

KAJIAN OPERASIONAL PINTU AIR DAERAH IRIGASI (D.I) SUNGAI DAHAN DESA NANGA NUAK KECAMATAN ELLA HILIR KABUPATEN MELAWI

Novenia Febiola ¹⁾, Ika Muthya Anggraini ²⁾, Zainal Wahyu ³⁾

^{1,2,2)} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Panca Bhakti

*Koresponden email : noveniafebiola@gmail.com

Diterima: 15 Desember 2023

Disetujui: 22 Desember 2023

ABSTRACT

Irrigation area (D.I) Sungai Dahan, Nanga Nuak Village, Ella Hilir District, Melawi Regency with an area of 145 hectares which was first developed since ±1970 in the agricultural sector which focuses on rice crops. This research aims to obtain the amount of water needed and plan the operation of water gates in the Sungai Dahan Irrigation Area (D.I) Nanga Nuak Village, Ella Hilir District, Melawi Regency. Data analysis was carried out to obtain water requirements for rice plants, drainage modulus, and analysis of water gates using hydrological data. From the processing data, it was obtained that the need for irrigation water with the rice-padi-pawija cropping pattern was taken as an example of land processing, for calculating the need for irrigation water (DR) the maximum value was obtained at 0.149 l/sec/ha in October of the first planting period, while for the minimum value obtained at 0.00 l/s/ha in May and December in both planting periods, which means water is needed due to the lack of rainfall. The calculation of the water level in the upstream section and the height of the gate openings can be analyzed that at the water level in the upstream section of 0 the gate located at sluice gate 1 (P1) cannot be opened, the sluice gate can operate at the opening at sluice gate P2 to sluice gate P6 because there is a water level as high as 0.11m (P2) and a door opening height as high as 0.06 m. At sluice gate 3, for the upstream water level as high as 0.21 m, an opening is made 0.17 m high gate which is intended to keep water sufficient for agricultural land.

Keywords: Irrigation Area, Water Gate, Hydrology

ABSTRAK

Daerah Irigasi (D.I) Sungai Dahan Desa Nanga Nuak Kecamatan Ella Hilir Kabupaten Melawi dengan luas wilayah 145 hektar yang dikembangkan pertama kali sejak tahun ±1970 dalam bidang pertanian yang terfokus pada tanaman padi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan besarnya kebutuhan air yang dibutuhkan dan merencanakan operasional pintu air di Daerah Irigasi (D.I) Sungai Dahan Desa Nanga Nuak Kecamatan Ella Hilir Kabupaten Melawi. Analisis data yang dilakukan untuk mendapatkan kebutuhan air pada tanaman padi, modulus drainase, dan analisis pada pintu air yang menggunakan data hidrologi. Dari data hasil pengolahan didapat kebutuhan air irigasi dengan pola tanam padi-padi-palawija diambil contoh pengolahan lahan, untuk perhitungan kebutuhan air irigasi (DR) didapatkan nilai maksimum sebesar 0,149 l/dt/ha pada bulan Oktober periode tanam I, sedangkan untuk nilai minimum didapat sebesar 0,00 l/dt/ha pada bulan Mei dan Desember dikedua periode masa tanam yang berarti membutuhkan air karena nilai curah hujan yang kurang. Perhitungan tinggi muka air

dibagian hulu dan tinggi bukaan pintu dapat dianalisis bahwa pada tinggi muka air dibagian hulu tidak dapat dilakukan bukaan pintu yang terletak pada pintu air 1 (P1), pintu air dapat beroperasi pada bukaan di pintu air P2 sampai pintu air P6 dikarenakan adanya tinggi muka air setinggi 0,11m (P2) dan tinggi bukaan pintu setinggi 0,06 m. Pada pintu air 3, untuk muka air di bagian hulu setinggi 0,21 m dilakukan bukaan pintu setinggi 0,17 m yang dimaksudkan untuk menjaga air agar tetap mencukupi lahan pertanian.

Kata Kunci: Daerah Irigasi, Pintu Air, Hidrologi

PENDAHULUAN

Kabupaten Melawi memiliki daerah sebaran irigasi yang terdiri dari 48 titik Daerah Irigasi (D.I) (Sumber: Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Melawi). Salah satu daerah irigasi yang masih terus dikembangkan berlokasi di Desa Nanga Nuak, Kecamatan Ella Hilir tepatnya di Sungai Dahan. Sungai Dahan ini telah dikelola sejak tahun ±1970 dengan luas wilayah 145 hektar, dan telah dimanfaatkan seluas 70 hektar luas lahan. Jenis pertanian pada daerah ini terfokus pada tanaman padi, yang produktifitas panen dalam setahun dapat dilakukan sebanyak 2 kali.

Penggunaan air di suatu Daerah Irigasi (D.I) permukaan merupakan hal yang sangat penting agar sumber daya air yang ada dapat dialokasikan ke semua daerah irigasi secara efektif dan efisien. Bila diketahui ada kelebihan ketersediaan air terhadap kebutuhan air irigasi, maka dapat dilakukan penghematan dan dimanfaatkan lagi untuk berbagai kepentingan lain. Sistemimbangan air irigasi di lahan mencakup hujan, pasokan air, kebutuhan air untuk tanaman dan kelebihan air perlu dikelola dengan baik dengan model simulasi untuk mengetahui besaran parameter dalamimbangan air di lahan irigasi dengan mengaplikasikan secara terjadwal, terkontrol dan kontinyu [1]

Dalam kegiatan pengembangan sumber daya air di daerah irigasi selalu berhubungan dengan persoalan ketersediaan air. Komponen ketersediaan air meliputi hujan dan pemberian air oleh pasang surut air laut yang berpengaruh pada tinggi genangan di sawah, aliran permukaan dan aliran bawah permukaan. Imbangan air di lahan dipengaruhi oleh pemberian air irigasi dan hujan, sehingga penggunaan air di suatu Daerah Irigasi menjadi hal yang sangat penting, agar sumber daya air yang ada dapat dialokasikan ke semua daerah irigasi secara efektif dan efisien. Jika diketahui ada kelebihan ketersediaan air terhadap kebutuhan air irigasi yang ada, diharapkan dapat dilakukan penghematan air agar dapat dimanfaatkan kembali untuk kepentingan lainnya [2]

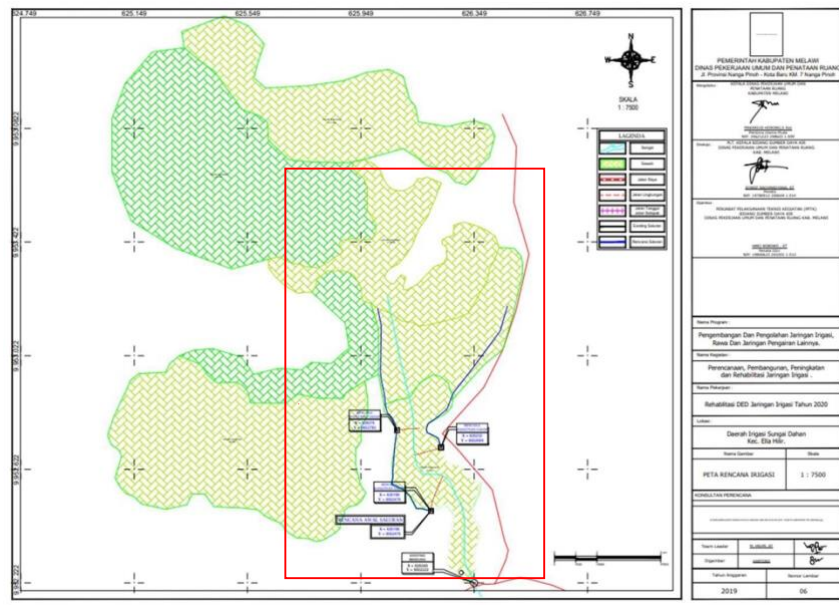
Banyaknya air yang terbuang menyebabkan tidak efisiensinya penggunaan air, kelebihan air akibat curah hujan yang berlebihan akan terjadi banjir, tanaman padi yang tergenang air dalam waktu lama apabila tidak diatur dengan baik mengakibatkan tanaman membusuk dan mati, bila kekurangan air tanaman padi akan mengalami ketidaksuburan dan mati.

Permasalahan yang terjadi di Daerah Irigasi Sungai Dahan saat ini adalah volume air yang tidak merata sehingga diperlukan pengaturan tata air agar pengaruh air tidak mempengaruhi produksi tanaman pertanian di daerah irigasi permukaan, sehingga tata air dengan pengoperasian pintu sangat diperlukan. Bertolak dari uraian diatas maka perlu dilakukan kajian Operasional Pintu Air Daerah Irigasi (D.I) Sungai Dahan Desa Nanga Nuak, Kecamatan Nanga Ella Hilir Kabupaten Melawi yang saat ini mengalami permasalahan dalam hal volume air yang tidak merata. Hal ini dapat menimbulkan kesenjangan bagi petani yang berada di Daerah Irigasi Sungai Dahan dan sekitarnya dalam menanam padi. Ketidakstabilan pengelolaan air tersebut dapat menyebabkan penurunan produksi padi pada daerah tersebut.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Desa Nanga Nuak, Kecamatan Ella Hillir yang memiliki waktu tempuh jalur darat kurang lebih ± 4 jam dari pusat kota Nanga Pinoh. Melewati jalan transkalimantan dan jalan kabupaten yang memiliki topografi jalan berbukit terjal dan berbatu. Desa Nanga Nuak memiliki luas 19,66 km²



(sumber : Dinas Pekerjaan Umum Bidang Irigasi Kabupaten Melawi)

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan ialah dengan mengumpulkan data-data dengan kajian operasional pintu air di Daerah Irigasi (D.I) Sungai Dahan Desa Nanga Nuak, Kecamatan Nanga Ella Hilir Kabupaten Melawi. Menurut cara mendapatkan data yang digunakan untuk kajian operasional pintu air dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan teknik observasi, yakni teknik pengumpulan data primer melalui pengukuran dan pengamatan secara langsung di lapangan. Adapun data yang diambil di lapangan meliputi:

- Debit,
- Muka Air,
- Trase saluran, dan
- Lebar pintu air.

Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini ialah :

- Curah hujan 10 tahun terakhir (2012-2021),
- Peta jaringan irigasi,

- Luas daerah tangkapan,
- Elevasi penampang memanjang, dan
- Dimensi penampang melintang.

Metode Pelaksanaan

Pada tahap persiapan penelitian, survey awal pada lokasi penelitian bertujuan untuk mendapatkan data primer sehingga diketahui keadaan sebenarnya di lokasi tersebut. Adapun beberapa alat yang digunakan pada penelitian ini, antara lain:

- Current meter, merupakan alat ukur arus yang digunakan untuk mengukur aliran pada air rendah.
- Meteran, digunakan untuk mengukur dimensi, panjang dan sebagainya.
- GPS (Global Positioning System), digunakan untuk menentukan koordinat titik-titik pengamatan pada lokasi penelitian.
- Rambu ukur (peilschaal), alat yang digunakan untuk mengukur muka air pada saluran.
- Perlengkapan lainnya, seperti : penulisan, alat tulis, kamera dan sepatu bot.

Analisis Data

Setelah data yang diinginkan lengkap, selanjutnya melakukan analisis perhitungan kebutuhan air yang dibutuhkan untuk tanaman padi, modulus drainase dan perhitungan operasional pintu air sehingga diperoleh hasil yang optimal dan efektif. Setelah proses pengolahan dan analisa data dilakukan, maka selanjutnya didapatkan suatu penyelesaian secara teknis dan non teknis, yaitu:

1. Teknis

Dari hasil pengolahan data dan analisis data, didapat:

- Debit banjir rencana
- Tinggi genangan

Yang kemudian digunakan sebagai data untuk perencanaan pengoperasionalan pintu air.

2. Non Teknis

Hasil yang diperoleh dari analisis data dan pengamatan lapangan, maka didapat himbauan dan saran bagi masyarakat sekitar dalam mengoperasikan pintu air di Daerah Irigasi (D.I) Sungai Dahan desa Nanga Nuak, Kecamatan Nanga Ella Hilir Kabupaten Melawi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Curah Hujan Maksimum

Curah hujan rencana maksimum pada periode ulang tahun tertentu didapatkan dengan cara menganalisis data curah hujan harian maksimum. Curah hujan rencana tersebut ditujukan untuk mendapat nilai dari modulus drainase dengan periode ulang tahun tertentu yang sesuai dengan kondisi pada lokasi penelitian. curah hujan harian maksimum pada tahun pada tahun 2012 hingga 2021 didapatkan nilai tertinggi sebesar 205 mm pada tahun 2017 dan nilai terendah sebesar 35 pada tahun 2019.

Analisis Frekuensi Curah Hujan

Analisis frekuensi curah hujan dibutuhkan untuk menentukan metode jenis saluran atau distribusi. Data curah hujan harian maksimum dapat dipakai pada perhitungan untuk

menganalisis frekuensi curah hujan. Perhitungan analisis frekuensi curah hujan dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 1. Analisis Frekuensi Curah Hujan

Tahun	Xi	(Xi-X) (mm)	(Xi-X) ² (mm)	(Xi-X) ³ (mm)	(Xi-X) ⁴ (mm)
2021	123	56,6	3203,56	181321,50	10262796,67
2020	36	-30,4	924,16	-28094,46	854071,71
2019	35	-31,4	985,96	-30959,14	972117,12
2018	36	-30,4	924,16	-28094,46	854071,71
2017	205	138,6	19209,96	2662500,46	369022563,20
2016	50	-16,4	268,96	-4410,94	72339,48
2015	40	-26,4	696,96	-18399,74	485753,24
2014	40	-26,4	696,96	-18399,74	485753,24
2013	49	-17,4	302,76	-5268,02	91663,62
2012	50	-16,4	268,96	-4410,94	72339,48
∑	664	0,00	27482,4	2705784,48	383173469,5
X	66,4	0,00	2748,24	270578,448	38317346,95

Dari hasil analisis frekuensi curah hujan di atas didapatkan jumlah dan rata-rata dari curah hujan harian maksimum - Xi). Dari hasil perhitungan distribusi sebarang Metode Gumbel Tipe I, Metode Log- Pearson Type III, Metode Normal, dan Metode Log Normal.

Modulus Drainase

Pembuangan permukaan untuk petak digunakan hasil perhitungan curah hujan rencana Metode Log-Pearson Type III Pada 1 hari dengan periode ulang 5 tahun dan dinyatakan sebagai berikut :

Tabel 2. Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Log-Pearson Type III

No	Periode	Metode Log-Pearson Type III
1	2	53,79
2	5	89,27
3	10	117,04
4	20	149,40
5	25	156,86
6	50	189,92
7	100	226,02
8	200	265,34

Perhitungan :

$$D(n) = R(n)r + n(I - ER - P) - \Delta S$$

$$D(1) = 89,27 + 1(0 - 0 - 2) - 50 = 37,27 \text{ mm}$$

Dari hasil perhitungan diatas, kemudian dilakukan perhitungan untukm endapatkan hasil

modulus drainase yang dihitung dengan rumus :

$$Dm = \frac{D(1)}{n \times 8,64}$$

$$Dm = \frac{37,27}{1 \times 8,64}$$

$$Dm = 4,31 \frac{1}{s} / ha$$

Kebutuhan Air untuk Pengelolaan Lahan

Untuk Daerah Irigasi (D.I) Sungai Dahan Desa Nanga Nuak Kecamatan Ella Hilir ditetapkan jangka waktu penyiapan lahan (T) selama 30 hari. Penyiapan lahan adalah merupakan pekerjaan pengolahan tanah secara basah mulai dari pemberian air yang pertama, membersihkan jerami dan akar-akar sisa tanaman padi yang lalu sampai siap ditanami. Tanah permukaan dibajak atau dicangkul sedalam 20 – 30 cm agar tanah menjadi lunak dan membalikkan permukaan, kemudian digemburkan lalu dibuat rata dan siap untuk ditanami bibit padi yang diambil dari tempat persemaian.

Lama pekerjaan penyiapan lahan tergantung jumlah tenaga kerja, hewan dan peralatan yang digunakan serta faktor-faktor sosial setempat. Biasanya Pengolahan lahan dilakukan sebelum masa tanam padi dan berlangsung selama 30 – 45 hari. Untuk penyiapan lahan digunakan rumus empiris Van de Moor dan Zijlstra [3]. perhitungan kebutuhan air untuk persiapan lahan dapat dilihat padatablel 4.22 dibawah ini :

Tabel 3. Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan Daerah Irigasi (D.I) Sungai Dahan

No	Hitungan	Satuan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Keterangan
1	Eto	mm/hari	0,85	1,38	1,42	1,24	1,65	1,45	0,89	1,30	1,48	1,95	1,28	1,74	Perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan dengan metode V d Goor dan Zijlstra
2	1,1 × Eto	mm/hari	0,94	1,52	1,56	1,36	1,81	1,59	0,98	1,43	1,62	2,14	1,41	1,92	
3	P	mm/hari	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
4	M = 1,1 . Eto +P	mm/hari	2,94	3,52	3,56	3,36	3,81	3,59	2,98	3,43	3,62	4,14	3,41	3,92	
5	T	hari	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	
6	S	mm/hari	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	
7	k = (M.T)S	-	0,46	0,49	0,55	0,50	0,59	0,54	0,46	0,53	0,54	0,64	0,51	0,61	
8	ek	-	1,58	1,64	1,74	1,66	1,81	1,71	1,59	1,70	1,72	1,90	1,67	1,84	e = 2,718282
9	ek - 1	-	0,58	0,64	0,74	0,66	0,81	0,71	0,59	0,70	0,72	0,90	0,67	0,84	
10	Pd = (M.ek)/(ek - 1)	mm/hari	8,03	9,05	8,39	8,49	8,55	8,62	8,06	8,32	8,64	8,74	8,52	8,61	Pd = kebutuhan air untuk penyiapan lahan

Kebutuhan Air Untuk Pertumbuhan

Kebutuhan air untuk pertumbuhan padi diakibatkan oleh besarnya perkolasi tanah (P), pengganti air genangan (WRL), evapotranspirasi tanaman (Etc) dan hujan efektif (Re) [4]. Jenis padi yang digunakan dalam perhitungan ini adalah jenis padi varietasunggul. Tahapan perhitungan kebutuhan air irigasi dengan pola tanam padi-padi-palawija, dengan permulaan tanam selama 12 bulan. Perhitungan dilakukan dengan tahapan :

1. Evapotranspirasi acuan (ETo) yang diperoleh dari hasil perhitungan evapotranspirasi acuan dengan metode Penman Modifikasi pada Tabel 4.20 sebesar 0,855 mm/hari.
2. Perkolasi (P) yang besarnya yaitu 2 mm/hari.
3. Curah hujan efektif (Re) yang diperoleh dari hasil perhitungan pada Tabel 4.21 yaitu sebesar 8,073 mm/hari pada bulan Januari.
4. Banyaknya air untuk pengganti (WLR) yang besarnya diambil 50 mm setiap pengganti air yang dilakukan disetiap bulan.

Tabel 4. Kebutuhan Air

No.	Uraian	Satuan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agust		Sep		Okt		Nop		Des	
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Pola Tata tanam		Padi		LP		Padi				Palawija				Bero		LP				Padi					
2	Evapotranspirasi Potensial	mm/hari	0,855	0,855	1,383	1,383	1,416	1,416	1,237	1,237	1,650	1,650	1,446	1,446	0,890	0,890	1,301	1,301	1,475	1,475	2,847	2,828	1,285	1,285	1,742	1,742
3	Keb. Air Penyipaan Lahan (KAPLI)	mm/hari	8,033	8,033	9,048	9,048													8,641	8,641	8,742	8,742				
4	Rasio Penyipaan Lahan		0,750	0,750	0,750	0,250													0,250	0,750	0,750	0,250				
5	KAPLI dengan Rasio	mm/hari	6,025	6,025	6,786	2,262	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,160	6,481	6,557	2,186	0,000	0,000	0,000	0,000
6	Koefisien tanaman		0,950		1,100		1,100	1,050	1,050	0,950	0,500	0,750	1,000	1,000	0,820	0,450	0,000				1,100	1,100	1,050	1,050	1,050	1,050
7	Rerata koefisien tanaman		0,475	0,000	0,550	1,100	1,075	1,050	1,050	1,000	0,725	0,625	0,875	1,000	0,910	0,635	0,225	0,000	0,000	0,000	0,550	1,100	1,075	1,050	1,050	1,000
8	Kebutuhan Air Tanaman (ET)	mm/hari	0,406	0,000	0,761	1,522	1,523	1,487	1,299	1,237	1,196	1,031	1,265	1,446	0,810	0,565	0,293	0,000	0,000	0,000	1,566	3,110	1,381	1,349	1,830	1,742
9	Perkolasi	mm/hari	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
10	Penggantian Lapisan Air (WLR)	mm/hari			3,330		3,330														3,330		3,330			
11	Rasio Luas Tanaman		0,750	0,250	0,250	0,750	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750	0,250	0,000	0,000	0,250	0,750	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
12	ET + P + WLR	mm/hari	1,805	0,500	1,523	2,641	6,853	3,487	3,299	3,237	1,196	1,031	1,265	1,446	0,810	0,565	0,220	0,000	0,000	0,000	1,724	3,833	6,711	3,349	3,830	3,742
13	Curah Hujan Efektif (Re)	mm/hari	8,073	0,093	4,340	3,500	3,173	6,533	2,800	4,573	2,707	7,280	5,320	0,327	1,073	0,093	0,000	0,700	0,933	1,867	1,027	3,267	1,820	5,553	4,200	4,993
14	Rasio Luas Total		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
15	Re dengan Rasio	mm/hari	8,073	0,093	4,340	3,500	3,173	6,533	2,800	4,573	2,707	7,280	5,320	0,327	1,073	0,093	0,000	0,700	0,933	1,867	1,027	3,267	1,820	5,553	4,200	4,993
16	Kebut Air Bersih di Sawah (NFR)	mm/hari	0,000	6,431	3,969	1,403	3,679	0,000	0,499	0,000	0,000	0,000	0,000	1,119	0,000	0,472	0,220	0,000	1,227	4,614	7,254	2,752	4,891	0,000	0,000	0,000
17	Efisiensi Irigasi		0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,550	0,550	0,550	0,550	0,550	0,550	0,550	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650
18	Keb. Air dilahan (DR)	mm/hari	0,000	1,145	0,707	0,250	0,655	0,000	0,089	0,000	0,000	0,000	0,236	0,000	0,099	0,046	0,000	0,218	0,822	1,292	0,490	0,871	0,000	0,000	0,000	0,000
19	Keb. Air di Lahan	lt/det/ha	0,000	0,133	0,082	0,029	0,076	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,011	0,005	0,000	0,025	0,095	0,149	0,057	0,101	0,000	0,000	0,000	0,000

Analisis Pintu Air (Underflow)

Perhitungan debit yang dialiri :

$$\begin{aligned}
 Q &= A \times Dm \\
 &= 11 \text{ ha} \times 4,31 \text{ l.s.ha} \\
 &= 47,45 \text{ l/s/ha} \approx 0,0475 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$

Untuk mendimensikan pintu sorong dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Q &= c \times b \times Yg \sqrt{2 \times g \times Yo} \\
 0,0475 &= 0,7 \times 0,40 \times Yg \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,21} \\
 Yg &= 0,17 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai kecepatan aliran dibawah pintu adalah :

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{v}{b \times Fg} \\
 V &= \frac{0,0992}{0,40 \times 0,17} = 1,43 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Hubungan antara pengaruh gravitasi dan aliran dapat disebut dengan bilangan Froude [5]. Bilangan Froude pada permulaan loncat air dan dibagian hilir setelah loncat air pada pintu air 2 dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{g \times Yg}}$$

Dimana :

Fr = bilangan Froude

V = kecepatan aliran (m/s)

Yg = tinggi bukaan pintu (m)

g = gravitasi (9,81 m/s²)

perhitungan :

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{g \times Yg}}$$

$$Fr = \frac{1,43}{\sqrt{9,81 \times 0,17}}$$

$$Fr = 1,107 \approx 1,11$$

Setelah dilakukan perhitungan bilangan Froude pada pintu air 3 (P3) diperoleh hasil 1,11, dimana hasil bilangan Froude $1,11 > 1$ maka dapat disimpulkan bahwa untuk tipe aliran yang terjadi yaitu aliran superkritis. Nilai bilangan Froude diatas digunakan untuk menentukan panjang lantai dihilir pintu air. Selanjutnya menentukan panjang lantai dihilir pintu Air dengan menggunakan rumus berikut :

$$L = 2 \times Y_2 (\sqrt{1 + 8 \times Fr_u^2} - 1)$$

$$L = 2 \times 0,195 (\sqrt{1 + 8 \times 1,11^2} - 1)$$

$$L = 0,90 \text{ m.}$$

Hasil perhitungan untuk pintu air yang dapat dipilih selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5. dibawah ini

Tabel 5 . Analisis Pintu Air

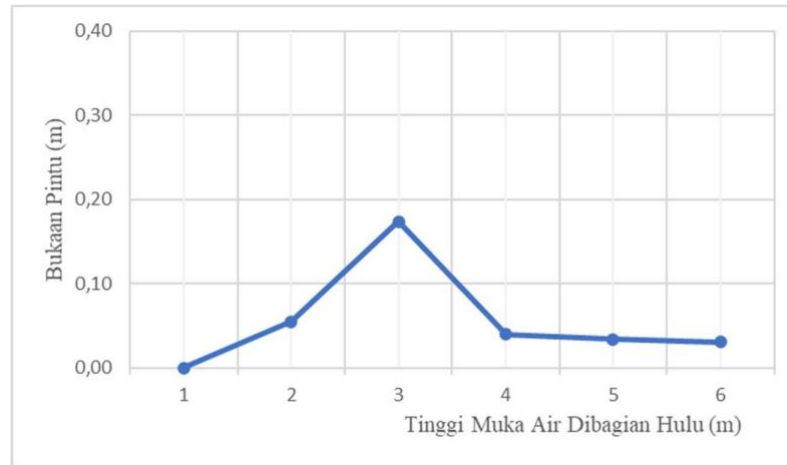
Nama Bangunan	Panjang Saluran (m)	Lebar Pintu, b(m)	Jumlah Pintu	Tinggi Muka Air bagian Hulu, Yo (m)	Tinggi Lahan, hl (m)	Type Pintu	Luas Lahan (ha)
P1	1,500	0,59	1	0	1,2	1	11
P2	400	0,83	1	0,11	1,5	1	11
P3	1,300	0,40	1	0,21	1,4	1	23
P4	600	0,55	1	0,31	1,3	1	9
P5	400	0,67	1	0,23	0,8	1	8
P6	60	0,67	1	0,27	0,8	1	8

Nama Bangunan	Debit, Q (l/s/ha)	Debit, Q (m ³ /s)	Tinggi Bukaannya Pintu, Yg (m)	Kec. Bawah Pintu, V (m/s)	Tinggi Loncat Air, y2 (m)	Panjang Lantai Hilir, La (m)
P1	47,45	0,0475	0,00	-	0,00	0,00
P2	47,45	0,0475	0,06	1,04	0,059	0,35
P3	99,22	0,0992	0,17	1,43	0,195	0,90
P4	38,82	0,0388	0,04	1,76	0,12	1,68
P5	34,51	0,0345	0,034	1,51	0,092	1,19
P6	34,51	0,0345	0,031	1,66	0,101	1,53

Setelah dilakukan perhitungan, kemudian pembuatan grafik hubunganantara tinggi muka air dibagian hulu pintu dan bukaan pintu dari data perhitungan yang dapat dilihat pada Tabel 6. dan Gambar 2.

Tabel 6. Perhitungan Tinggi Muka Air di Bagian Hulu dan Tinggi Bukaannya

Tinggi Muka Air	Tinggi Bukaannya
0	0,00
0,11	0,06
0,21	0,17
0,31	0,04
0,23	0,034
0,27	0,031



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Tinggi Muka Air Dibagian Hulu Dan Tinggi Bukaan Pintu

Dari tabel perhitungan tinggi muka air dibagian hulu dan tinggi bukaan pintu dapat dianalisis bahwa pada tinggi muka air dibagian hulu 0 tidak dapat dilakukan bukaan pintu yang terletak pada pintu air 1 (P1), pintu air dapat beroperasi pada bukaan di pintu air P2 sampai pintu air P6 dikarenakan adanya tinggi muka air setinggi 0,11m (P2) dan tinggi bukaan pintu setinggi 0,06 m. Pada pintu air 3, untuk muka air di bagian hulu setinggi 0,21 m dilakukan bukaan pintu setinggi 0,17 m yang dimaksudkan untuk menjaga air agar tetap mencukupi lahan pertanian. Adapun tinjauan penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka pengoperasionalan pintu air dapat dilakukan dengan mengontrol bukaan pintu air di beberapa titik pintu air tetapi tidak pada pintu air 1. Selain volume air yang kurang, kondisi eksisting bangunan air irigasi pada Daerah Irigasi (D.I) Sungai Dahan tidak dalam kondisi yang baik dan menjadi permasalahan sehingga tidak dapat mengontrol air yang mengalir atau membendung air sebagai salah satu upaya untuk menyimpan air pada musim kemarau [6].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan:

1. Kebutuhan air irigasi dengan pola tanam padi-padi-palawija diambil contoh pengolahan lahan, untuk perhitungan kebutuhan air irigasi (DR) didapatkan nilai maksimum sebesar 0,149 l/dt/ha pada bulan Oktober periode tanam I. Sedangkan untuk nilai minimum didapat sebesar 0,00 l/dt/ha pada bulan Mei dan Desember di kedua periode masa tanam yang berarti membutuhkan air karena nilai curah hujan yang kurang.
2. Perhitungan tinggi muka air dibagian hulu dan tinggi bukaan pintu dapat dianalisis bahwa pada tinggi muka air dibagian hulu 0 tidak dapat dilakukan bukaan pintu yang terletak pada pintu air 1 (P1), pintu air dapat beroperasi pada bukaan di pintu air P2 sampai pintu air P6 dikarenakan adanya tinggi muka air setinggi 0,11m (P2) dan tinggi bukaan pintu setinggi 0,06 m. Pada pintu air 3, untuk muka air di bagian hulu setinggi 0,21 m dilakukan bukaan pintu setinggi 0,17 m yang dimaksudkan untuk menjaga air agar tetap mencukupi lahan pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdillah, R. N. (2022). Program Studi Tata Air Pertanian, Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia. Optimalisasi Sistem Irigasi dan Drainase di Bala Penyuluhan Pertanian Kecamatan Kembangan, Kota Jakarta Barat Provinsi DKI Jakarta.
- [2] Aldrian, E. (2011). Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas udara Kedeputan Bidang Klimatologi, Badan Meteorologi, Klimatologi
- [3] Badan Pusat Statistik. (2023). Kecamatan Nanga Pinoh Dalam Angka 2023. Melawi: Badan Pusat Statistik.
- [4] Sehyan, E. (1977). Dasar-Dasar Hidrologi (Fundamentals Of Hydrology). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [5] Widjatmoko, I. S. (2001). Irigasi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- [6] Yendri, O. (2019). Cantilever Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil. Pengaruh Fluktuasi Muka Air Terhadap Debit Aliran Pada Sungai Ketupak Pada Musim Penghujan, 24-28.