

**PERENCANAAN SALURAN SEKUNDER IRIGASI DI DAERAH IRIGASI SUKA RAMAI
KECAMATAN SEI BALAI KABUPATEN BATU BARA****Satriadi¹, Mahliza Nasution²**^{1,2}Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Asahan
E-mail: ¹wijayasatriadi@gmail.com (korespondensi)

ABSTRAK. Daerah Irigasi Suka Ramai mengairi areal persawahan seluas 431,73 Ha. Sumber air Daerah Irigasi Suka Ramai berasal dari Sungai Sei Balai yang mengairi 3 desa dalam 1 Kecamatan yang ada di Kabupaten Batu Bara. Daerah Irigasi Suka Ramai Kabupaten Batu Bara berjarak $\pm 30,3$ km dari pusat Kota Lima Puluh. Pada Perencanaan Jaringan Irigasi dilakukan analisa disain yang meliputi analisa curah hujan, perhitungan debit, dan dimensi saluran, sehingga sistem irigasi tersebut dapat diartikan sebagai usaha penyediaan pemberian air yang optimal dan efisien guna untuk mendapatkan hasil produksi tanaman yang maksimal. Tujuan utama dari Perencanaan Jaringan Irigasi Suka ramai ini adalah untuk mempertahankan swasembada pangan, dengan luas area sawah 431,73 Ha. Dengan melakukan perbaikan jaringan serta pemberian air yang cukup sesuai dengan kebutuhan. Dalam perencanaan didesain dimensi saluran melalui proses perhitungan curah hujan dengan menggunakan metode Thiessen dan analisis evapotranspirasi menggunakan Metode Penman. Hasil perhitungan dari analisa Metode Thiessen diperoleh 3,55 mm/hari dan perhitungan Evapotranspirasi Metode Penman sebesar 28,144 mm/hari. Hasil besar debit yang direncanakan sebesar 0,142 m³/detik. Ukuran dimensi saluran yang dibutuhkan pada daerah irigasi Suka Ramai pada saluran 1 dan 2 lebar bawah 0,6 m, Lebar atas 0,9 m – 1,3 m dan tinggi 0,6 m. Ukuran dimensi Pada saluran 3 lebar bawah 0,6 m, Lebar atas 0,9 m – 1,3 m dan tinggi 0,6 m. Rencana pola tanam yang bisa digunakan adalah Padi – Padi – Palawija. Untuk perencanaan saluran sekunder irigasi Suka Ramai Kecamatan Sei Balai Kabupaten Batu bara direncanakan dapat menampung air ketika debit maksimum.

Kata Kunci : Debit, Dimensi saluran, Curah hujan, Thiessen, Penman, Saluran sekunder

ABSTRACT. The Suka Ramai Irrigation Area irrigates a rice field area of 431.73 Ha. The water source for the Suka Ramai Irrigation Area comes from the Sei Balai River which irrigates 3 villages in 1 sub-district in Batu Bara Regency. Suka Ramai Irrigation Area, Batu Bara Regency is ± 30.3 km from the center of Limapuluh City. In Irrigation Network Planning, a design analysis is carried out which includes rainfall analysis, discharge calculations and channel dimensions, so that the irrigation system can be interpreted as an effort to provide optimal and efficient water supply in order to obtain maximum crop production results. The main objective of the Suka Crowi Irrigation Network Planning is to maintain food self-sufficiency, with a rice field area of 431.73 Ha. By carrying out network repairs and providing sufficient water according to needs. In planning, the channel dimensions were designed through a rainfall calculation process using the Thiessen method and evapotranspiration analysis using the Penman method. The calculation results from the Thiessen Method analysis

were 3.55 mm/day and the Penman Method Evapotranspiration calculation was 28.144 mm/day. The planned discharge amount is 0.142 m³/second. The dimensions of the channels required in the Suka Ramai irrigation area are channels 1 and 2 with a bottom width of 0.6 m, a top width of 0.9 m – 1.3 m and a height of 0.6 m. Dimensions: In channel 3 the bottom width is 0.6 m, the top width is 0.9 m – 1.3 m and the height is 0.6 m. The planting pattern plan that can be used is Rice – Rice – Secondary Crops. For the planning of the Suka Ramai secondary irrigation channel, Sei Balai District, Batu Bara Regency, it is planned to be able to accommodate water when the discharge is maximum

Keywords : Debit, Channel dimensions, Rainfall, Thiessen, Penman, Secondary channels

1. PENDAHULUAN

Air merupakan benda yang sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup di permukaan bumi ini. Air sebagai materi esensial dalam kehidupan tampak dari kebutuhan terhadap air untuk keperluan sehari-hari di lingkungan rumah tangga ternyata berbeda-beda di setiap tempat, setiap tingkatan kehidupan atau setiap bangsa dan negara [1].

Air irigasi di Indonesia umumnya bersumber dari sungai, waduk, air tanah dan sistem pasang surut. Salah satu usaha peningkatan produksi pangan khususnya padi adalah tersedianya air irigasi di sawah-sawah sesuai dengan kebutuhan. Kebutuhan air yang diperlukan pada areal irigasi besarnya bervariasi sesuai keadaan. Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. Besarnya kebutuhan air irigasi juga bergantung kepada cara pengolahan lahan [2].

Keberadaan sistem irigasi yang handal merupakan sebuah syarat mutlak bagi terselenggaranya sistem pangan nasional yang kuat dan penting bagi sebuah negara. Sistem Irigasi merupakan upaya yang dilakukan oleh manusia untuk memperoleh air dengan menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk mengairi lahan pertanian. Upaya ini meliputi prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi dan sumber daya manusia. Terkait prasarana irigasi, dibutuhkan suatu perencanaan yang baik, agar sistem irigasi yang dibangun merupakan irigasi yang efektif, efisien dan berkelanjutan, sesuai fungsinya mendukung produktivitas usaha tani [3].

Berdasarkan pengamatan penulis, masyarakat Kabupaten Batu Bara mayoritas berprofesi sebagai petani sehingga sektor pertanian menjadi tulang punggung di daerah tersebut. Masalah yang kerap dialami pada saluran sekunder irigasi Suka Ramai Kecamatan Sei Balai Kabupaten Batu Bara ini yaitu kondisi saluran irigasi sekunder ada yang masih berbetuk saluran tanah sehingga belum optimal untuk keperluan pertanian bagi warga sekitar. Terjadi rembesan, limpasan pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau menyebabkan turunnya efisiensi pengaliran. Jika efisiensi pengaliran jaringan irigasi kecil maka akan mengurangi fungsi saluran irigasi untuk mengaliri air ke petak persawahan.

Irigasi Suka Ramai mengairi lahan dengan luas area total 431,73 Ha dan mengairi 3 desa dalam 1 kecamatan yang ada di Kabupaten Batu Bara. Kecamatan yang dialiri adalah Kecamatan Sei Balai [4]. Kondisi jaringan irigasi Suka Ramai masih semi teknik, yang mana kondisi jaringan Irigasi ini belum mampu untuk mengoptimalkan kebutuhan air pada lahan pertanian di Suka

Ramai karena banyak rembesan air, terjadi sedimentasi, dan daya tampung saluran tidak memadai yang disebabkan kondisi jaringan irigasi masih berbentuk saluran tanah. Saluran yang masih berbentuk saluran tanah ini ada 3 titik lokasi yang belum di lining dengan lokasi 1) sekunder 1 panjang 310 m, lokasi 2) sekunder 2 panjang 550 m, 3) sekunder 3 panjang 800 m jadi total Panjang 1.660 m dengan luas area sawah terdampak 70,44 Ha.

Saluran irigasi sekunder belum memadai untuk pengairan lahan pertanian yang dialiri oleh Jaringan Irigasi Suka Ramai menjadi permasalahan bagi para petani di Kabupaten Batu Bara karena tidak optimal memasok air hingga ke persawahan yang ada sehingga penting untuk dilakukan perencanaan yang tepat agar permasalahan ini dapat teratasi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan pada Daerah Irigasi Suka Ramai terletak di Kecamatan Sei Balai Kabupaten Batu Bara. Penelitian dimulai bulan September 2024 sampai dengan bulan Oktober 2024.

Sumber Data

Pada penelitian ini menggunakan dua sumber data terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh dari hasil observasi lapangan maupun wawancara langsung pada lokasi penelitian. Data sekunder yaitu data yang diperoleh dalam bentuk dokumen yang dikumpulkan dan diolah oleh pihak lain dalam bentuk publikasi. Dalam hal ini, data sekunder meliputi data-data yang berhubungan dengan penelitian, antara lain data curah hujan, data klimatologi, data skema jaringan irigasi dan data literatur.

Metode Analisis Data

1. Data curah hujan
Menghitung data curah hujan maksimum kawasan dengan cara Poligon Thiessen
2. Data Evapotranspirasi
Perhitungan evapotranspirasi metode Penman Modifikasi
3. Kebutuhan air
Menghitung kebutuhan air rencana untuk tanaman padi dan palawija dan periode selama persiapan lahan
4. Dimensi Saluran
Menghitung rencana dimensi saluran dengan penampang saluran terbuka yang berbentuk trapesium

Prosedur Penelitian

Kegiatan pelaksanaan Penelitian Perencanaan Saluran Sekunder Irigasi di Daerah Irigasi Suka Ramai Kecamatan Sei Balai Kabupaten Batu Bara adalah sebagai berikut:

Melakukan peninjauan dan observasi Jaringan Irigasi sekunder di lokasi penelitian hal ini dilakukan untuk memperoleh data primer yang digunakan untuk mengetahui beberapa data

sebagai dasar perhitungan dari tujuan penelitian ini. pelaksanaan observasi dilakukan dengan cara menjelajahi saluran sekunder existing yang belum di lining dan mengukur luas petak sawah yang terdampak kemudian di tandai dengan google earth. melakukan penilaian kondisi irigasi dengan skala baik sekali, baik, cukup baik dan buruk dan meninjau efesiensi saluran irigasi disaluran sekunder $\geq 85 - 90\%$ perbandingan antara air yang dipakai dan air yang disadap dalam %. Besarnya tergantung dari kehilangan air selama pengaliran.

Melakukan kajian literatur dengan mengutip beberapa materi dalam buku dan jurnal.

Megumpulkan data dimensi dan Panjang saluran existing sekunder dengan melakukan pengukuran langsung pada ruas saluran sekunder yang belum di lining di lokasi D.I Suka Ramai. mengumpulkan data curah hujan dan Evapotranspirasi Potensial seperti Suhu Udara, kelembaban relatif kecepatan angin, penyinaran matahari dari BMKG dan dari dinas PU bidang Sumber Daya Air Kabupaten Batu Bara.

Melakukan analisis data curah hujan dengan metode thiessen, analisis evapotranpirasi dengan metode Penman, analisis kebutuhan air sawah, menghitung debit air rencana, dan merencanakan dimensi saluran sekunder untuk sebagai pembahasan kemudian membuat kesimpulan.

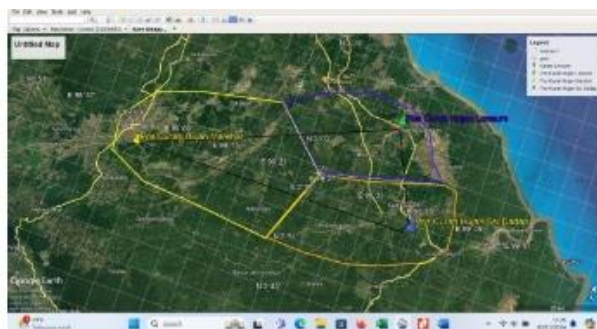
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Curah Hujan

Data yang dibutuhkan adalah data curah hujan maksimum pada stasiun yang berada di lokasi rencana pembangunan irigasi atau dari stasiun pengamatan yang mewakili keadaan curah hujan pada lokasi jaringan Irigasi di rencanakan.

Untuk perencanaan jaringan irigasi Sekunder Daerah Irigasi Suka Ramai digunakan data curah hujan bulanan selama 10 tahun terakhir, didapat dari tiga titik pos hujan terdekat dari lokasi penelitian yaitu Pos hujan Perkebunan Lonsum (Kabupaten Batu Bara), Pos Hujan Perkebunan Sei Dadap (Kabupaten Asahan), Pos Hujan Perkebunan Marehat (Kabupaten Simalungun).

Dengan menggunakan aplikasi Google Earth digambarkan peta polygon daerah pengaruh pos hujan, penentuan titik stasiun, jarak antar stasiun dan menghitung luasan di area stasiun hujan.



Gambar 1. Poligon Thiessen Daerah Pengamatan (Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024)

Tabel 1. Luas Daerah Pengamatan Curah Hujan dengan Metode Thiessen

No	Nama Pos Hujan	Luas (Km ²)	Bobot (%)
1	Batu Bara Pos Lonsum	479	0,239
2	Simalungun Pos Marchat	934	0,466
3	Asahan Pos Sei Dadap	590	0,295
Total		2.003	

Sumber: (Dokumen Penulis, 2024)

Dari data di atas dihitung rerata curah hujan menggunakan rumus rerata curah hujan polygon thiessen [5]:

$$Hr + 1/A [A1.H2 + A3.H3 + \dots + An.Hn]$$

Dimana :

Hr = Tebal hujan rata-rata

A = Luas area keseluruhan

H1, H2, H3,Hn = Tebal hujan di tiap-tiap pos hujan

A1, A2, A3, An = Bagian luas polygon untuk pos hujan 1, 2,3,n

Sehingga diperoleh Data rerata curah hujan Maksimum setiap tahunnya yang disajikan pada table di bawah ini:

Tabel 2. Data Curah Hujan Bulanan (mm) menggunakan Metode Thiessen

No	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	JLH	Nilai Max
1	2014	55,95	119,40	92,90	237,39	199,03	141,39	161,47	273,56	187,44	308,54	185,51	250,27	2.212,85	308,54
2	2015	141,39	103,91	115,60	130,08	250,89	128,98	127,68	207,64	189,00	174,78	337,76	33,17	1.940,88	337,76
3	2016	37,94	109,22	77,42	21,35	89,75	63,83	76,21	50,72	110,62	76,94	74,62	109,13	897,75	110,62
4	2017	157,08	110,21	143,74	188,42	227,02	123,99	79,79	162,89	196,27	241,54	284,63	87,08	2.002,66	284,63
5	2018	197,98	124,38	77,17	151,12	202,16	219,61	166,57	100,20	318,11	388,57	245,42	224,41	2.415,69	388,57
6	2019	185,83	188,82	233,00	230,19	334,38	229,59	166,87	195,23	204,53	407,47	253,51	205,88	2.835,29	407,47
7	2020	154,20	211,41	156,68	296,42	284,97	425,37	325,30	201,56	271,15	255,97	233,51	235,66	3.052,18	425,37
8	2021	340,73	207,83	213,75	150,34	247,27	185,05	124,75	260,10	166,57	189,07	340,09	252,04	2.677,59	340,73
9	2022	218,94	135,44	71,69	85,01	206,87	178,75	133,09	199,99	315,42	348,93	273,21	273,54	2.440,89	348,93
10	2023	266,94	202,79	169,12	102,86	154,66	193,82	125,54	223,52	212,20	187,89	270,98	263,14	2.373,47	270,98
	Nilai Max	340,73	211,41	233,00	296,42	334,38	425,37	325,30	279,86	318,11	407,47	340,09	302,96		425,366

Sumber: (Hasil Pengolahan Data, 2014)

Dari perhitungan rerata curah hujan maksimum di atas digunakan untuk menghitung besar curah hujan efektif (R80).

Perhitungan Curah Hujan Efektif (R80)

Menghitung curah hujan efektif diperoleh dengan mengurutkan data curah hujan bulanan dari yang terkecil hingga yang terbesar.

Tabel 3. Curah Hujan Efektif

No	Tahun	Nilai Tahunan	Nilai Max Bulan
1	2014	2.212,85	308,54
2	2015	1.940,88	337,76
3	2016	897,75	110,62
4	2017	2.002,66	284,63
5	2018	2.415,69	388,57
6	2019	2.835,29	407,47
7	2020	3.052,18	425,37
8	2021	2.677,59	340,73
9	2022	2.440,89	348,93
10	2023	2.373,47	270,98

Sumber: (Hasil Pengolahan Data, 2024)

Besarnya probabilitas diperoleh dari nomor urut sempel yang telah diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar.

$$P = \frac{m}{n+1}$$

Dimana :

m = Nomor urut data dari besar ke kecil

n = Jumlah tahun data hujan

Tabel 4. Probabilitas Curah Hujan

No	Tahun	Max	Probabilitas (%)
1	2016	110,62	9,09
2	2023	270,98	18,18
3	2017	284,63	27,27
4	2014	308,54	36,36
5	2015	337,76	45,45
6	2021	340,73	54,55
7	2022	348,93	72,73
8	2018	388,57	63,64
9	2019	407,47	81,82
10	2020	425,37	90,91

Sumber: (Hasil Pengolahan Data, 2024)

Tabel 5. Curah Hujan Efektif untuk Padi dan Palawija

No	Bulan	Jumlah hari	R 80	Re – 70% x R80	Re Padi (mm/hari)	Re – 50% x R80	Re Palawija (mm/hari)
1	Jan	31	157,08	109,96	3,55	78,54	2,53
2	Feb	28	110,21	77,15	2,76	55,10	1,97
3	Mar	31	143,74	100,62	3,25	71,87	2,32
4	Apr	30	188,42	131,90	4,40	94,21	3,14
5	Mei	31	227,02	158,92	5,13	113,51	3,66
6	Juni	30	123,99	86,79	2,89	62,00	2,07
7	Juli	31	79,79	55,85	1,80	39,89	1,29
8	Agt	31	162,89	114,02	3,68	81,44	2,63
9	Sep	30	196,27	137,39	4,58	98,13	3,27
10	Okt	31	241,54	169,07	5,45	120,77	3,90
11	Nop	30	284,63	199,24	6,64	142,32	4,74
12	Des	31	87,08	60,95	1,97	43,54	1,40

Sumber: (Hasil Pengolahan Data, 2024)

Re Padi = (70% x R80) / Jumlah hari

Re Palawija = (50% x R80) / Jumlah hari

Rekapitulasi Perhitungan Evapotranspirasi Metode Penman Modifikasi

Dalam mencari nilai evapotranspirasi dihitung menggunakan rumus perhitungan evapotranspirasi potensial (ET_o) dengan menggunakan metode Penman. Data ini dibutuhkan untuk menghitung Kebutuhan Air Tanaman.

Tabel 6. Perhitungan Evapotranspirasi Metode Penman Modifikasi

No.	URAIAN	SATUAN	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur Udara (T)	°C	28,5	28,3	29,4	29,7	29,8	28,9	29,8	29	28,8	28,2	28,3	27,1
2	Kelembaban Relatif (Rh)	%	76,7	78,7	75	74,7	77,4	77,6	74,4	77,2	77	80,9	80,6	83,7
3	Kecepatan Angin (U)	Km/jam	6,30	6,30	7,78	5,93	5,74	5,93	7,41	7,04	7,41	6,30	7,22	6,48
4	Penyinaran Matahari (s – n/N)	%	53	39	59	51	57	45	58	49	44	28	34	21
PERHITUNGAN R_{ns} (r = 0,25)														
5	R _a	mm/hari	37,37	38,1	37,95	37,16	35,65	37,37	38,1	37,95	37,16	35,65	37,37	38,1
6	R _{ns} = (1 - r) R _a (0,25 + 0,5 x s)	mm/hari	14,43	12,72	15,51	14,07	14,30	13,31	15,43	14,09	13,10	10,43	11,77	10,14
PERHITUNGAN R_{nl}														
7	σT ⁴	-	14,75	14,74	14,96	15,02	15,04	14,86	15,04	14,88	14,84	14,72	14,74	14,51
8	ea	mbar	39,008	38,557	41,095	41,812	42,054	39,924	42,054	40,156	39,693	38,333	38,557	35,944
9	ed = Rh x ea	mbar	29,92	30,34	30,82	31,23	32,55	30,98	31,29	31,00	30,56	31,01	31,08	30,09
10	∇ed	-	5,47	5,51	5,55	5,59	5,71	5,57	5,59	5,57	5,53	5,57	5,57	5,49
11	(0,34 - 0,044 x ∇ed)	-	0,099	0,098	0,096	0,094	0,089	0,095	0,094	0,095	0,097	0,095	0,095	0,099
12	(0,1 + 0,9 x s)	-	0,58	0,45	0,63	0,56	0,61	0,51	0,62	0,54	0,50	0,35	0,41	0,29
13	R _{nl} = (7) x (11) x (12)	mm/hari	0,845	0,649	0,904	0,790	0,820	0,714	0,878	0,765	0,712	0,492	0,567	0,414
PERHITUNGAN E_a														
14	(ea - ed)	-	9,09	8,21	10,27	10,58	9,50	8,94	10,77	9,16	9,13	7,32	7,48	5,86
15	f(u) = 0,27 (1 + U/100)	-	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
16	E _a = (14) x (15)	mm/hari	2,61	2,36	2,99	3,03	2,71	2,56	3,12	2,65	2,65	2,10	2,17	1,68
PERHITUNGAN E_{to}														
17	C	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	w	-	0,778	0,776	0,785	0,788	0,789	0,781	0,789	0,782	0,780	0,775	0,776	0,765
19	(1 - w)	-	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23
20	R _n - R _{ns} - R _{nl}	mm/hari	13,59	12,07	14,61	13,28	13,48	12,60	14,55	13,32	12,39	9,94	11,20	9,73
21	ET _o = C (w x R _n + (1 - w) x E _a)	mm/hari	28,144	22,596	34,939	32,304	29,428	25,730	36,489	28,143	26,168	16,653	19,311	12,938
		mm/bulan	872,463	632,688	1083,103	969,112	912,258	771,898	1131,153	872,435	785,049	516,249	579,333	401,081

Sumber: (Hasil Pengolahan Data, 2024)

Kebutuhan Air Selama Persiapan Lahan

Untuk memperkirakan kebutuhan air selama persiapan lahan dilakukan perhitungan kebutuhan air selama persiapan lahan selanjutnya dapat dilihat pada table di bawah ini:

Tabel 7. Kebutuhan Air Selama Persiapan Lahan

No	Bulan	ETo	Eo - 1.1 x ETo	P	M - Eo + P	k - M x T/S				IR - M e ^k / (e ^k - 1) (mm/hari)			
						T - 30 hari		T - 45 hari		T - 30 hari		T - 45 hari	
						S - 250	S - 300	S - 250	S - 300	S - 250	S - 300	S - 250	S - 300
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	Jan	28,144	30,958	2	32,96	3,96	3,30	5,93	4,94	33,60	34,23	33,05	33,19
2	Feb	22,596	24,856	2	26,86	3,22	2,69	4,83	4,03	27,97	28,82	27,07	27,34
3	Mar	34,939	38,433	2	40,43	4,85	4,04	7,28	6,06	40,75	41,15	40,46	40,53
4	Apr	32,304	35,534	2	37,53	4,50	3,75	6,76	5,63	37,95	38,43	37,58	37,67
5	Mei	29,428	32,370	2	34,37	4,12	3,44	6,19	5,16	34,94	35,51	34,44	34,57
6	Juni	25,730	28,303	2	30,30	3,64	3,03	5,45	4,55	31,12	31,84	30,43	30,63
7	Juli	36,489	40,138	2	42,14	5,06	4,21	7,58	6,32	42,41	42,77	42,16	42,21
8	Agt	28,143	30,957	2	32,96	3,95	3,30	5,93	4,94	33,60	34,23	33,05	33,19
9	Sep	26,168	28,785	2	30,79	3,69	3,08	5,54	4,62	31,57	32,27	30,91	31,09
10	Okt	16,653	18,319	2	20,32	2,44	2,03	3,66	3,05	22,26	23,38	20,86	21,33
11	Nop	19,311	21,242	2	23,24	2,79	2,32	4,18	3,49	24,76	25,76	23,60	23,98
12	Des	12,938	14,232	2	16,23	1,95	1,62	2,92	2,43	18,93	20,22	17,16	17,79

Sumber: (Hasil Pengolahan Data, 2024)

Analisa kebutuhan Air Irigasi

Perhitungan analisa kebutuhan air irigasi untuk penanaman padi diambil pada awal bulan Januari:

Saluran Sekunder 1 dan 2

- Curah hujan efektif (Re) = 3.55 mm/hari
- Evapotranspirasi (Eto) = 28,144 mm/hari
- Perkolasi (P) = 2 mm/hari
- Pergantian Lapisan Air (WLR) = 1.65
- Koefesien tanaman (c) = 1.1 (Varietas biasa pada setengah bulan pertama)
- Luas sawah (A) = 44.70 ha

Kebutuhan air konsumtif (Etc):

$$\begin{aligned} \text{Etc} &= \text{Eto} \times c \\ &= 28,144 \times 1.1 \\ &= 30,959 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Kebutuhan air untuk tanaman di sawah (NFR):

$$\begin{aligned} \text{NFR} &= (\text{Etc} + \text{P} + \text{WLR} - \text{Re}) / 8,64 \\ &= (30,959 + 2 + 1,65 - 3,55) / 8,64 \\ &= 3,595 \text{ lt/dt/ha} \end{aligned}$$

Kebutuhan air irigasi (DR) dengan efisiensi total 0,65:

$$\begin{aligned} DR &= NFR / 0,65 \\ &= 3,595 / 0,65 \\ &= 5,531 \text{ lt/dt/ha} \end{aligned}$$

Debit rencan (Q) koefesien C = 1:

$$\begin{aligned} Q &= \frac{A \cdot NFR \cdot C}{e} \\ Q &= \frac{44,70 \times 3,595 \times 1}{0,65} \\ Q &= 0,247 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Hitung Debit yang diperlukan di setiap saluran:

$$\begin{aligned} Q &= \text{Luas Area} \times \text{Kebutuhan air} \\ &= 44,70 \times 5,531 / 1000 \\ &= 0,247 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Dimensi saluran Sekunder Kanan Daerah Irigasi Suka Ramai:

$$\begin{aligned} \frac{b}{h} &= 2 \\ b &= 2h \qquad h = 0,4 \end{aligned}$$

Perhitungan dimensi (h) dilakukan dengan cara coba-coba, (Trial and error), maka didapat:

Luas Penampang (A):

$$\begin{aligned} A &= (b + m \times h) \times h \\ &= (2h + 0,5 \times 0,4) \times 0,4 \\ &= 0,4 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Tabel 8. Harga Kemiringan Lereng (m)

Debit Saluran (m ³ /det)	m	
	Dengan Lapisan Pelindung	Tanpa Lapisan Pelindung
< 1,50	1,0	0,5
1,50 – 15,00	1,5	1,0
> 15,00	2,0	1,5

Sumber: (Direktorat Jenderal SDA, 2013)

Lebar Dasar Saluran (b):

$$\begin{aligned} b &= 1,5 \times h \\ &= 1,5 \times 0,4 \\ &= 0,6 \text{ m} \end{aligned}$$

Lebar Muka Air (B):

$$B = b + 2mh$$

$$= 0,6 + 2 \times 0,5 \times 0,4$$

$$= 1,0 \text{ m}$$

Tinggi Muka Air Jagaan (W):

$$Q = 0,247 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$W = 0,2 \text{ m}$$

Keliling Basah (P):

$$P = b + 2h \sqrt{1 + m^2}$$

$$P = 0,6 + 2 \times 0,4 \sqrt{1 + 0,5^2}$$

$$P = 0,6 + 2 \times 0,4 \times (1 + 0,5^2)^{0,5}$$

$$= 1,494$$

Radius Hidrolis (R):

$$R = A/P$$

$$= 0,400 / 1,494$$

$$= 0,268 \text{ m}$$

Menghitung Kecepatan yang direncanakan (V)

$$V = 0,42 \times Q^{0,128}$$

$$= 0,420 \times 0,247^{0,128}$$

$$= 0,351 \text{ m/det}$$

Menghitung Kemiringan Dasar Saluran (I)

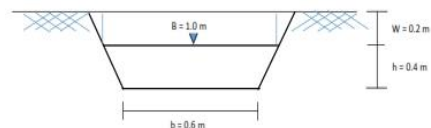
$$I = (V / (k \times R^{2/3}))^2$$

$$= (0,351 / (35 \times 0,268^{2/3}))^2$$

$$= 0,0007$$

Kesimpulan: Dimensi minimal saluran sekunder 1 dan 2:

Lebar bawah 0,6 m
Lebar Atas 0,9 m – 1,3 m
Tinggi 0,6 m



Saluran Sekunder 3

Curah hujan efektif (Re) = 3,55 mm/hari

Tabel 9. Tabel Tinggi Jagaan

Debit Saluran (m ³ /det)	Tinggi Jagaan, fb (m)
< 0,30	0,30
<0,30 – 0,50	0,40
0,50 – 5,00	0,50
5,00 – 15,00	0,60
15,00 – 25,00	0,75
> 25,00	1,00

Sumber: (Direktorat Jenderal SDA, 2013)

$$\begin{aligned} \text{Evapotranspirasi (Et)} &= 28,144 \text{ mm/hari} \\ \text{Perkolasi (P)} &= 2 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pergantian Lapisan Air (WLR)} &= 1.65 \\ \text{Koefisien tanaman (c)} &= 1.1 \text{ (Varietas biasa pada setengah bulan pertama)} \\ \text{Luas sawah (A)} &= 25,7 \text{ ha} \end{aligned}$$

Kebutuhan air konsumtif (Etc):

$$\begin{aligned} \text{Etc} &= \text{Eto} \times C \\ &= 28,144 \times 1.1 \\ &= 30,959 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Kebutuhan air untuk tanaman di sawah (NFR):

$$\begin{aligned} \text{NFR} &= (\text{Etc} + P + \text{WLR} - \text{Re}) / 8,64 \\ &= (30,959 + 2 + 1,65 - 3,55) / 8,64 \\ &= 3,595 \text{ lt/dt/ha} \end{aligned}$$

Kebutuhan air irigasi (DR) dengan efisiensi total 0,65:

$$\begin{aligned} \text{DR} &= \text{NFR} / 0,65 \\ &= 3,595 / 0,65 \\ &= 5,531 \text{ lt/dt/ha (Kebutuhan Air Irigasi)} \end{aligned}$$

Debit rencana (Q) koefisien C = 1 :

$$\begin{aligned} Q &= \frac{A \cdot \text{NFR} \cdot C}{e} \\ Q &= \frac{25,7 \times 3,595 \times 1}{0,65} \\ Q &= 0,142 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Debit yang diperlukan:

$$\begin{aligned} Q &= \text{Luas Area} \times \text{Kebutuhan air} \\ &= 25,7 \times 5,531 / 1000 \\ &= 0,142 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Dimensi saluran Sekunder Kanan Daerah Irigasi Suka Ramai:

$$\begin{aligned} \frac{b}{h} &= 3 \\ b = 3h \quad h &= 0,5 \end{aligned}$$

Perhitungan dimensi h dilakukan dengan cara coba-coba, (Trial and error), maka didapat:

Luas Penampang

$$\begin{aligned} A &= (b + m \times h) \times h \\ &= (3h + 0,5 \times 0,5) \times 0,5 \\ &= 0,875 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Tabel 10. Harga Kemiringan Lereng (m)

Debit Saluran (m ³ /det)	m	
	Dengan Lapisan Pelindung	Tanpa Lapisan Pelindung
< 1,50	1,0	0,5
1,50 – 15,00	1,5	1,0
> 15,00	2,0	1,5

Sumber: (Direktorat Jenderal SDA, 2013)

Lebar Dasar Saluran (b):

$$\begin{aligned} b &= 3 \times h \\ &= 3 \times 0,5 \\ &= 1,5 \text{ m} \end{aligned}$$

Lebar Muka Air (B):

$$\begin{aligned} B &= b + 2mh \\ &= 0,5 + 2 \times 0,5 \times 0,5 \\ &= 2,0 \text{ m} \end{aligned}$$

Tabel 11. Tabel Tinggi Jagaan

Debit Saluran (m ³ /det)	Tinggi Jagaan, fb (m)
< 0,30	0,30
<0,30 – 0,50	0,40
0,50 – 5,00	0,50
5,00 – 15,00	0,60
15,00 – 25,00	0,75
> 25,00	1,00

Tinggi Muka Air Jagaan (W)

$$Q = 0,142 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$W = 0,3 \text{ m}$$

Tabel Tinggi Jagaan, fb

Sumber: (Direktorat Jenderal SDA, 2013)

Keliling Basah (P):

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \sqrt{1 + m^2} \\ P &= 1,5 + 2 \times 0,5 \sqrt{1 + 0,5^2} \\ P &= 1,5 + 2 \times 0,5 \times (1 + 0,5^2)^{0,5} \\ &= 2,618 \text{ m} \end{aligned}$$

Radius Hidrolis (R) :

$$\begin{aligned} R &= A/P \\ &= 0,875 / 2,618 \\ &= 0,334 \text{ m} \end{aligned}$$

Menghitung Kecepatan yang direncanakan (V)

$$\begin{aligned} V &= 0,42 \times Q^{0,128} \\ &= 0,420 \times 0,142^{0,128} \\ &= 0,327 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Menghitung Kemiringan Dasar Saluran (l)

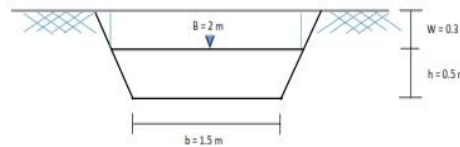
$$l = (V / (k \times R^{2/3}))^2$$

$$= (0,327 / (35 \times 0,33^{2/3}))^2$$

$$= 0,0004$$

Kesimpulan: Dimensi minimal saluran sekunder 3

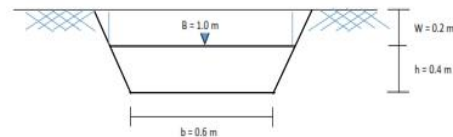
Lebar bawah	1,5 m
Lebar Atas	2 m – 2,3 m
Tinggi	0,8 m – 1 m



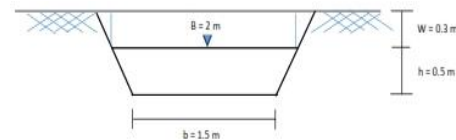
4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, hasil analisis data dan survey di Daerah Irigasi Suka Ramai Kecamatan Sei Balai Kabupaten Batu Bara maka dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air yang melalui Daerah irigasi Suka ramai pada saluran sekunder 1 dan 2 adalah sebesar 5,531 lt/dt/ha, dan pada saluran sekunder 3 sebesar 5,531 lt/dt/ha. Ukuran dimensi saluran irigasi yang dibutuhkan pada Daerah Irigasi Suka Ramai pada saluran 1 dan 2 lebar bawah 0,6 m, Lebar atas 0,9 m – 1,3 m dan tinggi 0,6 m. Ukuran dimensi Pada saluran 3 lebar bawah 0,6 m, Lebar atas 0,9 m – 1,3 m dan tinggi 0,6 m.

- a. Saluran Sekunder 1 dan 2
Dimensi minimal saluran sekunder:
Lebar bawah 0,6 m
Lebar Atas 0,9 m – 1,3 m
Tinggi 0,6 m



- b. Saluran Sekunder 3
Dimensi minimal saluran sekunder:
Lebar bawah 1,5 m
Lebar Atas 2 m – 2,3 m
Tinggi 0,8 m – 1 m



Hubungan ketersediaan air dengan pola tanam yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian ini air tersedia cukup banyak di DI Suka Ramai, maka rencana pola tanam yang bisa digunakan adalah Padi – Padi – Palawija.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sihombing, A. T. (2019). "Analisis Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Tirta Silaupiasa Kabupaten Asahan. *Pionir LPPM Universitas Asahan*", 5, 1–10.
- [2]. Anton, P. (2014). "Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)". *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(3), 1–14.
- [3] Pusat Pendidikan dan Pelatihan SDA dan Konstruksi. (2016). "Perencanaan Umum Dan Peta Letak/Layout Sistem Planning Diklat Teknis Perencanaan Irigasi Tingkat Dasar. Kementrian PUPR BPSDM".
- [4] Republik Indonesia. (2015). "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 14 /PRT/M/2015 Tentang Kriteria dan Penetapan Status Daerah Irigasi". *Peraturan Menteri PUTR*, 151, 10–17.
- [5] Direktorat Jendral SDA. (2013). "Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01". In *Journal of Chemical Information and Modeling* Vol.53, No. 9, 5–35.