

ANALISIS EFISIENSI SALURAN DAERAH IRIGASI TINJAK MENJANGAN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TUKAD SUNGI DI KABUPATEN TABANAN

Ida Bagus Suryatmaja, Krisna Kurniari, I Made Nada, Ni Kadek Sriartha Dewi

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

ABSTRAK: Bali dengan luas wilayah yang relatif kecil memiliki produktivitas padi yang cukup tinggi terutama di daerah pedesaan. Pada sektor pertanian, pengelolaan irigasi merupakan salah satu komponen keberhasilan pertanian. Daerah Irigasi Tinjak Menjangan terletak di Kecamatan Marga Kabupaten Tabanan merupakan salah satu daerah irigasi yang termasuk bagian pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) Tukad Sungai yang memiliki luas areal rencana 436 Ha sejak tahun 1961, lalu pada tahun 2020 luas areal fungsional menjadi 405 Ha. Dari pencatatan debit tahun terakhir (2020) yaitu debit rata-rata yang masuk ke intake sebesar 770 lt/dt, dimana debit yang paling besar 863 lt/dt dan yang paling kecil 127 lt/dt. Sedangkan kebutuhan air pada sawah Daerah Irigasi Tinjak Menjangan sebesar 810 lt/dt. Analisis efisiensi jaringan irigasi dan analisis efektivitas jaringan irigasi yang dibantu dengan Microsoft Excel. Data yang diperlukan pada analisis adalah data debit bendung selama 5 tahun terakhir, data pola tanam, data klimatologi, data kondisi existing jaringan irigasi, penampang saluran dan debit saluran irigasi. Hasil analisis efisiensi saluran primer mendapatkan hasil persentase 99,083 % yang menunjukkan bahwa saluran pada daerah irigasi sangat efisien karena sudah diatas nilai standar untuk saluran primer 90%.

Kata kunci: Efisiensi Saluran, Efektivitas Saluran, Daerah Irigasi.

ABSTRACT: Bali with a relatively small area has a fairly high rice productivity, especially in rural areas. In the agricultural sector, irrigation management is one component of agricultural success. The Menjangan Fecal Irrigation Area is located in Tabanan Regency Marga District is one of the irrigation areas that includes the management of the Tukad Sungai watershed which has a plan area of 436 Ha since 1961, then in 2020 the functional area becomes 405 Ha. From the record of the last year's debit (2020) is the average discharge that goes to intake of 770 lt / s, where the largest discharge is 863 lt / s and the smallest is 127 lt / s. While the water needs in the rice fields of The Menjangan Fecal Irrigation Area amounted to 810 lt / s. Analysis of irrigation network efficiency and analysis of the effectiveness of irrigation networks assisted by Microsoft Excel. The data needed in the analysis is data on the bending discharge over the last 5 years, planting pattern data, climatology data, existing condition data of irrigation networks, cross-section of channels and irrigation canal discharge. From the results of the primary channel efficiency analysis, the percentage result is 99.083% which shows that the channel in the irrigation area is very efficient because it is above the standard value for primary channels 90%.

Keywords: Channel Efficiency, Chanel Effectiveness, Irrigation Area.

PENDAHULUAN

Bali dengan luas wilayah yang relatif kecil memiliki produktivitas padi yang cukup tinggi terutama di daerah pedesaan. Pengelolaan irigasi merupakan salah satu komponen keberhasilan pertanian. Maka dari itu saluran irigasi yang berfungsi sebagai media untuk memenuhi kebutuhan air pertanian perlu dikelola secara efektif dan efisien dengan adanya dukungan pembangunan sarana dan prasarana irigasi serta pemeliharaan irigasi dan kondisi fisik saluran irigasi (Hariyanto, 2018). Daerah Irigasi Tinjak Menjangan terletak di Kecamatan Marga Kabupaten Tabanan merupakan salah satu daerah irigasi yang termasuk bagian pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) Tukad Sungai yang memiliki luas areal rencana 436 Ha sejak tahun 1961, lalu pada tahun 2020 luas areal fungsional menjadi 405 Ha (BWS Bali-Penida, 2020). Hal ini disebabkan adanya alih fungsi lahan dari area pertanian menjadi area pasar tradisional. Berdasarkan data PPK Perencanaan dan Program Balai Wilayah Sungai Bali-Penida (2020), Daerah Irigasi Tinjak Menjangan secara keseluruhan mengairi sawah sebanyak (4) empat subak yaitu Subak Sungai I (luas baku 105 Ha dan luas fungsional 103 Ha), Subak Sungai II (luas baku 200 Ha dan luas fungsional 186 Ha), Subak Tinjak Menjangan Tabanan (luas baku 58 Ha dan luas fungsional 47 Ha), Subak Tinjak Menjangan Badung (luas baku 73 Ha dan luas fungsional 69 Ha).

Dari pencatatan debit tahun terakhir (2020) yaitu debit rata-rata sebesar 770 lt/dt, dimana debit yang paling besar adalah 863 lt/dt dan debit yang paling kecil 127 lt/dt. Kebutuhan air pada sawah Daerah Irigasi Tinjak Menjangan sebesar 810 lt/dt (BWS Bali-Penida, 2020). Berdasarkan data yang ada, sehingga perlu dikaji dan ditinjau kinerja daripada saluran irigasi tersebut. Hal ini

bertujuan untuk membantu para petani agar tetap optimis mempertahankan produktivitas dan eksistensi sawah tetap terjaga bahkan meningkat serta mengetahui kondisi imbalan air saat ini pada Daerah Irigasi Tinjak Menjangan yang diharapkan bisa menjadi pedoman untuk pemakai air kedepannya.

KINERJA IRIGASI

Kinerja irigasi menjadi suatu indikasi dalam rangka menggambarkan pengelolaan sistem irigasi, kemajuan dan perkembangan irigasi lebih ditunjukkan pada optimasi penggunaan air agar dapat digunakan secara lebih efektif dan efisien. Dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 20 Tahun 2006 tentang irigasi terdapat lima pilar dalam kinerja irigasi yaitu:

1. Penyediaan air adalah tingkat kecukupan air dan tingkat ketepatan pemberian air pada daerah irigasi.
2. Prasarana adalah kinerja fisik dan fungsional infrastruktur jaringan irigasi (kondisi fisik infrastruktur jaringan irigasi dan kondisi fungsional infrastruktur jaringan irigasi)
3. Pengelolaan irigasi adalah meliputi elemen-elemen yang terkait dalam kegiatan operasional dan pemeliharaan sistem irigasi yang terdiri dari lima petugas diantaranya: kepala ranting, petugas mantra, staf ranting, petugas operasi bendung dan petugas pintu air
4. Institusi adalah kinerja institusi pengelola irigasi dan sistem pembiayaan serta peraturan perundangan yang mendukung
5. Sumber daya manusia adalah kualitas, kuantitas dan status kompetensi sumber daya manusia pengelola irigasi.

Suroso, Nugroho, dan Pamuji (2007) dalam penelitiannya mengevaluasi kinerja jaringan irigasi D.I Banjarnegara di Kabupaten Banyumas untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi pengelolaan air irigasi menggunakan:

1. Efisiensi irigasi
2. Efektivitas irigasi
3. Imbalan air (*water balance*)

EFISIENSI IRIGASI

Efisiensi irigasi adalah penggunaan air untuk tanaman, yang diambil dari berbagai sumber atau sungai yang dialirkan ke daerah irigasi melalui bendung. Secara kuantitatif diketahui bahwa efisiensi irigasi suatu jaringan irigasi merupakan parameter yang sulit diukur. Akan tetapi sangat penting dan di asumsikan untuk menambah keperluan air irigasi di bendung. Kehilangan air pada tanaman padi berhubungan dengan:

1. Menghitung Kehilangan Air Akibat Rembesan

Dimana:

$$S_i = 0,4 \times C \times \frac{P \times L}{4 \times 10^6 \times 3650 \times \sqrt{v}} \dots\dots\dots(1)$$

S_i = kehilangan air akibat rembesan (m³/m.hari)

C = koefisien bahan pelapis saluran (m/s)

P = keliling basah (m)

L = panjang saluran (m)

V = kecepatan aliran rata-rata (m/s)

2. Menghitung Kehilangan Air Total

Kehilangan air selama penyaluran adalah selisih debit yang terjadi sepanjang saluran yang diamati.

Kehilangan air selama penyaluran dapat dihitung dengan rumus:

$$Q_{\text{kehilangan}} = Q_{\text{pangkal}} - Q_{\text{ujung}} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

Q kehilangan = debit air yang hilang selama penyaluran (m³/dt)

Q pangkal = debit air yang diukur pada pangkal saluran (m³/dt)

Q ujung = debit air yang diukur pada ujung saluran (m³/dt).

Tabel 1. Standar Efisiensi Saluran Irigasi

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

EFEKTIFITAS IRIGASI

Efektivitas daerah irigasi semakin menurun akibat terjadinya alih fungsi lahan. Efektivitas pengelolaan jaringan irigasi ditunjukkan oleh perbandingan antara luas areal terairi terhadap luas rancangan. Terjadinya peningkatan indeks luas areal (IA) selain karena adanya penambahan luas sawah baru, juga dapat diartikan bahwa irigasi yang dikelola secara efektif mampu mengairi areal sawah sesuai dengan yang diharapkan. Dalam hal ini, semakin tinggi nilai IA menunjukkan semakin efektif pengelolaan jaringan irigasi.

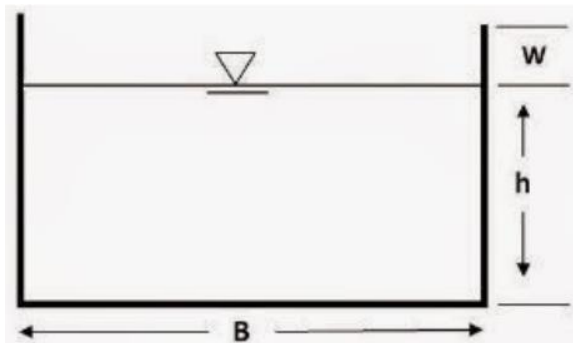
$$IA \frac{\text{Luas Areal Terairi}}{\text{Luas Rancangan}} \times 100 \% \dots \dots \dots (4)$$

Tabel 2. Standar Efektivitas Saluran Irigasi

Kinerja	Kriteria
91% - 100%	Sangat efektif
81% - 90%	Efektif
61% - 80%	Cukup efektif
41% - 60%	Tidak efektif

KINERJA SALURAN (FORMULA MANNING)

Menurut Wesli (2008) dalam menentukan bentuk dan dimensi saluran yang akan digunakan dalam pembangunan saluran baru maupun dalam kegiatan perbaikan penampang saluran yang sudah ada, salah satu hal penting yang perlu dipertimbangkan adalah ketersediaan lahan. Berikut persamaan pada bentuk saluran segiempat yaitu:



Gambar 2. Penampang Saluran Segiempat

Keterangan:

W = tinggi jagaan

h = tinggi muka air

B = lebar dasar saluran

Persamaan untuk m

1. Persamaan untuk menghitung debit saluran (Q)

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

Keterangan:

Q = debit rencana (m³/dt)

A = luas penampang (m²)

V = kecepatan aliran (m/dt)

2. Persamaan untuk menghitung luas penampang saluran (A)

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

Keterangan:

A = luas penampang basah (m²)

B = lebar dasar saluran (m)

h = kedalaman saluran (m)

3. Persamaan untuk menghitung keliling basah saluran (P)

$$P=B+2h..... (6)$$

Keterangan:

B = lebar dasar saluran (m)

h = kedalaman saluran (m)

P = keliling basah (m)

4. Persamaan untuk menghitung jari-jari hidrolis (R)

$$R \frac{A}{P}.....(7)$$

Keterangan:

R = jari-jari hidrolis (m)

A = luas penampang (m²)

P = keliling basah (m)

5. Persamaan untuk menghitung kecepatan aliran (V)

$$V=\frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2}(8)$$

Keterangan:

V = kecepatan aliran (m/dt)

R = jari-jari hidrolis (m)

I = kemiringan dasar saluran

n = angka kekasaran manning (tergantung material yang digunakan)

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dengan cara menganalisis secara teknis. Adapun kegiatan analisis efisiensi dilakukan dengan cara membandingkan antara debit di pangkal dan debit di ujung pada setiap saluran. Analisis efektifitas dilakukan dengan cara membandingkan antara lahan rencana (baku) dan lahan terpakai (fungsional).

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data primer. Data primer ini diambil dengan cara melakukan survey langsung ke lapangan. Pengukuran pada debit saluran menggunakan pelampung dan jarak sampel dalam penelitian ini diambil sepanjang 10 meter. Pengukuran debit dilakukan disetiap ruas menggunakan 2 titik sampel yaitu hulu dan hilir pada masing-masing ruas saluran yang ditinjau untuk menganalisis kehilangan air dan tingkat efisiensi saluran daerah irigasi Tinjak Menjangan. Pada penelitian ini, alat yang harus digunakan dalam pengumpulan data adalah:

1. Alat Tulis
2. Pelampung
3. Meteran Roll
4. Kamera
5. Rambu Ukur
6. Stopwatch
7. Pengolahan data menggunakan Ms. Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Standar Perencanaan KP Irigasi 01, 2013 tentang standar efisiensi saluran irigasi dan standar efektivitas saluran irigasi, saluran primer Daerah Irigasi Tinjak Menjangan masuk dalam kategori sangat efisien dengan persentase terbesar sebesar 99,409 % karena sudah diatas nilai standar 90 %. Hasil perhitungan efektivitas saluran irigasi Daerah Irigasi Tinjak Menjangan sebesar 92,890 % dinyatakan sangat efektif karena standar kinerja efektivitas saluran irigasi diantara 91% - 100 %.

NO	Nomenklatur Ruas	Nama Ruas	Panjang (m)	Debit (Q) m ³ /dt		Kehilangan m ³ /dt	Efisiensi %
				Debit Pangkal	Debit Ujung		
1	BTM.0 - BS.1	Induk Sungai	506	0.578	0.573	0.005	99.083
2	BS.1 - BS.2	Induk Sungai	1,001	0.538	0.535	0.003	99.409
3	BS.2 - BA.1	Induk Apuh	270	0.397	0.392	0.005	98.719
4	BA.1 - BA.2	Induk Apuh	1,305	0.341	0.307	0.034	90.090
5	BA.2 - BS.3	Induk Apuh	1000	0.212	0.270	-0.058	127.306
6	BA.3 - BA.4	Induk Apuh	683	0.233	0.324	-0.091	139.124
7	BA.4 - BA.5	Induk Apuh	120	0.263	0.261	0.002	99.202

Gambar 1. Efisiensi Saluran Induk Sungai dan Apuh

No	Subak	Luas Areal Terairi (Ha)	Luas Rancangan (Ha)	IA %
1	Sungai I	103	105	98.095
2	Sungai II	186	200	93.000
3	T.Menjangan Tabanan	47	58	81.034
4	T.Menjangan Badung	69	73	94.521
Total		405	436	92.890

Gambar 2. Efektivitas Saluran D.I Tindak Menjangan

SIMPULAN

Dari hasil analisis kinerja jaringan irigasi yang di dalamnya ada efisiensi saluran daerah irigasi dan efektivitas daerah irigasi yang ditinjau dari 7 ruas yang terdiri dari saluran induk Sungai ruas BTM.0 – BS.1, ruas BS.1 – BS.2 dan saluran Induk Apuh ruas BS.2 – BA.1, ruas BA.1 – BA.2, ruas BA.2 – BA.3, ruas BA.3 – BA.4, ruas BA.4 – BA.5 dengan 14 titik sampel yang disetiap ruas diambil hulu dan hilir. Dimana pada analisis saluran primer Sungai ruas BTM.0 –BS.1 mendapatkan hasil persentase 99,083 % yang menunjukkan bahwa saluran primer pada daerah irigasi sangat efisien karena sudah diatas nilai standar untuk saluran primer 90 % (Standar Perencanaan KP Irigasi 01, 2013). Kemudian dari hasil analisis efektivitas daerah irigasi didapatkan persentase 92,890 % yang menyatakan bahwa Daerah Irigasi Tindak Menjangan masih berada pada kategori sangat efektif karena standar efektivitas daerah irigasi diantara 91 %-100% (Standar Perencanaan KP Irigasi 01, 2013).

DAFTAR PUSTAKA

- Perencanaan Irigasi (KP-01, Dept. PU Dirjen Pengairan, 2013)*. Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi. Jakarta. 16-27, 163-164.
- Efendi, Hasnul. 2014. Analisis Kehilangan Air pada Saluran Sekunder (Studi Kasus Daerah Irigasi Bendung Air Nipis Bengkulu Selatan. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bengkulu. 3-4.*
- Fahrol, Ramadhan dan Ahmad Perwira Mulia Tarigan. 2013. Evaluasi Kinerja Saluran Jaringan Irigasi Jeuram Kabupaten Nagan Raya. *Jurnal Departemen Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara*, Jl. Perpustakaan No.1 Kampus USU Medan.
- Suroso, PS. Nugroho, dan Pasrah Pamuji. 2007. *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Banjaran untuk Meningkatkan Efektifitas dan Efisiensi Pengelolaan Air Irigasi*. Teknik Sipil UNSOED Purwokerto Volume 7, Nomor 1 Januari 2007. Website: <https://docplayer.info/34421187-Evaluasi-kinerja-jaringan-irigasi-banjaran-untuk-meningkatkan-efektifitas-dan-efisiensi-pengelolaan-air-irigasi.html>