

## PENGARUH DEBIT INFLOW - OUTFLOW TERHADAP EFISIENSI SALURAN IRIGASI GUNCI

Teuku Mudi Hafli\*, Adzuha Desmi, Batari Putri, M. Fauzan, Fasdarsyah, Mukhlis, David Sarana, Syibral Malasyi

<sup>1</sup>Prodi Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Jl. Batam, Kampus Bukit Indah, Kota Lhokseumawe

\*Corresponding Author: teukumudi@unimal.ac.id

---

**ABSTRACT** – *Krueng Gunci is the source of water for the Gunci irrigation area network, which has a service area of 105.97 ha. The problem that is often faced is that agricultural land cannot be properly irrigated, especially during the dry season. This study aims to determine the efficiency of the primary channel. The channel conditions on the RG 10 section experienced more damage. distribution efficiency obtained in the Gunci primary channel was 61.31 percent. Thus, the loss of water along the Gunci primary channel is 28.69% of the efficiency in normal conditions for the primary channel, which is 90%. The result shows the cause of the reduced efficiency of the canal is the length of the primary canal, which is still lanning from the ground, resulting in lots of weeds, sediment in the canal, and damaged irrigation structures. Then, the efforts that can be made are to maintain irrigation infrastructure and facilities so that water loss due to seepage and leaks can be kept as small as possible. Concerning efforts to improve network efficiency, namely the implementation of lining on the channel, plastering on the channel, and lining and plastering on the channel. conducting an assessment of the physical condition and measuring instruments on the Gunci irrigation network.*

**Keywords:** Irrigation Channels, Efficiency of Irrigation Networks

**ABSTRAK** – *Krueng Gunci yang menjadi sumber air untuk jaringan daerah irigasi Gunci yang memiliki luas areal layanan 105,97 ha. Permasalahan yang sering dihadapi adalah lahan pertanian tidak dapat terairi dengan baik terutama pada musim kemarau. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efisiensi saluran primer. Kondisi saluran pada ruas RG 10 mengalami kerusakan lebih banyak. diperoleh efisiensi penyaluran di saluran primer Gunci sebesar 61,31%. Dengan demikian kehilangan air sepanjang saluran primer Gunci sebesar 28,69% dari efisiensi pada kondisi normal untuk saluran primer yaitu 90%. Hasil kajian menunjukkan penyebab berkurangnya efisiensi saluran adalah panjangnya saluran primer yang masih lanning dari tanah, sehingga banyak rumput liar, sedimen didalam saluran, dan rusak bangunan irigasi. Adapun upaya meningkatkan efisiensi jaringan yaitu pelaksanaan lining pada saluran, pelaksanaan plesteran pada saluran, pelaksanaan lining dan plesteran pada saluran. Melakukan pengkajian mengenai kondisi fisik dan alat ukur pada jaringan irigasi Gunci.*

**Keywords:** Debit, Saluran Irigasi, Efisiensi Jaringan Irigasi

## 1 Pendahuluan

Menurut (Partowiyoto 1977 dalam Prihandono, 2005). Pertanian merupakan sektor yang penting untuk menunjang persediaan pangan. Adanya persebaran potensi sumber daya air yang tidak merata akan mengakibatkan hasil pertanian yang tidak maksimal pada lahan yang ketersediaan airnya tidak mencukupi. Untuk mendapatkan hasil pertanian yang baik maka perlu dibangun sistem irigasi. Irigasi adalah suatu usaha untuk pemanfaatan air yang tersedia di sungai-sungai atau sumber air lainnya dengan jalan menggunakan jaringan irigasi sebagai prasarana pengairan dan pembagi air tersebut untuk pemenuhan kebutuhan air pertanian.

Aceh Utara merupakan salah satu kabupaten di provinsi Aceh dengan luas wilayah keseluruhan 3.296,86 km<sup>2</sup> dan luas panen terbesar yaitu seluas 60.154 ha. Dimana salah satu daerah irigasi di Aceh Utara yaitu Krueng Gunci yang terletak di kecamatan Sawang yang menjadi sumber air untuk jaringan daerah irigasi Gunci yang memiliki luas areal layanan 105,97 ha. Permasalahan yang sering dihadapi adalah lahan pertanian tidak dapat terairi dengan baik terutama pada musim kemarau. Berkurangnya ketersediaan air irigasi disebabkan oleh debit air sungai yang turun pada musim kemarau, hilangnya air pada saluran irigasi sehingga penyebaran sumber daya air yang tidak merata mengakibatkan lahan pertanian tidak dapat mengairi air dengan baik sehingga produktivitas tanaman menjadi tidak maksimal.

Berdasarkan dengan hal tersebut maka perlu adanya studi yang mengkaji tentang efisiensi pada saluran irigasi, yang bertujuan untuk mengukur tingkat efisiensi, mengukur nilai kehilangan air, dan mengetahui penyebab kehilangan air.

## 2 Metodologi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Gunci Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh utara. Penelitian dibatasi hanya pada saluran primer Gunci. Saluran primer Gunci merupakan saluran induk dari jaringan irigasi dan memiliki luas areal layanan yaitu 105,97 hektare.

### Pengumpulan Data

Teuku Mudi Hafli\*, Adzuha Desmi, Batari Putri, M. Fauzan, Fasdarsyah, Mukhlis, David Sarana, Syibral Malasyi

Penampang saluran irigasi pada penelitian ini digunakan dua penampang saluran, dimana jarak antara dua penampang adalah 10 m untuk saluran primer, tanda pembatas antara dua penampang irigasi diberi tanda dengan patok. Dari dua penampang saluran tersebut dicari penampang saluran rata-ratanya. Pengukuran yang dilakukan di lapangan adalah waktu tempuh dan dimensi saluran irigasi yaitu, lebar saluran, tinggi saluran, dan tinggi permukaan air yang terdapat pada saluran irigasi. Penampang yang telah diukur lalu dibuat sketsa dikertas untuk mempermudah perhitungannya.

Pada penelitian ini pengukuran kecepatan aliran saluran dilapangan dilakukan dengan pelampung pada ruas saluran yang lurus, pada setiap ruas dilakukan pelembaran pelampung sebanyak tiga kali, yaitu tengah, sisi kanan, dan sisi kiri saluran. Kemudian waktu dari pelembaran pelampung sebanyak tiga kali tersebut dirata-ratakan. Nilai kecepatan aliran pada saluran diperoleh dari hasil perbandingan antara panjang lintasan dibagi dengan waktu yang telah dirata-ratakan.

Pencatatan waktu pengukuran pada penelitian ini dilakukan dengan stopwatch. Untuk memperoleh data yang lebih akurat, peneliti melakukan pelembaran pelampung sebanyak tiga kali. Pada saat pelampung mulai melewati patok pertama, stopwatch dihidupkan dan dihentikan pada saat pelampung mulai melewati patok kedua. Kemudian terus dilakukan sampai tiga kali pencatatan waktu pengukuran, lalu hasil dari pencatatan waktu tersebut dirata-ratakan.

### Pengolahan Data

#### Kecepatan Aliran

Berdasarkan titik pengambilan sampel, maka hasil pengukuran menggunakan persamaan 1.

$$Q = k \times \left( \frac{L}{T} \right) \quad (1)$$

#### Debit

Pengukuran debit dilakukan secara tidak langsung, dengan mengukur kecepatan air di saluran dan menentukan luas penampang basah. Debit dihitung berdasarkan pengukuran data di lapangan. Berikut adalah persamaan dalam menghitung debit aliran (Soewono, 1991), pada persamaan 2.

$$Q = V \times A \quad (2)$$

Q: Debit aliran ( $m^3/dt$ );

V: Kecepatan aliran ( $m/dt$ );

A: Luas penampang ( $m^2$ ).

### Efisiensi Saluran

Efisiensi irigasi merupakan perbandingan antara jumlah air nyata yang diberikan untuk kebutuhan tanaman dengan jumlah air yang keluar dari pintu pengambilan (KP-01, 1986). Kehilangan air di saluran dapat diukur dengan beberapa metode. Salah satu metode adalah inflow-outflow atau teknik keseimbangan air pada suatu ruas saluran. Hal ini dapat dilakukan dengan mengukur debit inflow pada hulu saluran dan debit outflow pada hilir saluran. Rumus efisiensi penyaluran air dengan metode inflow-outflow dinyatakan sebagai berikut (Sumadiyono, 2012), pada Persamaan 3.

$$Ec = \frac{\text{debit outflow}}{\text{debit inflow}} \times 100$$

### Kehilangan Air

Dapat diperhitungkan dengan mengukur debit inflow pada hulu saluran dan debit outflow pada hilir saluran. Besarnya masing-masing kehilangan air tersebut dipengaruhi oleh panjang saluran, luas permukaan saluran, keliling basah saluran dan keudukan air tanah (KP-01, 1986). Rumus kehilangan air dengan metode inflow-outflow atau teknik keseimbangan air pada suatu ruas saluran dinyatakan sebagai berikut (Bunganaen, 2011):

$$H_s = \text{debit inflow} - \text{debit outflow} \quad (4)$$

### Kehilangan Air Akibat Rembesan

Kehilangan air karena rembesan juga dapat dihitung dengan persamaan Garg. Perhitungan dapat ditulis dalam persamaan berikut (Garg, 1981), pada Persamaan 5.

$$Q_s = k \times p \quad (5)$$

Qs: Kehilangan air karena rembesan ( $m^3/dt/m$ ) k: Koefisien dari ketentuan Garg yang ditentukan oleh Teuku Mudi Hafli<sup>1</sup>, Adzuha Desmi, Batari Putri, M. Fauzan, Fasdarsyah, Mukhlis, David Sarana, Syibral Malasyi

bahan pembentuk saluran; p: Lebar penampang basah saluran (m).

### Kehilangan Air Akibat Evaporasi

Setelah kehilangan air akibat rembesan diketahui, kemudian menghitung kehilangan air akibat evaporasi dengan persamaan (Gurcharan, 1980):

$$Q_e = k \times E_{t0} \times D \quad (6)$$

Qe : Debit yang hilang akibat evaporasi ( $m^3/dt/m$ );

Et0 : Evaporasi air bebas atau menggunakan persamaan Penman (mm/hari);

D : Lebar permukaan (m);

K : Faktor konversi satuan ( $1,157 \times 10^{-8}$ ).

## 3 Hasil dan Pembahasan

### Kondisi Iklim

Data iklim jaringan irigasi Krueng Gunci didapatkan dari BMKG Stasiun Meteorologi Malikussaleh Aceh Utara. Data yang diambil adalah data suhu, kecepatan angin, kelembaban udara, dan lama penyinaran matahari yang kemudian di hitung rerata setiap bulan pertahun. Data klimatologi yang diambil adalah data tahun 2010-2019, rekapitulasi data dapat dilihat pada Tabel 1.

Data iklim yang telah diperoleh kemudian dihitung nilai evaporasi pada jaringan irigasi Krueng Gunci menggunakan persamaan Penman Modifikasi. Evaporasi merupakan pergerakan air ke udara dari berbagai sumber seperti tanah, atap, dan badan air. Metode yang digunakan dalam perhitungan evapotranspirasi (ET0) untuk persamaan irigasi ini adalah metode Penman. Bentuk persamaan yang digunakan dalam metode Penman modifikasi adalah sebagai berikut ini (Zubaidah, 2016) dengan Persamaan 7.

$$ET_0 = c [W.R_n + (1-W).f(u).(ea-ed)]$$

**Tabel 1.** Rekapitulasi Data Iklim

DB	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
T	26.02	26.17	26.57	27.07	27.58	27.61	27.23	26.98	26.60	26.36	26.12	25.94
U	195.03	198.65	189.68	173.94	171.86	175.57	172.05	169.13	160.92	153.14	148.98	175.53
Rh	84.53	83.17	82.27	83.05	82.71	80.70	80.87	81.16	83.66	85.33	86.82	86.79
Rn	39.46	51.79	49.14	47.37	48.97	45.88	45.93	44.73	37.25	39.65	31.63	32.21

Berdasarkan hasil perhitungan, evaporasi tertinggi terjadi pada bulan Februari yaitu sebesar 4,86 mm/hari, dan evaporasi terendah pada bulan Juli 4,35 mm/hari.

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus yang memiliki nilai evaporasi sebesar 4,74 mm/hari.

### Kecepatan Aliran

Pengukuran kecepatan aliran saluran dilapangan dilakukan dengan pelampung pada ruas saluran yang lurus, pada setiap ruas dilakukan pelemparan pelampung sebanyak tiga kali, yaitu tengah, sisi kanan, dan sisi kiri saluran. Kemudian waktu dari pelemparan pelampung sebanyak tiga kali tersebut dirata-ratakan. Nilai kecepatan aliran pada saluran diperoleh dari hasil perbandingan antara panjang lintasan dibagi dengan waktu yang telah dirata-ratakan. Saluran tanah, pasangan batu, dan beton memiliki kecepatan minimum yang sama yaitu 0,25 m/dt, sedangkan untuk kecepatan maksimum saluran tanah 0,8 m/dt, saluran pasangan batu 2 m/dt, dan saluran beton 3 m/dt.

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Kecepatan Aliran Saluran Primer

No.	Titik Pengukuran	Kecepatan Aliran
1	RG 1	0.602
2	RG 2	0.474
3	RG 3	0.59
4	RG 4	0.477
5	RG 5	0.571
6	RG 6	0.477
7	RG 7	0.394
8	RG 8	0.441
9	RG 9	0.354
10	RG 10	0.551
11	RG 11	0.239
12	RG 12	0.089
13	RG 13	0.072
Rerata :		0.410

Berdasarkan perhitungan Tabel 2 saluran primer Kunci yang memiliki bahan saluran yaitu pasangan batu, beracu pada standar tersebut kecepatan aliran saluran primer Kunci masih termasuk dalam kategori baik.

### Debit Aliran

Tabel 4 debit tertinggi pada saluran primer Kunci yang merupakan saluran intake yaitu pada ruas RG 1 sebesar 0,59 m<sup>3</sup>/dt dan debit terendah sebesar 0,01 m<sup>3</sup>/dt pada titik RG 13. Debit pada setiap ruas terus menurun, menandakan ada kehilangan air pada setiap titik pengukuran.

**Tabel 3.** Perhitungan Debit pada Saluran Primer

No.	Titik Pengukuran	Efisiensi Saluran
1	RG 1	0.59
2	RG 2	0.49
3	RG 3	0.4
4	RG 4	0.11
5	RG 5	0.21
6	RG 6	0.08
7	RG 7	0.34
8	RG 8	0.15
9	RG 9	0.15
10	RG 10	0.29
11	RG 11	0.05
12	RG 12	0.02
13	RG 13	0.01
Rerata :		0.22

Debit rendah yang terjadi di karenakan jarak dari intake ke titik RG 13 sangat jauh sehingga sudah banyak terjadi kehilangan air pada saluran. Penyebab lain dari rendahnya debit pada ruas tersebut adalah sebelum titik pengukuran saluran melewati pemukiman warga, banyak kegiatan-kegiatan warga yang mengganggu efisiensi saluran irigasi, salah satunya pembuangan sampah sembarangan pada saluran.

### Efisiensi Saluran Irigasi

Efisiensi irigasi merupakan perbandingan antara jumlah air nyata yang diberikan untuk kebutuhan tanaman dengan jumlah air yang keluar dari pintu pengambilan (KP-01, 1986). Efisiensi saluran irigasi merupakan kemampuan saluran untuk mengalirkan air yang dapat diketahui dengan membandingkan debit inflow dan outflow pada saluran irigasi. Efisiensi saluran dinyatakan dalam prosen.

**Tabel 4.** Perhitungan Efisiensi Saluran

No.	Titik Pengukuran	Efisiensi Saluran
1	RG 1	79.52
2	RG 2	92.22
3	RG 3	83.4
4	RG 4	79.95
5	RG 5	93.73
6	RG 6	50.59
7	RG 7	72.47
8	RG 8	86.67
9	RG 9	29.88
10	RG 10	21.29
11	RG 11	94.69
12	RG 12	12.63
13	RG 13	0
Rerata :		61.31

Berdasarkan Tabel 4. penelitian ini dilakukan pengambilan sampel debit sesaat pada saluran primer Gunci yaitu (RG1 s/d RG13) diperoleh efisiensi penyaluran di saluran primer Gunci sebesar 61,31%. Dengan demikian kehilangan air sepanjang saluran primer Gunci sebesar 28,69% dari efisiensi pada kondisi normal untuk saluran primer yaitu 90%. Berdasarkan hasil analisis dan observasi ke lapangan, penyebab berkurangnya efisiensi saluran adalah panjangnya saluran primer yang masih laning dari tanah, sehingga banyak rumput liar, sedimen didalam saluran, dan rusak bangunan irigasi.

#### 4 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian pada jaringan irigasi tersebut, maka upaya- upaya yang dapat dilakukan yaitu memelihara prasarana dan sarana pengairan sehingga kehilangan air akibat rembesan dan bocoran dapat ditekan sekecil mungkin.
2. Pelaksanaan linning pada saluran, pelaksanaan plesteran pada saluran, pelaksanaan linning dan plesteran pada saluran.
3. melakukan pengkajian mengenai kondisi fisik dan alat ukur pada jaringan irigasi Gunci utamanya pada daerah-daerah yang dianggap vital.
4. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kondisi fisik pada jaringan irigasi Gunci khususnya saluran primer Gunci sudah terlihat kurang baik (lubang pada tanggul saluran).
5. saluran primer Gunci yaitu (BGs/d RG10) diperoleh efisiensi penyaluran di saluran primer Gunci sebesar 66,41%. Dengan demikian kehilangan air sepanjang saluran primer Gunci sebesar 23,60% dari efisiensi pada kondisi normal untuk saluran primer yaitu 90%.

#### Daftar Pustaka

- [1] Anonim, PUPR, Modul Pengenalan Sistem Irigasi, Jakarta, 2019.
- [2] Anonim, PUPR, Standar Perencanaan Irigasi, 2013.  
Teuku Mudi Hafli<sup>1</sup>, Adzuha Desmi, Batari Putri, M. Fauzan, Fasdarsyah, Mukhlis, David Sarana, Syibral Malasyi

- [3] Faisal A and Suyono, Evaluasi Ketersediaan dan Kebutuhan Air Untuk Pertanian Daerah Irigasi Boro Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah, 2012.
- [4] Faudli. Imam, Kajian Efisiensi Dan Efektivitas Jaringan Irigasi Krueng Baro Kiri Kabupaten Pidie Provinsi Aceh, Fakultas Syiah Kuala, Banda Aceh, 2017.
- [5] Wirosodarmo. Ruslan et al, Evaluasi Efisiensi Saluran Terhadap Debit Aliran Air Pada Jaringan Irigasi Purwodadi Magetan, Jawa Timur, 2015.