



## Studi Uji Kelayakan Debit Air Irigasi Liabuku Kota Baubau

Iman Takwa<sup>1\*</sup>, Agusman<sup>1</sup>, Ahmad Efendi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Buton, Indonesia

\*Korespondensi: [imant5975@gmail.com](mailto:imant5975@gmail.com)

### ABSTRAK

*Pada musim kemarau penyediaan air untuk lahan sawah petani di kelurahan liabuku yang bersumber dari Sungai tetap terpenuhi, pada musim kemarau air yang berada di sungai tersebut tidak pernah mengalami kekeringan kebutuhan air untuk irigasi dapat terpenuhi sepanjang tahun. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat kelayakan saluran tersier dalam menyalurkan air ke areal sawah dan untuk mengetahui jumlah debit saluran irigasi tersier dalam membantu mencukupi air sesuai kebutuhan areal persawahan yang ada sekarang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis data yang meliputi mencari kecepatan aliran air pada saluran dengan menggunakan metode pelampung. Yang menjadi permasalahan adalah pengolahan air irigasi dan manajemen distribusinya masih kurang merata sehingga akan mempengaruhi sistem pemberian air dan tingkat pelayanan irigasi yang di terima petani. Jadi yang ingin peneliti kaji adalah menganalisa kembali pengolahan dan pendistribusian air irigasi pada saluran tersier untuk mencukupi kebutuhan air di daerah irigasi liabuku kota baubau, serta perbaikan pada saluran irigasi yang sudah tidak layak pakai agar air yang di peroleh petani tercukupi secara merata. Data yang digunakan dalam analisis adalah kecepatan aliran air (Vav), luas penampang saluran (A), debit aliran di saluran dan kebutuhan air untuk tanaman dan kebutuhan air tiap area irigasi. Berdasarkan hasil pengukuran debit air pada saluran tersier S1 dan S2 memiliki nilai efisiensi pengairan masing-masing 35,421% dan 23,464% berdasarkan hasil perhitungan pada S1 dan S2 belum memenuhi standar efisiensi pengaliran air irigasi tersier. Menurut Direktorat Jendral Pengairan Standar untuk efisiensi pengaliran air irigasi Tersier yaitu lebih besar dari 80%.*

### SEJARAH ARTIKEL

Diterbitkan 20 Juni 2023

### KATA KUNCI

Air; Irigasi; Uji Kelayakan

### 1. Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan sektor yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia. Pertanian merupakan salah satu sumber penghasilan negara Indonesia. Kegiatan di sektor pertanian memiliki prospek yang bagus mengingat Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya bekerja sebagai petani. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia, maka harus diimbangi dengan peningkatan produksi pangan. Pangan merupakan kebutuhan pokok manusia yang harus terpenuhi. Salah satu hal yang diperlukan untuk peningkatan produksi pangan adalah sumber air. Sumber air untuk lahan pertanian berupa curah hujan dan air irigasi. Curah hujan tidak terjadi setiap saat, sehingga menyebabkan ketersediaan air disebagian lahan pertanian tidak terpenuhi. Pada musim kemarau penyediaan air untuk lahan sawah petani di Kelurahan Liabuku yang bersumber dari sungai yang di tampung pada bangunan bendung tetap terpenuhi, walaupun pada musim kemarau air yang berada di bendungan tersebut tidak pernah mengalami kekeringan selama penggunaannya sampe saat ini. Olehnya itu petani tidak sepenuhnya bergantung pada curah hujan dan diharapkan kebutuhan air untuk irigasi dapat terpenuhi sepanjang tahun.

Hanya saja yang menjadi permasalahan adalah pengolahan air irigasi dan manajemen distribusinya masih kurang merata pada tiap petak sawah di tambah lagi beberapa tahun terakhir ini petani melakukan pembongkaran lahan untuk menambah luas lahan sawah mereka, sebab akan mempengaruhi sistem pemberian air dan tingkat pelayanan irigasi yang di terima petani akibat adanya penambahan lahan, jadi yang ingin peneliti kaji adalah menganalisa kembali pengolahan dan pendistribusian air irigasi pada saluran tersier untuk mencukupi kebutuhan air di daerah irigasi Liabuku, maka olehnya itu perlu adanya peningkatan pada analisa saluran untuk memaksimalkan fungsi debit air sesuai keperluan dan juga perencanaan pintu pada saluran teknis dengan sistem jaringan irigasi agar air yang di peroleh petani tercukupi secara maksimal dan lebih efisien untuk mengurangi masalah kekurangan air pada petak-petak persawahan mereka. sehingga menyebabkan ketersediaan air disebagian lahan pertanian tidak terpenuhi. dan tingkat pelayanan irigasi yang di terima

petani akibat adanya penambahan lahan, jadi yang ingin peneliti kaji adalah menganalisa kembali pengolahan dan pedistribusi air irigasi pada saluran tersier untuk mencukupi kebutuhan air di daerah irigasi Liabuku, maka olehnya itu perlu adanya peningkatan pada analisa saluran untuk memaksimalkan fungsi debit air sesuai keperluan dan juga perencanaan pintu pada saluran teknis dengan sistem jaringan irigasi agar air yang di peroleh petani tercukupi secara maksimal dan lebih efisien untuk mengurangi masalah kekurangan air pada petak-petak persawaha mereka.

## 2. Kajian Pustaka

### 2.1 Umum

Dalam pengertian luas operasi jaringan irigasi adalah tata guna air irigasi (*irrigation water management*), yaitu kesatuan proses penyadapan air dari sumber air, pengaturan pengukuran dan pembagian air di dalam jaringan, serta pembagian air ke petak-petak sawah dan pembuangan air yang berlebih secara rasional.

### 2.2 Pengairan.

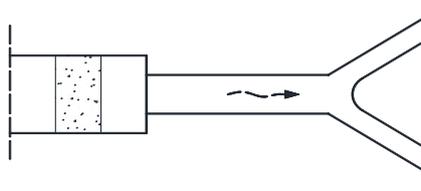
Menurut Peraturan Pemerintah No. 25 Tahun 2001, menyatakan bahwa pengairan atau pengelolaan irigasi adalah segala usaha pendayagunaan air irigasi yang meliputi operasi dan pemeliharaan, pengamanan, rehabilitasi, dan peningkatan jaringan irigasi.

Undang-undang No. 7 Tahun 2004 tentang sumberdaya Air disebutkan bahwa yang dimaksud dengan pengairan atau pengelolaan sumberdaya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau dan mengevaluasi penyelenggaraan sumberdaya air, pendayagunaan sumberdaya air, dan pengendalian daya rusak air. Pengertian pengairan dalam Undang-undang No. 7 Tahun 2004 tersebut bukan hanya sekedar suatu usaha menyediakan air guna keperluan pertanian saja tetapi lebih luas dari itu, antara lain :

- Irigasi, yaitu usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang kegiatan pertanian yang berasal dari air permukaan maupun air tanah.
- Pengembangan daerah rawa, yaitu pematangan tanah di daerah rawa, antara lain untuk pertanian.
- Pengendalian dan pengaturan banjir serta usaha perbaikan sungai, waduk, dan sebagainya.

### 2.3 Irigasi

Menurut Peraturan Pemerintah No. 25 Tahun 2001 (BAB I pasal 1) tentang irigasi dinyatakan bahwa yang dimaksud dengan irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian, yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi air tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Tujuan utama irigasi adalah mewujudkan kemanfaatan air yang menyeluruh, terpadu, dan berwawasan lingkungan, serta meningkatkan Kesejahteraan masyarakat, khususnya petani (Peraturan Pemerintah tahun 2001; BAB I pasal 2). Air irigasi yang masuk ke lahan pertanian dapat diketahui dari debit air yang mengalir. Debit adalah volume air yang mengalir melalui suatu penampang melintang dalam alur, pipa, akuifer ambang per satuan waktu (liter/detik) (Soematro, 1986). Debit yang mengalir secara kontinyu melalui pipa atau saluran terbuka bercabang, dengan tampang aliran konstan ataupun tidak konstan adalah sama di semua tampang (titik cabang) (*Bambang Triatmojo, 1996:137*). Keadaan demikian disebut dengan persamaan kontinuitas yang ditunjukkan seperti gambar berikut ini :



Gambar 1. Persamaan Kontinuitas.

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 + Q_4 \dots\dots\dots \text{Pers. (1)}$$

Atau

$$A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 = (A_3 \times V_3) +$$

$$(A_4 \times V_4) \dots\dots\dots \text{Pers. (2)}$$

Debit dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Debit Aktual

$$Q = V_{av} \times A \dots\dots\dots \text{Pers. (3)}$$

Dengan :

A : Luas saluran (m<sup>2</sup>)

V<sub>av</sub> : Kecepatan rata-rata yang dihitung berdasarkan pengamatan suatu metode(m/s).

Q : Debit aliran (liter/detik atau m<sup>3</sup>/s)

Kecepatan suatu aliran juga dapat diketahui dengan pengukuran menggunakan metode pelampung. Pengukuran kecepatan aliran dengan metode ini dapat menghasilkan perkiraan kecepatan aliran yang memadai.

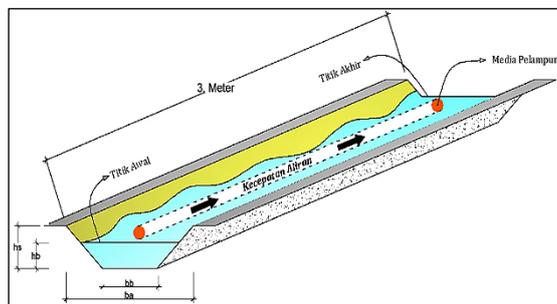
Langkah pengukurannya adalah sebagai berikut :

Untuk mencari kecepatan aliran (V1) digunakan rumus :

$$V_{av} = \frac{\text{Jarak}}{\text{Waktu}} \dots\dots\dots (4)$$

Jarak pelampung = 3 meter

Waktu yang capai pelampung untuk mencapai jarak sejauh 2 meter diukur sebanyak 5 kali percobaan dengan menggunakan alat pengukur kecepatan (stopwatch) agar tingkat akurasi pengukuran tinggi, lalu diambil rata-rata dari 5 kali perhitungan tersebut.



**Gambar 2.** Ilustrasi Metode Pengukuran Kecepatan Aliran

Kecepatan rata-rata juga dapat diperoleh dari kecepatan (V) dikalikan dengan koefisien kalibrasi (k) pelampung pada saat pengukuran di lapangan,  $0,85 < k < 0,95$  (Suyono Sosrodarsono, 2003:180), dan ditetapkan koefisien dari alat pelampung 0,8 dengan rumus:

$$V_{av} = k \times V \dots\dots\dots (5)$$

$$A = \frac{1}{2} (ba + bb) \times hp \dots\dots\dots (6)$$

Dengan :

bb : lebar bawah saluran (m)

ba : lebar atas saluran (m), dan

hb : tinggi permukaan air (m)

hs : tingi saluran (m)

1. Jaringan Irigasi

Jaringan irigasi adalah kesatuan dari saluran dan bangunan yang diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, dan penggunaan. Berdasarkan pada Peraturan Pemerintah No. 25 tahun 2001 tentang 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 :

- a) Jaringan irigasi utama adalah jaringan irigasi yang berada dalam satu sistem irigasi, mulai dari bangunan utama, saluran induk/primer, saluran sekunder, dan bangunan sadap serta bangunan pelengkapannya.
- b) Jaringan irigasi tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air di dalam petak tersier yang terdiri dari saluran pembawa yang disebut saluran tersier, saluran pembagi yang disebut saluran kuartier dan saluran pembuang serta saluran pelengkapannya, termasuk jaringan irigasi pompa yang luas areal pelayanannya disamakan dengan areal tersier.

## 2.4 Saluran

Jenis saluran terbuka dapat berbentuk selokan (parit), talang, terowongan atau pipa yang terisi air sebagian. Saluran terbuka ditandai oleh adanya permukaan air bebas. Berbagai persamaan untuk digunakan untuk menghitung laju aliran dalam saluran terbuka.

Menurut Chow (1959) penampang saluran alam umumnya sangat tidak beraturan, biasanya bervariasi dari bentuk seperti parabola sampai trapesium. Bentuk yang paling umum dipakai untuk saluran ber dinding tanah yang tidak dilapisi adalah bentuk trapesium (Gambar. 13), karena stabilitas kemiringan dindingnya dapat disesuaikan. Unsur-unsur geometris penampang saluran berbentuk trapesium dapat dilihat pada Tabel 3.

## 2.5 Debit Saluran Aliran Irigasi

Adapun cara mengetahui banyaknya dan lamanya aliran air irigasi untuk tanaman padi. Kualitas saluran irigasi adalah sangat penting bagi memenuhi air di lahan persawahan. Saluran irigasi yang baik akan dapat memenuhi kebutuhan air pada lahan persawahan. Kualitas saluran juga berkaitan dengan material binaan pada saluran. Material yang banyak di gunakan untuk lapisan pada saluran berupa beton, pasangan batu, pasangan bata, campuran tanah dan bentonite lempung alam dengan permeabilitas rendah dengan berbagai karet, plastik susunan aspal. Air irigasi yang masuk ke lahan pertanian dapat diketahui dengan cara menghitung kapasitas saluran irigasi atau debit air irigasi, dengan maksud agar pembagian air dalam suatu jaringan irigasi dapat dilaksanakan secara adil dan merata sehingga air yang dibutuhkan dapat mencukupi. (Najiyati, Sri .1993)

## 2.6 Tanah, Tekstur dan Struktur Tanah

### a) Pengertian Tanah

Menurut Hasan Basri Jumin (2010: 27) tanah merupakan medium alam tempat tumbuhnya tumbuhan dan tanaman yang tersusun dari bahan-bahan padat, cair, dan gas. Bahan penyusun tanah dapat dibedakan atas partikel mineral, bahan organik, jasad hidup, air, dan gas. Untuk kehidupan tanaman, tanah mempunyai fungsi yaitu : tempat berdiri tegak dan bertumpunya tanaman, sebagai medium tumbuhan yang menyediakan hara dan pertukaran hara antara tanaman dengan tanah, sebagai penyediaan dan gudangnya air bagi tanaman.

### b) Pengertian Tekstur Tanah

Menurut Ance Gunarsih Kartasapoetra (2006: 60) Tekstur Tanah adalah perbandingan relatif dari partikel tanah dalam suatu masa tanah, terutama perbandingan antara fraksi liat, debu, dan pasir.

### c) Pengertian Struktur Tanah

Pengertian struktur tanah menurut Ance Gunarsih Kartasapoetra (2006: 61) struktur tanah merupakan susunan agregat-agregat primer tanah secara alami menjadi bentuk tertentu atau menjadi agregat-agregat yang lebih besar yang dibatasi bidang-bidang tertentu. Struktur tanah ini memegang peranan penting dalam pertumbuhan tanaman secara langsung ataupun secara tidak langsung. Pengaruh langsung terjadi pada akar tanaman. Apabila keadaan tanah lemah maka akar tanaman akan bekerja dengan baik sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Apabila keadaan tanah itu padat, akar-akar tanaman akan sukar menembus tanah. Pengaruh yang tidak langsung yaitu terhadap tata air, temperatur tanah, dan udara.

Tanah yang memiliki kondisi remah diharapkan bagi usaha tani karena perbandingan antara bahan padat dengan ruang pori-pori seimbang. Keseimbangan perbandingan volume ini menyebabkan kandungan air dan udara cukup bagi pertumbuhan akar, sedangkan bahan padatnya menjadikan akar dapat bertahan kuat.

## 2.7 Kebutuhan air Irigasi

Tanaman membutuhkan air agar dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Air tersebut dapat berasal dari air hujan maupun air irigasi. Air irigasi adalah sejumlah air yang umumnya diambil dari sungai atau waduk dan dialirkan melalui sistem jaringan irigasi, guna menjaga keseimbangan jumlah air di lahan pertanian.

Keseimbangan jumlah air yang masuk harus sama dengan jumlah air yang keluar dari suatu lahan pertanian. Jumlah air yang masuk pada suatu lahan pertanian berupa air irigasi (IR) dan air hujan (Reff). Sedangkan jumlah air yang keluar merupakan sejumlah air yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman (ETc), air persemaian dan pengolahan tanah (Pd), maupun sejumlah air yang merembes karena perkolasi dan infiltrasi (P&I) (<http://pksm.mercubuana.ac.id/>).

Disamping faktor hujan (Re) serta faktor lainnya (Pd dan P&I), kebutuhan air tanaman (ET) merupakan faktor penting yang mempengaruhi besarnya kebutuhan air irigasi. Makin besar ET makin besar pula IR, sehingga salah satu usaha untuk memperkecil kebutuhan air irigasi adalah dengan jalan memperkecil kebutuhan air tanaman. Pada beberapa buku, ET sering dituliskan sebagai Etc dan dinyatakan sebagai evapotranspirasi tanaman atau penggunaan air konsumtif. (Suhardjono, 1994:8).

Dalam hal ini, kebutuhan air merupakan masalah yang penting untuk pertanian, yaitu kebutuhan air disawah untuk padi dan juga palawija. Kebutuhan air tanaman disawah ditentukan oleh faktor-faktor di bawah ini:

- a) Penyiapan lahan
- b) Penggunaan konsumtif (Etc)
- c) Perkolasi
- d) Penggantian lapisan air
- e) Curah hujan efektif

**Tabel 1. Koefisien Tanaman Padi Per Fase Pertumbuhan.**

Fase Pertumbuhan	Waktu	Koefisien Tanaman
Penyiapan lahan / Nursery	15 hari	1.20
Penggenangan / Land prepanation	30 hari	1.20
Penanaman / Intial stage	45 hari	1.32
Anakan aktif	60 hari	1.40
Pertumbuhan / Developm. Stage	75 hari	1.35
Menjelang tumbuh ( Bunting ) Mid season	90 hari	1.25
Masa sudah tua / Late season	105 hari	1.12
Masa Panen	120 hari	-
<b>Total</b>	<b>120 hari</b>	<b>8,84</b>

Sumber: Menurut Cropwat tahun 1989.

Adapun tahapan - tahapan fase pertumbuhan tanaman padi sebagai berikut:

- a. Penyiapan lahan.
- b. Penggenangan lahan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan air pada tanaman adalah sebagai berikut :

- 1) Topografi

Keadaan topografi mempengaruhi kebutuha air tanaman. Untuk lahan yang miring membutuhkan air yang lebih banyak dari lahan yang datar.

- 2) Hidrologi

Jumlah curah hujan mempengaruhi kebutuhan air makin banyak curah hujan nya, maka makin sedikit kebutuhan air tanaman. Hal ini dikarenakan hujan efektif akan menjadi besar.

- c. Penanaman.
- d. Pertumbuhan.

- e. Bunting atau berisi (Menguning).
- f. Masa tua menjelang panen.

Untuk mengetahui kebutuhan air tanaman padi, metode analisis ini digunakan untuk memberikan pembahasan hasil penelitian yang berupa data kuantitatif sehingga akan diperoleh hasil perhitungan kebutuhan air untuk tanaman padi.

Dengan menggunakan rumus:

$$CWR = Kc \times Eo \dots\dots\dots \text{Pers. (7)}$$

Keterangan :

CWR : Kebutuhann air untuk tanaman padi (mm/hari)

Kc : Koeffisien tanaman (mm/hari)

Eo : Evaporasi permukaan air bebas (mm/hari)

Metode analisis ini untuk mengetahui dari masing-masing sub variabel yaitu: Koefisien tanaman padi dan Evaporasi permukaan air selanjutnya kedua variabel dikalikan maka akan diperoleh hasil kebutuhan air tanaman padi.

2. Kebutuhan Air Di Petak Sawah.

Kebutuhan air di petak sawah untuk tanaman padi dapat ditentukan oleh faktor-faktor sebagai berikut (Mawardi Erman 2007:103) :

- a. Cara penyiapan lahan
- b. Kebutuhan air untuk tanaman.
- c. Perlokasi dan rembesan.
- d. Pergantian lapisan air.
- e. Curah hujan efektif.

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:

- 1) Pengelolaan tanah dan persemaian, selama 1-1,5 bulan dengan kebutuhan air 10-14 mm/hari.
- 2) Pertumbuhan pertama (vegetatif), selama 1-2 bulan dengan kebutuhan air 4-6 mm/hari.
- 3) Pertumbuhan kedua (vegetatif), selama 1-1,5 bulan dengan kebutuhan air 6-8 mm/hari.
- 4) Pemasakan selama lebih kurang 1-1,5 bulan dengan kebutuhan air 5-7 mm/hari.
- 5) Kedalaman air di sawah yang selama ini dilakukan oleh petani yaitu:
- 6) Kedalaman air di sawah setinggi sekitar 2,5-5 cm dimaksudkan untuk mengurangi pertumbuhan rumput/gulma.
- 7) Kedalaman air di sawah setinggi sekitar 5-10 cm dimaksudkan untuk meniadakan pertumbuhan rumput /gulma.

**Tabel 2.** Kebutuhan Air Untuk Padi

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:Dirjen Pengairan, Bina Program PSA 010 1985.

Faktor yang berpengaruh terhadap jumlah air pada petak sawah, adalah hujan efektif dan infiltrasi.

a) Hujan efektif

Adalah curah hujan yang jatuh selama masa tumbuh yang dapat dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan air konsumtif tanaman. Adapun rumus yang di gunakan sebagai berikut :

$$ER = \left\{ -0,001 \frac{R^2}{ET} + 0,025 \frac{R^2}{ET^2} + 0,0016 R + 0,6 \frac{R^2}{ET} \right\} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan :

ER : Hujan Efektif

R : Curah Hujan Harian

ET : **Evoptranspirasi ( % )**

b) Untuk Mengetahui kebutuhan air tanaman padi

Metode analisis ini digunakan untuk memberikan pembahasan hasil *penelitian* yang berupa data kuantitatif sehingga akan diperoleh hasil perhitungan kebutuhan air untuk tanaman padi. Dengan menggunakan rumus:

$$CWR = Kc \times Eo \dots\dots\dots \text{Pers. (9)}$$

Keterangan :

CWR : Kebutuhann air untuk tanaman padi (mm/hari)

Kc : Koeffisien tanaman (mm/hari)

Eo : Evoporasi permukaan air bebas (mm/hari)

Metode analisis ini untuk mengetahui dari masing-masing sub variabel yaitu: Koeffisien tanaman padi dan Evaporasi permukaan air selanjutnya kedua variabel dikalikan maka akan diperoleh hasil kebutuhan air tanaman padi.

c) Infiltrasi

Untuk mengetahui kebutuhan air di petak sawah (farm water requirement/FWR).

Metode analisis ini di gunakan untuk mengetahui kebutuhan air irigasi di petak sawah di Kelurahan Watumotobe dengan menggunakan rumus:

$$FWR = ( CWR + In ) - ER \text{ (10). Keterangan :}$$

FWR : Kebutuhan air dipetak sawah (m<sup>3</sup>/dtk)

CWR : Kebutuhan air untuk tanaman padi (mm/hari)

In : Infiltrasi (ltr/menit)

ER : Hujan efektif (mm/hari)

Metode analisis ini untuk mengetahui dari masing-masing sub variabel yaitu mengukur infiltrasi di lapangan dan menghitung hujan efektif digunakan hujan harian atau bulanan setelah diperoleh dari hasil perhitungan selanjutnya dari hasil perhitungan dapat diketahui kebutuhan air di petak sawah.

d) Kebutuhan air untuk seluruh areal irigasi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$PWR = \frac{FWR}{Efp} \dots\dots\dots (11)$$

Keterangan:

PWR: Kebutuhan air di lahan pertanian (m<sup>3</sup>/dtk)

FWR: Kebutuhan air di petak sawah (m<sup>3</sup>/dtk)

Efp : Efisiensi saluran irigasi (m<sup>3</sup>/dtk)

### 3. Tanaman Padi

Tanaman padi sawah merupakan jenis tanaman yang terdapat di tanah persawahan yang menggunakan teknologi tinggi dengan kebutuhan airnya diperoleh dari air hujan ataupun dari air irigasi yang dialirkan ke petak-petak sawah (Kartasapoetra, 1990: 45 - 46). Maka dalam membudidayakan tanaman padi harus memperhatikan kebutuhan air, oleh karena itu tanaman padi sebagai tanaman penghasil beras telah lama dilakukan oleh hampir seluruh masyarakat tanah air. Hal ini amat memungkinkan karena negara kita memiliki tanah yang subur dan keadaan iklim yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman padi.

Budidaya tanaman padi sudah dikenal orang sejak zaman dahulu hingga saat ini masih terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk yang semakin bertambah.

Untuk itulah perlu adanya irigasi bagi tanaman padi untuk meningkatkan produktivitas lahan dan meningkatkan intensitas panen per tahun. Air irigasi merupakan unsur vital dalam pemenuhan kebutuhan air untuk tanaman yang diperlukan secara efektif dengan penggunaan teknologi yang lebih baik sehingga dapat diperoleh hasil varietes unggul yang berdaya hasil tinggi dan berumur pendek.

Syarat dalam membudidayakan tanaman padi dipengaruhi oleh beberapa faktor, menurut *Kanisius (1990:34-39)*. Tanaman padi dapat hidup dengan baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air. Dengan kata lain, padi dapat hidup di daerah yang beriklim panas dan lembab.

#### 4. Efisiensi

Air yang diambil dari sumber air atau sungai yang dialirkan ke areal irigasi tidak semuanya dimanfaatkan oleh tanaman. Dalam praktek irigasi terjadi kehilangan air. Kehilangan air tersebut dapat berupa penguapan disaluran irigasi, rembesan dari saluran atau perkolasi.

Jumlah air yang dilepaskan dari bangunan sadap ke areal irigasi mengalami kehilangan air selama pengalirannya. Kehilangan air ini menentukan besarnya efisiensi pengaliran.

Sementara itu menurut Direktorat Jendral Pengairan standar efisiensi untuk aliran irigasi adalah :

- 1) Type saluran tersier, tingkat standar efisiensinya adalah 80%
- 2) Type saluran sekunder, tingkat standar efisiensinya adalah 90%
- 3) Type Saluran primer, tingkat standar efisiensinya adalah 90%
- 4) Type saluran keseluruhan, tingkat standar efisiensinya adalah 65%

(Sumber: Menurut DPU Republik Indonesia KP-01, 1986)

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

Dengan :

Efp = Efisiensi pengaliran.

Asa = Air yang sampai di irigasi.

Adb = Air yang diambil dari bangunan sadap.

(Sumber: Menurut DPU Republik Indonesia KP-03, 1986).

### 3. Metode Penelitian



Kelurahan Liabuku Kota Baubau merupakan salah satu lokasi studi penelitian dalam rangka melaksanakan penyusunan tugas akhir ini yang berada di Bendungan Liabuku pada saluran tersier dan area sawah terletak di Lingkungan Liabuku yang mempunyai luas area irigasi seluas 30,15 Ha dan mempunyai 2 saluran tersier yang mengalirkan air ke setiap areal sawah.

#### 1. Waktu Penelitian

Penelitian ini di lakukan dalam jangka waktu 3 bulan,yaitu dimulai dari bulan Maret 2021 sampai Mei 2021.

#### 2. Metode Pengumpulan Data

- a. Observasi Lapangan
- b. Dokumentasi
- c. Wawancara
- d. Pengukuran

#### 3. Metode Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini meliputi:

- a. Mencari kecepatan aliran air pada saluran dengan menggunakan metode pelampung.
- b. Perhitungan kecepatan rata-rata
- c. Perhitungan luas penampang saluran yang berbentuk trapesium
- d. Perhitungan debit aliran saluran
- e. Perhitungan untuk mengetahui kebutuhan air untuk tanaman padi
- f. Menghitung kebutuhan air tiap petak sawah
- g. Perhitungan efisiensi pemberian air irigasi

#### 5. Alat Dan Bahan Penelitian

Adapun peralatan dan bahan yang digunakan pada studi penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. GPS
- b. Camera
- c. Stop watch genggam (alat pengukur waktu)
- d. Rol meter
- e. Meteran 4 m

- f. Bola Plastik (Media Pelampung)
- g. Alat tulis (Pena / Papan data)
- h. Tali Rafia
- i. Patok

Selain itu alat bantu yang digunakan dalam pengolahan data untuk studi penelitian ini adalah perangkat keras dan perangkat lunak (*application software*) di antaranya sebagai berikut :

a. Perangkat Lunak (*Application Software*):

- 1) Microsoft Office Professional Plus 2016
- 2) AutoCad 2D versi.2014 32 bit
- 3) AutoCad Map 3D versi.2013 32.bit
- 4) Surver® Mapping 2D & 3D versi.13
- 5) Global Mapper versi.18 +

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1 Menghitung Kecepatan Rata-rata Aliran Air ( $V_{av}$ )

Berdasarkan penelitian dengan menggunakan current meter adalah kecepatan aliran ( $V$ ). Untuk mengubah data menjadi kecepatan rata-rata maka dengan menggunakan rumus kecepatan aliran air dipermukaan dikalikan dengan koefisien kalibrasi sebesar ( $k=0,80$ ) dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

**Tabel 3.** Kecepatan Aliran Setiap Saluran ( $V$ ).

Kode Sal	V Hit 1	V Hit 2	V Hit 3	V Hit 4	V Hit 5	V
	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s
S1	0.254	0.282	0.263	0.265	0.271	0.267
S2	0.162	0.187	0.173	0.185	0.174	0.176

Sumber: Data Hasil Pengukuran Aliran Saluran Tersier

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kecepatan aliran air pada saluran S1 adalah yang tertinggi yakni 0.1702 m/s

**Tabel 4.** Kecepatan Rata-Rata Setiap Saluran ( $V_{av}$ ).

No	Kode Saluran	Kecepatan aliran air ( $V$ (m/s))	Koefisien Kalibrasi ( $K$ )	Kecepatan rata-rata ( $V_{av}$ (m/s))
1	S 1	0.1702	0,80	0,1361
2	S 2	0.1662	0,80	0,1330

Sumber: Data Hasil Pengukuran Aliran Saluran Tersier

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kecepatan aliran air rata rata pada saluran S1 adalah yang tertinggi yakni 0,1361m/s

##### 4.2 Perhitungan Luas Penampang Saluran ( $A$ )

**Tabel 5.** Luas Penampang Saluran ( $A$ ).

No	Kode Sal	Bb	Ba	Hs	Hb	A
		m	m	M	M	M

1	S1	0.5	1.7	0.5	0.29	0.319
2	S2	0.5	1.7	0.5	0.21	0.231

Sumber: Data Hasil Pengukuran Penampang Saluran Tersier.

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa Luas Penampang Saluran (A) pada saluran S2 adalah yang tertinggi yakni 0,284 m<sup>2</sup>

Keterangan :

- Ba : Lebar bawah saluran.  
 Bb : Lebar atas saluran.  
 Hb : Tinggi permukaan air.  
 Hs : Tinggi saluran.

#### 4.3 Perhitungan Debit Aliran Saluran

Penghitungan debit air pada saluran tersebut dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana efektifitas dari saluran dalam memenuhi kebutuhan air untuk tanaman padi di sawah. Pada Tabel 6 dapat dilihat data hasil pengukuran di lapangan di peroleh jumlah debit air dari masing-masing kode saluran.

**Tabel 6.** Debit Aktual Saluran.

Kode Sal	Luas (A)	Kecep (V)	Aqtual	
	M2	M/S	M3/Det	Liter/Det
S1	0.319	0.267	0.085173	85,173
S2	0.231	0.176	0.045276	45,276

#### 4.4 Kebutuhan Air untuk Tiap Areal Sawah.

Kebutuhan air untuk tanaman padi dilihat pada Tabel 17 sampai tabel 24 dari kebutuhan maksimal yaitu pada umur padi berusia dua bulan.

**Tabel 7.** Kebutuhan Air Tiap Areal Sawah Umur Padi 2 Bulan.

Kode Sal	2Bulan	Luas	Aqtual	
	Ltr/det/Ha	Ha	Liter/Det	M3/Det
S1	1,400	22,04	30,856	0,0308
S2	1,400	8,1	11,34	0,0113

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa kebutuhan air tiap areal sawah pada saluran S1 adalah yang tertinggi yakni 14.7154 ltr/dtk. Kebutuhan air maksimal yaitu pada umur padi berusia dua bulan.

#### 5. Kebutuhan Air (Q aktual)

- a) Kebutuhan Air (Q aktual) di Saluran dan areal Sawah.

Kebutuhan debit air di setiap kode saluran tersier dan areal sawah pada penelitian ini diambil jumlah debit maksimal yaitu saat padi berusia 2 bulan yang dihitung secara aktual pada Tabel 25.

**Tabel 8.** Kebutuhan Air di Saluran dan Areal Sawah.

No	Kod Sal	Luas Areal	Kebutuhan Debit Tiap Areal (Ltr/Dtk )	Kod Sal	Debit Aqtual
		( Ha )			Liter/Detik
1	S1	22,04	30,856	S1	85,173
2	S2	8,1	11,34	S2	45,276
<b>Jumlah</b>		<b>30,15</b>	<b>42,196</b>		<b>130,449</b>

Berdasarkan Tabel 8 maka dapat dilihat jumlah nilai kebutuhan air untuk areal 1 sebesar 30,856 ltr/dtk untuk debit aktual pada kode saluran S1 sebesar 85,173 ltr/dtk, dan jumlah nilai kebutuhan air untuk areal 2 sebesar 11,34 ltr/dtk untuk debit aktual pada kode saluran S2 sebesar 45,276 ltr/dtk.

6. Kebutuhan air dan Luas Petak Sawah

Kebutuhan debit air di setiap petak sawah pada penelitian ini diambil jumlah debit maksimal yaitu saat padi berusia 2 bulan di kalikan dengan Luas petak sawah. Contoh perhitungan pada petak 1

$$Q \text{ tiap areal sawah} = 1,400 \times 3,27$$

$$= 4,578$$

Tabel 9. Kebutuhan air setiap petak sawah

Petak	Luas Areal	Kebutuhan Debit Tiap Areal ((Ltr/Dtk )	Kode Sal	Debit Aqtual
	(Ha)			Liter/Detik
Pet.1	3,27	4,578	S1	85,173
Pet.2	7,35	10,29		
Pet.3	5,61	7,854		
Pet.4	5,81	8,134		
Pet.5	2,97	4,158	S2	45,276
Pet.6	2,25	3,15		
Pet.7	2,88	4,032		
<b>Jumlah</b>		<b>30,15</b>	<b>42,19</b>	<b>130,449</b>

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa semakin luas petak sawah maka kebutuhan air semakin besar

7. Efisiensi Pemberian Air di Setiap Saluran Irigasi Tersier.

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 Persamaan:

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

dengan :

E = Efisiensi pengaliran

Asa = Air yang sampai di irigasi

Adb = Air yang diambil dari bangunan sadap

**Tabel 10.** Air yang sampai di Irigasi.

No	Kode Sal	Kebutuhan Air/Areal	Koefesien	Asa
		Liter/Detik		Ltr/Det
1	S1	30,856	0,775	30,081
2	S2	11,34	0,775	10,565
<b>Jumlah</b>		<b>42,196</b>		

Sumber:Hasil Analisis Data Primer

Dari tabel 10 peneliti menggunakan rumus kebutuhan air tiap areal sawah di kurangi faktor kehilangan air . Sebagai contoh diambil perhitungan S1 yaitu:

$$Asa = 30,856 - 0,775$$

$$Asa = 30,081 \text{ Liter/Detik}$$

**Tabel 11.** Air yang di ambil dari bangunan sadap.

No	Kode Sal	Debit Aqtual	K	Adb
		Liter/Detik		Ltr/Det
1	S1	85,173	0,25	84,923
2	S2	45,276	0,25	45,026
<b>Jumlah</b>		<b>130,449</b>		

Dari tabel 4.17 peneliti menggunakan rumus debit air aktual di kurangi faktor kehilangan air pada saluran irigasi sekunder . Sebagai contoh diambil perhitungan S1 yaitu

$$Adb = 85,173 - 0,25$$

$$Adb = 84,923 \text{ Liter/Detik}$$

**Tabel 12.** Persentase Efisiensi

No	Kode Sal	Adb	Asa	Efisiensi Pengairan
		Ltr/Det	Ltr/Det	( % )
1	S1	84,923	30,081	35,421
2	S2	45,026	10,565	23,464

**Sumber:**Hasil Analisis Data Primer

Berdasarkan Tabel 12 menunjukkan untuk nilai efisiensi pada saluran S1 dengan nilai efisiensi 35,421 % dan S2 dengan nilai efisiensi 23,464 %. Berdasarkan nilai persentase pada S1 dan S2 di atas belum memenuhi standart efisiensi pengaliran air irigasi Tersier. Menurut Direktorat Jendral Pengairan Standar untuk efisiensi pengaliran air irigasi Tersier yaitu lebih besar dari 80%.

### 5. Kesimpulan

Tingkat kelayakan saluran irigasi tersier untuk S1 memiliki nilai efisiensi 35,421 % dan S2 dengan nilai efisiensi sebesar 23,464 % berdasarkan nilai presentase pada S1 dan S2 di atas belum memenuhi stndar efisiensi pengaliran air irigasi tersier. Berdasarkan penelitian ini debit di saluran irigasi tersier S1 dan S2 belum mencukupi kebutuhan air tanaman padi, maka pada pintu air di saluran tersier S1 dan S2 perlu di adakan perbaikan. Saran mengacu pada hasil penelitian ini, maka penulis ingin memberikan beberapa saran sebagai berikut :

- a. Perlunya sosialisasi secara berkelanjutan kepada petani supaya mematuhi manajemen pendistribusian air irigasi agar tidak merugikan petani lainnya.
- b. Bagi P3A hendaknya meninjau saluran tersier di Kelurahan Liabuku dan memperbaiki saluran yang kondisinya sudah rusak, serta merencanakan pembuatan pintu air pada saluran agar air yang masuk pada areal sawah bisa di kontrol dengan baik.
- c. Bagi Dinas Pertanian bisa menerjunkan penyuluhan langsung ke lapangan untuk mengatur pola tanam. Hal ini perlu dilakukan mengacu pada debit yang ada agar areal sawah tidak kekurangan air yang dapat menyebabkan gagal panen.

### Daftar Pustaka

- Asiyanto, 2011 dan Soedibyo, 2003. *Tipe Bendungan Berdasarkan International Commission On Large Dams (ICOLD, 1928)*.
- Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika, Stasiun Meteorologi Betoambari Baubau. *Data BMKG Tahun. 2007 S.d 2016*. Kota Baubau.
- Bambang Triatmojo, 1996. *Hidrolika I*. Fakultas Teknik Universitas Gajahmada. Yogyakarta.
- Chow VT. 1959. *Open Channel Hydraulics*. McGraw Hill: New York (US).
- Kodoatie, 2012 *Siklus hidrologi*.
- Cropwat. 1989. *Petunjuk Perhitungan kebutuhan air irigasi*.
- Data Statistik Daerah Kecamatan Lasalimu 2019. (<https://butonkab.bps.go.id>).
- BPS Sulawesi Tenggara Dalam Angka 2011. Citra SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). Resolusi 90 meter. "Data Iklim Stasiun Lasalimu, Ngkari-ngkari, dan stasiun Klimatologi Betoambari selama 10 tahun teralirhir (2002- 2011)". Departemen Pekerjaan Umum 1986. tentang Saluran Pasangan.
- Direktorat Jenderal Sumberdaya Air Departemen PU bekerjasama dengan Japan International Cooperation Agency (JICA).
- DPU Pengairan, UU No.7, 2004. Tentang Sumberdaya Air. Jakarta. <http://www.bmkg.go.id>.
- Simons, 1964 dan Idel'cik, 1960. *Kehilangan Energi Pada Peralihan*.
- Mawardi, Erman. 2007, Desain Hidrolik Bangunan Irigasi. Alfabeta: Jakarta.**
- Pengelolaan Sumberdaya Air Terpadu (*Integrated Water Resources Management, IWRM*).
- Peraturan Pemerintah No. 25, 2001. *tentang Sumberdaya Air*. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 20 tahun 2006. *tentang Irigasi*.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup, Nomor : 37 Tahun 2009, Tanggal : 31 Desember 2009. tentang Perlindungan Sumberdaya Air.
- Perlindungan Sumberdaya Air, (*Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup, Nomor : 37 Tahun 2009, Tanggal: 31 Desember 2009*).
- Peraturan Pemerintah No. 25 Tahun 2001 (BAB I pasal 1 pasal 2). *tentang Irigasi*.
- Soematro, 1986, *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional, Surabaya .