Manning*

Anda dapat merumuskan rumus Manning untuk aliran saluran terbuka membentuk :

$$V = \frac{2}{3} I$$

dimana:

V = laju aliran,

n = faktor kekasaran Manning,

R = radius perbaikan,

I = kemiringan lantai saluran.

Berdasarkan pengukuran aktual dan pengalaman dengan berbagai jenis saluran akar, harga berikut umumnya direkomendasikan untuk saluran tepi padat (Tabel 2.3).

Tabel 2.3 Tingkat Kekasaran Manning untuk Saluran Tepi Padat

No	Permukaan	Harga n yang disarankan
1	Gelas, plastik, kuningan	0,010
2	pohon	0,011-0,014
3	besi cor	0,013
4	plester semen	0,011
5	pipa pembuangan	0,013
6	beton	0,012-0,017
7	Pasang batu	0,017-0,025
8	Batu pecah	0,035-0,040
9	Batu	0,014

### 2.15 Debit Andalan

Persediaan debit andalan selalu ada untuk irigasi dimana merupakan debit yang memiliki probabilitas delapan puluh persen maksudnya Pelepasan listrik memiliki kemungkinan terjadi di bendungan sama dengan delapan puluh persen dari seratus persen kejadian. Debit hujan sungai merupakan analisis dasar debit



minimum sungai. Metode Pemodelan Neraca Air Dr. F.J. Mock (KP.01, 1986) dapat digunakan sebagai metode yang dapat diandalkan untuk menghitung emisi jika data minimal tersedia, seperti data dasar untuk curah hujan, evapotranspirasi, vegetasi, dan karakteristik geologi DAS. Metode ini menganggap bahwa sebagian air hujan yang jatuh pada daerah aliran (DAS) akan menjadi limpasan langsung dan sebagian lagi akan masuk ke tanah sebagai air infiltrasi, kemudian jika kapasitas menampung lensa tanah sudah terlampaui, maka air akan mengalir ke bawah akibat gaya gravitasi.



## BAB III

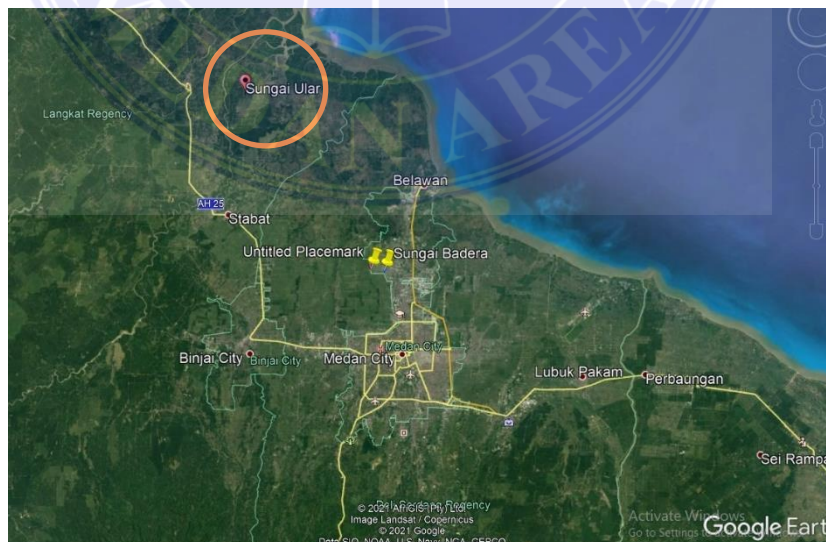
### METODE PENELITIAN

Selama penyusunan naskah tugas akhir ini, pengumpulan data dilakukan oleh:

1. Metode observasi adalah pengamatan langsung di tempat kejadian.
2. Cara pemeliharannya adalah dengan berkonsultasi langsung atau bertanya kepada stakeholders yang memahami masalah teknis pelaksanaan dengan baik.
3. Metode analisis adalah dengan menganalisis dan mempelajari parameter teknis berupa gambar dan diagram jaringan irigasi yang terkait dengan topik pembahasan.
4. Metode kepustakaan yaitu mencari dan membaca buku referensi yang berhubungan dengan topik yang dibahas.
5. Mengumpulkan data dari kantor Kantor Wilayah Sungai Sumatera II sebagai pelaksana.

#### 3.1 Lokasi Studi

Daerah Irigasi Sumber Rejo yang terletak di Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Lokasinya sekitar 31 km atau  $\pm 1$  jam 35 menit berkendara dari Medan.



**Gambar 3.1. Peta Kab. Deli Serdang**  
Sumber. *Google Earth*

### 3.2 Data Teknis di Lapangan

#### 1. Saluran Induk

Sumber daerah irigasi Sungai Ular adalah Sungai Ular, dengan ketinggian air maksimum 5 m pada saat pasang dan ketinggian air minimum 1 m pada musim kemarau. Proses ini dimulai dari pemasukan air dan mengalir melalui saluran tingkat 1, tingkat 2, tingkat 3 dan saluran perempat ke sawah.

#### 2. Saluran Sekunder

Daerah Irigasi Sumber Rejo Kabupaten Deli Serdang Saluran Sekunder Sumber Rejo

-	Bangunan	: 30	unit
-	Luas areal	: 2.109	ha
-	Debitaliran	: 2.858	l/det
-	Panjang saluran	: 20.200	meter
-	Ruas areal kiri (Kr)	: 10	ruas
-	Ruas areal kanan (Kn)	: 18	ruas
-	Ruas areal tengah (Tg)	: 2	ruas

Penelitian dokumenter dilakukan dengan cara mencari dan mempelajari buku-buku, laporan proyek serta jurnal atau dokumen yang diperoleh yang sesuai dengan judul tugas akhir.

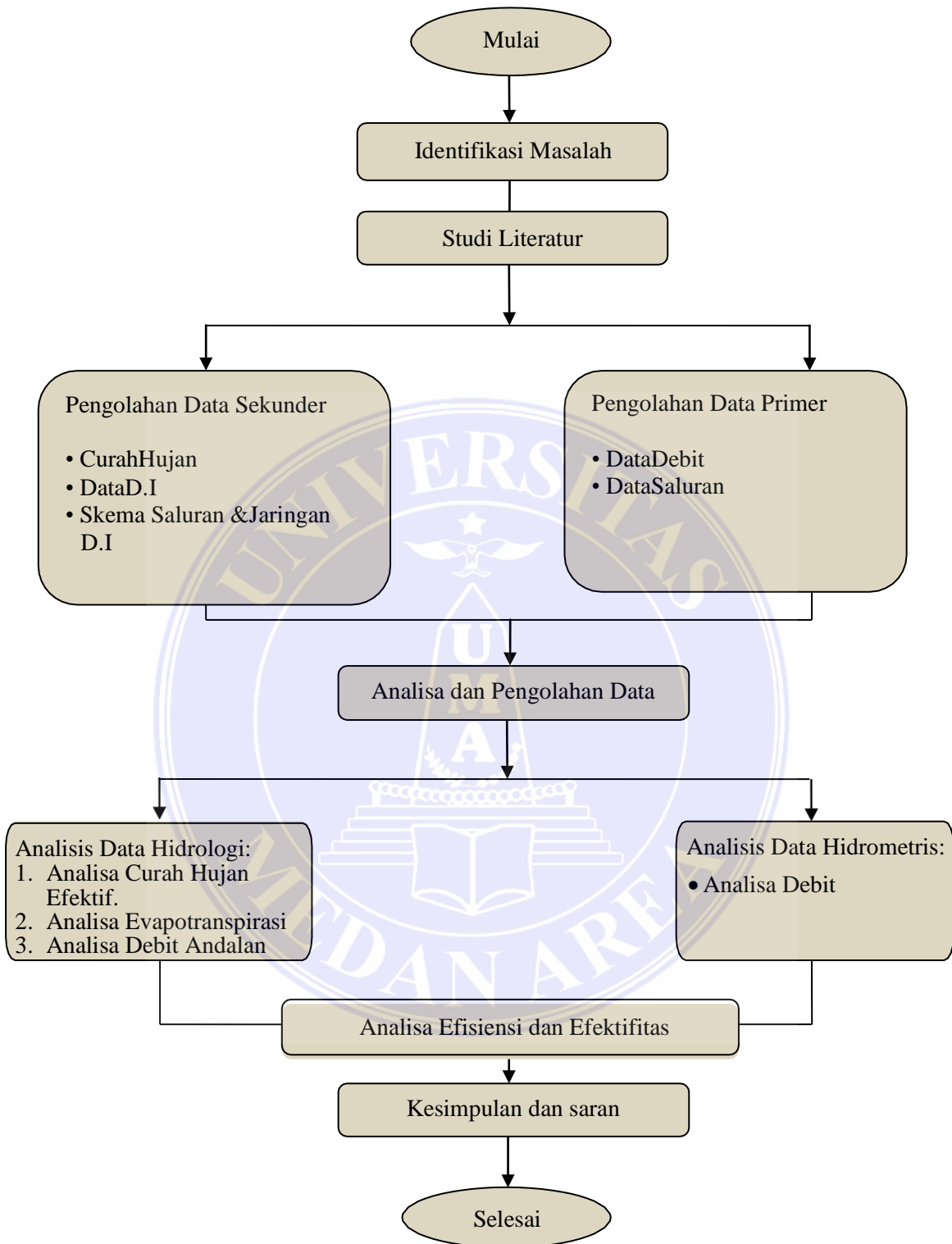
##### a. Data Primer

Data yang dipergunakan adalah data dari hasil pengukuran *Inflow* – *Outflow* untuk setiap saluran pegamatan. Pengukuran dimulai dari mengukur besar debit *inflow* yang terjadi Menggunakan persamaan Manning, di bagian bawah saluran sampai saluran keluar ditemukan di ujung saluran .

##### b. Data Sekunder

Pelaksanaan tahap pengambilan data sekunder mengumpulkan semua data dari BWS SII untuk digunakan dalam analisis data.





Gambar 3.2 Bagan Alir Metodologi

### 3.3 Data Curah Hujan Terlampir

Tengah bulan	CURAH HUJAN MINIMUM TENGAH BULAN (2010)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	105.9	2.1	68.4	26.9	84.2	97.4	77.8	86.1	62.2	67.9	109.9	143.1
2	30.0	8.1	68.1	8.7	71.5	25.0	117.1	60.8	67.2	31.5	171.4	82.3
rata-rata	<b>68.0</b>	<b>5.1</b>	<b>68.3</b>	<b>17.8</b>	<b>77.8</b>	<b>61.2</b>	<b>97.5</b>	<b>73.5</b>	<b>64.7</b>	<b>49.7</b>	<b>140.7</b>	<b>112.7</b>

Tengah bulan	CURAH HUJAN MINIMUM TENGAH BULAN (2011)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	94.4	0.0	156.4	91.2	53.5	37.8	48.6	99.3	21.7	204.0	111.4	62.4
2	54.4	153.9	124.9	24.8	24.6	171.6	54.5	171.5	85.5	144.5	59.6	60.0
rata-rata	<b>74.4</b>	<b>77.0</b>	<b>140.7</b>	<b>58.0</b>	<b>39.1</b>	<b>104.7</b>	<b>51.6</b>	<b>135.4</b>	<b>53.6</b>	<b>174.3</b>	<b>85.5</b>	<b>61.2</b>

Tengah bulan	CURAH HUJAN MINIMUM TENGAH BULAN (2012)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	23.3	8.3	49.5	138.0	116.2	12.6	128.2	10.7	127.8	149.8	150.0	26.5
2	90.3	27.1	47.2	178.3	155.8	126.8	55.4	160.6	54.5	153.5	42.8	39.0
rata-rata	<b>56.8</b>	<b>17.7</b>	<b>48.4</b>	<b>158.2</b>	<b>136.0</b>	<b>69.7</b>	<b>91.8</b>	<b>85.7</b>	<b>91.2</b>	<b>151.7</b>	<b>96.4</b>	<b>32.8</b>

Tengah bulan	CURAH HUJAN MINIMUM TENGAH BULAN (2013)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	63.8	17.5	33.1	131.1	36.2	136.4	1.7	95.6	203.7	196.6	96.8	59.5
2	80.9	68.9	28.6	87.0	67.6	7.5	72.7	255.6	3.7	201.3	85.5	109.1

rata-rata    **72.4**    **43.2**    **30.9**    **109.1**    **51.9**    **72.0**    **37.2**    **175.6**    **103.7**    **199.0**    **91.2**    **84.3**

Tengah bulan	CURAH HUJAN MINIMUM TENGAH BULAN (2014)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	14.6	0.0	0.0	48.7	32.0	9.2	41.8	26.1	123.7	97.1	206.1	61.4
2	0.0	36.9	24.2	8.1	94.5	34.7	51.7	125.5	142.6	177.3	63.4	145.4
rata-rata	<b>7.3</b>	<b>18.5</b>	<b>12.1</b>	<b>28.4</b>	<b>63.3</b>	<b>22.0</b>	<b>46.8</b>	<b>75.8</b>	<b>133.2</b>	<b>137.2</b>	<b>134.8</b>	<b>103.4</b>

Tengah bulan	CURAH HUJAN MINIMUM TENGAH BULAN (2015)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	148.7	37.2	27.0	92.7	138.0	64.6	74.7	147.2	63.7	8.6	107.6	26.1
2	3.4	7.1	50.0	37.1	190.0	0.0	4.9	55.8	41.7	98.5	217.2	29.3
rata-rata	<b>76.1</b>	<b>22.2</b>	<b>38.5</b>	<b>64.9</b>	<b>164.0</b>	<b>32.3</b>	<b>39.8</b>	<b>101.5</b>	<b>52.7</b>	<b>53.6</b>	<b>162.4</b>	<b>27.7</b>

Tengah bulan	CURAH HUJAN MINIMUM TENGAH BULAN (2016)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.0	162.4	9.2	20.8	59.7	36.9	56.7	102.8	33.0	203.7	41.0	81.8
2	66.6	38.7	18.5	7.2	100.1	32.2	70.0	46.7	87.0	11.3	14.2	55.2
rata-rata	<b>33.3</b>	<b>100.6</b>	<b>13.9</b>	<b>14.0</b>	<b>79.9</b>	<b>34.6</b>	<b>63.4</b>	<b>74.8</b>	<b>60.0</b>	<b>107.5</b>	<b>27.6</b>	<b>68.5</b>

Tengah bulan	CURAH HUJAN MINIMUM TENGAH BULAN (2017)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	104.6	46.9	113.7	51.1	101.3	34.8	150.7	90.8	0.0	91.4	117.9	0.0
2	16.2	34.5	131.9	30.0	190.9	52.5	0.0	65.6	0.0	41.7	108.7	0.0



rata-rata      **60.4**      **40.7**      **122.8**      **40.6**      **146.1**      **43.7**      **75.4**      **78.2**      **0.0**      **66.6**      **113.3**      **0.0**

Tengah bulan	CURAH HUJAN MINIMUM TENGAH BULAN (2018)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	73.8	0.0	3.8	42.6	89.0	22.3	54.1	47.7	58.1	96.3	271.1	51.0
2	43.1	87.8	127.7	23.6	36.2	163.3	110.6	10.8	142.0	132.2	19.7	95.0
rata-rata	<b>58.5</b>	<b>43.9</b>	<b>65.8</b>	<b>33.1</b>	<b>62.6</b>	<b>92.8</b>	<b>82.4</b>	<b>29.3</b>	<b>100.1</b>	<b>114.3</b>	<b>145.4</b>	<b>73.0</b>

Tengah bulan	CURAH HUJAN MINIMUM TENGAH BULAN (2019)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	9.9	14.1	0.0	38.5	50.0	52.3	92.7	78.9	26.7	117.5	107.5	343.0
2	76.8	40.5	19.3	52.6	141.8	47.2	54.4	64.1	118.2	48.6	79.3	413.0
rata-rata	<b>43.4</b>	<b>27.3</b>	<b>9.7</b>	<b>45.6</b>	<b>95.9</b>	<b>49.8</b>	<b>73.6</b>	<b>71.5</b>	<b>72.5</b>	<b>83.1</b>	<b>93.4</b>	<b>378.0</b>

Sumber. Balai Wilayah Sungai Sumatera II

### 3.3.1 Data Temperatur (0° C)

No	Bulan	Tahun									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Januari	27.00	27.00	27.40	27.25	27.50	26.78	27.79	26.90	26.90	27.25
2	Februari	27.00	27.05	27.30	26.50	27.40	27.21	27.45	27.02	27.50	26.50
3	Maret	26.60	27.85	25.90	26.75	27.20	27.07	28.01	26.85	27.00	26.75
4	April	27.30	27.20	26.10	27.05	27.35	27.07	27.70	27.30	27.00	27.05
5	Mei	26.60	27.10	26.50	27.32	27.70	26.65	27.30	26.90	27.00	27.32
6	Juni	26.40	26.80	26.90	26.75	27.35	26.90	27.03	25.80	26.20	26.75
7	Juli	25.90	26.60	26.00	26.60	26.30	26.40	25.90	26.00	26.00	26.60
8	Agustus	25.80	26.10	26.80	26.40	26.50	24.67	26.40	26.50	26.50	26.40
9	September	27.00	26.50	27.30	26.85	27.00	26.33	26.40	26.60	26.70	26.85
10	Oktober	27.00	27.00	27.40	26.95	27.70	27.54	27.50	27.10	27.70	26.95
11	November	26.00	27.50	27.10	27.35	27.10	28.49	27.00	27.60	27.00	27.35
12	Desember	27.80	27.00	26.50	27.15	27.10	28.06	27.20	26.60	27.00	27.15

Sumber. Balai Wilayah Sungai Sumatera II

### 3.3.2 Data Kelembaban Relatif (%)

No	Bulan	Tahun									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Januari	83.00	83.50	89.00	86.00	83.00	80.00	79.41	79.80	84.00	86.00
2	Februari	81.00	81.96	88.00	87.00	82.00	81.00	82.34	82.40	80.60	87.00
3	Maret	83.00	80.19	86.00	88.80	84.00	77.00	82.46	86.00	81.00	88.80
4	April	82.00	79.20	83.00	84.00	83.00	80.42	77.50	81.60	80.00	84.00
5	Mei	76.00	78.00	84.00	85.30	82.00	76.25	78.10	78.40	77.00	85.30
6	Juni	82.00	78.00	82.00	86.50	80.00	74.53	79.68	77.19	79.00	86.50
7	Juli	80.00	76.52	76.00	76.23	89.00	80.00	72.02	75.80	75.00	76.23
8	Agustus	76.00	72.00	81.50	80.30	79.00	71.90	70.50	75.10	74.00	80.30
9	September	78.00	70.52	79.00	81.00	76.00	70.29	68.70	79.40	72.00	81.00
10	Oktober	79.00	71.29	78.60	73.80	78.00	69.59	73.80	59.40	73.00	73.80
11	November	82.50	72.60	79.30	73.90	77.00	70.32	76.80	77.30	88.00	73.90
12	Desember	81.00	78.71	76.80	82.00	87.00	77.80	76.80	80.10	80.00	82.00

Sumber. Balai Wilayah Sungai Sumatera II

### 3.3.3. Data Lama Penyinaran Matahari (%)

No	Bulan	Tahun									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Januari	25.00	40.20	48.00	54.00	42.00	34.00	40.00	36.40	49.00	54.00
2	Februari	52.00	60.00	50.00	37.00	55.00	47.67	34.52	44.28	33.00	37.00
3	Maret	44.50	65.00	52.00	47.00	54.50	47.52	40.00	44.00	48.00	47.00
4	April	47.80	64.30	74.00	56.00	69.00	48.00	32.10	49.60	47.50	56.00
5	Mei	63.40	68.30	72.00	69.00	67.00	57.00	38.54	57.10	56.00	69.00
6	Juni	46.30	55.50	83.00	60.00	72.00	61.00	63.66	60.80	58.00	60.00
7	Juli	50.50	81.00	77.00	72.00	78.00	57.20	62.27	50.70	57.00	72.00
8	Agustus	44.00	79.00	64.00	67.00	71.00	67.90	65.30	51.60	62.50	67.00
9	September	50.60	75.00	67.00	78.00	77.50	65.30	65.00	39.97	52.00	78.00
10	Oktober	33.50	58.70	63.00	52.00	75.00	64.70	51.10	25.50	52.00	52.00
11	November	40.30	43.67	51.00	65.00	72.00	60.23	37.30	47.90	39.00	65.00
12	Desember	53.40	31.50	48.00	55.00	39.00	44.00	44.20	43.20	46.00	55.00

Sumber. Balai Wilayah Sungai Sumatera II



### 3.4.4 Data Kecepatan Angin Rerata Bulanan (km/hari)

No	Bulan	Tahun									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Januari	55.76	56.04	50.98	54.52	56.63	32.84	10.88	44.59	45.55	54.52
2	Februari	56.33	51.38	51.21	57.66	56.95	25.84	13.07	44.58	51.36	57.66
3	Maret	50.81	59.50	52.47	57.04	59.50	15.70	8.75	44.57	46.25	57.04
4	April	50.82	52.48	56.34	57.58	57.05	27.40	9.13	34.86	54.88	57.58
5	Mei	50.78	56.94	57.63	56.75	53.41	11.95	11.67	57.85	47.97	56.75
6	Juni	44.69	54.13	69.71	51.36	57.99	26.90	5.27	67.94	46.89	51.36
7	Juli	54.50	67.03	73.60	62.08	65.12	18.63	2.70	59.16	51.93	62.08
8	Agustus	75.72	73.72	81.27	66.24	70.04	27.17	4.25	64.97	74.72	66.24
9	September	66.77	88.32	105.42	86.97	79.50	22.03	4.49	55.92	66.50	86.97
10	Oktober	60.53	91.14	81.12	81.77	85.19	22.95	5.62	63.66	60.09	81.77
11	November	54.52	81.69	62.32	63.24	81.20	25.51	38.34	69.92	52.44	63.24
12	Desember	53.18	54.91	67.91	56.35	50.38	10.87	44.29	41.24	56.29	56.35

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan berdasarkan sesuai dengan tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Besarnya volume air pada petak sawah adalah untuk tanaman padiDR periode I = 1,385 lt/dt/hari , DR periode II = 1,367 lt/dt/hari . Untuk Tanaman Palawija DR periDode I = 0,967 lt/dt/hari dan DR periode II = 1,164 lt/dt/hari.
2. Dari Tabel 4.15 efisiensi saluran sekunder Sumber Rejo sebesar 99,97%. Kehilangan air di sungai adalah 0,26<sup>o</sup>ri, efisiensi dalam kondisi normal untuk arus sekunder adalah (90%) dan tingkat efisiensi saluran yang dihitung adalah 100% yang berarti saluran air sekunder Sumber Rejo masih dalam kondisi baik dan tidak rusak. berikut ini: Artinya Anda bisa. Memenuhi kebutuhan air di sawah.

#### 5.2 Saran

Berikut ini adalah beberapa saran yang penulis berikan untuk arah perkembangan selanjutnya :

1. Pintu air yang rusak diperbaiki dan puing-puing yang menutupinya dipindahkan untuk memudahkan distribusi air.
2. Sebaiknya dilakukan perbaikan dan pemeliharaan pada saluran untuk meningkatkan efisiensi pada Daerah Irigasi Sumber Rejo.
3. Sebaiknya dilakukan pengerukan terhadap endapan yang terdapat di atas bangunan sadap.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Hansen dkk. 1990 “ *Dasar-dasar dan Praktek Irigasi* “. Erlangga, Jakarta.
2. Soemarto. 1986 “ *Penman, Tornhwite, Blaney-Criddle, Turc-Langbein-Wundt* ”
3. Wirosoedarmo, 1985 “ *Lahan irigasi* ”
4. Van de Goor dan Zillstra (1968) “ *Kebutuhan Air* “
5. Soepriyono, dkk. 1996. ” *Irigasi dan Bangunan Air* “. Bogor.
6. Suhardjono 1994. ” *Padi* “. Penebar Swadaya . Jakarta.
7. Triatmodjo, Bambang. 1993. “ *Hidraulika II* ”.  
BETA OFFSET. Yogyakarta.
8. Suyono, Sosrodarsono dan Kensaku Takeda, 1987, “ *Hidrologi Untuk Pengairan*”, Jakarta: PT. Pradya Paramita
9. Pengairan, PU, 1986. “ *Standar Perencanaan Irigasi KP-01 Kp-02 dan 04*”,  
Jakarta





# UNIVERSITAS MEDAN AREA

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, 7366878, 7364348 📠 (061) 7368012 Medan 20223  
 Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 8225602 📠 (061) 8226331 Medan 20122  
 Website: www.uma.ac.id E-Mail: univ\_medanarea@uma.ac.id

## PENYERAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR/ARTIKEL ILMIAH DAN COMPACT DISK (CD)

Mahasiwa Fakultas Teknik ..... Universitas Medan Area yang namanya tersebut dibawah ini :

**N a m a** : Rusman Samsidro Sipayung  
**N P M** : 19.811.0174  
**Program Studi** : Teknik Sipil  
**Alamat** : Cluster Rumah pondok Blok GA. No.10, Delitua, kec. Nemo Pambe, Deli Serdang  
**No. HP** : 081 263 916 919  
**Judul Skripsi** : Kinerja Saluran Sekunder pada Daerah Irigasi Sumber Rejo kab. Deli serdang

Telah menyerahkan Skripsi/Tugas Akhir/Artikel Ilmiah dan CD kepada masing-masing :

NO	J A B A T A N	N A M A	TANDA TANGAN / STEMPEL
1	Pembimbing I	Ir. Nurmaidah, MT	
2	Pembimbing II	Rizky Franchitika, ST.M.Eng	
3	Fakultas/ Prodi	Hermansyah, ST, MT	
4	Perpustakaan	Perpustakaan Universitas	
5	Tempat Riset *	PPK O&P SDA II	

\*Bagi yang melaksanakan riset di Instansi terkait

Mengetahui,  
 Dekan,

Medan,

Yang Menyerahkan Skripsi

Rusman Samsidro Sipayung

Document Accepted 28/6/22

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Dr. Rahmad Syah, S.kom, M.kom

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area