

**EVALUASI SALURAN SEKUNDER DAERAH IRIGASI
DI DESA GUNUNG PUTIH
KECAMATAN TANJUNG PALAS
KABUPATEN BULUNGAN**

SKRIPSI

Oleh:

JACKIE MATIAS
NPM : 201612034



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KALTARA
2020/2021**

**EVALUASI SALURAN SEKUNDER DAERAH IRIGASI
DI DESA GUNUNG PUTIH
KECAMATAN TANJUNG PALAS
KABUPATEN BULUNGAN**

SKRIPSI

Oleh:

JACKIE MATIAS
NPM : 201612034



**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KALTARA
2020/2021**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

EVALUASI SALURAN SEKUNDER DAERAH IRIGASI DI DESA GUNUNG PUTIH KECAMATAN TANJUNG PALAS KABUPATEN BULUNGAN

Yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kaltara, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Kaltara maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Tanjung Selor, 16 Agustus 2021



Jackie Matias

NPM : 2016 12 034

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

**EVALUASI SALURAN SEKUNDER DAERAH IRIGASI
DI DESA GUNUNG PUTIH
KECAMATAN TANJUNG PALAS KABUPATEN BULUNGAN**

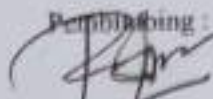
Diusun Oleh :


Jackie Matias
NPM 2016 12 034

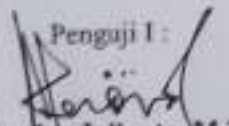
Tanjung Selor, 16 Agustus 2021

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

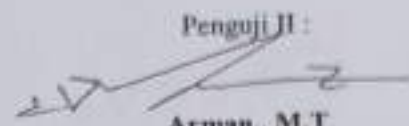
Pembimbing :


Rachel Zandra Singal, ST., M.T
NIDN 11.031079.01

Penguji I :


Hendra Julianto, M.T
NIDN 11.090780.03

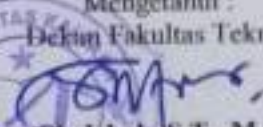
Penguji II :


Arman, M.T
NIDN 11.14.1089.02

Menyetujui :


Rachel Zandra Singal, ST., M.T
NIDN 11.031079.01

Mengetahui :


Sholchah, S.T., M.T
NIDN 11.100781.01

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Rachel Zandra Singal, ST., M.T

Selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan tugas skripsi ini yang berjudul **“Evaluasi Saluran Sekunder Daerah Irigasi Di Desa Gunung Putih Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Bulungan”** dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan tugas akhir sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada program studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Kaltara.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari menyadari berbagai pihak baik moral maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Orang Tua Bapak Anyi Terang, Mama Norma uleh, dan Adik-adik penulis dan seluruh keluarga besar penulis. Terima kasih atas curahan kasih dan sayang, dorongan, doa, motivasi dan pengorbanan materil selama penulis menempuh studi di Fakultas Teknik Universitas Kaltara.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Abdul Jabarsyah, M.Sc. selaku Rektor Universitas Kaltara.
3. Ibu Sholehah, ST.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kaltara.
4. Ibu Rachel Zandra Singal, ST.,M.T selaku Ketua Jurusan dan selaku dosen pembimbing penulis yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini.
5. Hendra Julianto, M.T selaku penguji 1 penulis yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini.
6. Arman., M.T selaku penguji 2 penulis yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini.
7. Enny Harviyanti, ST.,MT selaku dosen pembimbing akademik penulis yang telah membimbing penulis dari awal hingga selsainya perkuliahan penulis.
8. Seluruh Dosen di Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan pengetahuan kepada penulis selama menimba ilmu di Jurusan Teknik sipil ini.

9. Seluruh Staf Tata Usaha Fakultas Teknik yang telah membantu penulis dalam hal administrasi penulis.
10. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Sipil Angkatan 2016, terima kasih atas dukungan dan kerja samanya selama ini.
11. HMTS Universitas Kaltara, terima kasih atas dukungan dan kerja samanya selama ini.

Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan naskah skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini mendapatkan dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Terlepas dari semua itu tiada manusia yang sempurna, begitu juga apa yang dihasilkannya. Penyusunan skripsi ini pun masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan, waktu dan biaya. Oleh karena itu segala kritik dan saran dari semua pihak yang sifatnya membangun saya harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Tanjung Selor, 16 Agustus 2021

Penulis

Jackie Matias

NPM 20161203

Jackie Matias
NPM 201612034
Jurusan Teknik Sipil

Dosen Pembimbing
Rachel Zandra Singal, ST., M.T
NIDN 11.031079.01

**EVALUASI SALURAN SEKUNDER DAERAH IRIGASI
DI DESA GUNUNG PUTIH KECAMATAN TANJUNG PALAS
KABUPATEN BULUNGAN**

ABSTRAK

Irigasi merupakan usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian. Daerah penelitian berada di Desa Gunung Putih Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Bulungan. Desa Gunung Putih merupakan salah satu desa yang memiliki letak geografis dekat dengan Kecamatan Tanjung palas. Berdasarkan luas wilayah daerah irigasi Desa Gunung Putih Desa berkisar ± 74 Ha. Pada daerah irigasi Desa Gunung Putih permasalahan yang terjadi yaitu di mana kebutuhan air serta luas lahan persawahan yang akan di tanami padi tidak teraliri dengan baik. Tujuan penelitian ini Untuk mengetahui debit air yang ada pada saluran sekunder Desa Gunung Putih, desain penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif bersifat deskriptif yaitu menjelaskan keadaan kebutuhan pemberian air di Desa Gunung Putih Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Bulungan. Data yang digunakan dalam analisis adalah kecepatan aliran air (V_{Av}), luas penampang saluran (A), debit aliran di saluran (Q), kebutuhan air untuk tanaman dan kebutuhan air tiap area irigasi, dan efisiensi pemberian air irigasi pada setiap saluran (E). Hasil dari penelitian ini debit di daerah irigasi saluran sekunder 1 kebutuhan air 14,41 ltr/dtk dan debit yang tersedia pada saluran 27,7 ltr/dtk, saluran sekunder 2 kebutuhan air 18,97 ltr/dtk debit yang tersedia pada saluran 28,3 ltr/dtk, saluran sekunder 1 dan 2 sudah memenuhi kebutuhan air di area irigasi dan saluran 3 belum mencukupi kebutuhan air di area irigasi dimana air yang dibutuhkan 35,32 ltr/dtk dan debit yang tersedia pada saluran 3 24,8 ltr/dtk.

Kata kunci : Irigasi, Desa Gunung Putih, Daerah irigasi, Kebutuhan Air, Saluran Sekunder.

Jackie Matias
NPM 201612034
Department Of Civil Engineering

Lecturer
Rachel Zandra Singal, ST., M.T
NIDN 11.031079.01

**EVALUATION OF SECONDARY CHANNELS OF IRRIGATION AREA
IN GUNUNG PUTIH VILLAGE, TANJUNG PALAS DISTRICT
BULUNGAN REGENCY**

ABSTRACT

Irrigation is an effort to provide and regulate water to support agriculture. The research area is located in Gunung Putih Village, Tanjung Palas District, Bulungan Regency. Gunung Putih Village is one of the villages that has a geographical location close to Tanjung Palas District. Based on the area of the irrigation area of Gunung Putih Village, the village ranges from ± 74 Ha. In the irrigation area of Gunung Putih Village, the problem that occurs is where the water needs and the area of rice fields to be planted with rice are not drained properly. The purpose of this study was to determine the water discharge in the secondary canal of Gunung Putih Village, the research design used a descriptive quantitative approach, namely to explain the condition of the need for water supply in Gunung Putih Village, Tanjung Palas District, Bulungan Regency. The data used in the analysis are water flow velocity (V_{Av}), channel cross-sectional area (A), flow rate in the channel (Q), water demand for plants and water requirements for each irrigation area, and efficiency of irrigation water supply in each channel (E). . The results of this study are the discharge in the irrigation area of secondary channel 1, the water demand is 14.41 ltr/s and the available discharge is 27.7 ltr/s, the secondary channel 2 needs 18.97 ltr/sec. The available discharge is in channel 28, 3 ltr/s, secondary channels 1 and 2 have met the water needs in the irrigation area and channel 3 has not met the water needs in the irrigation area where the water needed is 35.32 ltr/s and the available discharge in channel 3 is 24.8 ltr/s .

Keyword: Irrigation, Gunung Putih Village, Irrigation Area, Water Demand, Secondary Channel.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisa	3
BAB II TINJAUWAN PUSTAKA	
2.1 Siklus Hidrologi.....	5
2.2 Analisa Hidrolika.....	7
2.3 Irigas	8
2.4 Jaringan Irigasi.....	11
2.5 Klasifikasi Jaringan Irigasi	13
2.5.1 Jaringan Irigasi Sederhana	15
2.5.2 Jaringan Irigasi Semi Teknis	16
2.5.3 Jaringan Irigasi Teknis.....	17

2.6 Bendungan Irigasi	20
2.6.1 Bendung, Bendung Gerak.....	21
2.6.2 Bendung karet.....	21
2.6.3 Pengambilan bebas	21
2.6.4 Pengambilan dari waduk.....	21
2.6.5 Stasiun pompa.....	22
2.7 Saluran Irigasi	22
2.8 Kebutuhan Air.....	24
2.9 Efisiensi Irigasi	25
2.10 Penelitian Terdahulu	27
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian.....	30
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	30
3.2.1 Data Primer.....	30
3.2.2 Data Sekunder.....	31
3.3 Desain Penelitian	31
3.4 Analisa Data.....	32
3.5 Bagan Alir Penelitian.....	33
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Diskripsi Lokasi Data Penelitian	34
4.1.1 Kecepatan Rata-rata (V_{av})	35
4.1.2 Luas Penampang Saluran (A)	36
4.1.3 Debit Aliran Saluran	37
4.1.4 Kebutuhan Air untuk Tiap Petak Sawah	40
4.1.5 Kebutuhan Air (Q_{actual}) di Saluran dan Petak Sawah.....	42
4.1.6 Efisiensi Pemberian Air di Setiap Saluran Irigasi	43
4.2 Pembahasan	44

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Siklus Hidrologi / Siklus Air	6
Gambar 2.2. Unsur geometris penampang saluran berbentuk trapezium	7
Gambar 2.3. Persamaan Kontinuitas	10
Gambar 2.4. Penampang Saluran Irigasi	11
Gambar 2.5. Saluran-Saluran Primer dan Sekunder	13
Gambar 2.6. Jaringan Irigasi Sederhana	16
Gambar 2.7. Jaringan Irigasi Semi Teknis.....	17
Gambar 2.8. Jaringan Irigasi Teknis.....	20
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian.....	30
Gambar 3.2. Bagan Alir.....	33
Gambar 4.1. Daerah irigasi di desa gunung putih	34
Gambar 4.2. Penampang Saluran Trapezium	36
Gambar 4.3. Diagram Kebutuhan Air di Saluran dan Petak Sawah.....	42
Gambar 4.3. Diagram Efisiensi	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi	14
Tabel 2.2 Kebutuhan Air untuk Padi Menurut Nodeco/Prosida	25
Tabel 2.3 Efisiensi Irigasi Berdasarkan Standart Perencanaan Irigasi	26
Tabel 4.1 Kecepatan Rata-Rata (Vav)	35
Tabel 4.2 Luas Penampang Saluran (A)	36
Tabel 4.3 Debit Aktual Saluran (Kecepatan Aliran Menggunakan Botol)	38
Tabel 4.4 Debit Aktual Saluran (Kecepatan Aliran Menggunakan Manning) .	39
Tabel 4.5 Kebutuhan air pada petak sawah umur padi 0,5 sampai 4 bulan	40
Tabel 4.5 Kebutuhan Air di Saluran dan Petak Sawah.....	42
Tabel 4.6 Persentase Efisiensi Irigasi	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Irigasi merupakan upaya untuk menyalurkan air yang menggunakan bangunan dan keperluan penunjang pengairan pertanian. Banyak usaha yang dilakukan untuk memenuhi pemanfaatan irigasi seperti persawahan. Dengan demikian tujuan irigasi adalah mengalirkan air secara teratur sesuai kebutuhan tanaman pada saat persediaan tanah tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman, pemberian air irigasi yang efisien selain dipengaruhi oleh tata cara aplikasi, juga ditentukan oleh kebutuhan air guna mencapai kondisi air tersedia yang dibutuhkan lahan persawahan. Selain kebutuhan akan air, lahan persawahan juga membutuhkan tempat untuk tumbuh.

Sawah dan lahan yang baik untuk pertanian ialah tanah yang mudah dikerjakan, bersifat produktif dan subur serta cukup akan kebutuhan air. Udara dan air untuk mengisi pori-pori di antara butir tanah umumnya dipandang sebagai bagian dari tanah. Dengan demikian, tanah terdiri dari tiga komponen, yaitu butir-butir tanah, air, dan udara. Perbandingan antara butir-butir tanah, air, dan udara perlu diusahakan agar dapat memenuhi suatu nilai dalam batas-batas tertentu. Pemberian air juga dipengaruhi elevasi tempat dimana tanaman padi dapat tumbuh, maka pengaturan sistem irigasi disesuaikan dengan kondisi topografi.

KP-01 Perencanaan Jaringan Irigasi 2013. Irigasi merupakan upaya yang dilakukan oleh manusia untuk memperoleh air dengan menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk mengairi lahan pertaniannya. Upaya ini meliputi prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi dan sumber daya manusia. Terkait prasarana irigasi, dibutuhkan suatu perencanaan yang baik, agar sistem irigasi yang dibangun merupakan irigasi yang efektif, efisien dan berkelanjutan, sesuai fungsinya mendukung produktivitas usaha tani.

Daerah penelitian ini berada di Desa Gunung Putih Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Bulungan. Desa Gunung Putih merupakan salah satu desa yang memiliki letak geografis dekat dengan Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Bulungan. Berdasarkan luas wilayah daerah irigasi Desa Gunung Putih berkisar ± 74 Ha. Daerah irigasi Desa Gunung Putih terdapat bangunan bendungan yang berada di daerah hulu dan saluran sekunder berbentuk trapesium pada daerah irigasi tidak terdapat saluran tersier sehingga air tidak dapat sampai ke areal persawahan. Dengan luas lahan yang ada banyak terjadi permasalahan-permasalahan di lapangan seperti masalah kebutuhan air serta luas lahan persawahan yang akan di tanami padi. Agar jaringan irigasi tersebut dapat digunakan sesuai dengan fungsinya, terutama pada saat debit air normal banyak petak sawah yang tidak teraliri air, meskipun pada saluran primer debit air selalu mengalir. Maka diperlukan adanya evaluasi saluran sekunder daerah irigasi agar bisa mengetahui kebutuhan air untuk lahan persawahan tanaman padi pada daerah irigasi Desa Gunung Putih Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Bulungan.

1.2 Rumusan masalah

Dari latar belakang yang telah dikemukakan diatas maka dalam penelitian ini penulis mengajukan rumusan masalah yaitu :

Apakah debit air yang ada pada saluran sekunder sudah mampu mencukupi kebutuhan lahan persawahan daerah irigasi Desa Gunung Putih ?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang ada maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

Untuk mengetahui debit air yang ada pada saluran sekunder Desa Gunung Putih.

1.4 Batasan Masalah

Pembahasan masalah dalam penelitian ini akan dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Dalam penelitian ini yang di jadikan objek adalah daerah irigasi di Desa Gunung Putih Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Bulungan.

2. Penelitian yang dilakukan pada penulisan ini adalah jenis penelitian studi kasus.
3. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan teknik pengambilan data yaitu :
 - a. Pengambilan Data Primer (Observasi)
 - b. Pengambilan Data Sekunder
4. Untuk menganalisis data pada penulisan ini digunakan alat analisis data yaitu penggunaan rumusan- rumusan formula penghitungan debit aliran dan bentuk saluran irigasi.
5. Perhitungan hanya menghitung debit aktual lapangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan evaluasi sistem irigasi di Desa Gunung Putih Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Bulungan.
2. Untuk mengetahui kebutuhan air di lahan persawahan di Desa Gunung Putih Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Bulungan.
3. Bahan informasi dan tambahan pengetahuan bagi mahasiswa jurusan teknik sipil pada khususnya serta mahasiswa jurusan lain pada umumnya mengenai jaringan irigasi, perhitungan debit secara aktual, dan sebagainya.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan Penelitian ini terdiri dari beberapa bab pembahasan yang meliputi:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, Rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang kajian pustaka baik dari buku-buku ilmiah maupun sumber-sumber lainnya yang mendukung penelitian, dari beberapa literature diperoleh

beberapa penjelasannya diantaranya adalah tentang sungai, debit aliran, air, kecepatan aliran, kebutuhan air pada padi, efisiensi dan kajian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang lokasi penelitian, prosedur pelaksanaan, metode penelitian, alat dan bahan, diagram alir penelitian, pengumpulan data, dan analisis data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dan pembahasan yang terdiri dari lokasi penelitian, kecepatan rata-rata, luas penampang saluran, debit aliran saluran, kebutuhan air pada area irigasi, dan efisiensi pemberian air.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan juga berisi saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi atau daur air yang dikenal juga dengan istilah siklus air adalah sirkulasi air yang menggambarkan pergerakan molekul air (H_2O) dari atmosfer ke bumi dan sebaliknya, yang tidak pernah berhenti sehingga membentuk rangkaian melingkar perjalanan molekul air di bumi yang disebut siklus. Berikut tiga proses utama siklus air atau siklus hidrologi, yaitu :

a. Evaporasi/Transpirasi

Istilah evaporasi digunakan untuk menunjukkan proses penguapan air yang berasal dari laut, sungai, danau, dan badan air lainnya. Sedangkan transpirasi merupakan pelepasan molekul air sebagai hasil metabolisme dari tumbuh-tumbuhan. Pada prinsipnya keduanya sama karena merupakan proses perubahan zat cair menjadi gas yang akan berkumpul di atmosfer.

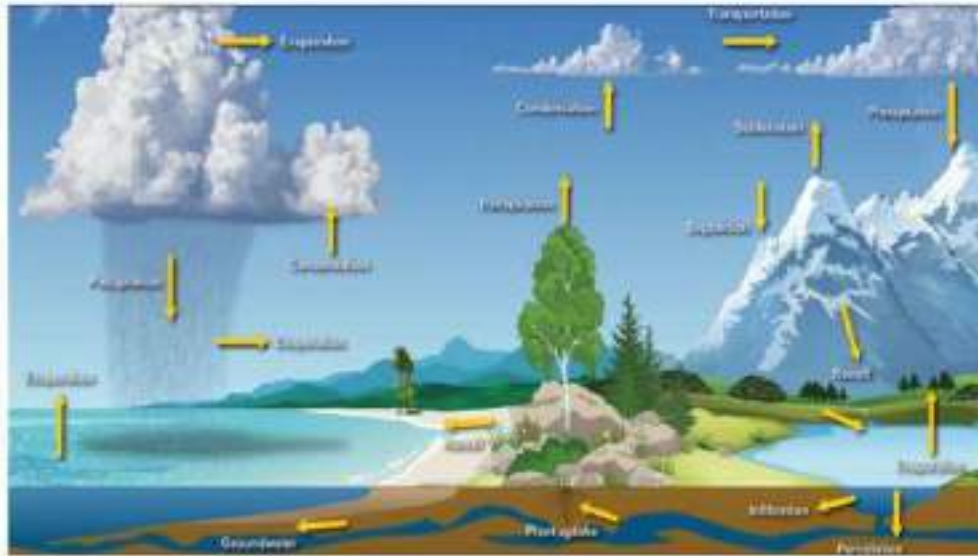
b. Kondensasi

Kondensasi adalah proses perubahan air dari gas menjadi cair, atau kita kenal dengan istilah pengembunan, yang merupakan kebalikan dari evaporasi atau penguapan. Pada siklus hidrologi, kondensasi terjadi di atmosfer akibat perubahan suhu dan tekanan. Akibat adanya kondensasi, air akan berkumpul membentuk awan hitam yang siap turun sebagai hujan ketika mencapai titik jenuh.

c. Presipitasi

Presipitasi merupakan produk dari kondensasi. Presipitasi dapat terjadi karena adanya pendinginan dan penambahan uap air, sehingga air yang membentuk awan mencapai titik jenuh. Semakin banyak uap air yang terbentuk di atmosfer, maka tetesan air yang ada di awan akan semakin banyak dan semakin berat. Ketika awan tidak mampu menampung

banyaknya air yang terbentuk, maka air tersebut akan dikeluarkan dalam bentuk hujan.



Gambar 2.1 Siklus Hidrologi / Siklus Air

(Sumber : US National Oceanic and Atmospheric Administration)

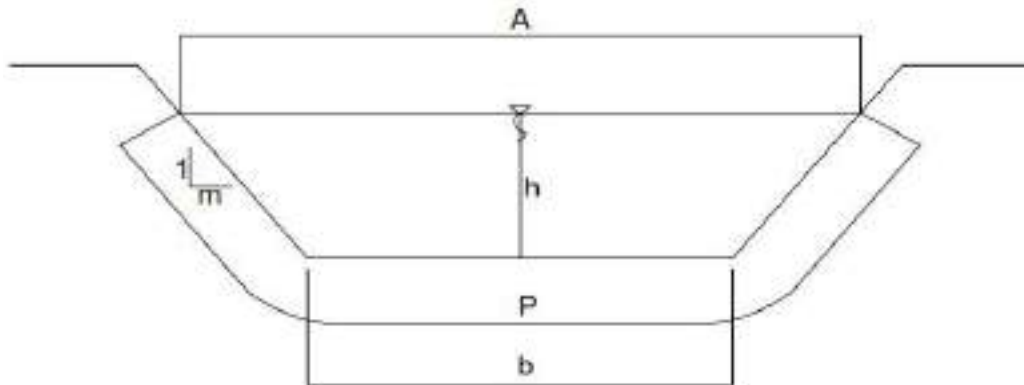
Selain ketiga istilah yang menggambarkan proses daur air yang telah di bahas di atas, ada beberapa istilah lain yang perlu di ketahui untuk lebih memahami proses yang terkait dengan siklus hidrologi yaitu:

- Intersepsi, air hujan terjebak di atas tanaman kemudian menguap sebelum mencapai tanah.
- Adveksi, awan bergerak menuju tempat lain karena bantuan angin.
- Run off, air bergerak di darat dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah.
- Infiltrasi, air meresap ke dalam pori-pori tanah.

2.2 Analisa Hidrolika

Analisa hidrolika bertujuan untuk mengetahui kemampuan penampang dalam menampung debit rencana. Penampang saluran terbagi atas dua, yang pertama adalah penampang saluran alam dan kedua adalah saluran penampang buatan. Penampang saluran alam umumnya sangat tidak beraturan, biasanya bervariasi dari bentuk seperti parabola sampai trapesium. Sedangkan penampang saluran buatan biasanya di rancang berdasarkan geometris yang umum seperti persegi panjang, trapesium, segitiga, lingkaran, parabola, persegi panjang sisi dibulatkan dan segitiga dasar dibulatkan.

Penampang yang paling umum digunakan adalah penampang yang berbentuk trapesium, sebab penampang ini mempunyai stabilitas kemiringan dinding yang dapat disesuaikan untuk saluran pasangan ataupun saluran tanpa pasangan (tanah). Dibawah ini adalah unsur-unsur geometris untuk penampang saluran berbentuk trapesium.



Gambar 2.2 Unsur geometris penampang saluran berbentuk trapezium

Sumber : Autocad

- a. Luas Penampang Basah

$$A = bh + mh^2 \dots\dots\dots(2.1)$$

- b. Keliling Basah

$$P = b + 2h \sqrt{1 + m^2} \dots\dots\dots(2.2)$$

c. Jari – jari Hidrolis

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots(2.3)$$

d. Kecepatan Aliran

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{3}{2}} \dots\dots\dots(2.4)$$

e. Debit Maksimum Saluran

$$Q = A \times V \dots\dots\dots(2.5)$$

Ket :

- A = Luas penampang basah
- P = Keliling basah penampang
- R = Jari-jari hidraulik penampang
- V = Kecepatan aliran
- Q = Debit
- S = Kemiringan energi
- b = Lebar bawah
- h = Tinggi muka air
- m = Kemiringan Saluran

2.3 Irigasi

Menurut Eko Noerhayati dan Bambang Suprpto 2018 , irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Berdasarkan UU No 17 Tahun 2019 tentang sumber daya air, irigasi meliputi prasarana irigasi, Air irigasi, manajemen irigasi, institusi pengelola irigasi, dan sumber daya manusia.

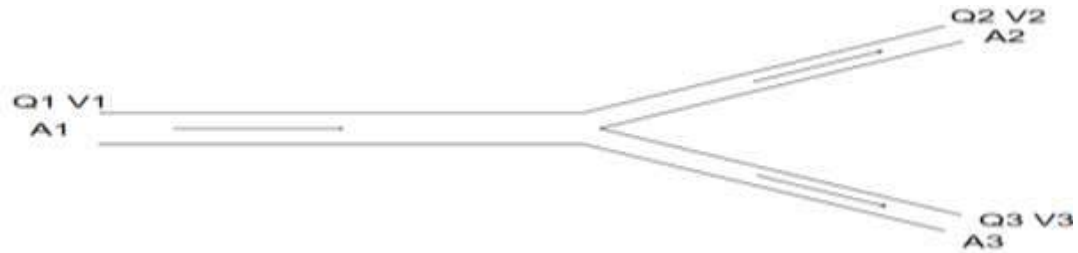
Tujuan utama irigasi adalah mewujudkan kemanfaatan air yang menyeluruh, terpadu, dan berwawasan lingkungan, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani. Tersedianya air irigasi memberikan manfaat dan kegunaan lain, seperti:

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

Dalam memenuhi kebutuhan air irigasi perlu diusahakan secara menyeluruh dan merata, khususnya apabila ketersediaan air terbatas. Pada musim kemarau misalnya banyak areal pertanian yang tidak ditanami karena air yang dibutuhkan tidak mencukupi. Ditinjau dari sudut pengelolaannya, sistem irigasi dibagi menjadi :

1. Sistem irigasi non teknis yaitu irigasi yang dibangun oleh masyarakat dan pengelolaan seluruh bangunan irigasi dilakukan sepenuhnya oleh masyarakat setempat.
2. Sistem irigasi teknis yaitu suatu sistem yang dibangun oleh pemerintah dan pengelolaan jaringan utama yang terdiri dari bendung, saluran primer, saluran sekunder dan seluruh bangunan dilakukan oleh pemerintah.

Air irigasi yang masuk ke lahan pertanian dapat diketahui dari debit air yang mengalir. Debit adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai per satuan waktu. Dalam sistem satuan SI besarnya debit dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (m^3/dt) Dr. Badaruddin, S.Hut, MP (2017). Debit yang mengalir secara kontinyu melalui pipa atau saluran terbuka bercabang, dengan tampang aliran konstan ataupun tidak konstan adalah sama di semua tampang. Persamaan kontinuitas untuk aliranunsteady dapat disusun berdasarkan konservasi massa pada suatu ruang di antara dua buah penampang saluran seperti nampak pada Gambar 2.3 berikut ini :



Gambar 2.3 Persamaan kontinuitas

(Sumber : Autocad)

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 + Q_4 \dots\dots\dots(2.6)$$

$$A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 = (A_3 \times V_3) + (A_4 \times V_4) \dots\dots\dots(2.7)$$

Debit dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Debit Aktual

$$Q = V_{av} \times A \dots\dots\dots(2.8)$$

Dengan :

A = luas saluran (liter/detik)

V_{av} = kecepatan rata-rata yang dihitung berdasarkan pengamatan suatu alat (m/s).

Q = debit aliran (liter/detik)

Kecepatan suatu aliran juga dapat diketahui dengan alat current meter. Pengukuran kecepatan aliran dengan metode ini dapat menghasilkan perkiraan kecepatan aliran yang memadai. Langkah pengukuran sebagai berikut:

1. Pilih lokasi pengukuran pada bagian sungai yang relatif lurus dan tidak banyak pusaran air.
2. Bagilah penampang melintang sungai/saluran
3. Ukur kecepatan aliran pada kedalaman tertentu sesuai dengan kedalaman sungai pada setiap titik interval yang telah dibuat sebelumnya.
4. Hitung kecepatan aliran rata-ratanya.

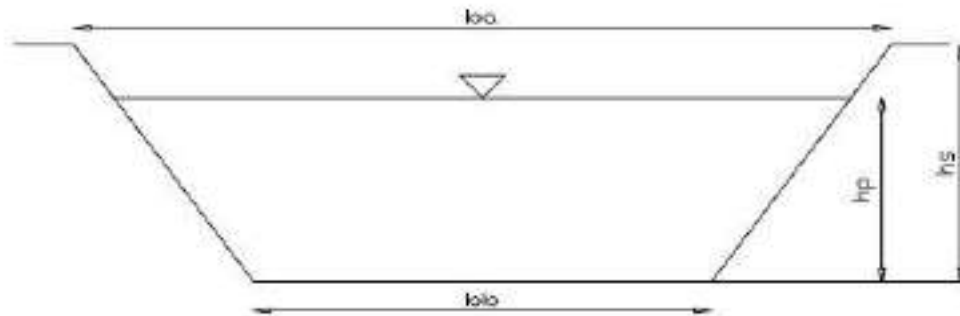
Kecepatan rata-rata juga dapat diperoleh dari kecepatan (V) dikalikan dengan koefisien kalibrasi (k) pelampung di sungai pada saat pengukuran di lapangan,

0,85<k<0,95 (Ir. Suyono Sosrodarsono, 2003), dan ditetapkan koefisiensi dari alat pelampung 0,9 dengan rumus:

$$V_{av} = k \times V \dots\dots\dots(2.9)$$

$$A = \frac{1}{2} (b_a + b_b) \times h_p \dots\dots\dots(2.10)$$

Dengan : b_a = lebar atas saluran (m)
 b_b = lebar bawah saluran (m)
 h_p = tinggi permukaan air (m), dan
 h_s = tinggi saluran (m)



Gambar 2.4 Penampang Saluran Irigasi
 (Sumber : Google Image)

2.4 Jaringan irigasi

Jaringan irigasi adalah kesatuan dari saluran dan bangunan yang diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pemberian, dan penggunaan. Berdasarkan pada Peraturan Pemerintah KP-01 tahun 2013 tentang perencanaan jaringan irigasi, yang dimaksud dengan jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangannya. Jaringan irigasi ada 2 macam yaitu :

1. Jaringan irigasi utama

- Saluran primer membawa air dari bendung ke saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir, lihat juga Gambar 2.5.
- Saluran sekunder membawa air dari saluran primer ke petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas ujung saluran ini adalah pada bangunan sadap terakhir.
- Saluran pembawa membawa air irigasi dari sumber air lain (bukan sumber yang memberi air pada bangunan utama proyek) ke jaringan irigasi primer.
- Saluran muka tersier membawa air dari bangunan sadap tersier ke petak tersier yang terletak di seberang petak tersier lainnya. Saluran ini termasuk dalam wewenang Dinas Irigasi dan oleh sebab itu pemeliharaannya menjadi tanggung jawabnya.

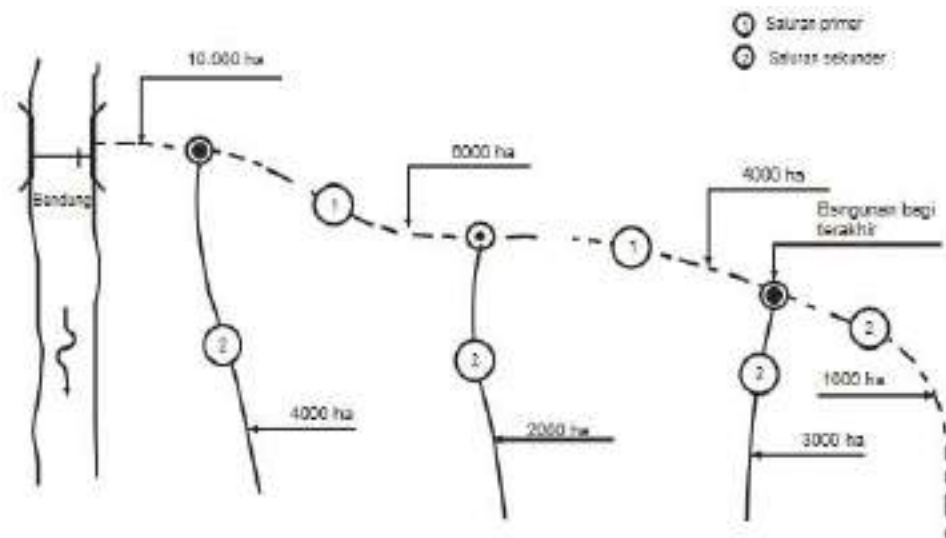
2. Jaringan irigasi tersier

- Saluran tersier membawa air dari bangunan sadap tersier di jaringan utama ke dalam petak tersier lalu ke saluran kuarter. Batas ujung saluran ini adalah boks bagi kuarter yang terakhir.
- Saluran kuarter membawa air dari boks bagi kuarter melalui bangunan sadap tersier atau parit sawah ke sawah-sawah.
- Perlu dilengkapi jalan petani ditingkat jaringan tersier dan kuarter sepanjang itu memang diperlukan oleh petani setempat dan dengan persetujuan petani setempat pula, karena banyak ditemukan di lapangan jalan petani yang rusak sehingga akses petani dari dan ke sawah menjadi terhambat, terutama untuk petak sawah yang paling ujung.
- Pembangunan sanggar tani sebagai sarana untuk diskusi antar petani sehingga partisipasi petani lebih meningkat, dan pembangunannya

disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi petani setempat serta diharapkan letaknya dapat mewakili wilayah P3A atau GP3A setempat.

3. Garis Sempadan Saluran

- Dalam rangka pengamanan saluran dan bangunan maka perlu ditetapkan garis sempadan saluran dan bangunan irigasi yang jauhnya ditentukan dalam peraturan perundangan sempadan saluran.



Gambar 2.5 Saluran-Saluran Primer dan Sekunder

(Sumber : Kp - 01 Perencanaan jaringan irigasi 2013)

2.5 Klasifikasi Jaringan Irigasi

Untuk klasifikasi jaringan irigasi apabila ditinjau dari segi pengaturannya maka dapat dibedakan menjadi tiga jenis yakni:

1. Sederhana
2. Semiteknis, atau
3. Teknis.

Ketiga tingkatan tersebut diperlihatkan pada Gambar 2.6, 2.7 dan 2.8.

Tabel 2.1. Klasifikasi Jaringan Irigasi

No	Jaringan Irigasi	Klasifikasi Jaringan Irigasi		
		Teknis	Semiteknis	Sederhana
1	Bangunan Utama	Bangunan Permanen	Bangunan Permanen atau semi permanen	Bangunan sementara
2	Kemampuan bangunan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Jelek
3	Jaringan saluran	Saluran irigasi dan pembuang terpisah	Saluran irigasi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran irigasi dan pembuang jadi satu
4	Petak tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan atau densitas bangunan tersier jarang	Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan
5	Efisiensi secara keseluruhan	tinggi 50%-60% (Ancar-ancar)	Sedang 40%-50% (Ancar-ancar)	Kurang <40% (Ancar-ancar)
6	Ukuran	Tak ada batasan	Sampai 2.00 ha	Tak lebih dari 500 ha
7	Jalan usaha tani	Ada keseluruhan areal	Hanya sebagian areal	Cenderung tidak ada
8	Kondisi O&P	Ada Instansi yang menangani dan dilaksanakan teratur	Belum teratur	Tidak ada O&P

Dalam konteks Standarisasi Irigasi ini, hanya irigasi teknis saja yang ditinjau. Bentuk irigasi yang lebih maju ini cocok untuk dipraktekkan disebagian besar pembangunan irigasi di Indonesia.

Dalam suatu jaringan irigasi dapat dibedakan adanya empat unsur fungsional pokok, yaitu :

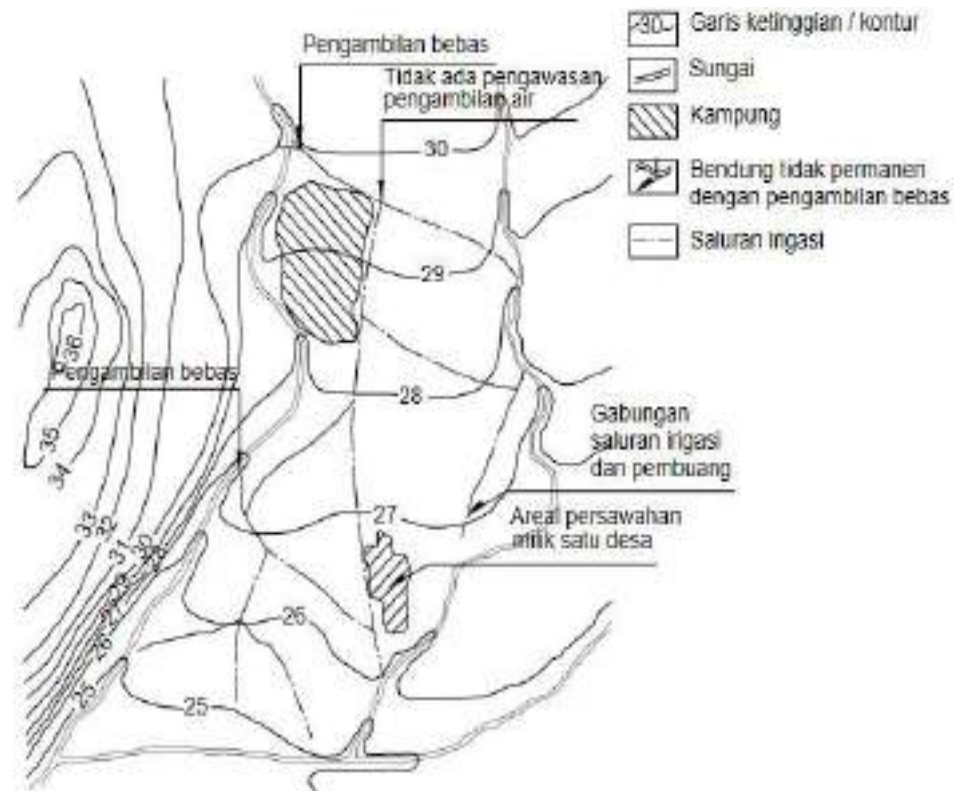
- Bangunan-bangunan utama (*head works*) dimana air diambil dari sumbernya, umumnya sungai atau waduk.
- Jaringan pembawa berupa saluran yang mengalirkan air irigasi ke petak-petak tersier.
- Petak-petak tersier dengan sistem pembagian air dan sistem pembuangan kolektif, air irigasi dibagi-bagi dan dialirkan ke sawah-sawah dan kelebihan air ditampung didalam suatu sistem pembuangan didalam petak tersier.
- Sistem pembuang berupa saluran dan bangunan bertujuan untuk membuang kelebihan air dari sawah ke sungai atau saluran-saluran alamiah.

2.5.1. Jaringan Irigasi Sederhana

Didalam irigasi sederhana, lihat Gambar 2.6. pembagian air tidak diukur atau diatur, air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Para petani memakai air itu tergabung dalam satu kelompok jaringan irigasi yang sama, sehingga tidak memerlukan keterlibatan pemerintah didalam organisasi jaringan irigasi semacam ini. Persediaan air biasanya berlimpah dengan kemiringan berkisar antara sedang sampai curam. Oleh karena itu hampir-hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk sistem pembagian airnya.

Jaringan irigasi yang masih sederhana itu mudah diorganisasi tetapi memiliki kelemahan-kelemahan yang serius. Pertama-tama, ada pemborosan air dan karena pada umumnya jaringan ini terletak di daerah yang tinggi, air yang terbuang itu tidak selalu dapat mencapai daerah rendah yang lebih subur. Kedua, terdapat banyak penyadapan yang

memerlukan lebih banyak biaya lagi dari penduduk karena setiap desa membuat jaringan dan pengambilan sendiri-sendiri. Karena bangunan pengelaknya bukan bangunan tetap/permanen, maka umurnya mungkin pendek.



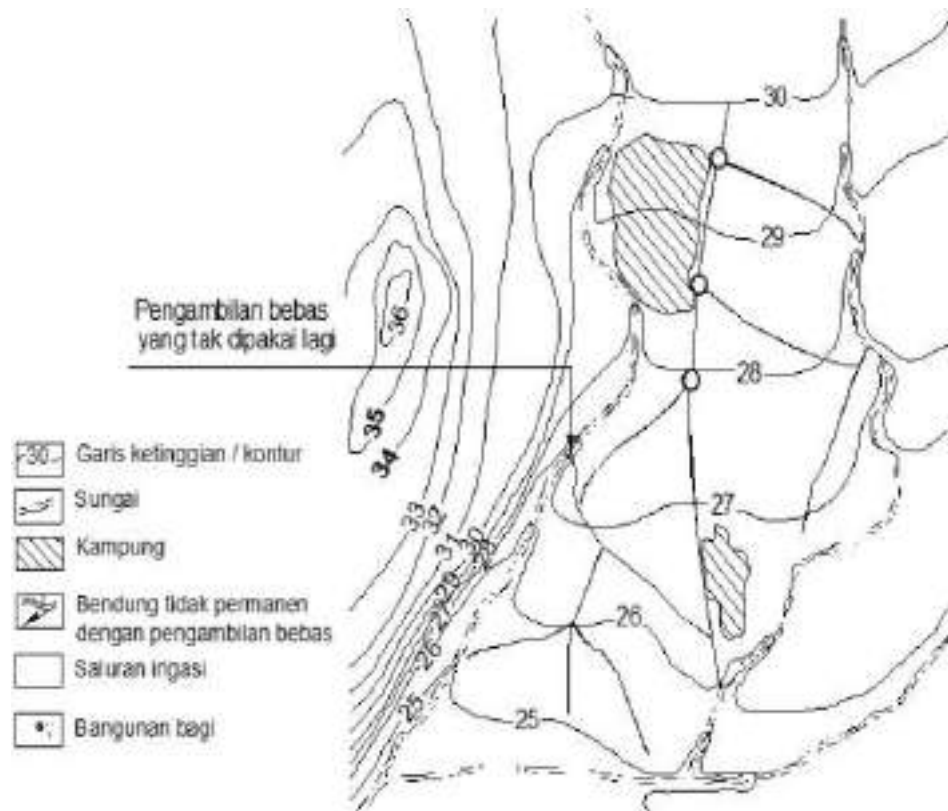
Gambar 2.6 jaringan irigasi sederhana

(Sumber : KP-01 tahun 2013)

2.5.2 Jaringan Irigasi semi teknis

Dalam banyak hal, perbedaan satu-satunya antara jaringan irigasi sederhana dan jaringan semiteknis adalah bahwa jaringan semiteknis ini bendungnya terletak di sungai lengkap dengan bangunan pengambilan dan bangunan pengukur di bagian hilirnya. Mungkin juga dibangun beberapa bangunan permanen di jaringan saluran. Sistem pembagian air biasanya serupa dengan jaringan sederhana (lihat Gambar 2.7). Adalah mungkin bahwa pengambilan dipakai untuk melayani/mengairi daerah

yang lebih luas dari daerah layanan pada jaringan sederhana. Oleh karena itu biayanya ditanggung oleh lebih 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 Kementerian Pekerjaan Umum.



Gambar 2.7 Jaringan Irigasi Semi Teknis

(Sumber : Kp - 01 Perencanaan jaringan irigasi 2013)

2.5.3 Jaringan Irigasi Teknis

Salah satu prinsip dalam perencanaan jaringan teknis adalah pemisahan antara jaringan irigasi dan jaringan pembuang/pematus. Hal ini berarti bahwa baik saluran irigasi maupun pembuang tetap bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing, dari pangkal hingga ujung. Saluran irigasi mengalirkan air irigasi ke sawah-sawah dan saluran

pembuang mengalirkan air lebih dari sawah-sawah ke saluran pembuang alamiah yang kemudian akan diteruskan ke laut (lihat Gambar 2.8).

Sebuah petak tersier terdiri dari sejumlah sawah dengan luas keseluruhan yang idealnya maksimum 50 ha, tetapi dalam keadaan tertentu masih bisa ditolerir sampai seluas 75 ha. Perlunya batasan luas petak tersier yang ideal hingga maksimum adalah agar pembagian air di saluran tersier lebih efektif dan efisien hingga mencapai lokasi sawah terjauh.

Permasalahan yang banyak dijumpai di lapangan untuk petak tersier dengan luasan lebih dari 75 ha antara lain:

- dalam proses pemberian air irigasi untuk petak sawah terjauh sering tidak terpenuhi.
- kesulitan dalam mengendalikan proses pembagian air sehingga sering terjadi pencurian air.
- banyak petak tersier yang rusak akibat organisasi petani setempat yang tidak terkelola dengan baik.

Semakin kecil luas petak dan luas kepemilikan maka semakin mudah organisasi setingkat P3A/GP3A untuk melaksanakan tugasnya dalam melaksanakan operasi dan pemeliharaan. Petak tersier menerima air di suatu tempat dalam jumlah yang sudah diukur dari suatu jaringan pembawa yang diatur oleh Institusi Pengelola Irigasi.

Pembagian air didalam petak tersier diserahkan kepada para petani. Jaringan saluran tersier dan kuarter mengalirkan air ke sawah. Kelebihan air ditampung didalam suatu jaringan saluran pembuang tersier dan kuarter dan selanjutnya dialirkan ke jaringan pembuang primer.

Jaringan irigasi teknis yang didasarkan pada prinsip-prinsip diatas adalah cara pembagian air yang paling efisien dengan mempertimbangkan waktu merosotnya persediaan air serta kebutuhan-kebutuhan pertanian.

Jaringan irigasi teknis memungkinkan dilakukannya pengukuran aliran, pembagian air irigasi dan pembuangan air lebih secara efisien.

Jika petak tersier hanya memperoleh air pada satu tempat saja dari jaringan (pembawa) utama, hal ini akan memerlukan jumlah bangunan yang lebih sedikit di saluran primer, eksploitasi yang lebih baik dan pemeliharaan yang lebih murah dibandingkan dengan apabila setiap petani diizinkan untuk mengambil sendiri air dari jaringan pembawa.

Dalam hal-hal khusus, dibuat sistem gabungan (fungsi saluran irigasi dan pembuang digabung). Walaupun jaringan ini memiliki keuntungan tersendiri, dan kelemahan-kelemahannya juga amat serius sehingga sistem ini pada umumnya tidak akan diterapkan.

Keuntungan yang dapat diperoleh dari jaringan gabungan semacam ini adalah pemanfaatan air yang lebih ekonomis dan biaya pembuatan saluran lebih rendah, karena saluran pembawa dapat dibuat lebih pendek dengan kapasitas yang lebih kecil.

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

2.6.1 Bendung, Bendung Gerak

Bendung (*weir*) atau bendung gerak (*barrage*) dipakai untuk meninggikan muka air di sungai sampai pada ketinggian yang diperlukan agar air dapat dialirkan ke saluran irigasi dan petak tersier. Ketinggian itu akan menentukan luas daerah yang diairi (*command area*) Bendung gerak adalah bangunan yang dilengkapi dengan pintu yang dapat dibuka untuk mengalirkan air pada waktu terjadi banjir besar dan ditutup apabila aliran kecil. Di Indonesia, bendung adalah bangunan yang paling umum dipakai untuk membelokkan air sungai untuk keperluan irigasi.

2.6.2 Bendung karet

Bendung karet memiliki dua bagian pokok yaitu tubuh bendung yang terbuat dari karet dan pondasi beton berbentuk plat beton sebagai dudukan tabung karet serta dilengkapi satu ruang kontrol dengan beberapa perlengkapan (mesin) untuk mengontrol mengembang dan mengempisnya tabung karet. Bendung berfungsi meninggikan muka air dengan cara mengembangkan tubuh bendung dan menurunkan muka air dengan cara mengempiskan tubuh bendung yang terbuat dari tabung karet dapat diisi dengan udara atau air. Proses pengisian udara atau air dari pompa udara atau air dilengkapi dengan instrumen pengontrol udara atau air (manometer).

2.6.3 Pengambilan bebas

Pengambilan bebas adalah bangunan yang dibuat di tepi sungai yang mengalirkan air sungai ke dalam jaringan irigasi, tanpa mengatur tinggi muka air di sungai. Dalam keadaan demikian, jelas bahwa muka air di sungai harus lebih tinggi dari daerah yang diairi dan jumlah air yang dibelokkan harus dapat dijamin.

2.6.4 Pengambilan dari waduk

Waduk digunakan untuk menampung air irigasi pada waktu terjadi surplus air di sungai agar dapat dipakai sewaktu-waktu terjadi kekurangan

air. Jadi, fungsi utama waduk adalah untuk mengatur aliran sungai. Waduk yang berukuran besar sering mempunyai banyak fungsi seperti untuk keperluan irigasi, tenaga air pembangkit listrik, pengendali banjir, perikanan. Waduk yang berukuran lebih kecil dipakai untuk keperluan irigasi saja.

2.6.5 Stasiun pompa

Irigasi dengan pompa bisa dipertimbangkan apabila pengambilan secara gravitasi ternyata tidak layak dilihat dari segi teknis maupun ekonomis. Pada mulanya irigasi pompa hanya memerlukan modal kecil, tetapi biaya eksploitasinya mahal.

Demikian halnya dengan beberapa bangunan yang digunakan untuk mengambil air dari Bendungan Rentang sampai ke petak-petak sawah di daerah irigasi. Saluran sekunder dari bendung Rentang kemudian disalurkan ke areal persawahan melalui saluran tersier. Bendung tersebut banyak memberikan manfaat bagi masyarakat disekitar untuk mensuplai kebutuhan air untuk bercocok tanam.

2.7 Saluran irigasi

Saluran adalah bagian dari bangunan pernbawa yang mempunyai fungsi mernbawa/mengalirkan air dari surnbernya menuju petak irigasi. Bangunan pernbawa meliputi saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier, saluran kuarter, dan saluran pembuang. Termasuk dalam bangunan pernbawa adalah talang, gorong-gorong, siphon, tedunan, dan got miring. Saluran primer biasanya dinamakan sesuai dengan daerah irigasi yang dilayaninya. Sedangkan saluran sekunder sering dinamakan sesuai dengan nama desa yang terletak pada petak sekunder tersebut. Berikut ini penjelasan berbagai saluran yang ada dalam suatu sistem irigasi yaitu:

1. Saluran primer adalah saluran yang membawa air dari bangunan sadap menuju saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang dialiri. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir.

2. Saluran sekunder adalah saluran yang membawa air dari bangunan yang menyadap dari saluran primer menuju petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan sadap terakhir.
3. Saluran tersier adalah saluran yang membawa air dari bangunan yang menyadap dari saluran sekunder menuju petak-petak kuarter yang dilayani oleh saluran sekunder. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan boks tersier terakhir.
4. Saluran kuarter adalah saluran yang membawa air dari bangunan yang menyadap dari boks tersier menuju petak-petak sawah yang dilayani oleh saluran sekunder. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan boks kuarter terakhir.
5. Saluran pembuang adalah saluran yang berada pada daerah irigasi yang terletak diantara petak-petak lahan tersier yang dapat difungsikan juga sebagai pembatas area antara petak-petak tersier ataupun kuarter serta kegunaan yang paling pentingnya adalah untuk membuang kelebihan air ke sungai atau saluran-saluran alamiah. 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, membuang kelebihan air irigasi. Saluran pembuang kuarter menampung air langsung dari sawah di daerah atasnya atau dari saluran pembuang di daerah bawah. Saluran pembuang tersier menampung air buangan dari saluran pembuang kuarter. Saluran pembuang primer menampung dari saluran pembuang tersier dan membawanya untuk dialirkan kembali ke sungai.

2.8 Kebutuhan Air

Kebutuhan air di sawah untuk tanaman padi dapat ditentukan oleh faktor-faktor sebagai berikut :

1. Cara penyiapan lahan
2. Kebutuhan air untuk tanaman.
3. Perlokasi dan rembesan.
4. Pergantian lapisan air.
5. Curah hujan efektif.

Besarnya kebutuhan air dapat ditentukan berdasarkan tenaga kerja yang menangani usaha tani. Keterampilan kerja petani diperoleh melalui pendidikan dan keterampilan turun menurun. Dengan adanya tenaga kerja yang terampil, petani diharapkan dapat mengerjakan lahan pertaniannya dengan baik.

Besarnya kebutuhan air di sawah bervariasi menurut tahap pertumbuhan tanaman dan bergantung pada cara pengelolaan lahan. Besarnya kebutuhan air di sawah dinyatakan dalam mm/hari.

Angka kebutuhan air berdasarkan literatur yang ada yaitu:

- a. Pengelolaan tanah dan persemaian, selama 1-1,5 bulan dengan kebutuhan air 10-14 mm/hari.
- b. Pertumbuhan pertama (vegetatif), selama 1-2 bulan dengan kebutuhan air 4-6 mm/hari.
- c. Pertumbuhan kedua (vegetatif), selama 1-1,5 bulan dengan kebutuhan air 6-8 mm/hari.
- d. Pemasakan selama lebih kurang 1-1,5 bulan dengan kebutuhan air 5-7 mm/hari.
- e. Kedalaman air di sawah setinggi sekitar 2,5-5 cm dimaksudkan untuk mengurangi pertumbuhan rumput/gulma.
- f. Kedalaman air di sawah setinggi sekitar 5-10 cm dimaksudkan untuk meniadakan pertumbuhan rumput/gulma.

Tabel 2.2 Kebutuhan Air untuk Padi Menurut Nedeco/Prosida

Periode 15 hari ke	Nedeco / Prosida	
	Varietas Biasa (ltr/dtk/ha)	Varietas Unggul (ltr/dtk/ha)
1	1,20	1,20
2	1,20	1,27
3	1,32	1,33
4	1,40	1,30
5	1,35	1,15
6	1,25	0
7	1,12	-
8	0	-

(Sumber : Kp - 01 Perencanaan jaringan irigasi 2013)

2.9 Efisiensi irigasi

Menurut Eko Noerhayati dan Bambang Suprpto 2018, Efisiensi irigasi adalah perbandingan antara debit air yang sampai di pintu tersier lahan pertanian dengan debit air irigasi yang keluar dari pintu pengambilan. Perbedaan debit tersebut disebabkan adanya kehilangan-kehilangan dalam saluran yang disebabkan oleh berbagai faktor antara lain adanya penguapan, kebocoran, dan rembesan.

Secara kuantitatif efisiensi irigasi suatu jaringan irigasi sangat diketahui merupakan parameter yang susah diukur. Akan tetapi sangat penting dan di asumsikan untuk menambah keperluan air irigasi di bendung.

Kehilangan air irigasi pada tanaman padi berhubungan dengan :

1. kehilangan air di saluran primer, sekunder dan tersier melalui rembesaan, evaporasi, dan pengambilan air tanpa izin.
2. kehilangan akibat pengoperasian termasuk pengambilan air yang berlebihan.

Efisiensi pemakaian air adalah perbandingan antara jumlah air sebenarnya yang dibutuhkan tanaman untuk evapotranspirasi dengan jumlah air sampai pada sesuatu intlet jalur. Untuk mendapatkan gambaran efisiensi irigasai secara menyeluruh diperlukan gambaran secara menyeluruh dari gabungan saluran irigasi dan drainase

mulai dari bendung, saluran irigasi primer, sekunder, tersier dan kuarter, petak tersier dan jaringan irigasi/drainase dalam petak tersier.

Pada pemberian air terhadap efesiensi saluran irigasi nampaknya mempunyai dampak yaitu berdasarkan terhadap luas areal daerah irigasi, metoda pemberian air secara rutinitas atau kontinyu dan luasan dalm unit rotasi.

Apabila air diberikan secara kontinyu dengan debit kurang lebih konstan maka tidak akan terjadi masalah pengorganisasian. Kehilangan air tehjadi akibat adanya rembesan dan evaporasi. Efesiensi distribusi irigasi juga di pengaruhi oleh :

1. Kehilangan rembesan
2. Ukuran grup inlet yang menerima air irigasi lewat satu intlet pada sistem petak tersier.
3. Lama pemberian air dalam grup inlet.

Menurut DPU Repulik Indonesia KP-03 2013 Saluran, pada umumnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat dibagi-bagi sebagai berikut.

- 12,5% - 20% di saluran tersier
- 5% - 10% di saluran sekunder
- 5% - 10% di saluran primer

Tabel 2.3 Efisiensi Irigasi Berdasarkan Standart Perencanaan Irigasi

Type Saluran	Efisiensi (%)
Saluran tersier	80
Saluran sekunder	90
Saluran primer	90
Keseluruhan	65

(Sumber :KP-03 2013 Saluran)

Pemakaian air hendaknya diusahakan seefisien mungkin terutama untuk daerah dengan ketersediaan air yang terbatas.

Kehilangan air dapat diminimalkan melalui :

1. Perbaiki sistem pengelolaan air
 - Sisi operasional dan perawatan yang baik

- Memaksimalkan operasional pintu air
 - Pemberdayaan petugas
 - Penguatan institusi
 - Meminimalkan pengambilan air tanpa izin
2. Perbaikan fisik prasarana irigasi
- Mengurangi kebocoran disepanjang saluran
 - Meminimalkan penguapan
 - Menciptakan sistem irigasi yang handal, berkelanjutan, dan diterima petani

Rumus yang digunakan untuk menentukan efisiensi pemberian air (*water aplicatiaon efficiency*) dari saluran primer ke petak sawah, sebagai berikut :

$$E = Asa/Adb \times 100\% \dots\dots\dots(2.11)$$

Dengan :

E = Efisiensi pemberian air

Asa = Air yang sampai di areal irigasi, dan

Adb = Air yang diambil dari bangunan sadap

2.10 Penelitian terdahulu

1. Lukman Marpaung (2016) Evaluasi Jaringan Saluran Irigasi Paya Sordang Kabupaten Tapanuli Selatan. Penelitian dilakukan di Bendung Paya Sordang. tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi dan keadaan Jaringan Irigasi Paya Sordang terkait efisiensi dan efektifitas Saluran Sekunder Paya Sordang. Berdasarkan hasil dari penelituian di lapangan efesiensi saluran sekunder sebesar 89,20% kehilangan air di sepanjang saluran sebesar 0,80% dari efesiensi pada waktu normal 90%. Dari hasil perhitungan tingkat efektifitas saluran sebesar 98,23%, yang berarti bahwa saluran sekunder irigasi Paya Sordang masih dalam keadaan baik.

2. Susi Hariany, Bustomi Rosadi dan Nur Arifaini (2011) Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Di Saluran Sekunder Pada Berbagai Tingkat Pemberian Air Di Pintu Ukur. Penelitian ini berada di daerah irigasi Way Rarem Provinsi Lampung. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan studi kinerja Daerah Irigasi Way Rarem berdasarkan simulasi bukaan pintu saluran sekunder dalam rangka pengelolaan sumber daya air yang tepat dan berkesinambungan, Selisih terbesar antara debit standar pintu Crump de Gruyter BR 32 dengan debit hasil pengukuran terjadi pada bukaan pintu 24 cm dengan selisih 0,206 m³/dtk Hal ini menunjukkan bahwa kinerja pintu Crump de Gruyter telah menurun sehingga menyebabkan debit dialirkan ternyata tidak sesuai dengan debit standar. Kehilangan air pada saluran sekunder antara pintu BR 32 dan BKR 32 adalah antara 0,009 m³/dtk sampai dengan 0,025 m³/dtk. Nilai selisih pengukuran terbesar terjadi pada bukaan pintu 18 cm yaitu 0,025 m³/dtk atau 3,27%, dan berada di bawah batas wajar kehilangan yang umum terjadi di saluran sekunder sesuai standar KP-03. Dengan demikian kinerja saluran sekunder Kerta Raharja antara BR 32 sampai dengan BKR 2 masih sangat Baik.
3. Muhammad Aria Sadhu dan Lazuardi Bani Muslim (2017) Evaluasi Sistem Drainase Saluran Sekunder Gayung Kebonsari Kota Surabaya. Tujuan Mengevaluasi kondisi saluran Gayung Kebonsari setelah pembangunan Box Culvert. Menganalisis penyebab banjir pada saluran Gayung Kebonsari. Merumuskan alternatif solusi yang paling efisien untuk penanganan masalah banjir pada daerah Gayung Kebonsari Dengan kesimpulan Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan debit banjir eksisting yang melimpas, masih terdapat banjir di saluran sekunder Gayung Kebonsari. Penyebab banjir pada saluran Sekunder Gayung Kebonsari, Gayungan, Gayung Perternakan, dan Gayungsari adalah karena kapasitas eksisting saluran tidak menerima debit rencana. Dan Salah satu alternative pemecahan masalah untuk menanggulangi banjir di saluran sekunder Gayung Kebonsari, Gayungan, Gayung Perternakan dan

Gayungsari adalah dengan melakukan redesain box culvert. Kapasitas saluran redesain pada saluran sekunder Gayung Kebonsari adalah 7,167 m³/detik dengan dimensi, lebar saluran (b) 4 m, kedalaman saluran (h) 3.5 m

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1. Lokasi penelitian pada daerah irigasi saluran sekunder di Desa Gunung Putih Kecamatan Tanjung palas Kabupaten Bulungan Kalimantan Utara.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
(Sumber : Google earth)

3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data merupakan factor penting demi keberhasilan penelitian. Hal ini berkaitan dengan bagaimana cara pengumpulan data, siapa sumbernya, dan apa alat yang digunakan.

3.2.1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil secara langsung pada saat penelitian, atau data yang dihasilkan dari suatu observasi. Data primer yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- a. Observasi ke daerah irigasi di Desa Gunung Putih Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Bulungan untuk mengetahui kondisi dan permasalahan yang ada di lapangan.
- b. Melakukan pengukuran panjang saluran, lebar saluran, tinggi saluran, dan tinggi muka air pada saluran
- c. Mengukur kecepatan aliran pada saluran dengan menggunakan metode pelampung.

3.2.2.Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diambil secara tidak langsung, data sekunder berfungsi sebagai pelengkap dan penunjang di dalam penelitian atau data yang sudah didokumentasikan oleh orang lain. Adapun data sekunder yang digunakan pada penelitian ini yaitu, Data luasan daerah irigasi dan peta daerah irigasi di Desa Gunung Putih Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Bulungan.

3.3 Desain Penelitian

Dalam penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan keadaan status fenomena yaitu mengetahui hal-hal yang berhubungan dengan keadaan sesuatu sesuai dengan fenomena atau gejala yang terjadi.

Saluran yang akan diteliti adalah saluran sekunder di Desa Gunung Putih Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Bulungan yang sumber airnya berasal dari bendungan. Dari penelitian ini akan diketahui volume air yang diperlukan untuk kebutuhan lahan pertanian tersebut.

Untuk melakukan pengukuran dilapangan dipilih tiga saluran sekunder dari saluran. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut :

- a. Stopwatch genggam (alat pengukur waktu)
Stopwatch adalah alat yang digunakan untuk mengukur waktu.

b. Meteran

Meteran adalah alat pengukur jarak, digunakan pada saat mengukur dimensi irigasi

c. Alat tulis

Alat tulis digunakan untuk mencatat hasil dari penelitian

d. Kamera (alat pemotret)

Alat yang digunakan untuk mengambil dokumentasi di lokasi penelitian

e. alat pelampung $k = 0,9$

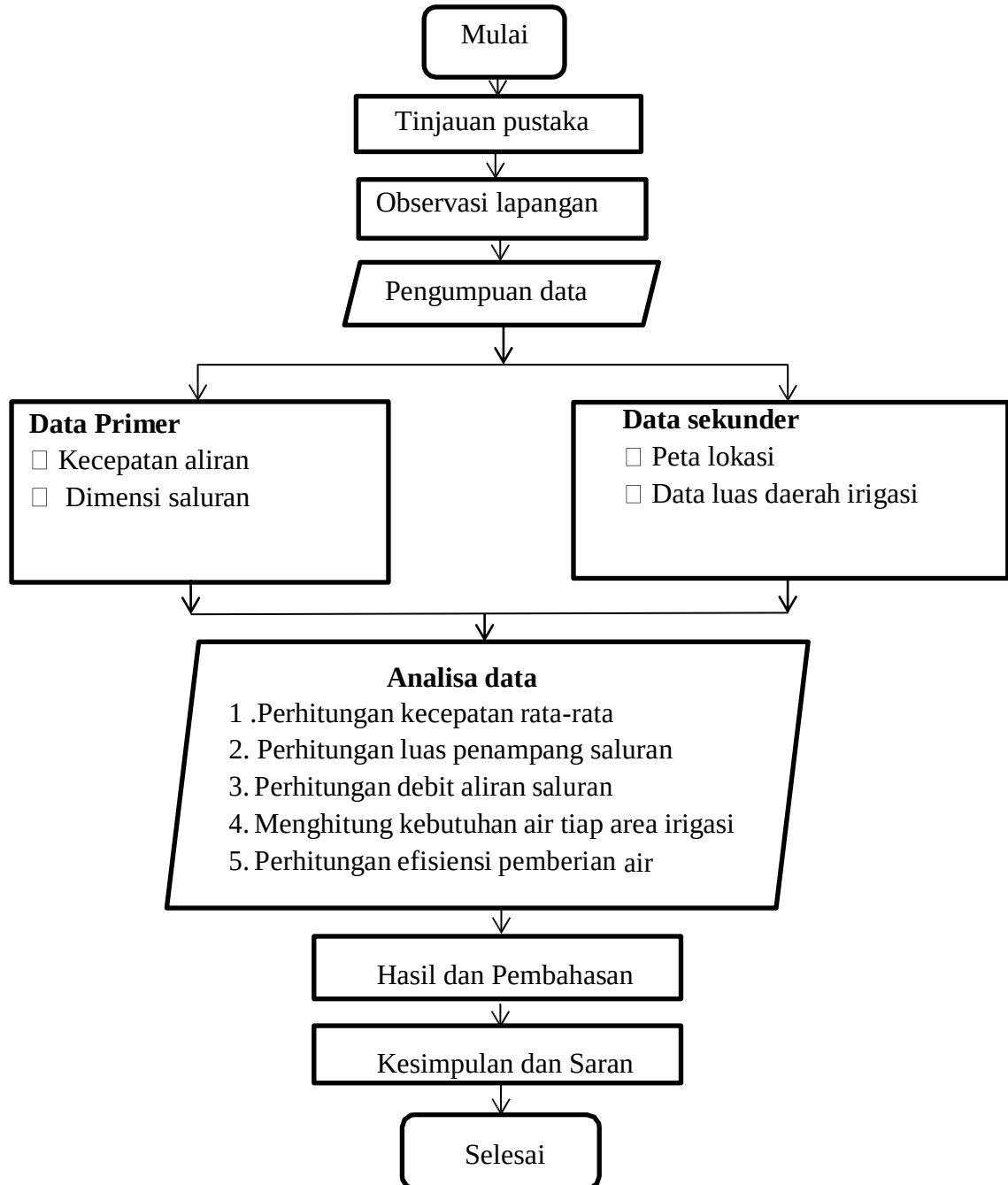
Alat pelampung menggunakan botol tangung yang dihanyutkan dengan jarak 20 m, agar kita bisa mengetahui kecepatan aliran pada irigasi.

3.4 Analisa Data

Dalam melakukan penelitian ini dibutuhkan analisis data dalam menentukan kebutuhan air pada lahan persawahan ini meliputi :

1. Perhitungan kecepatan rata-rata, dengan rumus : $V_{av} = k \times V$
2. Perhitungan luas penampang saluran yang berbentuk trapesium, dengan rumus :
$$A = \frac{1}{2} (b_a + b_b) \times h_p$$
3. Perhitungan debit aliran saluran, dengan rumus : $Q = V_{av} \times A$
4. Menghitung kebutuhan air tiap area irigasi
5. Perhitungan efisiensi pemberian air, dengan rumus : $E = \frac{A_{sa}}{A_{db}} \times 100\%$

3.5 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.3 Bagan alir

BAB IV

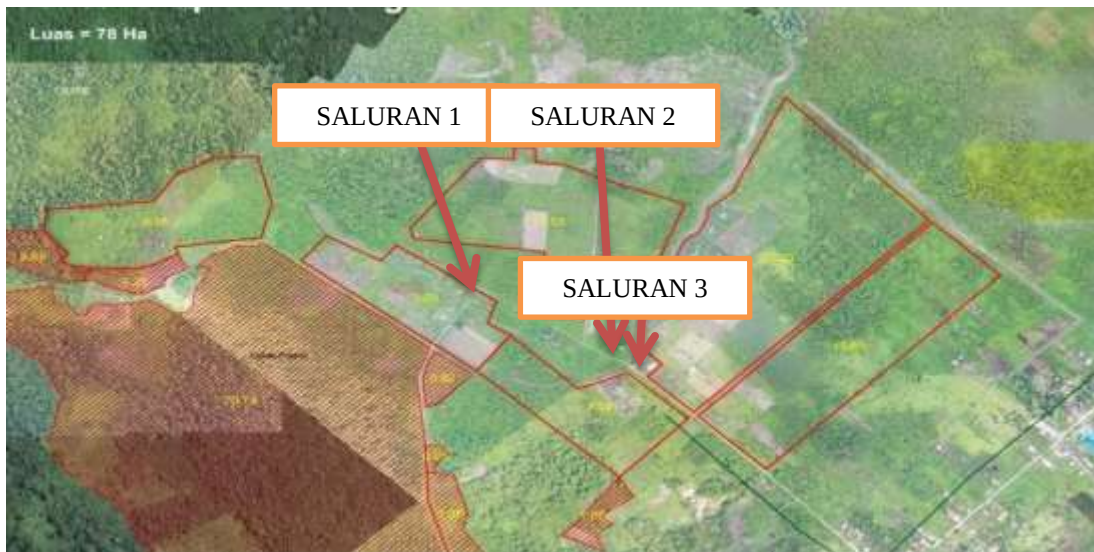
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV ini akan disajikan data penelitian yang telah dilakukan di daerah irigasi Desa Gunung Putih Kecamatan Tanjung Palas Kabupaten Bulungan. Adapun data penelitian tersebut dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Data terukur adalah: kecepatan aliran (V), lebar atas saluran (ba), lebar bawah saluran (bb), dan tinggi permukaan air (hp).
2. Data terhitung adalah: Luas penampang saluran (A), kecepatan rata-rata (V_{av}), Debit saluran (Q aktual), kebutuhan air untuk tanaman padi, kebutuhan air untuk tiap area sawah, efisiensi air irigasi di tiap saluran.

4.1 Diskripsi Lokasi Penelitian Dan Data Penelitian

Daerah irigas di desa gunung putih kecamatan tanjung palas kabupaten bulungan dibangun pada tahun 2018 dengan luasan daerah irigasi ± 74 dimana dapat kita lihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Daerah irigasi di desa gunung putih kecamatan tanjung palas kabupaten bulungan.

(Sumber : Data sekunder)

Guna memudahkan penyusunan laporan data hasil penelitian ini, dalam menyatakan saluran yang diukur digunakan kode sebagai berikut:

Saluran 1 = Saluran titik 1. Mengukur kecepatan aliran dengan panjang saluran 300 meter dan luas area irigasi 14,41 Ha.

Saluran 2 = Saluran titik 2. Mengukur kecepatan aliran dengan panjang saluran 450 meter dan luas area irigasi 13,55 Ha.

Saluran 3 = Saluran titik 1. Mengukur kecepatan aliran dengan panjang saluran 600 meter dan luas area irigasi 25,23 Ha.

4.1.1. Kecepatan Rata-rata (V_{av})

Pengertian Kecepatan rata-rata adalah perubahan posisi (perpindahan) yang ditempuh oleh benda tiap satuan waktu. Berdasarkan penelitian ini dengan menggunakan pelampung maka untuk mengubah data menjadi kecepatan rata-rata dapat menggunakan rumus kecepatan aliran air dipermukaan dikalikan koefisien kalibrasi sebesar ($k=0,90$) dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Kecepatan Aliran Setiap Saluran

Kode Saluran	Titik	Kecepatan aliran V (m/s)	Koefisien	Kecepatan rata-rata V_{av} (m/s)
Saluran 1	T 1	0.0724	0.9	0.06516
	T 2	0.0623	0.9	0.05607
	T 3	0.0534	0.9	0.04806
Saluran 2	T 1	0.0701	0.9	0.06309
	T 2	0.0533	0.9	0.04797
	T 3	0.0592	0.9	0.05328
Saluran 3	T 1	0.0564	0.9	0.05076
	T 2	0.0521	0.9	0.04689
	T 3	0.0533	0.9	0.04797

(Sumber : perhitungan)

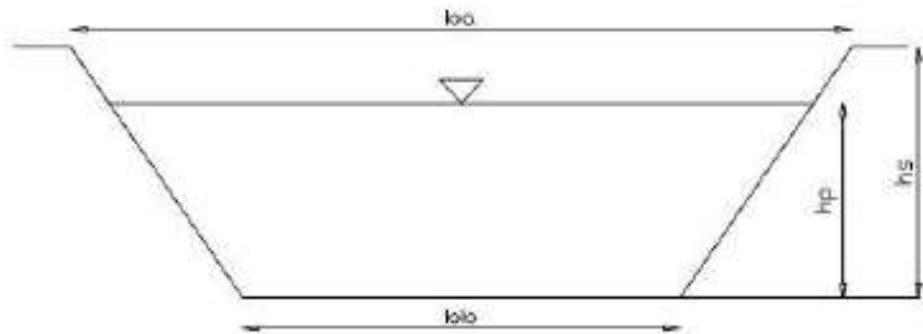
4.1.2. Luas Penampang Saluran (A)

Berdasarkan hasil pengukuran di daerah irigasi Desa Gunung Putih, untuk satu saluran di lakukan tiga titik pengukuran sehingga diperoleh luas penampang masing-masing saluran sekunder yang dapat di lihat pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Luas Penampang Saluran (A)

NO	Kode saluran	ba (m)	bb (m)	hs (m)	hp (m)	Luas penampang A (m ²)
Saluran 1	Titik 1	2.45	1.26	1.4	0.38	3.3
	Titik 2	2.46	1.24	1.42	0.36	3.3
	Titik 3	2.55	1.19	1.45	0.33	3.4
Saluran 2	Titik 1	2.41	1.41	1.42	0.32	3.4
	Titik 2	2.45	1.22	1.45	0.35	3.3
	Titik 3	2.43	1.24	1.50	0.36	3.4
Saluran 3	Titik 1	2.50	1.45	1.39	0.31	3.5
	Titik 2	2.53	1.26	1.42	0.33	3.4
	Titik 3	2.52	1.28	1.43	0.33	3.4

(Sumber : Perhitungan)



Gambar. 4.2 Penampang Saluran Irigasi

(Sumber : Google image)

Keterangan :

ba = lebar atas saluran

bb = lebar bawah saluran

hp = tinggi permukaan air

hs = tinggi saluran

4.1.3. Debit Aliran Saluran

Debit Aktual ($Q = V_{av} \times A$) perhitungan debit air pada saluran sekunder daerah irigasi Desa Gunung Putih dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana efektifitas dari saluran dalam memenuhi kebutuhan air untuk tanaman padi di sawah. Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan diperoleh debit air yang berbeda dimana debit dengan menggunakan perhitungan kecepatan menggunakan botol pada gambar 4.3 di dapat $0,03 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dan menggunakan rumus manning pada 4.4 di dapat $0,04 \text{ m}^3/\text{dtk}$, gambar dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.3 Debit Aktual Saluran (Kecepatan Aliran Menggunakan Botol)

Nama saluran	Titik	Pajang Saluran	Tinggi Muka	Tinggi Jagaan	Tinggi Saluran	Lebar Bawah	Lebar Atas	Kemiringan Saluran	Keliling Basah	Jari-jari	Kecepatan	Luas Penampang Basah	Volume	Debit	
		L (m)	h (m)	Fb	h'	b (m)	T (m)	z	P	R	V (m/s)	A	V (m ³)	Q (m ³ /dt)	Q (ltr/dt)
Saluran 1	T.1	100	0.38	1.02	1.40	1.26	2.45	0.41	2.08	0.26	0.06	0.54	53.80	0.03	33.6
	T.2	100	0.36	1.06	1.42	1.24	2.46	0.41	2.02	0.25	0.05	0.50	49.95	0.03	26.1
	T.3	100	0.33	1.12	1.45	1.19	2.55	0.42	1.91	0.23	0.05	0.44	43.84	0.02	23.4
Saluran 2	T.1	150	0.32	1.10	1.42	1.41	2.41	0.48	2.12	0.24	0.06	0.50	75.05	0.03	30.1
	T.2	150	0.35	1.10	1.45	1.22	2.45	0.42	1.98	0.24	0.05	0.48	71.77	0.03	25.5
	T.3	150	0.36	1.14	1.50	1.24	2.43	0.39	2.01	0.25	0.06	0.50	74.54	0.03	29.4
Saluran 3	T.1	200	0.31	1.08	1.39	1.45	2.50	0.19	2.08	0.22	0.06	0.47	93.55	0.03	25.9
	T.2	200	0.33	1.09	1.42	1.26	2.53	0.39	1.97	0.23	0.05	0.46	91.65	0.02	23.9
	T.3	200	0.33	1.10	1.43	1.28	2.52	0.36	1.98	0.23	0.05	0.46	92.32	0.02	24.6
JUMLAH													646.49	0.03	26.9

(Sumber : Perhitungan)

Tabel 4.4 Debit Aktual Saluran (Kecepatan Aliran Menggunakan Manning)

Nama saluran	Titik	Pajang Saluran	Tinggi Muka	Tinggi Jagaa n	Tingg i Salura n	Lebar Bawa h	Leba r Atas	Kemir ingan Salura n	Kelil ing Basa h	Jari-jari	Kecep atan	Koefi sien Manni ng	Kemiri ngan Dasar Saluran	Aluas Pena mpan g	Volume	Debit
		L (m)	h (m)	Fb	h'	b (m)	T (m)	z	P	R	V (m/s)	n	s (m)	A	V (m3)	Q (m3/dt)
Saluran 1	T.1	100	0.38	1.02	1.40	1.26	2.45	0.41	2.08	0.26	0.08	0.050	0.0001	0.54	53.80	0.04
	T.2	100	0.36	1.06	1.42	1.24	2.46	0.41	2.02	0.25	0.08	0.050	0.0001	0.50	49.95	0.04
	T.3	100	0.33	1.12	1.45	1.19	2.55	0.42	1.91	0.23	0.08	0.050	0.0001	0.44	43.84	0.03
Saluran 2	T.1	150	0.32	1.10	1.42	1.41	2.41	0.48	2.12	0.24	0.08	0.050	0.0001	0.50	75.05	0.04
	T.2	150	0.35	1.10	1.45	1.22	2.45	0.42	1.98	0.24	0.08	0.050	0.0001	0.48	71.77	0.04
	T.3	150	0.36	1.14	1.50	1.24	2.43	0.39	2.01	0.25	0.08	0.050	0.0001	0.50	74.54	0.04
Saluran 3	T.1	200	0.31	1.08	1.39	1.45	2.50	0.19	2.08	0.22	0.07	0.050	0.0001	0.47	93.55	0.03
	T.2	200	0.33	1.09	1.42	1.26	2.53	0.39	1.97	0.23	0.08	0.050	0.0001	0.46	91.65	0.03
	T.3	200	0.33	1.10	1.43	1.28	2.52	0.36	1.98	0.23	0.08	0.050	0.0001	0.46	92.32	0.03
JUMLA H															646.487	0.04

Sumber : Perhitungan

4.1.4. Kebutuhan Air untuk Tiap Petak Sawah

Kebutuhan air untuk tanaman padi dilihat dari kebutuhan maksimal yaitu pada umur padi berusia 2 bulan. Hasil pengukuran di lapangan diperoleh data tentang kebutuhan air dari masing-masing petak sawah pada umur padi berusia 0,5 bulan sampai 4 bulan dapat dilihat pada gambar 4.5 sebagai berikut.

Tabel 4.5 Kebutuhan air pada petak sawah umur padi 0,5 sampai 4 bulan

Umur 0,5 Bulan					
No	Kode petak	kebutuhan padi umur 0,5 bulan (ltr/dtk/ha)	luas petak (ha)	kebutuhan air tiap petak	
				(ltr/dtk)	(m ³ /dtk)
1	T1	1.2	14.41	17.29	0.017292
2	T2	1.2	13.55	16.26	0.01626
3	T3	1.2	25.23	30.28	0.030276
Umur 1 Bulan					
No	Kode petak	kebutuhan padi umur 1 bulan (ltr/dtk/ha)	luas petak (ha)	kebutuhan air tiap petak	
				(ltr/dtk)	(m ³ /dtk)
1	T1	1.2	14.41	17.292	0.017292
2	T2	1.2	13.55	16.26	0.01626
3	T3	1.2	25.23	30.276	0.030276
Umur 1,5 Bulan					
No	Kode petak	kebutuhan padi umur 1,5 bulan (ltr/dtk/ha)	luas petak (ha)	kebutuhan air tiap petak	
				(ltr/dtk)	(m ³ /dtk)
1	T1	1.32	14.41	19.0212	0.0190
2	T2	1.32	13.55	17.886	0.0179
3	T3	1.32	25.23	33.3036	0.0333
Umur 2 Bulan					
No	Kode petak	kebutuhan padi umur 2 bulan (ltr/dtk/ha)	luas petak (ha)	kebutuhan air tiap petak	
				(ltr/dtk)	(m ³ /dtk)

1	T1	1.4	14.41	20.174	0.0202
2	T2	1.4	13.55	18.97	0.0190
3	T3	1.4	25.23	35.322	0.0353
Umur 2,5 Bulan					
No	Kode petak	kebutuhan padi umur 2,5 bulan (ltr/dtk/ha)	luas petak (ha)	kebutuhan air tiap petak	
				(ltr/dtk)	(m ³ /dtk)
1	T1	1.35	14.41	19.4535	0.0195
2	T2	1.35	13.55	18.2925	0.0183
3	T3	1.35	25.23	34.0605	0.0341
Umur 3 Bulan					
No	Kode petak	kebutuhan padi umur 3 bulan (ltr/dtk/ha)	luas petak (ha)	kebutuhan air tiap petak	
				(ltr/dtk)	(m ³ /dtk)
1	T1	1.25	14.41	18.0125	0.0180
2	T2	1.25	13.55	16.9375	0.0169
3	T3	1.25	25.23	31.5375	0.0315
Umur 3,5 Bulan					
No	Kode petak	kebutuhan padi umur 3,5 bulan (ltr/dtk/ha)	luas petak (ha)	kebutuhan air tiap petak	
				(ltr/dtk)	(m ³ /dtk)
1	T1	1.12	14.41	16.1392	0.0161
2	T2	1.12	13.55	15.176	0.0152
3	T3	1.12	25.23	28.2576	0.0283
Umur 4 Bualn					
No	Kode petak	kebutuhan padi umur 4 bulan (ltr/dtk/ha)	luas petak (ha)	kebutuhan air tiap petak	
				(ltr/dtk)	(m ³ /dtk)
1	T1	0	14.41	0	0.0000
2	T2	0	13.55	0	0.0000
3	T3	0	25.23	0	0.0000

(Sumber : Perhitungan)

4.1.5. Kebutuhan Air (Q aktual) di Saluran dan Petak Sawah

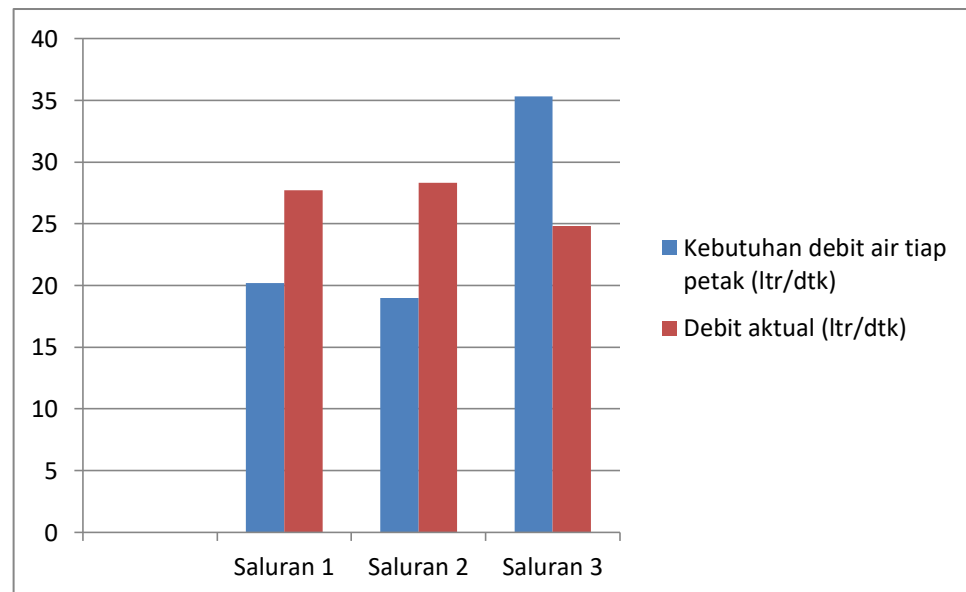
Kebutuhan air di saluran dan area pada penelitian dilakukan saat padi berusia 2 bulan yang dihitung secara aktual di gunakan debit aktual yang di hitung menggunakan metode Kecepatan Aliran Menggunakan Botol dapat dilihat untuk perhitungan pada tabel 4.6 sebagai berikut berikut :

Tabel 4.6 Kebutuhan Air di Saluran dan Petak Sawah

NO	Nama Saluran	Luas petak (Ha)	Kebutuhan debit air tiap petak (ltr/dtk)	Nama Saluran	Debit aktual (ltr/dtk)
1	Saluran 1	14.41	20.174	Saluran 1	27.7
2	Saluran 2	13.55	18.97	Saluran 2	28.3
3	Saluran 3	25.23	35.322	Saluran 3	24.8

(Sumber : Perhitungan)

Berdasarkan tabel di atas maka untuk menentukan besarnya kebutuhan air di saluran dan petak sawah dapat di lihat pada diagram 4.3 di bawah ini :



Gambar 4.3 Diagram Kebutuhan Air di Saluran dan Petak Sawah

(Sumber : Diagram excel)

4.1.6. Efisiensi Pemberian Air di Setiap Saluran Irigasi

Air yang diambil dari sumber air atau sungai yang di alirkan ke areal irigasi tidak semuanya dimanfaatkan oleh tanaman. Dalam praktek irigasi terjadi kehilangan air. Kehilangan air secara teoritis disebabkan oleh kegiatan eksploitasi, evaporasi, dan rembesan. Kehilangan akibat evaporasi dan rembesan umumnya kecil saja bila dibandingkan dengan jumlah kehilangan akibat kegiatan eksploitasi.

Jumlah air yang dilepaskan dari bangunan sadap ke areal irigasi mengalami kehilangan air selama pengalirannya. Kehilangan air ini menentukan besarnya efisiensi pengaliran. Efisiensi pengaliran dapat dihitung dengan rumus:

$$E = (Asa/Adb) \times 100\%$$

dengan :

E = Efisiensi pengairan

Asa = Air yang sampai di irigasi

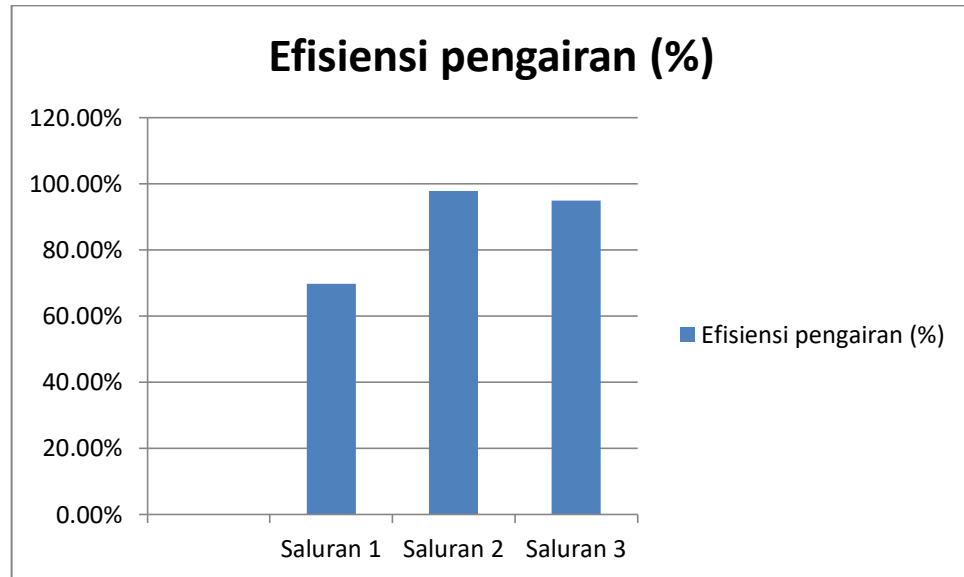
Adb = Air yang diambil dari bangunan sadap

Tabel 4.7 Persentase Efisiensi Irigasi

No	Kode saluran	Adb (ltr/dtk)	Asa (ltr/dtk)	Efisiensi pengairan (%)
1	Saluran 1	33.57	23.4	69.74%
2	Saluran 2	30.1	29.4	97.83%
3	Saluran 3	25.9	25	94.94%

(Sumber : Perhitungan)

Masing-masing saluran memiliki nilai efisiensi yang berbeda-beda. Hal tersebut diakibatkan oleh beberapa faktor. Berikut adalah gambar diagram nilai efisiensi di setiap saluran di Desa Gunung Putih.



Gambar 4.4 Diagram Efisiensi

(Sumber : Diagram excel)

4.2. Pembahasan

Areal persawahan di Desa Gunung Putih seluas ± 74 Ha hektar mempunyai saluran irigasi sekunder berbentuk trapesium yang mengambil air dari bendungan air. Setiap saluran sekunder yang diteliti mempunyai area irigasi, panjang saluran, dan luas penampang basah yang berbeda.

Pada musim kemarau para petani di Desa Gunung Putih masih menanam padi, hal ini karena persediaan air di bendungan air dianggap masih bisa untuk mencukupi kebutuhan irigasi. Manajemen pendistribusian air irigasi yang kurang optimal menyebabkan saluran debitnya tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan irigasi tanaman padi di sawah.

Pada saluran 1 dan saluran 2 mampu memenuhi kebutuhan air tanaman padi, dan pada saluran 3 debitnya tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air pada area irigasi, pada saluran 3 tidak tercukupi di karenakan luas lahan pada saluran tersebut lebih luas.

Dalam manajemen distribusi air kekurangan air di saluran sekunder harus disesuaikan dengan kebutuhan dimasing-masing area sawah.

Berdasarkan pengamatan pengaliran air di saluran sekunder tidak sesuai dengan kebutuhan air dipetaknya, sehingga pemakaian air tidak merata disetiap petak sawah yang ada.

Air irigasi yang diambil dari saluran sekunder debitnya akan berkurang setelah sampai di area irigasi. Pada setiap pengairan di saluran irigasi sekunder Desa Gunung Putih mempunyai nilai efisiensi yang berbeda. Menurut standar perencanaan irigasi saluran irigasi sekunder dikatakan sudah efisien apabila tingkat efisiensi pengairan diatas 90 %.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan penelitian ini , dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan penelitian ini debit di irigasi sekunder saluran 1 dan saluran 2 sudah memenuhi kebutuhan air di area irigasi di mana kebutuhan air pada saluran 1 14,41 ltr/dtk dan debit yang tersedia pada saluran 27,7 ltr/dtk, pada saluran 2 kebutuhan air 18,97 ltr/dtk debit yang tersedia pada saluran 28,3 ltr/dtk, dan saluran 3 belum mencukupi kebutuhan air di area irigasi di Desa Gunung Putih. Pada saluran debit yang dibutuhkan saluran 3 35,32 ltr/dtk dan debit yang tersedia pada saluran 3 24,8 ltr/dtk. Debit yang ada pada saluran 3 kurang untuk mencukupi kebutuhan air tanaman padi, dikarenakan luasan daerah irigasi yang dilayani oleh saluran 3 yakni lebih luas.

5.2. Saran

Mengacu pada hasil penelitian ini dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut :

1. Perlunya sosialisasi secara berkelanjutan kepada petani supaya mematuhi manajemen pendistribusian air irigasi agar tidak merugikan petani lainnya.
2. Bagi P3A (Perkumpulan Petani Pemakai Air) hendaknya meninjau saluran sekunder di Desa Gunung Putih dan memperbaiki saluran yang kondisinya perlu di perhatikan. Pembersihan lumpur di sepanjang saluran hendaknya segera dilakukan karena bisa mengganggu pendistribusian air irigasi. Hal ini bisa dilakukan dengan cara gotong royong oleh petani yang mempunyai sawah disepanjang saluran irigasi
3. Bagi masyarakat sekitar baiknya lebih memperhatikan dan menjaga kebersihan saluran sekunder agar tidak terjadinya sedimentasi yang akan menghambat pendistribusi air.

DAFTAR PUSTAKA

Dr. Badaruddin,S.Hut,MP. (2017). Debit Air.

(<https://docplayer.info/62857144-Panduan-praktikum-debit-air-oleh-dr-badaruddin-s-hut-mp.html> di akses tanggal 22 April 2021)

Eko Noerhayati dan Bambang Suprpto. (2018). Perencanaan Jaringan Irigasi Saluran Terbuka.

Ir. Suyono Sosrodarsono. (2003). Hidrologi Untuk Pengairan.

(http://library.fis.uny.ac.id/opac/index.php?p=show_detail&id=2544 diakses 14 Mei 2020)

KP-01. (2013). Perencanaan Jaringan Irigasi.

(<http://repository.untag-sby.ac.id/8690/3/Bab%202.pdf> di akses 17 Juli 2021)

KP-03. (2013). Saluran.

(<http://repository.untag-sby.ac.id/8690/3/Bab%202.pdf> di akses 18 Juli 2021)

Lukman Marpaung. (2016). Evaluasi Jaringan Saluran Irigasi Paya Sordang Kabupaten Tapanuli Selatan. Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area”. Diakses 11 Mei 2020.

Muhammad Aria Sadhu dan Lazuardi Bani Muslim. (2017). “Evaluasi Sistem Drainase Saluran Sekunder Gayung Kebonsari Kota Surabaya”.

(<https://repository.its.ac.id/44925/> di akses 11 Mei 2020)

Susi Hariany, Bustomi Rosadi dan Nur Arifaini. (2011). Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Di Saluran Sekunder Pada Berbagai Tingkat Pemberian Air Di Pintu Ukur. Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik”.

Diakses 15 Mei 2020.

US National Oceanic and Atmospheric Administration. (2019).

(<https://www.kompas.com/skola/read/2020/10/27/184202469/siklus-hidrologi-jenis-dan-komponen-pembentuknya?page=all> diakses 15 Juli 2021)

UU No 17 Tahun 2019. Tentang Sumber Daya Air.

(https://jdih.esdm.go.id/storage/document/UU_Nomor_17_Tahun_2019.pdf diakses 19 Juli 2021)

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I : Dokumentasi Pengukuran Langsung Dilapangan



Lampran 1 mengukur kedalaman saluran sekunder daerah irigasi Desa Gunung Putih



Lampran 2 mencari kecepatan aliran saluran sekunder daerah irigasi Desa Gunung Putih



Lampran 3 mengukur dimensi saluran sekunder daerah irigasi Desa Gunung Putih



Lampran 4 mencari kecepatan aliran saluran sekunder daerah irigasi Desa Gunung Putih



Lampran 5 mengukur kedalaman saluran sekunder daerah irigasi Desa Gunung Putih



Lampran 6 mencari kecepatan aliran saluran sekunder daerah irigasi Desa Gunung Putih



Lampran 7 kondisi saluran sekunder daerah irigasi Desa Gunung Putih



Lampran 8 kondisi saluran sekunder daerah irigasi Desa Gunung Putih



Lampran 9 kondisi lahan persawahan daerah irigasi Desa Gunung Putih



Lampran 10 kondisi lahan persawahan daerah irigasi Desa Gunung Putih

	UNIVERSITAS KALTARA	
	FAKULTAS TEKNIK	
	JURUSAN TEKNIK SIPIL	
	FORM SURVEI KENDARAAN	
NAMA	JACKIE MATIAS	
NPM	201612002	
LOKASI PENELITIAN	DESA GUNUNG PUTIH	

SALURAN	KECEPATAN AIR	
	JARRK	WAKTU
SALURAN 1		
T 1	20 M	6.37 Menit
T 2	20 M	6.37 Menit
T 3	20 M	6.39 Menit
SALURAN 2		
T 1	20 M	6.59 Menit
T 2	20 M	6.26 Menit
T 3	20 M	6.63 Menit
SALURAN 3		
T 1	20 M	6.01 Menit
T 2	20 M	6.29 Menit
T 3	20 M	6.25 Menit

Lambran 11 form survei saluran sekunder daerah irigasi Desa Gunung Putih

	UNIVERSITAS KALTARA			
	FAKULTAS TEKNIK			
	JURUSAN TEKNIK SIPIL			
	FORM SURVEI KENDARAAN			
NAMA	JACKIE MATIAS			
NPM	201612002			
LOKASI PENELITIAN	DESA GUNUNG PUTIH			

SALURAN	DIMENSI			
	LEBAR ATAS	LEBAR BAWAH	TINGGI	TINGGI AIR
SALURAN 1				
	T (m)	b (m)	H	h (m)
T 1	2.45	1.24	1.40	0.38
T 2	2.46	1.24	1.42	0.36
T 3	2.45	1.19	1.45	0.32
SALURAN 2				
	T (m)	b (m)	H	h (m)
T 1	2.41	1.41	1.42	0.32
T 2	2.45	1.22	1.45	0.35
T 3	2.43	1.29	1.50	0.36
SALURAN 3				
	T (m)	b (m)	H	h (m)
T 1	2.50	1.45	1.39	0.31
T 2	2.63	1.26	1.42	0.33
T 3	2.52	1.28	1.43	0.32

Lambran 11 form survei saluran sekunder daerah irigasi Desa Gunung Putih