

Evaluasi Kinerja Saluran Primer Pada Jaringan Irigasi Bendung Argoguruh Wilayah Adipuro Tegineneng Lampung Tengah

Performance Evaluation of the Primary Channels On Irrigation Weir Argoguruh at Adipuro Tegineneng in Central Lampung District

Yuni Laras Setyawati, Iskandar Zulkarnain, I Gde Darmaputra

Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung

Jln. Soekarno-Hatta No. 10 Rajabasa, Bandar Lampung, Telp (0721) 703995 Fax: (0721) 787309

Email : iskandar160575@polinela.ac.id

ABSTRACT

The primary channel of Argoguruh located in Central Lampung regency. Argoguruh weir has two primary channels which is named by Kanal One and Kanal Two. The decreasing performance and damage occurs with increasing age of the building. The purpose of study is to determine the performance of the primary channel Kanal One on Argoguruh weir irrigation network. Total length of the Cannal One on this study is about 9 km, which is measured from intake to distribution box on channel segmen KH2. The method of research is conducted by direct observation in the field with determine the velocity, the dimensions of the existing primary channel and sedimentation volume. The secondary data like as the channel dimensions, discharge plans, schemes of irrigation networks, rainfall data, and climatology were collected to support for hydrologic analyst. The rainfall data and climatological data are used to calculate the water needed for irrigation, than the value of the water needed is used to calculate water discharge plan that will be used as a comparison to the existing discharge channel. The results of this study showed the water discharge in existing channel of 32.17 m³/s was able to drain the water in accordance with the discharge plan for 31.64m³/sec. The volume of sediment in the primary channel as 49344.55m³, the potential for sediment deposition during the year amounted to 471.62mm /yr, loss of water in the channel is about 0.12% and the efficiencies of primary channels is about 99.88%.

Keywords: performance evaluation, primary channel, Argoguruh,

Naskah ini diterima pada tanggal 3 Nopember 2014, direvisi pada tanggal 17 Nopember 2014 dan disetujui untuk diterbitkan pada tanggal 15 Desember 2014

PENDAHULUAN

Irigasi merupakan usaha penyediaan, pengaturan dan penyaluran air untuk menunjang pertanian. Irigasi untuk pertanian meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Fungsi utama irigasi adalah untuk mendukung produktivitas usaha tani guna meningkatkan produksi pertanian dalam rangka ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat.

Pembangunan saluran irigasi untuk menunjang penyediaan bahan pangan nasional sangat diperlukan, sehingga ketersediaan air di lahan akan terpenuhi walaupun lahan tersebut berada jauh dari sumber air permukaan (sungai). Hal tersebut tidak terlepas dari usaha teknik irigasi yaitu memberikan air dengan kondisi tepat mutu, tepat ruang dan tepat waktu dengan cara yang efektif dan ekonomis (Sudjarwadi,1990).

Bendung Argoguruh terletak di Kabupaten Lampung Tengah dengan sumber air berasal dari Sungai Way Sekampung. Bendung ini digunakan untuk penyediaan air irigasi di berbagai wilayah, termasuk salah satunya di wilayah Adipuro. Suplay air irigasi pada wilayah ini dilayani oleh saluran pembawa yaitu saluran primer kanal I yang mengantarkan air sampai ke bangunan bagi.

Seiring dengan usia operasionalnya, kinerja saluran-saluran pengantar mengalami penurunan akibat terjadinya kerusakan pada beberapa bagian Saluran Primer Kanal I, dan juga akibat sedimentasi disepanjang saluran, oleh karenanya dirasakan perlu sebuah kajian evaluasi kinerja terhadap saluran primer kanal I, dengan membandingkan kondisi eksisting terhadap kondisi ideal pada saat perencanaan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada saluran kanal 1 Bendung Argoguruh sampai dengan pintu bagi saluran skunder KH2. Adapun panjang saluran yang dijadikan objek penelitian ini adalah \pm 9 km. Lokasi saluran Kanal 1 Bendung Argoguruh ini berada pada daerah irigasi (D.I) Sekampung yang terletak di Jalan Raya Lintas Sumatra, Tegineneng, Lampung Tengah, dengan posisi geografis terletak pada koordinat $5^{\circ} 11' 57.24''$ LS $105^{\circ} 10' 45.58''$ BT.

Pengumpulan Data

Data yang diperlukan untuk keperluan analisis kinerja saluran berupa data primer dan data sekunder. Data primer berupa data pengukuran dimensi saluran primer kanal I sampai bangunan bagi KH2 sepanjang 9 Km. Selain itu pula data primer berupa data sampel air di beberapa titik sepanjang saluran primer kanal I sebagai dasar dalam menghitung potensi sedimentasi yang terjadi.

Data sekunder berupa skema jaringan, dimensi saluran berdasarkan perencanaan, data debit air bulanan di bendung Argoguruh yang diambil pada bulan Maret, data curah hujan harian selama 10 tahun yang diambil di stasiun hujan Argoguruh, dan data klimatologi lainnya seperti data temperatur, sinar matahari, kelembaban, dan kecepatan angin bulanan selama 12 tahun diambil dari stasiun klimatologi Branti.

Pengolahan Data

Pengolahan data dalam kegiatan penelitian ini meliputi:

1. Pengolahan data hidrologi dan klimatologi.

Kegiatan ini dilakukan dalam rangka mendapatkan nilai debit kebutuhan air irigasi di petak sawah, baik kebutuhan air pada saat pengolahan lahan (NFR_p) maupun kebutuhan air pada saat pertumbuhan tanaman (NFR). Adapun pengolahan data hidrologi dan klimatologi meliputi:

a. Evaporasi Potensial

Nilai evaporasi potensial (ET_0) merupakan parameter dalam menentukan nilai kebutuhan air di sawah. Perhitungan ET_0 dengan menggunakan persamaan Penman Modifikasi, dilakukan dengan menyelesaikan persamaan (Sriharto, 2000), yaitu:

$$Et_0 = c [w (0,75R_s R_n 1) + (1+w) f (u) (ea-ed)] \quad (1)$$

Dengan:

C = Angka koreksi Penman

W= Faktor suhu dan elevasi

R_s = Radiasi gelombang pendek yang memenuhi batas luar atmosfer yang dipengaruhi oleh letak lintang daerah.

$$R_s = (0,25+0,54 n/N) R_a \quad (2)$$

n/N = Penyinaran matahari

R_a = Radiasi matahari

$$R_n 1 = f(t) \times f(ed) \times f(n/N) \quad (3)$$

$f(t)$ = Fungsi suhu

$f(ed)$ = Fungsi tekanan uap = $0,34 - (0,044 ed)^{0,5}$

ed = Tekanan uap sebenarnya = $ea \cdot RH$ (mbar)

ea = Tekanan uap jenuh (mbar)

Rh = Kelembaban udara relative (%)

$$f(u) = \text{Fungsi kecepatan angin} = 0,27(1+0,864 u) \quad (4)$$

u = Kecepatan angin (m/dtk)

Berdasarkan hasil analisis evaporasi potensial kemudian dihitung nilai besarnya nilai evaporasi konsumtif tanaman (Etc) sebagai dasar dalam menentukan NFR. Nilai Etc dihitung dengan menggunakan persamaan (5)

$$Etc = Eto \times Kc \quad (5)$$

Dengan:

Etc = Evaporasi konsumtif tanaman

Eto = Evaporasi potensial

Kc = Nilai koefisien berdasarkan jenis tanaman

b. Hujan Efektif (Re)

Dalam pengertian irigasi hujan efektif adalah bagian dari curah hujan yang terjadi selama musim tanam dan ditahan tanah, sehingga dapat digunakan oleh tanaman. Besar curah hujan efektif untuk tanaman padi ditentukan sebesar 80% (R_{80}) dengan kemungkinan kegagalan 20%, sedangkan untuk tanaman palawija hujan efektif ditentukan sebesar 50% terjadi dengan kemungkinan kegagalan sebesar 50% (R_{50})

Curah hujan efektif (Re) ditentukan dengan menggunakan rumus hujan efektif yang berasal dari DPU tahun 1996 sebagai berikut:

$$Re = \frac{0,7R_{80}}{15} \quad (6)$$

Dengan:

Re = Hujan Efektif (mm)

R_{80} = Hujan dengan peluang terjadi sebesar 80% (mm)

c. Kebutuhan Air di Petak Sawah

Nilai kebutuhan air di petak sawah dibedakan menjadi 2, yaitu nilai kebutuhan air di petak sawah pada saat penyiapan lahan (NFRp) dan nilai kebutuhan air di petak sawah selama masa pertumbuhan (NFR). Kebutuhan air di petak sawah pada saat penyiapan lahan dihitung dengan persamaan:

$$NFRp = LP - R_{80} \quad (7)$$

Dengan:

NFRp = Kebutuhan net air pada petak sawah saat penyiapan lahan (mm/hari)

LP = Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (mm/hari)

R_{80} = Curah hujan efektif (mm/hari)

Sedangkan nilai kebutuhan air di petak sawah pada saat masa pertumbuhan (NFR) di hitung dengan menggunakan persamaan(8) berasal dari DPU tahun 1986 sebagai berikut:

$$NFR = Etc + P - Re + WLR \quad (8)$$

Dengan:

NFR = Kebutuhan net air pada petak sawah saat pertumbuhan (mm/hari)

Etc = Penggunaan air secara konsumtif (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

WLR = Penggantian lapis air sebesar 1,7 mm/hari

2. Analisis Kebutuhan Air Pada Petak Sawah.

Secara umum kebutuhan air pada petak sawah ditentukan oleh nilai NFR dan efisiensi salurannya. Besarnya nilai efisiensi irigasi dipengaruhi oleh air yang hilang selama diperjalannya. Secara umum nilai debit yang dibutuhkan pada petak sawah dihitung dengan persamaan (9) sebagai berikut:

$$DR = \frac{NFR_F}{e} \quad \text{atau} \quad DR = \frac{NFR}{e} \quad (9)$$

Dengan:

DR = Kebutuhan net air pada petak sawah saat pertumbuhan (mm/hari)

NFRp = Kebutuhan net air pada petak sawah saat penyiapan lahan (mm/hari)

NFR = Kebutuhan net air pada petak sawah saat pertumbuhan (mm/hari)

e = Efisiensi saluran irigasi

Nilai efisiensi saluran irigasi (e) dihitung dengan mengasumsikan kehilangan air pada masing-masing tingkat saluran sebagai berikut:

- a. Kehilangan air di tingkat saluran primer = 10%
- b. Kehilangan air di tingkat saluran skunder = 10%
- c. Kehilangan air di tingkat saluran tersier = 20%

Sehingga total efisiensi saluran dari tingkat primer sampai dengan dipetak sawah adalah sebagai berikut:

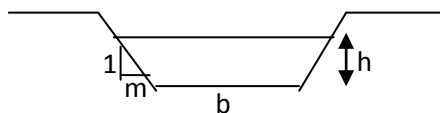
- a. Efisiensi saluran primer = 100% - 10% = 90%
- b. Efisiensi saluran skunder = 100% - 10% = 90%
- c. Efisiensi saluran tersier = 100% - 20% = 80%

Sehingga besarnya efisiensi total dari saluran primer ke petak sawah adalah:

$$e = 90\% \times 90\% \times 80\% = 65\% = 0,65 \quad (10)$$

3. Analisa hidrolis saluran.

Analisis hidrolis saluran digunakan untuk menghitung kapasitas debit yang mampu dilayani oleh saluran berdasarkan dimensi penampang dari saluran tersebut. Analisis hidrolis saluran yang dilakukan meliputi analisis hidrolis saluran sesuai perencanaan awal dan analisis hidrolis pada dimensi saluran berdasarkan kondisi eksisting. Persamaan yang digunakan adalah persamaan hidrolis saluran berdasarkan perencanaan DPU tahun 1986 dengan ilustrasi sebagai berikut:



Gambar 1. Penampang hidrolis saluran

$$A = (b+M.h).h$$

$$P = b+2h.(1+M^2)^{0.5}$$

$$R = A/P$$

$$V = k.R^{2/3} .S^{1/2}$$

$$Q = A.V$$

Perhitungan hidrolis pada saluran kondisi eksisting dilakukan pada penampang yang diidentifikasi disepanjang saluran primer kanal I.

4. Analisis sedimentasi saluran.

Sedimen adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit atau jenis erosi tanah lainnya. Hasil sedimen (*sediment yield*) merupakan pecahan, mineral, atau material organik yang ditransferkan dari berbagai sumber dan diendapkan oleh media udara, angin, es, atau oleh air dan juga termasuk didalamnya material yang diendapkan dari material yang melayang dalam air atau dalam bentuk larutan kimia (Asdak, 2007).

Kegiatan pengukuran sedimen ini dilakukan untuk memperkirakan volume sedimen sepanjang saluran kanal 1 berdasarkan analisis sedimen layang. Identifikasi sedimentasi sepanjang saluran dilakukan menggunakan pendekatan analisa sedimen layang yang akan menghasilkan nilai perkiraan potensi pengendapan sedimen selama 1 tahun. Adapun persamaan yang digunakan untuk menduga debit sedimentasi adalah dengan rumus laju sedimentasi harian (Seta, 1995):

$$Q_s = 0,0864 \times C_s \times Q \quad (11)$$

Keterangan:

Q_s = Debit sedimen (ton/hari)

C_s = Kadar muatan sedimen (mg/l)

Q = Debit air sungai (m^3/dt)

5. Analisa Debit Rencana Saluran.

Debit rencana yang mengalir di saluran ditentukan berdasarkan nilai kebutuhan air pada petak sawah dikalikan dengan luasan daerah yang dialiri. Secara umum debit rencana dihitung menggunakan rumus umum yaitu:

$$Q_d = \frac{c \times NFR \times A}{e} \quad (12)$$

Keterangan:

Q_d = Debit rencana (l/dtk)

C = Koefisien pengurangan karena adanya sistem golongan

NFR = Kebutuhan bersih air di sawah (l/dtk/ha)

A = Luas daerah irigasi (ha)

e = Efisiensi irigasi secara keseluruhan

6. Analisis Efisiensi Saluran.

Efisiensi saluran dihitung dengan menggunakan persamaan (13) sebagai berikut:

$$B = \frac{\text{debitmasuk} - \text{debitkeluar}}{\text{debitkeluar}} \times 100 \quad (13)$$

Keterangan:

Debit masuk adalah debit air pada pintu intake,

Debit keluar adalah debit air yang telah sampai di pada bangunan bagi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Evapotranspirasi potensial (ETo) DAN Curah Hujan Efektif (Re)

Dengan data iklim dari Stasiun Branti, yakni data rata-rata bulanan berupa data suhu, kelembaban, penyinaran matahari dan kecepatan angin dengan menggunakan metode Penman (persamaan 1) diperoleh nilai ETo serta nilai curah hujan efektif (Re) berdasar rumus (persamaan 6) dan diperoleh nilai R₈₀ dan R₆₀ seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai evapotranspirasi potensial (ETo) dan nilai curah hujan efektif (Re) Bulan Januari s.d Desember

No	Bulan	Parameter (mm/hari)				
		Eto	R ₈₀	Re _{padi}	R ₅₀	Re _{palawija}
1	Januari 1	3,85	22,4	1,05	37,0	1,73
	Januari 2		37,4	1,75	50,0	2,33
2	Februari 1	4,62	23,2	1,08	39,0	1,82
	Februari 2		28,2	1,32	51,0	2,38
3	Maret 1	5,03	27,4	1,28	46,0	2,15
	Maret 2		27,4	1,28	46,0	2,15
4	April 1	5,14	73,0	45,0	27,2	1,25
	April 2		5,6	0,26	22,0	1,03
5	Mei 1	0,53	2,4	0,11	27,0	1,26
	Mei 2		4,8	0,22	21,0	0,98
6	Juni 1	3,17	5,6	0,26	20,0	0,93
	Juni 2		5,4	0,25	16,0	0,75
7	Juli 1	3,57	16,0	0,38	16,0	0,75
	Juli 2		17,0	0,06	17,0	0,79
8	Agustus 1	4,62	9,0	-	9,0	0,42
	Agustus 2		11,0	0,16	11,0	0,51
9	September 1	5,03	10,0	-	10,0	0,47
	September 2		13,0	0,35	13,0	0,61
10	Oktober 1	5,14	29,0	0,11	29,0	1,35
	Oktober 2		22,0	0,58	22,0	1,03
11	Nopember 1	4,48	25,0	0,54	25,0	1,17
	Nopember 2		34,0	0,78	34,0	1,59
12	Desember 1	3,88	48,0	1,73	48,0	2,24
	Desember 2		51,0	1,43	51,0	2,39

Sumber: Hasil perhitungan, 2014

B. Kebutuhan air di sawah

Kebutuhan air di petak sawah di hitung dengan persamaan (7) untuk masa pengolahan dan persamaan (8) untuk masa pertumbuhan, Analisis kebutuhan air di petak sawah ditentukan berdasarkan rencana tata tanam (padi-padi palawija), Adapun rencana tata tanam yang diterapkan pada lokasi studi diilustrasikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rencana tata tanam

Bulan	Nov		Des		Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agus		Sep		Okt	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Musim Tanam	MT I						MT II						MT III											
Pola Tanam	LP		PADI				LP		PADI						PALAWIJA									

Berdasarkan rencana tata tanam yang diterapkan, maka nilai NFRp dan NFR dianalisis sebagai berikut:

C.1 Masa pengolahan

Untuk kebutuhan air di petak sawah pada masa pengolahan tanah, contoh perhitungan diambil untuk Bulan November dengan rincian sebagai berikut:

$$NFR_p = LP - R_{80}$$

Dengan:

$$LP = \frac{Me^k}{e^k - 1} = \frac{6,9 \times 2,71^{0,8}}{2,71^{0,8} - 1} = 12,27 \text{ mm/hari}$$

$$K = \frac{MT}{S} = \frac{6,9 \times 30}{250} = 0,8$$

$$M = E_o + p = 4,9 + 2 = 6,9 \text{ mm/hari}$$

$$E_o = 1,1 + E_{tc} = 1,1 + 4,48 = 4,9 \text{ mm/hari}$$

$$NFR_p = LP - R_{80} = 12,27 - 0,54 = 11,73 \text{ mm/hari} = \frac{11,73}{8,64} = 1,36 \text{ l/dt/ha}$$

C.2 Masa Pertumbuhan

Untuk kebutuhan air di petak sawah pada masa pengolahan tanah, Contoh perhitungan diambil untuk Bulan Desember 1 dengan rincian sebagai berikut:

$$NFR = E_{tc} + P - R_e + WLR$$

Dengan:

$$E_{tc} = E_{to} \cdot K_c = 3,88 \times 1,10 = 4,27 \text{ mm/hari}$$

$$NFR = 4,27 + 2 - 1,73 + 1,65 = 6,20 \text{ mm/hari} = \frac{6,20}{8,64} = 0,72 \text{ l/dt/ha}$$

Hasil perhitungan lengkap kebutuhan air di petak sawah sepanjang tahun disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rencana tata tanam

No	Uraian	Nov		Des		Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	Evaporasi (E0)	4.48	4.48	3.38	3.88	3.85	3.85	3.90	3.90	3.89	3.89	4.26	4.26	3.60	3.60			
2	Perkolasi	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
3	Hujan Efektif (Re) Padi	0.54	0.78	1.73	1.43	1.05	1.75	1.08	1.32	1.28	1.07	1.27	0.26	0.11	0.22	0.26	0.25	
4	Hujan Efektif (Re) Palawija	1.17	1.59	2.24	2.38	2.15	2.71	2.10	1.03	1.26	0.98	0.93	0.75	0.75	0.79	0.42	0.51	
		MT I								MT II								
		LP		PADI				LP		PADI								
5	Kc1	LP	LP	1.10	1.10	1.05	1.05	0.95	0.00	LP	LP	1.10	1.10	1.05	1.05	0.95	0.00	
6	Kc2	LP	1.10	1.10	1.05	1.05	0.95	0.00	0.00	LP	1.10	1.10	1.05	1.05	0.95	0.00	0.00	
7	Kc Rata-Rata	LP	LP	1.10	1.08	1.05	1.00	0.48	0.00	LP	LP	1.10	1.08	1.05	1.00	0.48	0.00	
	Penggantian Lapisan Air																	
8	WLR 1				3.30		3.30						3.30		3.30			
9	WLR 2			3.30		3.30						3.30		3.30				
10	WLR Rata Rata			1.65	1.65	1.65	1.65					1.65	1.65	1.65	1.65			
11	Evaporasi (E0 = 1.1 * ET0)	4.90	4.90							4.30	4.30							
12	M = Eo + p	6.90	6.90							6.30	6.30							
13	k = M * T / S	0.80	0.80							0.80	0.80							
14	e ^k	2.30	2.30							2.10	2.10							
15	LP atau IT = M * e ^k / (e ^k - 1)	12.27	12.27							11.86	11.86							
16	Etc	12.27	12.27	4.27	4.18	4.04	3.85	1.85	0.00	11.86	11.86	4.69	4.58	3.78	3.60	1.51	0.00	
17	NFR (mm/hari)	11.73	11.49	6.20	6.40	6.65	5.75	2.77	0.68	10.58	10.79	7.07	7.97	7.32	7.02	3.25	1.75	
18	NFR (l/dt/ha)	1.36	1.33	0.72	0.74	0.77	0.67	0.32	0.08	1.22	1.25	0.82	0.92	0.85	0.81	0.38	0.20	

(Sumber: Hasil perhitungan, 2014)

Berdasarkan hasil perhitungan NFR dan NFRp tiap bulan selanjutnya dihitung besarnya nilai DR masing-masing bulan dengan membagi nilai NFR atau NFRp dengan nilai efisiensi saluran sebesar 0,65. Hasil perhitungan nilai DR masing-masing bulan sepanjang tahun disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan nilai DR

No	Uraian	Nov		Des		Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	NFR (mm/hari)	11.73	11.49	6.20	6.40	6.65	5.75	2.77	0.68	10.58	10.79	7.07	7.97	7.32	7.02	3.25	1.75
2	NFR (lt/det/ha)	1.36	1.33	0.72	0.74	0.77	0.67	0.32	0.08	1.22	1.25	0.82	0.92	0.85	0.81	0.38	0.20
3	Nilai Efisiensi Saluran	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
4	DR (lt/det/ha)	2.09	2.05	1.11	1.14	1.18	1.03	0.49	0.12	1.88	1.92	1.26	1.42	1.31	1.25	0.58	0.31

(Sumber: Hasil perhitungan, 2014)

D. Perhitungan Debit Rencana

Debit rencana dihitung dengan persamaan (12), Contoh perhitungan debit rencana diambil untuk perhitungan debit untuk bulan November sebagai dasar nilai kebutuhan air pada saluran saat pengolahan lahan di hitung sebagai:

$$DR = \frac{NFR}{e} = \frac{1,36}{0,65} = 2,09 \text{ lt / dt / ha}$$

$$Qd=DR \times A = 2,09 \times 15149 = 31696 \text{ l/dtk} = \frac{3164}{1000} = 31,70 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Hasil perhitungan nilai Debit Rencana untuk masing-masing bulan sepanjang tahun disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan nilai DR

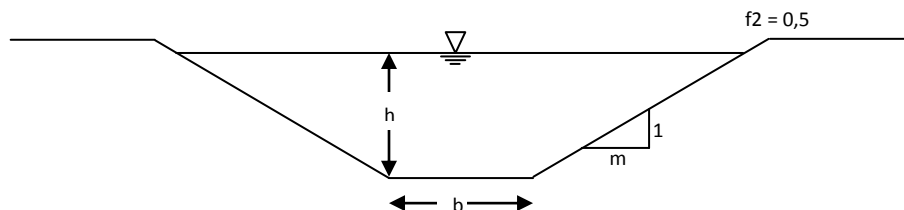
No	Uraian	Nov		Des		Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	DR (lt/det/ha)	2.09	2.05	1.11	1.14	1.18	1.03	0.49	0.12	1.88	1.92	1.26	1.42	1.31	1.25	0.58	0.31
2	A (ha)	15149	15149	15149	15149	15149	15149	15149	15149	15149	15149	15149	15149	15149	15149	15149	15149
3	Qd (M3/det)	31.70	31.00	16.78	17.25	17.95	15.62	7.46	1.86	28.43	29.13	19.11	21.44	19.81	18.88	8.86	4.66

(Sumber: Hasil perhitungan, 2014)

E. Perhitungan Hidrolis Saluran

E.1 Perhitungan Saluran Primer Berdasarkan Perencanaan Awal

Perhitungan hidrolis berdasarkan perencanaan Dinas PU adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Dimensi saluran awal perencanaan

$$\begin{aligned}
 A &= (b+M,h)h &= (5,5+2 \times 5)5 &= 77,50\text{m}^2 \\
 P &= b+2h(1+M^2)^{0,5} &= 5,5+2 \times 5(1+2^2)^{0,5} &= 27,86\text{m}^2 \\
 R &= A/P &= 77,5/27,86 &= 77,50/27,86=2,78\text{m} \\
 V &= k,R^{2/3},S^{0,5} &= 70,2,78^{2/3},0,00001^{0,5} &= 0,44\text{m}^2/\text{dt} \\
 Q &= A,v &= 77,50 \times 0,44 &= 33,93\text{m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

E.1 Perhitungan Saluran Primer Kondisi Eksisting

Saluran primer eksisting dihitung dengan membagi 18 STA, setelah dilakukan perhitungan hidrolis pada masing-masing STA, hasil perhitungan penampang hidrolis masing-masing stasiun pengukuran disepanjang saluran untuk kondisi eksisting disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil perhitungan hidrolis saluran primer eksisting

No	STA	A (m ²)	P (m)	R	V (m/dt)	Q (m ³ /det)
1	STA 0	75,62	27,69		0,43	32,70
2	STA 1	75,19	27,69		0,43	32,70
3	STA 2	74,81	27,63		0,43	32,16
4	STA 3	74,67	27,62		0,43	32,08
5	STA 4	74,50	27,62		0,43	31,97
6	STA 5	74,41	27,66		0,43	31,86
7	STA 6	74,87	27,48		0,43	32,33
8	STA 7	74,53	27,56		0,43	32,03
9	STA 8	74,81	27,49		0,43	32,28
10	STA 9	74,37	27,56		0,43	31,91
11	STA 10	74,84	27,50		0,43	31,86
12	STA 11	74,91	27,53		0,43	32,32
13	STA 12	74,83	27,52		0,43	32,28
14	STA 13	74,76	27,49		0,43	32,28
15	STA 14	74,12	27,44		0,43	31,82
16	STA 15	75,04	27,65		0,43	32,31
17	STA 16	74,33	27,62		0,43	31,83
18	STA 17	75,70	27,75		0,43	32,72
19	STA 18	74,27	27,66		0,43	32,17
Q Eksisting Rata-rata						32,17

Sumber: Hasil perhitungan, 2014

F. Analisa Sedimentasi Saluran

F.1 Analisis Volume Sedimen di Sepanjang Saluran

Perhitungan volume sedimen merupakan selisih luas antara dimensi saluran di awal perencanaan dan dimensi saluran eksisting, Hasil perhitungan analisis sedimentasi disajikan pada Tabel 7.

Berdasarkan Tabel 7. besarnya sedimentasi yang dijustifikasi dari perubahan bentuk penampang rencana dan kondisi eksisting adalah sebesar 49.344,55m³.

Tabel 7. Perhitungan volume sedimen pada saluran primer sepanjang 9 km

STA	Luas Saluran (m ²)		sedimen (awal-eksisting)	Jarak (m)	V Sedimen (m ³)
	Awal	Eksisting			
STA 0	77,50	75,62	1,88	500	2092,70
STA 1	77,50	75,19	2,31	500	2501,40
STA 2	77,50	74,81	2,69	500	2761,35
STA 3	77,50	74,67	2,83	500	2912,30
STA 4	77,50	74,50	3,00	500	3042,75
STA 5	77,50	74,41	3,09	500	2860,20
STA 6	77,50	74,87	2,63	500	2798,05
STA 7	77,50	74,53	2,97	500	2826,90
STA 8	77,50	74,81	2,69	500	2908,90
STA 9	77,50	74,37	3,13	500	2893,25
STA 10	77,50	74,84	2,66	500	2621,30
STA 11	77,50	74,91	2,59	500	2626,00
STA 12	77,50	74,83	2,67	500	2704,50
STA 13	77,50	74,76	2,74	500	3061,40
STA 14	77,50	74,12	3,38	500	2921,30
STA 15	77,50	75,04	2,46	500	2816,30
STA 16	77,50	74,33	3,17	500	2484,00
STA 17	77,50	75,70	1,80	500	2511,95
STA 18	77,50	74,27	3,23	500	2511,95
Σ				9000	49344,55

Sumber: Hasil perhitungan, 2014

F.2 Analisis Sedimen Layang

Analisis sedimen layang di hitung dengan persamaan seperti di bawah ini,

Diketahui:

Sampel air : 10 ml = 0,01 lt

Luas area : 5,5 m x 9000 m = 49500 m² = 4,95 ha

Debit air (Q) : 31,64m³/dtk

Berat jenis tanah : 1,005

Penyelesaian:

Tabel 8. Perhitungan konsentrasi sedimen layang

Sampel Titik Pengamatan	No, Kertas Saring	berat kertas (titik 1)	berat kertas + sampel	Kadar sedimen (Cs) (g/10ml)	Cs (g/ml)	Cs (mg/ml)	Cs (mg/l)
TITIK 1	A1	1,0124	1,0131	0,0007	0,00007	0,07000	0,00007
	B1	0,9877	0,9888	0,0011	0,00011	0,11000	0,00011
	C1	1,0096	1,0119	0,0023	0,00023	0,23000	0,00023
RATA-RATA Titik 1							0,00014
TITIK 2	A2	0,9770	0,9790	0,0020	0,00020	0,20000	0,00020
	B2	1,0130	1,0173	0,0043	0,00043	0,43000	0,00043
	C2	1,0050	1,0096	0,0046	0,00046	0,46000	0,00046
Rata-rata							0,00036
Rata-rata keseluruhan							0,00025

Sumber: Hasil perhitungan, 2014

Tabel 9. Perhitungan sedimen layang

Rumus	Hasil	Satuan
$Q_s = 0,0864 \times C_s \times Q$	0,00073293	m^3/dt
$Q_s \times BJ$	63,32481049	$m^3/hari$
$Q_s \times BJ \times 365$	23229,12	ton/th
$(Q_s \times BJ \times 365) / \text{luas}$	4692,75	ton/th/ha
$((Q_s \times BJ \times 365) / \text{luas}) \times BJ$	471,62	mm/th

Sumber: Hasil perhitungan, 2014

G. Analisa Kehilangan Air dan Efisiensi Saluran Primer

Perhitungan kehilangan air dihitung berdasarkan data debit masuk dari intake Kanal I dan debit keluar pada pintu bagi KH2, untuk perhitungan kehilangan air disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Perhitungan kehilangan air

Tanggal	Q (m^3/dtk)		Kehilangan air (B)	Tanggal	Q (m^3/dtk)		Kehilangan air (B)
	Kanal I	KH2			Kanal I	KH2	
1/3/2014	22,639	22,637	0,0001	16/3/2014	15,609	15,606	0,0002
2/3/2014	22,639	22,629	0,0004	17/3/2014	15,609	15,606	0,0002
3/3/2014	25,228	25,209	0,0008	18/3/2014	15,013	15,005	0,0005
4/3/2014	18,835	18,821	0,0007	19/3/2014	15,462	15,421	0,0027
5/3/2014	21,457	21,447	0,0005	20/3/2014	17,088	17,083	0,0003
6/3/2014	28,466	28,464	0,001	21/3/2014	16,453	16,374	0,0048
7/3/2014	23,175	23,168	0,0003	22/3/2014	16,453	16,374	0,0048
8/3/2014	22,187	22,187	-	23/3/2014	17,075	17,046	0,0017
9/3/2014	21,020	21,014	0,0003	24/3/2014	16,851	16,845	0,0004
10/3/2014	17,839	17,821	0,0010	25/3/2014	11,515	11,409	0,0093
11/3/2014	17,714	17,687	0,0015	26/3/2014	13,634	13,622	0,0009
12/3/2014	17,321	17,310	0,0006	27/3/2014	12,362	12,361	0,0001
13/3/2014	18,024	18,014	0,0006	28/3/2014	13,570	13,570	-
14/3/2014	16,284	16,269	0,0009	29/3/2014	10,581	10,565	0,0015
15/3/2014	15,449	15,441	0,0005	30/3/2014	13,051	13,050	0,0001
				31/3/2014	67,530	67,350	0,0027
Jumlah B							0,0384
Rata - rata B							0,0012
%							0,12%

Sumber: Hasil perhitungan, 2014

Berdasarkan tabel 10. nilai efisiensi saluran dihitung sebagai berikut:

$$E_c = 100\% - \bar{B} = 100\% - 0,12\% = 99,88\%$$

KESIMPULAN

Setelah melakukan semua tahapan dan perhitungan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Debit pada saluran primer di awal perencanaan adalah 33,93m³/dtk, dan debit saluran primer eksisting adalah 32,17 m³/dtk, Berdasarkan hasil analisis, saluran primer eksisting masih mampu mengalirkan air sesuai dengan debit rencana sebesar 31,64 m³/dtk
- b. Volume sedimen pada saluran primer sepanjang 9 km sebesar 49.344,55 m³ dengan potensi sedimen per tahunnya adalah 471,62 mm/th
- c. Kehilangan air pada saluran primer adalah sebesar 0,12%
- d. Tingkat efisiensi pada saluran primer sepanjang 9 km adalah 99,88% yang berarti saluran tersebut masih mampu mengalirkan air dengan baik,

SARAN

- a. Pengukuran saluran eksisting perlu diperbanyak supaya hasil lebih maksimal,
- b. Untuk sedimen layang perlu analisa lebih detail,

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak,C,2007,*Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, GadjahMada University, Yogyakarta
- DPU,1986, *Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01*,Standar Perencanaan Irigasi, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan, Penerbit PU,Jakarta,
- Ramadhan, dkk, 2001, *Evaluasi kinerja saluran jaringan irigasi jeuram kabupaten nagan raya*, DepartemenTeknikSipil, USU, Medan,
- Seta,A,K,1995,*Konservasi Sumber Daya Tanah dan Air Cetakan Kedua*, Penerbit Kalam Mulia, Jakarta
- Sriharto,Br, 2000, *Hidrologi: Teori Masalah Penyelesaian*, Nafiri, Jakarta,
- Sudjarwadi,1979, *Pengantar Teknik Irigasi*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta,