

ANALISIS EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI SALURAN IRIGASI WAE LOCAK PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI DI DAERAH WALI MANGGARAI TENGAH

**Ida Bagus Suryatmaja, Krisna Kurniari, Anak Agung Ratu Ritaka Wangsa,
Agustina Ansilina Sueng**

*Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar
Email: bagussuryatmaja@unmas.ac.id*

ABSTRAK: Kabupaten Manggarai Tengah memiliki luas wilayah 2.096,44 km² dan sebaran penduduk 152 jiwa/km². Masyarakat di Kabupaten Manggarai Tengah sebagian besar masih mengandalkan pertanian sebagai mata pencaharian utama, hasil pertanian antara lain padi, umbi-umbian, kopi, kopi, dan lain-lain. Daerah Irigasi Wae Locak terletak di Desa Wal, Kecamatan Langke Rembong, Manggarai Tengah, merupakan salah satu daerah irigasi yang merupakan bagian dari Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) dengan luas irigasi 50 hektar sejak tahun 1956. Pada tahun 2022, daerah tersebut operasinya akan menjadi 23 hektar. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis aliran andal dengan metode Weibull, analisis kebutuhan air irigasi dengan metode Penman yang dimodifikasi, analisis neraca air dengan metode Water Balance, analisis efisiensi jaringan irigasi dan analisis efisiensi jaringan irigasi menggunakan Microsoft Excel. Data yang diperlukan dalam analisis adalah data pelepasan bendungan 5 tahun terakhir, data tanaman pangan, data iklim, data kondisi jaringan irigasi eksisting, penampang saluran dan avulsi saluran irigasi. Hasil analisis efisiensi saluran primer menunjukkan persentase sebesar 99,083% yang berarti lebih tinggi 90% dari nilai baku mutu saluran primer yang menunjukkan tingginya efisiensi saluran pada daerah irigasi.

Kata Kunci: Daerah Irigasi, Efektivitas Saluran, dan Efisiensi Saluran.

ABSTRACT: Central Manggarai Regency has an area of 2,096.44 km² and a population distribution of 152 people/km². People in Central Manggarai Regency still mostly rely on agriculture as their main livelihood, agricultural products include rice, tubers, coffee, coffee, and others. Wae Locak Irrigation Area located in Wal Village, Langke Rembong District, Central Manggarai, is one of the irrigation areas that is part of the Watershed Management (DAS) with an irrigation area of 50 hectares since 1956. By 2022, the area of operation will be 23 ha. The analysis carried out in this study is reliable flow analysis with Weibull method, irrigation water requirement analysis with modified Penman method, water balance analysis with Water Balance method, irrigation network efficiency analysis and irrigation network efficiency analysis using Microsoft Excel. The data needed in the analysis are dam release data for the last 5 years, food crop data, climate data, data on the condition of existing irrigation networks, channel cross-sections and irrigation canal avulsions. The results of the primary channel efficiency analysis show a percentage of 99.083% which means 90% higher than the quality standard value of primary channels which shows the high efficiency of channels in irrigated areas.

Keywords: Irrigation Area, Channel Effectiveness, and Channel Efficiency.

PENDAHULUAN

Kabupaten Manggarai Tengah merupakan salah satu wilayah di provinsi Nusa Tenggara Timur. Ibu kota Kabupaten Manggarai adalah Kota Ruteng. Kebanyakan masyarakat masih bergantung pada sektor pertanian. Praktik pertanian yang sukses mencakup pengendalian sistem irigasi. Agar pengelolaan saluran irigasi dapat memenuhi kebutuhan air pertanian secara efektif dan efisien, diperlukan dukungan pembangunan infrastruktur, pekerjaan irigasi, pemeliharaan sistem irigasi dan pengendalian kondisi fisik saluran irigasi (Patang, Soegianto and Hariyanto, 2018).

Irigasi tersebut adalah Daerah Irigasi Wae Locak yang terletak di Kecamatan Langke Rembong Manggarai Tengah milik Badan Pengelola Daerah Aliran Sungai (DAS) Wae Locak dengan luas perencanaan kurang dari 50 hektar sejak tahun 1956 dan beroperasi pada tahun 2022. ditetapkan seluas 23 ha (DPU - Manggarai - Ruteng, 2022). Sebab sejak tahun 2015, lahan pertanian diubah menjadi pemukiman dan jalan diperlebar.

Berdasarkan informasi DPU Manggarai - Ruteng (2022), seluruh wilayah irigasi Wae Locak (4) terdiri dari 4 (empat) sayap sawah Lodok, khususnya Lodok Woang dengan standar luas 20 ha dan luas operasional 10 ha, Lodok Locak dengan standar luas 9 ha dan luas operasional 4 ha, Lodok Pau dengan standar luas 16 ha dan luas operasional 4 ha, serta Lodok Redong dengan standar luas 5 ha dan luas operasional 4 ha.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pasokan air di Wae Locak masih dalam bahaya, terutama bagi masyarakat di bagian hilir, jika masyarakat di bagian hulu menutupi sungai, maka masukan air dari masyarakat di bagian hilir akan sangat berkurang, yang akan membahayakan pertumbuhan pertanian. Efektivitas pengelolaan saluran perlu dipelajari dan dievaluasi. Tujuan dari hal ini adalah agar para petani dapat terus berkarya, menjaga lahan sawahnya tetap sehat dan luas, serta mengetahui neraca air di wilayah Wae Locak saat ini. Hal ini dapat menjadi panduan bagi pengguna air di masa depan.

KINERJA IRIGASI

Efisiensi irigasi adalah ukuran yang digunakan untuk menjelaskan bagaimana sistem irigasi dikelola. Perbaikan dan pengembangan irigasi lebih menekankan pada perampingan penggunaan air untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensinya. Efisiensi irigasi didasarkan pada lima pilar irigasi yang diatur oleh Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2006 (Pemerintah Indonesia, 2006), yaitu:

1. Pasokan air adalah jumlah dan ketepatan air yang disuplai ke daerah pengairan.
2. Kinerja adalah infrastruktur fisik prasarana jaringan irigasi dan kinerja operasional (yaitu keadaan fisik prasarana jaringan irigasi dan keadaan operasional).
3. Komponen pengelolaan irigasi meliputi berkaitan dengan fungsi pengoperasian dan pemeliharaan sistem irigasi dan berjumlah 5 orang, antara lain: Manajer Cabang, Manajer Ejaan, Sekretaris Cabang, Manajer Operasi Bendungan dan Manajer Gerbang
4. Kelembagaan adalah pelaku sistem irigasi dan keuangan serta peraturan perundang-undangan yang mendukungnya.
5. Kemampuan, kuantitas, dan kualitas pengelolaan sumber daya manusia internal disebut sumber tenaga dari manusia.

Menurut (Suroso, Nugroho and Pamuji, 2007), peneliti yang mempelajari efektivitas dan efisiensi jaringan irigasi Banjarnan di Kabupaten Banyumas mengelola air irigasi dengan menggunakan:

1. Efektivitas penyiraman
2. Efisiensi penyiraman
3. Keseimbangan air

EFISIENSI IRIGASI

Efisiensi pemanfaatan irigasi disebut ketika bendungan mengalihkan air dari berbagai sumber atau sungai ke suatu daerah irigasi. Secara kuantitatif, jelas bahwa menilai efisiensi irigasi jaringan irigasi merupakan permasalahan yang kompleks. Namun hal ini penting dan diharapkan dapat meningkatkan jumlah air yang dibutuhkan untuk pertanian di balik bendungan. Hilangnya air pada tanaman padi berhubungan dengan:

$$\text{Kehilangan air akibat kebocoran dihitung } 0,4 \times T \times (L \times L) / (4 \times 10(6) \times 3650 \times v) \dots\dots(1)$$

Keterangan:

- Si = laju kehilangan air harian (m³/m)
- C = koefisien material pelapis saluran (m/s)
- P = perimeter basah (m)
- L = panjang saluran (m)
- V = laju aliran rata-rata (m/s)

Hitung jumlah total air yang hilang

Jumlah air yang hilang selama pendistribusian merupakan perbedaan aliran yang diamati sepanjang saluran. Banyaknya air yang hilang pada saat pendistribusian dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$Q_{lost} = Q_{base} - Q_{ujung} \dots\dots\dots(2)$$

Informasi:

- Q-lost = kehilangan aliran air selama distribusi (m³/s)
- Q-head = debit air, diukur pada dasar saluran (m³/s)
- Q-ujung = Drainase diukur pada ujung saluran (m³/s)

Tabel 1. Standar Efisiensi Saluran Irigasi

Jaringan	Efisiensi
Saluran Primer	90 %
Saluran Sekunder	90 %
Saluran Tersier	80 %

EFEKTIFITAS IRIGASI

Perubahan lahan mengurangi efisiensi daerah irigasi. Efektivitas pengelolaan jaringan irigasi ditunjukkan melalui perbandingan antara wilayah irigasi dan wilayah perencanaan. Peningkatan indeks luas areal (AI) selain dapat menambah lahan sawah baru, juga dapat membantu pengelolaan irigasi efisien dan mampu mengairi sawah sesuai peruntukannya. Dalam hal ini pengelolaan jaringan irigasi semakin efektif jika nilai IA semakin tinggi.

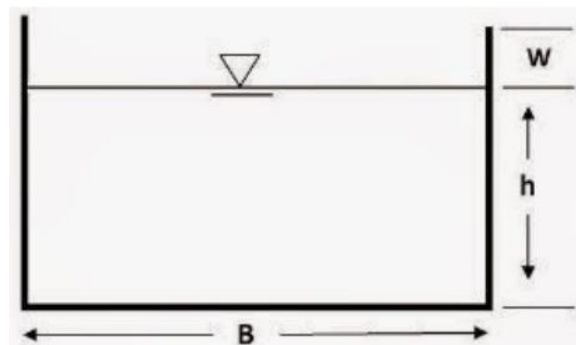
$$IA \text{ (daerah irigasi)} \times 100\% \text{ luas rencana} \dots\dots\dots (3)$$

Tabel 2. Standar efisiensi saluran irigasi

Kriteria	Implementasi
91% - 100%	sangat efektif
81% - 90%	Cukup
61% - 80%	namun demikian
41%-60%	tidak efektif

FORMULA SALURAN PAKSA (KONTROL)

(Suryatmaja *et al.*, 2021) menegaskan bahwa ketersediaan lahan mempunyai peranan penting dalam pemilihan ukuran dan bentuk saluran yang akan digunakan untuk membangun saluran baru. atau memperbaiki penampang saluran yang sudah ada. Di bawah ini persamaan bentuk saluran persegi panjang secara spesifik:



Gambar 1. Penampang saluran berbentuk persegi panjang

Informasi:

W adalah tinggi pemeliharaan, sedangkan h adalah ketinggian di atas air.

Lebar alas saluran adalah B.

persamaan untuk m

1. Rumus perhitungan lalu lintas saluran (Q)

$$Q = A \times V \dots\dots\dots (4)$$

Informasi:

Q = aliran yang diharapkan (m³/s)

A = luas penampang (m²)

V = laju aliran (m/s)

2. Rumus perhitungan penampang saluran (A)

$$A = b \times h \dots\dots\dots (5)$$

A = penampang basah (m²)

b = lebar saluran (m)

h = kedalaman saluran (m)

3. Rumus penduga keliling saluran basah (P)

$$P = b + (2 \times h) \dots\dots\dots (6)$$

P = keliling basah (m)

b = lebar dasar saluran (m)

h = kedalaman saluran (m)

4. Rumus perhitungan jari-jari hidrolis (R) Penggantian $R = A/P \dots\dots\dots (7)$

R = jari-jari hidrolis (m)

- A = luas penampang (m²)
- P = keliling basah (m)
- 5. Rumus perhitungan kecepatan aliran (V).
 $V = 1/n \times R \times I^{2/3} \dots\dots\dots (8)$
 V = kecepatan aliran (m/s)
 R = jari-jari hidrolis (m)
 I = kemiringan dasar saluran
 n = indeks kekasaran router, yang bervariasi menurut materialnya

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi deskriptif kuantitatif. Teknik analisis kinerja dilakukan dengan membandingkan aliran pada bagian bawah setiap saluran dengan aliran pada ujungnya. Analisis kinerja dilakukan dengan membandingkan luas kawasan perdesaan yang direncanakan (standar) dengan luas perdesaan yang dimanfaatkan (fungsi).

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer ini dikumpulkan melalui survei lapangan langsung. Saluran pembuangan diukur menggunakan interval float dan sampling pada penelitian ini telah dilakukan 11 meter. Pengukuran aliran dilakukan pada setiap bagian dengan membandingkan aliran hulu dengan aliran hilir pada setiap bagian saluran ini diperiksa untuk mengevaluasi kinerja saluran sistem irigasi dan kehilangan air di Wae Locak.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Dokumen
2. Pelampung
3. Dadu
4. Kamera
5. Stopwatch
6. Pengolahan data dengan *Microsoft Excel*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan (Kementerian Pekerjaan Umum, 2013) tentang peraturan dan persyaratan efisiensi saluran irigasi, karena melebihi pedoman perencanaan irigasi yang ditetapkan pada nilai standar 90%, maka saluran utama wilayah irigasi Wae Locak dinilai memiliki tingkat efisiensi yang sangat tinggi yaitu 99,409%. Perhitungan efisiensi saluran irigasi daerah irigasi Wae Locak menghasilkan hasil sebagai berikut: 46% dianggap tidak efektif karena standar kinerja efisiensi saluran irigasi adalah dari 41% menjadi 0%.

Tabel 3. Efisiensi Saluran Daerah Irigasi Wae Locak

No	Nomen Klatur Ruas	Nama Ruas	Panjang	Debit (Q) m ³ /dt		Kehilangan m ³ /dt	Efisiensi %
				Debit Pangkal	Debit Ujung		
1	Ruas (BLII.1a-BLII. 1d)	Induk Wae Locak	8,64	0.578	0.573	0.005	99.083
2	Ruas (BLII.1-LII.2)	Sekunder Lodok Woang	480	0.538	0.535	0.003	99.409
3	Ruas (BLII.3-LII.4)	Sekunder Lodok Pau	270	0.397	0.392	0.005	98.719

Tabel 4. Efektivitas Saluran Daerah Irigasi Wae Locak

No	Lokasi	Daerah irigasi (Ha)	Luas Rancangan (Ha)	IA %
1	Lodok Woang	10	20	5
2	Lodok Locak	4	9	44
3	Lodok Pau	4	16	25
4	Lodok Redong	5	5	1
Total		23	50	46

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, kesimpulan dari penelitian adalah:

1. Terhadap kinerja jaringan irigasi yang mempertimbangkan saluran-saluran daerah irigasi dan efektivitas daerah irigasi pada 3 ruas diantaranya saluran utama Wae Locak (BLL.1a-BLL.1d), Saluran Lodok Woang Saluran Tingkat 2 (BLII .1-LII.2) dan Kanal Lodok Pau Level 2 (BLII.3-LII.4) dengan 6 titik pengambilan sampel pada setiap ruas yang diambil di bagian hulu dan hilir.
2. Pada saluran induk ruas Wae Locak (BLL.1a-BLL.1d) diperoleh hasil persentase efisiensi saluran sebesar nilai 99,083% lebih besar dari nilai baku mutu saluran utama menunjukkan efisiensi saluran utama daerah irigasi sangat baik. 90% saluran sudah tercakup.
3. Hasil efektivitas saluran daerah irigasi yang mencapai angka 46% menunjukkan bahwa daerah Wae Locak masih masuk dalam kategori tidak efektivitas karena standar efektivitas daerah irigasi berada pada kisaran 41% - 60%.

DAFTAR PUSTAKA

- Evi Wulandari. 2020. *Analisis Neraca Air Dan Efisiensi Saluran Daerah Irigasi Cangi Pada Daerah Aliran Sungai (Das) Tukad Sungai Di Kabupaten Tabanan* Jurnal Ilmiah Teknik UNMAS
- Kementerian Pekerjaan Umum (2013) *Standar Kriteria Perencanaan Irigasi Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01*. Indonesia.
- Patang, F., Soegianto, A. and Hariyanto, S. (2018) 'Benthic macroinvertebrates diversity as bioindicator of water quality of some rivers in East Kalimantan, Indonesia', *International Journal of Ecology* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2018/5129421>.
- Pemerintah Indonesia (2006) *Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2006*. Indonesia.
- Suroso, Nugroho, P. and Pamuji, P. (2007) 'Performance Evaluation of The Network Irrigation of Banjaran to Improve Effectifity and Efficiency Irrigation Water Management', *Dinamika TEKNIK SIPIL*, 7(1), pp. 55–62.
- Suryatmaja, I.B. *et al.* (2021) 'Analisis Efisiensi Saluran Daerah Irigasi Tinjau Menjangan Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Tukad Sungai di Kabupaten Tabanan', *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 10(2), pp. 81–85. Available at: <https://doi.org/10.36733/jikt.v10i2.3004>.