

EVALUASI KINERJA JARINGAN SALURAN IRIGASI SEI BELUTU DI KECAMATAN BAMBAN KABUPATEN SERDANG BEDAGAI

Jupriah Sarifah, Rumillah Harahap, Heru Damanik,

Fakultas Teknik Sipil, Universitas Islam Sumatera Utara

Jupriah.sarifah@ft.uisu.ac.id; herupramana1995@gmail.com

Abstrak

Irigasi sebagai salah satu sarana pemanfaatan sumber daya air mempunyai fungsi sebagai penyediaan, pengaturan dan penyaluran air untuk menunjang pertanian. Irigasi Sei Belutu yang terletak di daerah Sei Rampah Kecamatan Bamban Kabupaten Serdang Bedagai mempunyai luas areal 12.658 ha. Kebutuhan produksi pertanian yang terus meningkat diikuti dengan penyediaan air yang cukup untuk kebutuhan tanaman sehingga memperoleh hasil produksi pertanian yang maksimal dalam rangka ketahanan pangan nasional. Untuk itu perlu dilakukan evaluasi kinerja jaringan saluran irigasi di daerah tersebut Berdasarkan Analisis Data Curah Hujan didapat curah hujan maksimum rata – rata terjadi di bulan November sebesar 454,0 mm dan terendah terjadi di bulan Februari sebesar 208,0 mm. Debit andalan terbesar terjadi pada bulan April sebesar 18,66 m³ /dtk. Dari hasil penelitian pada saluran sekunder Sai Belutu diperoleh efisiensi sebesar 89,59% dan dari hasil perhitungan diperoleh efisiensi pada saluran sekunder Sei Belutu sebesar 89,86%. Saluran irigasi sekunder Sei Belutu masih dalam keadaan baik, hal ini ditunjukkan dengan tingkat efektifitas saluran sebesar 98,11%.

Kata-Kata Kunci: Saluran, Irigasi, Curah Hujan, Air, Efisiensi, Efektifitas

I. PENDAHULUAN

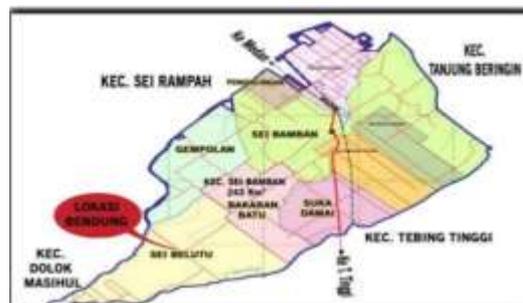
Pengembangan sumber daya air secara terpadu dalam skala besar untuk berbagai kepentingan dilaksanakan dengan membangun bendungan/waduk, oleh karena itu faktor efisiensi pemanfaatan terbesar dalam pengembangan sumber daya air satuan wilayah sungai, berkisar antara 70% sampai 90%. Peningkatan efisiensi penggunaan air akan sangat besar manfaatnya bagi kepentingan lain terutama pada kondisi iklim yang sangat kering. Efisiensi penyaluran air dari sumber air ke lahan pertanian menyangkut beberapa faktor, yaitu: kondisi prasarana dan sarana pengairan, kepiawaian pengelola prasarana dan sarana pengairan, pelaksana budidaya pertanian serta mekanisme paska panen. Pengelolaan sumber daya irigasi yang efisien tidak hanya mempengaruhi produktivitas, dimana juga mempengaruhi spektrum pengusaha komunitas pertanian dalam arti luas. Salah satu Daerah Irigasi yang merupakan irigasi teknis, dimana efisiensi sangat diutamakan adalah Daerah Irigasi Sei Belutu yang mempunyai luas areal 12.658 ha, Daerah Irigasi Sei Belutu merupakan jaringan irigasi teknis dimana bangunan pengambilan dan bagi/sadap dilengkapi dengan alat pengatur pembagian air dan alat ukur, sehingga air irigasi yang dapat dialirkan ke petak tersier dapat diatur dan diukur. Daerah Irigasi Sei Belutu menggunakan sistem bendung sebagai metode untuk mendapatkan debit air dari sungai dengan membendung Sungai Sei 2 Belutu. Status Daerah Irigasi Sei Belutu adalah menjadi kewenangan dan tanggung jawab Pemerintah Pusat. Pada umumnya daerah sepanjang kiri dan kanan Desa Bakaran batu terutama di Kecamatan Bamban merupakan daerah pertanian dan perkebunan yang sangat potensial dan produktif, yang banyak menghasilkan pendapatan daerah. Berkaitan dengan usaha meningkatkan produksi pertanian perlu dilakukan suatu penelitian atau percobaan-percobaan

yang ada hubungannya dengan teknologi pertanian. Karena sistem pengelolaan air yang dimanfaatkan oleh petani di Kabupaten Nagan Raya masih jauh ketinggalan bila dibandingkan dengan daerah lainnya.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Deskripsi Daerah Studi

Kondisi Umum Penelitian ini dilaksanakan di Daerah Irigasi sei belutu yang terletak di Kabupaten serdang bedagai tepatnya Kecamatan Bamban yang mempunyai luas areal 5825 ha yang terbesar ditiga desa yaitu desa Bakaran Batu, desa gempolan, dan desa sai paret. Daerah Irigasi Sei Belutu merupakan jaringan irigasi teknis dimana bangunan pengambilan dan bagi/sadap dilengkapi dengan alat pengatur pembagian air dan alat ukur, sehingga air irigasi yang dapat dialirkan ke petak tersier dapat diatur dan diukur. Gambar 1 Bendung Irigasi Sei Belutu 40



Gambar 1. Bendung Irigasi Sei Belutu

2.2 Lokasi Studi

Irigasi Sei Belutu yang terletak di Desa Bakaran Batu, Kecamatan Bamban, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatra Utara. Lokasinya

- Data Lapangan
 - Panjang Bendung = 13.04 m
 - Lebar Bendung = 20 m
 - Ketinggian Bendung dari dasar sungai = 26.80 m
 - Jari – Jari hidrolis Bendung = 1.6 m
 - Panjang jari – jari olak = 5 m
 - Lebar dasar kantong lumpur = $2 \times 7.18 \text{ m} = 14.36$
 - Panjang kantong lumpur = 154.02 m
 - Lebar intake = 9.05 m
 - Lebar pilar intake = 1 m
 - Lebar Bangunan pembilas
 - Luas catchment 242 km²
- Data Teknis Irigasi Sei Belutu

1. Bendung

Tipe : Pasangan batu kali dengan lapisan permukaan beton bertulang dengan mutu k.350 setebal 0,50 m.

Elevasi mercu : +26,80 m
 Elevasi muka air banjir : 93,64 m (Debit (Q) = 100 tahun)
 Kapasitas rencana : Q 100 tahun = 67,9 m³/dt
 Lebar : 104,00 m termasuk penguras
 Type peredam energi : Roller Bucket

2. Pintu Pengguras

Lebar : 20 m dengan pilar setebal 1 m
 Elevasi dasar bagian hulu : + 28, 42 m
 Tinggi pintu depan : 1, 50 m
 Tinggi pintu utama : 1, 50 m
 Kecepatan pengguras : 4,42 m/dt 45
 Kapasitas pengguras : 11,50 m/dt
 Pintu : pintu ulir
 Rumah pintu : Beton bertulang

3. Intake Irigasi Debit

rencana : 27,30 m³/dt
 Lebar : 9,05 m Elevasi teras : + 87,90 m
 Tinggi bukaan maksimum : 1,50 m
 Pintu : Pintu ulir (single)
 Rumah pintu : Beton bertulang

4. Alat pengukur debit

Tipe : Ambang Lebar
 Elevasi : + 87,11 m
 Lebar : 8,00 m

5. Bangunan Peredam Energi

Tipe : Roller Bucket

6. Kantong Lumpur

Tipe : Segi empat dengan pasangan beton tumbuk
 Lebar : $2 \times 7,18 \text{ m} = 14,36 \text{ m}$
 Panjang : 308,05 m
 sKapasitas tampungan : 3.300 m³ (per 1 minggu)
 Elevasi dasar hulu : + 84,40 m
 Elevasi dasar hilir : + 83,33 m 46

2.6 Metode Pengumpulan Data

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari buku, laporan proyek, jurnal atau literatur lain yang berhubungan dengan judul yang dibahas dan mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk referensi.

- Data Primer Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pengukuran Inflow – Outflow untuk setiap saluran pegamatan . Hal ini dapat dilakukan dengan mengukur debit inflow pada pangkal saluran dan debit outflow pada ujung saluran dengan menggunakan current meter dan persamaan Manning
- Data Sekunder Kegiatan yang akan dilakukan dalam tahap pengambilan data sekunder adalah pengumpulan semua data yang akan digunakan dalam analisis data dari berbagai instansi di Kabupaten Serdang Bedagai.

2.7 Metode Analisis dan Pengolahan Data

- Analisis Hidrologi
 Maksud dan tujuan dari analisis hidrologi adalah untuk menyajikan data data dalam analisis hidrologi.
- Mengukur Debit Aliran Dengan demikian dalam pengukuran tersebut disamping harus mengukur kecepatan aliran, diukur pula luas penampangnya Untuk mengukur kecepatan aliran menggunakan persamaan Manning

Di mana : V = Kecepatan aliran
 n = Koefisien kekerasan Mannin
 R = Jari Jari Hidrolik
 I = Kemiringan Saluran

- Analisis Tingkat Efisiensi dan Efektifitas
 - a. Efisiensi saluran

EC = $\frac{\text{debit inflow} - \text{debit outflow}}{\text{debit outflow}} \times 100 \%$

- b. Tingkat efektivitas akan diukur dari Indek Luas Areal (IA), dengan rumusan berikut :

IA = $\frac{\text{Luas Areal Terairi}}{\text{Luas Rancangan}} \times 100 \%$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Hidrologi

Pada penelitian ini digunakan data curah hujan selama 10 tahun yang tercatat mulai tahun 2009 sampai dengan tahun 2018 pada stasiun penakar hujan Meulaboh. Dari hasil data yang diperoleh dipilih data yang tertinggi setiap tahun. Data hujan yang terpilih setiap tahun merupakan hujan bulanan DAS Sei Belutu untuk tahun yang bersangkutan, (Tabel 1)

Tabel 1. Curah Hujan Bulanan DAS Sei Belutu alam mm

Tahun	Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
2009	232,0	197,6	321,8	542,7	292,3	252,3	475,3	227,9	379,0	380,0	365,8	451,9
2010	283,5	237,9	215,3	517,8	264,0	125,7	377,9	253,8	274,2	303,7	487,9	362,0
2011	376,4	165,3	250,0	378,9	302,3	206,8	298,6	209,6	588,6	456,8	322,3	440,3
2012	261,7	224,2	328,5	535,6	282,7	180,1	342,0	201,7	308,3	328,1	416,9	370,4
2013	316,8	239,1	405,2	409,2	264,8	296,9	386,6	301,9	297,3	579,8	338,6	419,8
2014	289,5	254,3	241,0	56,1	218,5	377,4	229,7	173,7	337,2	606,7	452,4	366,6
2015	479,3	184,9	637,2	368,0	116,9	581,5	392,4	402,1	139,5	547,0	442,5	428,1
2016	203,1	98,8	235,8	261,9	337,4	104,8	185,2	397,4	267,0	97,9	679,4	263,6
2017	529,3	280,9	537,2	596,5	393,6	367,3	284,0	125,7	705,9	542,4	499,0	162,0
2018	268,8	197,1	327,8	583,2	347,3	287,4	398,1	226,3	542,9	558,0	535,1	349,9
Rata-rata	324,0	208,0	350,0	425,0	282,0	278,0	337,0	252,0	384,0	440,0	454,0	366,0

Sumber : Stasiun Melati

Curah hujan tertinggi berada pada bulan November sebesar 454,0 mm terendah pada bulan Februari 208,0 mm.

3.2 Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif merupakan curah hujan yang jatuh pada suatu daerah dan dapat digunakan tanaman untuk pertumbuhannya. Curah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk memenuhi kehilangan air akibat evapotranspirasi tanaman, perkolasi dan lain-lain. Besarnya curah hujan efektif diprediksikan sebesar 70% dari curah hujan tengah bulan dengan probabilitas 80%.

Untuk menghitung curah hujan efektif diperoleh dengan mengurutkan data curah hujan bulanan dari yang terbesar hingga terkecil. Besarnya probabilitas diperoleh dari nomor urut sample yang telah diurutkan dari terbesar hingga terkecil.

Analisa pada tabel diperoleh dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

Contoh perhitungan dipakai R-80 = 261,7 untuk bulan Januari.

$$R\text{-eff} = 0,70 \times 1:15 \times (R - 80) \\ = 0,70 \times 1:15 \times 261,7 = 12,21 \text{ mm}$$

Rekapitulasi hasil perhitungan curah hujan efektif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Curah Hujan Efektif

No.	Bulan	Curah Hujan Efektif
1	Januari	12,21
2	Februari	10,46
3	Maret	15,33
4	April	24,99
5	Mei	13,19
6	Juni	8,40
7	Juli	15,96
8	Agustus	9,41
9	September	14,39
10	Oktober	15,31
11	Nopember	8,40
12	Desember	17,29

3.3 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah kebutuhan dasar bagi tanaman yang harus dipenuhi oleh sistem irigasi yang bersangkutan untuk menjamin suatu tingkat produksi yang diharapkan. Evapotranspirasi sebagai salah satu proses yang rumit sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim. Untuk menghitung besarnya evapotranspirasi, dibutuhkan data –data klimatologi yang meliputi :

1. Temperatur
2. Sinar Matahari
3. Kelembapan
4. Kecepatan angin.

Analisa pada tabel diperoleh dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$ET_o = C(W.R_n + (1-W)(e_a - e_d).f(U))$$

Dengan menggunakan rumus diatas dapat dihitung evapotranspirasi :

Sebagai contoh pada bulan januari, dari lampiran data klimatologi yaitu :

- a. Temperatur udara (t) = 26,3 °C
- b. Kecepatan angin (U) = 130,76 Km/hari
- c. Penyinaran matahari n/N = 64 %
- d. Kelembapan udara (RH) = 86 %

1. Menghitung radiasi yang datang (Rs) :

$$R_s = (0,25 + 0,5 n/N) R_a$$

Daerah irigasi Sei Belutu berada pada posisi 03° 40' – 03° 38' Lintang Utara (LU)

Dan 96° 11' 96" – 48' Bujur Timur (BT) maka Ra:

$$\text{Posisi Lintang} = 3 + (40) : (60) = 3,67 \\ = 4 + (38) : (60) = 3,76$$

$$= (3,67 + 4,63) : 2 = 4,152^\circ$$

Dari lampiran didapat Ra 3,385° LU = 14,37 (interpolasi)

$$X = 14,3 - ((4 - 4,152) \times (14,3 - 14,7)) : (4 - 2) \\ = 14,3 + - 0,03 \\ = 14,27$$

Jadi $R_s = \{0,25 + 0,5 \times (0,64)\} \times 14,17 = 8,13$ mm/hari

2. Menghitung Tekanan Uap nyata

$e_d = RH \times e_a$
dari table didapat Sta 26,3 °C, $e_a = 35,44$ mbar
 $E_d = 86/100 \times 35,44$
 $= 30,48$ mbar

3. Menghitung Radiasi netto gelombang pendek

$R_{ns} = R_s \cdot (1-\alpha)$, dimana $\alpha = 0,25$
 $= 8,13 \times (1-0,25)$
 $= 6,10$

4. Menghitung fungsi tekanan uap nyata

$f(e_d) = 0,33 - 0,044 \cdot (e_d)^{0,5}$
 $= 0,33 - 0,044 \cdot (30,48)^{0,5}$
 $= 0,33 - 0,044 \cdot (5,521)$
 $= 0,10$

3. Menghitung fungsi rasio lama penyinaran

$f(n/N) = 0,1 + 0,9 \cdot n/N$
 $= 0,1 + 0,9 \cdot (0,64)$
 $= 0,68$

4. Menghitung Radiasi netto gelombang panjang

$R_{nl} = f(T) \cdot f(e_d) \cdot f(n/N)$
didapat Sta 26,3°C, $f(T) = 16,50$
 $= 1,08$

5. Menghitung Radiasi netto

$R_n = R_{ns} - R_{nl}$
 $= 6,10 - 1,08$
 $= 5,02$

6. Menghitung Evapotranspirasi (Eto)

$E_{To} = C \cdot [W \cdot R_n + (1-W) \cdot f(U) \cdot (e_a - e_d)]$
Dari tabel didapat Angka koreksi penmann
C (konstanta) = 1,1 Dari tabel didapat Sta
26,3 °C, $W = 0,77$
 $E_{To} = 1,1 [0,77 \times 5,02 + (1 - 0,77) \times ($
 $0,62) \times (4,96)] = 5,03$ mm/hari
 E_{To} bulanan = $5,03 \times 16 = 80,45$
mm/setengah bulan

3.4 Perhitungan Metode Empiris Debit Andalan Sungai

Dalam menentukan ketersediaan air atau debit andalan pada DAS Sei Belutu, digunakan Metode F.J. Mock. Data yang menjadi parameter dalam menentukan debit andalan antara lain:

1. Data curah hujan bulanan rata-rata
2. Data evapotranspirasi potensial
3. Data jumlah harian hujan

Adapun langkah perhitungan ketersediaan air atau debit andalan pada DAS Sei Belutu dengan metode F.J.Mock dapat dilihat pada contoh perhitungan pada bulan Januari sebagai berikut:

1. Data Meteorologi

- a. Curah hujan bulanan (R) = 261,7 mm/bln
- b. Jumlah hari hujan (n) = 18 hari

2. Evapotranspirasi aktual (Ea) :

- a. Evapotranspirasi potensial (ETo) = 80,45 mm/bln

- b. Permukaan lahan terbuka (m) = 20 %
- e. Evapotranspirasi aktual (Ea)

$$E_a = E_{To} - E_e$$

$$E_a = 80,45 - 0$$

$$E_a = 80,45 \text{ mm/bulan}$$

3. Keseimbangan air

- a. $\Delta = -261,7 - 80,45$

$$181,25 \text{ mm/bulan}$$

- b. Limpasan Badai (PF=5%) Jika : $\Delta > 0$ maka
 $PF = 0$

$$\Delta > 0 \text{ Hujan Bulanan (R)} \times 0,05 \text{ PF} = 0$$

- c. Kandungan air tanah (SS)

- d. Jika : $R > E_a$ maka, $SS = 0$

$$R < E_a \text{ maka, } SS = S - PF$$

$$SS = 0$$

- e. Kapasitas kelembaban tanah akhir

Jika : $SS = 0$ maka Kapasitas kelembaban air tanah = 200

$SS > 0$ maka Kapasitas kelembaban air tanah kandungan air tanah

- f. Kelebihan air (WS)

$$W_s = 181,25 - 0$$

$$= 181,25 \text{ mm/bulan}$$

Karena air hujan dapat masuk ke dalam tanah, sehingga terjadi kelebihan air sebanyak 245,96 mm/bulan.

4. Limpasan dan Penyimpangan Air

- a. Faktor infiltrasi (i) diambil 0,4

- b. Faktor resesi air tanah (k) diambil 0,6

- c. Infiltrasi (I)

$$W_s \cdot 0,4 \times 181,25 = 72,50 \text{ mm/bulan}$$

- d. Volume Air Tanah (G)

$$G = 0,50(1 + K) \times I$$

$$0,50(1 + 0,60) \times 72,50$$

$$= 58,0 \text{ mm/bulan}$$

$$= 0,60 \times 100 - 1 = 100$$

$$= 60.000$$

- e. Total volume penyimpanan air tanah (Vn)

$$= 58 + 60 = 118 \text{ mm/bulan}$$

- f. Perubahan volume dalam tanah (ΔV_n)

$$= 118 - 100 = 18$$

- g. Aliran Dasar (BF)

$$72,50 - 18 = 54,50 \text{ mm/bulan}$$

- h. Limpasan Langsung (DR)

$$118,25 - 72,50 + 0,00 = 108,75$$

- i. Total limpasan (Tro)

$$= 54,50 + 108,75$$

$$= 163,25 \text{ mm/bulan}$$

- k. Debit Sungai (Q)

Diketahui data-data sebagai berikut :
 Luasan Cathmen area, A = 126,58 km²
 = 126,58 x 10⁶ m²

Jumlah hari dalam bulan Januari = 31 hari
 = 2678400 detik

Maka untuk debit tersedia dapat dihitung sabagai berikut :

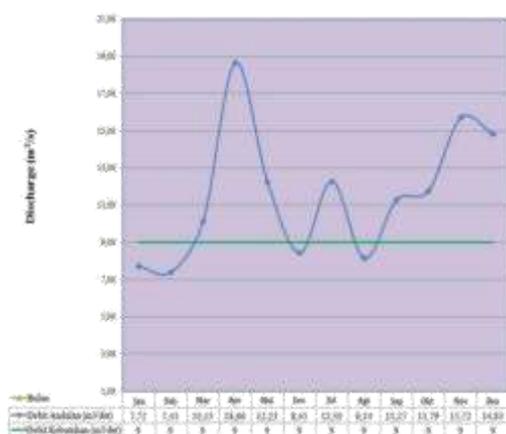
Debit tersedia bulan n (Qn)

$$Q_n = T_{ro} \times A$$

$$163,25 \times 10^{-3} \times 126,58 \times 10^6$$

$$Q_n = 2678400$$

$$Q_n = 7,72 \text{ m}^3/\text{det}$$



Gambar 1. Perbandingan Debit Andalan dengan Debit Kebutuhan

3.5 Analisa Tingkat efisiensi dan efektifitas

Tabel 4.7 Menunjukkan Saluran Irigasi dalam kondisi normal, tingkat efisiensi yang ada adalah sekitar 65%

Tabel 3. Efisiensi Saluran irigasi pada kondisi normal

Jaringan	Efisien
Saluran Primer	90 %
Saluran Sekunder	90%
Saluran tersier	90%

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi

Namun pada kenyataannya kondisi saluran di Daerah Irigasi Sei Belutu kurangnya pemeliharaan. Maka dari itu perlu ditinjau ulang efisiensi saluran pada Daerah Irigasi tersebut.

Berdasarkan data hasil penelitian di lapangan diperoleh hasil debit pada Saluran Sekunder. Pada penelitian ini diambil sampel debit pada saluran Sekunder Sei Belutu. (S.BKA1 s/d S.BKA2),

(S.BKA3 s/d S.BKA4), (S.BKA5 s/d S.BKA6), (S.BKA7 s/d S.BKA8), sebagai berikut :

Tabel 4. Efisiensi pada Saluran Sei Belutu

Saluran	Debit Pangkal	Debit Ujung	Kehilangan air	Efisiensi
	(m ³ /dtk)	(m ³ /dtk)	(m ³ /dtk)	(%)
S.BKA1- S.BKA2	9,378	9,01	0,368	96,07
S.BKA3- S.BKA4	7,326	6,992	0,334	95,44
S.BKA5- S.BKA6	5,539	4,364	1,175	78,78
S.BKA7- S.BKA8	3,641	3,207	0,434	88,08
				89,59

Contoh perhitungan efisiensi pada tabel

- Data debit disaluran pengambil = 9,378
- Data debit disaluran tersier = 9,01
- Kehilangan = debit intik – debit saluran tersier = 9,378 1/dtk – 9,01 1/dtk = 0,368
- efisiensi saluran = $\frac{\text{debit saluran tersier}}{\text{debit intik}} \times 100 \%$

Debit intik

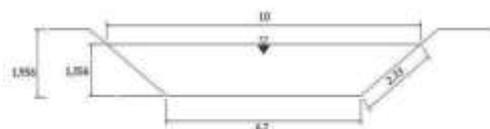
$$= \frac{9,01 \text{ 1/dtk}}{9,378 \text{ 1/dtk}} \times 100 \%$$

$$= 96,07$$

Dari hasil tabel diperoleh efisiensi penyaluran di saluran sekunder Sei Belutu sebesar 89,59%. Dengan demikian kehilangan air disepanjang saluran sekunder Sei Belutu sebesar 0,41% dari efisiensi pada kondisi normal untuk saluran sekunder (90%

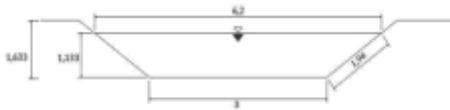
Berdasarkan perhitungan menggunakan persamaan Manning maka didapat debit aliran di Saluran Sekunder Sei Belutu sebagai berikut :

1. Saluran S.BKA1 - S.BKA2 inflow



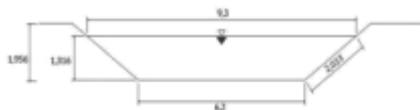
Maka, $Q = A \times V$
 $= 10,984 \text{ m}^2 \times 1,324 \text{ m/s}$
 $= 14,542 \text{ m}^3/\text{s}$

2. Saluran S.BKA1 - S.BKA2 outflow



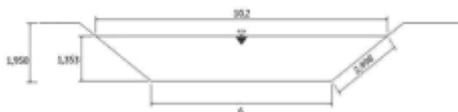
Maka, $Q = A \times V$
 $= 10,199 \text{ m}^2 \times 1,311 \text{ m/s}$
 $= 13,372 \text{ m}^3/\text{s}$

3. Saluran S.BKA3 - S.BKA4 inflow



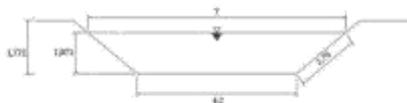
Maka, $Q = A \times V$
 $= 10,959 \text{ m}^2 \times 0,103 \text{ m/s}$
 $= 1,128 \text{ m}^3/\text{s}$

4. Saluran S.BKA3 - S.BKA4 outflow



Maka, $Q = A \times V$
 $= 10,104 \text{ m}^2 \times 0,099 \text{ m/s}$
 $= 1,000 \text{ m}^3/\text{s}$

5. Saluran S.BKA5 – S.BKA6 inflow

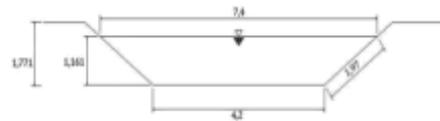


Maka, $Q = A \times V$
 $= 6,734 \text{ m}^2 \times 1,174 \text{ m/s}$
 $= 7,905 \text{ m}^3/\text{s}$

6. Saluran S.BKA5 - S.BKA6 outflow

Maka, $Q = A \times V$
 $= 5,988 \text{ m}^2 \times 1,129 \text{ m/s}$
 $= 6.760 \text{ m}^3/\text{s}$

7. Saluran S.BKA7 - S.BKA8 inflow



Maka, $Q = A \times V$
 $= 5,212 \text{ m}^2 \times 0,923 \text{ m/s}$
 $= 4,810 \text{ m}^3/\text{s}$

8. Saluran S.BKA7 - S.BKA8 outflow



Maka, $Q = A \times V$
 $= 4,928 \text{ m}^2 \times 0,608 \text{ m/s}$
 $= 2,996 \text{ m}^3/\text{s}$

Tabel 5. Efisiensi pada Saluran Sekunder dengan persamaan Manning

Saluran	Debit Pangkal (m ³ /dtk)	Debit Ujung (m ³ /dtk)	Kehilangan air (m ³ /dtk)	Efisiensi (%)
S.BKA1-S.BKA2	9,427	8,697	0,73	92,25
S.BKA3-S.BKA4	7,291	6,463	0,828	88,64
S.BKA5-S.BKA6	5,074	4,339	0,735	85,51
S.BKA7-S.BKA8	3,085	2,871	0,214	93,06
				89,86

Contoh perhitungan efisisensi

- Data debit disaluran pengambil
= 9,427
- Data debit disaluran tersier
= 8,697

• Kehilangan = debit intik – debit saluran tersier

$$= 9,427 \text{ l/dtk} - 8,697 \text{ l/dtk} = 0,73$$

• efisiensi saluran = $\frac{\text{debit saluran tersier}}{\text{Debit intik}} \times 100\%$

$$= \frac{8,697 \text{ dtk}}{9,427 \text{ l/dtk}} \times 100\% = 92,25,$$

Dari Analisa Perhitungan diperoleh efisiensi penyaluran air disaluran Skunder Sei Belutu sebesar 89,86%. Kehilangan air disepanjang saluran sekunder Belutu sebesar 0,14% dari efisiensi pada kondisi normal saluran sekunder (90%).

Jika dibandingkan dengan kondisi normal efisiensi untuk saluran Skunder yaitu 90% maka irigasi ini tergolong masih efisien penyalurannya.

Faktor yang mempengaruhi kehilangan air pada saluran sekunder ini adalah evaporasi, rembesan dan karena dasar saluran yang dilapisi bahan kedap air sudah rusak.

Kondisi saluran juga mempengaruhi kehilangan air dimana semakin panjang saluran maka semakin besar pula kehilangan airnya, begitu juga dengan lebar saluran. Di sekitar Saluran Skunder juga ditemukan tumbuh-tumbuhan, dan bahkan memasuki permukaan air pada saluran.

3.6 Perhitungan Efektifitas Saluran

Efektifitas pengelolaan jaringan irigasi ditunjukkan oleh perbandingan antara luas areal terairi terhadap luas rancangan. Dalam hal ini semakin tinggi perbandingan tersebut semakin efektif pengelolaan jaringan irigasi.

Tingkat efektifitas akan diukur dari nilai Indek Luas Areal (IA), dengan rumusan berikut :

$$IA = \frac{\text{Luas Areal Terairi}}{\text{Luas Rancangan}} \times 100$$

$$5.825 \text{ Ha}$$

$$IA = \frac{5.937 \text{ Ha}}{5.825 \text{ Ha}} \times 100\%$$

$$IA = 98,11\%.$$

Di lapangan diidentifikasi rasio atau perbandingan luas areal terairi terhadap rancangan luas areal mencapai 98,11% (0,98). Artinya dari seluruh target areal yang akan diairi hanya ada sekitar 2% saja yang tidak terairi.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisis diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisa perhitungan didapat efisiensi saluran sekunder Sei Belutu sebesar 89,59%. Kehilangan air disepanjang saluran sebesar 0,41% dari efisiensi pada kondisi normal untuk saluran sekunder (90%).
2. Dari Hasil Analisa Perhitungan Didapat efisiensi saluran sekunder Sei belutu sebesar 89,86%. Kehilangan air disepanjang saluran sebesar 0,14% dari efisiensi pada kondisi normal untuk saluran sekunder sebesar (90%).
3. Dari hasil perhitungan tingkat efektifitas saluran sebesar 98,11%, yang berarti bahwa saluran sekunder irigasi Sai Belutu masih dalam keadaan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Diktorat Jendral Pengairan, 1986, *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi (KP-01)*. Departemen Pekerjaan Umum, CV. Galang Persada, Bandung.
- [2]. Diktorat Jendral Pengairan, 1986, *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bangunan Utama (KP-02)*. Departemen Pekerjaan Umum, CV. Galang Persada, Bandung.
- [3]. Hendayana, Rachmat, *Kajian Efisiensi dan Efektivitas Operasional Jaringan Irigasi Mendukung Produktivitas Usaha Tani Padi Sawah*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor.
- [4]. Hermansyah Tamorang, *Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi di Daerah Irigasi Sei Belutu Kabupaten Serdang Bedagai*.
- [5]. Kohler, M.A, Linsley, R.K dan Paulhus, J.L.H, 1996, *Hidrologi Untuk Insinyur*, Erlangga, Jakarta.
- [6]. Pasandaran, Efendi, (Editor). 1991, *Irigasi di Indonesia Strategi dan Pengembangan*. LP3ES, Jakarta.
- [7]. Raju, K.R., 1986, *Aliran Melalui Saluran Terbuka*. Erlangga, Jakarta.
- [8]. Soediby, 2003, *Teknik Bendungan*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- [9]. Soemarto, C.D., 1995, *Hidrologi Teknik*. Erlangga, Jakarta