

Analisis Saluran Irigasi Sawah di Kampung Wanningap Miraf Kabupaten Merauke

Beatric Helrida Pane¹, Dina Limbong Pamuttu^{1*}, Eko Budianto¹, Siti Nur Indah Sari¹

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Musamus
Merauke, Papua Selatan, Indonesia

*Correspondent author: dinalimbong@unmus.ac.id

Diterima: 30 Januari 2026, Direvisi: 5 Februari 2026, Diterima untuk dipublikasikan: 1 Maret 2026

Abstrak - Penyediaan dan pengelolaan air irigasi memiliki peran penting bagi persawahan dalam mengurangi terjadinya kegagalan panen akibat kekurangan maupun kelebihan air. Hal ini berdampak pada masalah pemenuhan kebutuhan pangan dan tidak optimalnya penghasilan masyarakat sekitar sebagai petani. Sehingga dilakukan analisis ketersediaan air yang ada terhadap kebutuhan air irigasi di wilayah Kampung Wanningap Miraf SP 5. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan kapasitas saluran dalam memenuhi kebutuhan irigasi. Metode penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Harza dalam pengolahan data curah hujan. Kemudian dilakukan perhitungan menggunakan metode Penman modifikasi dalam mencari nilai maksimum kebutuhan irigasi yang diperlukan bagi tanaman. Kebutuhan irigasi yang diperoleh kemudian akan dibandingkan dengan hasil analisis hidrolika atau kapasitas saluran yang telah dihitung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas saluran mampu memenuhi kebutuhan air irigasi dimana Q sawah $0,113 \text{ m}^3/\text{det} < Q$ saluran $0,43 \text{ m}^3/\text{det}$. Namun berdasarkan penelitian yang dilakukan di musim awal penghujan, maka disarankan agar melakukan analisis ketersediaan air disaat musim kemarau terjadi agar mengetahui apakah ketersediaan air yang ada masih mampu memenuhi kebutuhan air irigasi di Kampung Wanningap Miraf.

Kata kunci: Irigasi, saluran irigasi, kebutuhan air

Abstract - The provision and management of irrigation water has an important role for rice fields in reducing crop failures due to lack and excess water. This has an impact on the problem of meeting food needs and the non-optimal income of the surrounding community as farmers. So that an analysis of the availability of existing water for irrigation water needs in the Wanningap Miraf SP 5 Village area was carried out. The purpose of this study is to determine the capacity of the waterways in meeting irrigation needs. The research method was carried out using the Harza method in processing rainfall data. Then calculations are carried out using the modified Penman method in finding the maximum value of irrigation needs needed for plants. The irrigation needs obtained will then be compared with the results of hydraulic analysis or waterways capacity that has been calculated. The results of this study show that the waterways capacity is able to meet the needs of irrigation water where the Q of the rice field is $0.113 \text{ m}^3/\text{sec} < Q$ of the waterways is $0.43 \text{ m}^3/\text{sec}$. However, based on research conducted in the early rainy season, it is recommended to conduct an analysis of water availability during the dry season to find out whether the availability of existing water is still able to meet the needs of irrigation water in Wanningap Miraf Village.

Keywords: Irrigation, irrigation water, water requirements

1. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor penting dalam pembangunan perekonomian. Dalam perannya pertanian menyediakan pangan bagi masyarakat juga sebagai tempat mata pencaharian sebagian besar penduduk [1]. Kampung Wanningap Miraf merupakan salah satu kampung di Distrik Tanah Miring Kabupaten Merauke, Kecamatan Merauke, Papua Selatan. Menurut data pada Dinas Pertanian Kabupaten Merauke, Kampung Wanningap Miraf memiliki luas lahan pertanian sebesar 572,41 Ha. Komoditas pertanian utama di Kampung Wanningap Miraf ialah padi [2]. Air merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan di bidang pertanian dalam penyediaan dan pengelolaan air irigasi [3]. Disisi lain juga air tidak boleh berlebihan, jika tanaman padi terendam air 3 hari berturut-turut, maka tidak akan menghasilkan. Pengelolaan air irigasi adalah bagaimana air dapat dikelola sedemikian sehingga tidak merugikan kebutuhan tanaman. Kemudian mengalirkan air ke saluran-saluran lahan pertanian, dan membuang kelebihan air ke saluran pembuangan [4].

Seiring pertumbuhan penduduk, Kabupaten Merauke sendiri merupakan salah satu penghasil tanaman padi terbesar di Provinsi Papua dan secara geografis berada pada ketinggian 0-60 m Dpl dengan rata-rata curah hujan antara 900-1600 ml pertahunnya dan kebutuhan pangan pun semakin meningkat [5]. Dengan kebutuhan pangan yang semakin meningkat perlu diperhatikan pengelolaan bahan baku pangan yang ada. Kebutuhan air irigasi dan ketersediaan air yang ada harus diperhatikan agar memadai untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian dengan mengatasi permasalahan yang terkait dengan iklim dan topografi yang relatif datar di Distrik Tanah Miring. Serta meminimalisir terjadinya kegagalan panen di daerah Kampung Wanningap Miraf. Hal ini pun dapat mempengaruhi kebutuhan pangan maupun sumber penghasilan dari mata pencaharian masyarakat sekitar tidak optimal.

Urgensi penelitian ini didasarkan pada pentingnya melakukan analisis saluran irigasi sawah di Kampung Wanningap Miraf, Kabupaten Merauke, karena irigasi merupakan komponen vital dalam sistem pertanian, khususnya pada sektor budidaya padi [6]. Di wilayah ini, mayoritas masyarakat menggantungkan hidupnya pada kegiatan pertanian, sehingga ketersediaan air yang cukup dan berkelanjutan menjadi faktor penentu keberhasilan panen. Namun, berbagai permasalahan seperti sedimentasi,

kerusakan fisik saluran, kebocoran, serta distribusi air yang tidak merata sering kali menghambat efektivitas sistem irigasi yang ada. Oleh karena itu, analisis menyeluruh terhadap kondisi eksisting saluran irigasi, termasuk kapasitas, distribusi, struktur, dan efisiensi aliran air, sangat diperlukan guna merumuskan solusi teknis maupun manajerial yang tepat sasaran [7]. Penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi titik-titik kritis dalam sistem irigasi serta memberikan rekomendasi perbaikan berbasis data dan kondisi lapangan [8].

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel independen serta variabel dependen. Variabel independen meliputi kondisi fisik saluran irigasi seperti dimensi saluran, bentuk penampang, jenis bahan saluran (tanah, beton, atau pasangan batu), kemiringan, debit air yang tersedia, serta tingkat kerusakan atau sumbatan pada saluran [9]. Sementara itu, variabel dependen dalam penelitian ini adalah efisiensi saluran irigasi yang diukur dari jumlah air yang sampai ke lahan sawah dibandingkan dengan debit air yang masuk ke saluran, serta ketersediaan air di lahan selama masa tanam [10]. Selain itu, jika mencakup aspek sosial, variabel seperti pengelolaan irigasi oleh kelompok tani dan partisipasi petani dalam pemeliharaan saluran juga dapat diperhitungkan sebagai variabel antara, yang memengaruhi kinerja dan keberlanjutan sistem irigasi secara keseluruhan [11].

Penelitian terkait analisis saluran irigasi sawah pada kampung waninggap miraf ini lebih berfokus pada aspek teknis dan fungsional dari sistem irigasi yang ada [12]. Pada penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini menggunakan metode Penman (1948) dimana metode ini hanya mempertimbangkan faktor iklim seperti radiasi, kecepatan angin, dan kelembapan, sehingga metode ini banyak digunakan untuk daerah beriklim sedang. Metode ini cenderung menghasilkan nilai ET₀ yang terlalu besar (overestimate) karena dikembangkan berdasarkan iklim sedang. Pada penelitian sebelumnya tidak mempertimbangkan variasi permukaan lahan dan jenis tanaman. Sedangkan dalam penelitian ini digunakan metode penman modifikasi atau metode penman Monteith yang telah disempurnakan dari metode sebelumnya. Dengan mempertimbangkan banyak faktor hasilnya lebih representatif terhadap kondisi iklim nyata, metode ini cocok digunakan untuk daerah tropis, kering, dan lembab seperti Indonesia yang memiliki radiasi tinggi dan kelembapan yang besar. Fokus utama adalah menilai kondisi fisik saluran irigasi, termasuk struktur bangunan, dimensi saluran, kemiringan dasar, serta jenis bahan pembuat saluran. Evaluasi ini penting untuk mengetahui sejauh mana infrastruktur irigasi dapat menunjang pengaliran air secara efektif dan efisien ke lahan pertanian. Selain itu, metode Penman dimodifikasi untuk menyesuaikan dengan kondisi iklim dan karakteristik wilayah penelitian, sehingga hasil estimasi evapotranspirasi atau parameter lain yang dihitung dapat merepresentasikan kondisi aktual dengan lebih baik dibandingkan dengan metode Penman standar yang digunakan pada penelitian sebelumnya. Selain itu, analisis ini dilakukan untuk menghitung debit air yang masuk ke dalam sistem irigasi dan membandingkannya dengan volume air yang benar-benar sampai ke lahan sawah. Tujuannya adalah untuk mengukur tingkat kehilangan air

(water losses) yang bisa terjadi akibat rembesan, penguapan, atau penggunaan air yang tidak terkendali [13]. Data ini sangat penting dalam menentukan apakah sistem irigasi masih layak digunakan atau memerlukan rehabilitasi total. Perhitungan efisiensi juga menjadi dasar dalam merumuskan kebijakan perbaikan atau peningkatan kapasitas irigasi di masa depan .

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk untuk mengidentifikasi permasalahan teknis seperti kerusakan saluran, kebocoran, serta ketidakefisienan distribusi air, yang dapat menghambat produktivitas pertanian. Selain itu, penelitian ini juga dimaksudkan untuk menghitung efisiensi sistem irigasi dan memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil analisis, sehingga dapat mendukung pengelolaan irigasi yang lebih optimal, berkelanjutan, dan berdampak positif terhadap kesejahteraan petani setempat [14].

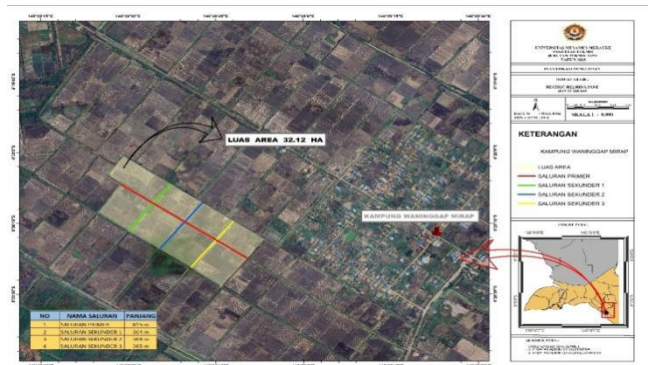
2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan observasi. Penelitian ini melibatkan proses pengambilan data eksisting di lapangan serta melakukan analisis data-data yang diperlukan didalam penelitian. Metode ini bertujuan untuk memahami fenomena yang dialami oleh subjek peneliti. Dimana data – data yang didapatkan dari sumber data dari lingkungan dengan observasi, wawancara, analisis dan dokumentasi langsung kelapangan [15].

2.2 Lokasi penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Kampung Waninggap Miraf, Distrik Tanah Miring, Kabupaten Merauke, Kecamatan Merauke, Provinsi Papua Selatan.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.3 Metode pengambilan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi 2 (dua) jenis, antara lain :

1. Data sekunder

sekunder yang merupakan data yang tidak diperoleh secara langsung di lokasi penelitian, melainkan diperoleh dari instansi terkait, yang meliputi :

- Data peta wilayah kampung waninggap miraf (Balai wilayah sungai papua, merauke).

- Curah hujan (BMKG stasiun meteorologi kelas III mopah, merauke) [16].
- Data klimatologi (BMKG stasiun meteorologi kelas III mopah, merauke).

2. Data Primer

Data primer yaitu data eksisting saluran yang diperoleh melalui hasil pengukuran langsung pada lokasi penelitian di kampung Waninggap Miraf.

2.4 Pengolahan Data

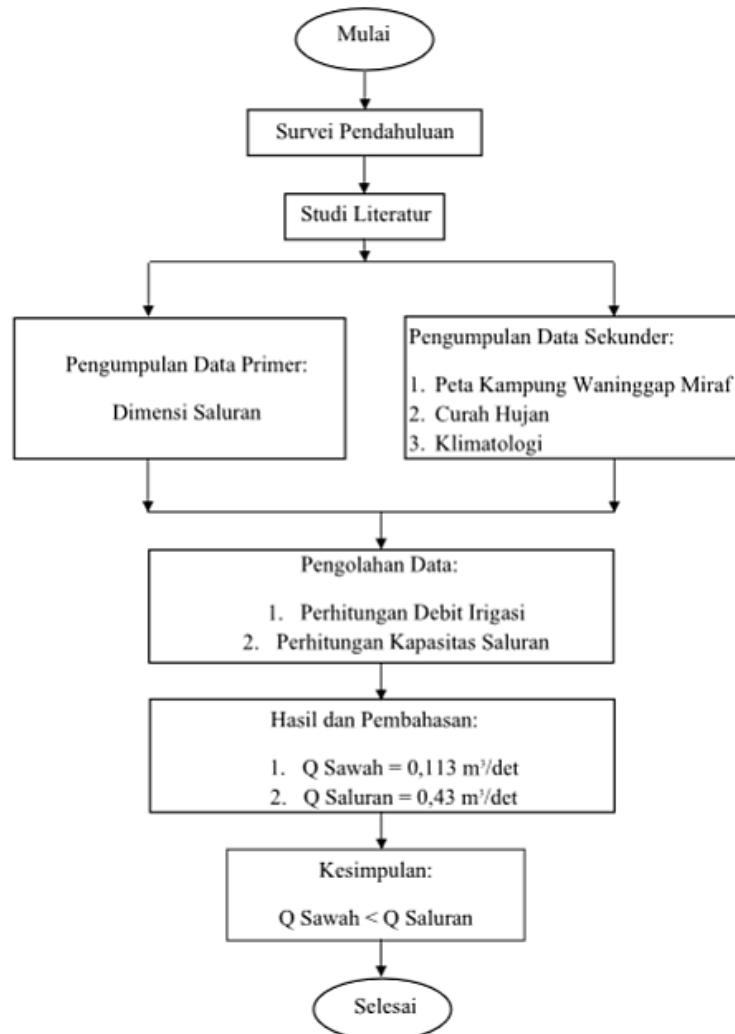
Pengolahan data dilakukan setelah memperoleh data primer dan data sekunder, lalu menentukan materi dan metode yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Data – data yang telah dikumpulkan, baik melalui pengamatan

langsung maupun melalui studi literatur di analisis secara teknis sebagai berikut:

- Perhitungan curah hujan efektif dengan metode *Harza*.
- Perhitungan evapotranspirasi metode *Penman*.
- Perhitungan kebutuhan air irigasi.
- Perhitungan debit air irigasi.
- Perhitungan kapasitas saluran.

2.5 Diagram alir penelitian

Diagram alir penelitian ini merupakan gambaran terkait alur dari riset penelitian ini atau rencana prosedur penelitian. Terkait diagram alir ini akan dapat dengan jelas di lihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan curah hujan efektif (metode *Harza*)

Dasar perhitungan untuk menentukan curah hujan efektif dengan menggunakan metode harza yaitu menggunakan data curah hujan periode 11 tahun (dari tahun 2014 – 2024) dan dilakukan perhitungan curah hujan efektif.

Menghitung curah hujan harian. Dapat dilihat uraian perhitungan curah hujan harian 15 dan 16 bulan Januari pada tahun 2014 sebagai berikut:

$$X_{15} = 0 + 0,9 + 0 + 0 + 1 + 30,4 + 0,5 + 9 + 7,5 + 8,5 + 4,8 + 3 + 0,5 + 0 + 5,6 = 71,7 \text{ mm}$$

$$X_{16} = 0 + 4,3 + 11,2 + 7,2 + 2 + 3,2 + 19,1 + 10,7 + 7,1 + 1,2 + 26,8 + 4,5 + 13,6 + 55,3 + 16,5 + 16,6 = 199,3 \text{ mm.}$$

Tabel 1. Data hasil perhitungan curah hujan harian

No	Bulan																							
	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov		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	72	199	166	241	92	13	250	233	53	27	16	15	7	8	21	1	3	6	3	0	5	50	15	33
2	200	104	182	145	227	27	75	55	9	111	8	13	17	5	1	0	1	0	0	0	2	0	14	67
3	1	42	378	51	111	131	53	50	20	56	38	89	62	10	45	5	64	37	10	1	5	0	95	148
4	74	236	172	117	149	69	210	271	10	139	14	24	15	8	5	0	1	1	33	2	11	46	63	73
5	49	224	48	150	133	235	92	20	37	36	1	25	15	3	4	0	1	2	1	4	0	16	61	101
6	252	227	15	54	294	349	117	41	51	26	8	3	7	1	53	2	0	16	1	8	18	0	10	10
7	273	60	189	147	134	201	136	118	104	15	15	9	20	14	7	9	3	5	23	70	74	83	36	112
8	56	240	79	108	114	218	65	106	18	77	5	6	51	138	26	28	12	12	37	0	88	41	212	163
9	188	137	103	212	136	261	21	77	56	1	43	92	84	8	7	16	51	122	78	45	169	128	115	213
10	87	140	101	70	18	258	280	109	342	76	16	8	71	20	0	6	1	7	38	68	0	8	226	104
11	165	103	169	96	226	40	177	239	215	61	4	44	9	8	3	1	9	9	20	19	137	39	257	193
Jumlah	1418	1712	1600	1391	1635	1802	1477	1319	915	624	167	327	357	222	171	68	146	217	243	216	508	412	1105	1217

Tabel 2. Data hasil perhitungan curah hujan efektif

No	Bulan																							
	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Ags		Sep		Okt		Nov		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	1	42	15	51	18	13	21	20	9	1	1	3	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10
2	49	60	48	54	92	27	53	41	10	15	4	6	7	3	1	0	1	1	1	0	0	0	14	33
3	56	103	79	70	111	40	65	50	18	26	5	8	9	5	3	0	1	2	1	0	2	0	15	67
4	72	104	101	96	114	69	75	55	20	27	8	9	15	8	4	1	1	5	3	1	5	8	36	73
5	74	137	103	108	133	131	92	77	37	36	8	13	15	8	5	1	1	6	10	2	5	16	61	101
6	87	140	166	117	134	201	117	105	51	56	14	15	17	8	7	2	3	7	20	4	11	39	63	104
7	165	199	169	145	136	218	136	109	53	61	15	24	20	8	7	5	3	9	23	8	18	41	95	112
8	188	224	172	147	149	235	177	118	56	76	16	25	51	10	21	6	9	12	33	19	74	46	115	148
9	200	227	182	150	226	258	210	233	104	77	16	44	62	14	26	9	12	16	37	45	88	50	212	163
10	252	236	189	212	227	261	250	239	215	111	38	89	71	20	45	16	51	37	38	68	137	83	226	193
11	273	240	378	241	294	349	280	271	342	139	43	92	84	138	53	28	64	122	78	70	169	128	257	213
n	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Posisi	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
RE80 (15 hr)	56	103	79	70	111	40	65	50	18	26	5	8	9	5	3	0	1	2	1	0	2	0	15	67
RE80 (hr)	3,73	6,87	5,27	4,67	7,40	2,67	4,33	3,33	1,20	1,73	0,33	0,53	0,60	0,33	0,20	0,00	0,07	0,13	0,07	0,00	0,13	0,00	1,00	4,47
Repadi	2,61	4,81	3,69	3,27	5,18	1,87	3,03	2,33	0,84	1,21	0,23	0,37	0,42	0,23	0,14	0,00	0,05	0,09	0,05	0,00	0,09	0,00	0,70	3,13
Repalawja	1,87	3,43	2,63	2,33	3,70	1,33	2,17	1,67	0,60	0,87	0,17	0,27	0,30	0,17	0,10	0,00	0,03	0,07	0,03	0,00	0,07	0,00	0,50	2,23

3.2. Perhitungan evapotranspirasi potensial

Perhitungan evapotranspirasi potensial dilakukan dengan beberapa tahapan menggunakan metode penman modifikasi. Berikut merupakan uraian perhitungan ETO yang diambil di bulan Januari tahun 2014 dengan persamaan 2.7 berdasarkan data yang diambil dari instansi terkait (Lampiran 1) sebagai berikut.

Tabel 3. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (ET₀) Harian (mm/hr)

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2014	5,52	5,14	5,00	3,80	3,93	3,45	5,08	4,57	8,34	7,77	9,25	7,87
2015	6,26	6,28	4,89	4,37	4,09	3,69	3,89	5,72	7,67	8,34	7,14	6,88
2016	7,09	5,08	4,6	4,00	3,99	3,66	3,49	4,68	5,16	7,09	7,17	5,42
2017	5,21	5,28	4,85	3,68	3,86	3,40	3,49	4,84	5,25	6,12	6,18	6,43
2018	4,61	5,94	4,6	4,27	3,86	3,42	3,46	4,26	5,97	6,71	7,08	5,56
2019	5,25	6,33	4,31	4,05	3,4	3,39	3,58	4,18	5,48	6,18	6,85	7,02
2020	5,64	5,61	4,48	4,42	3,53	3,62	3,40	4,59	6,08	6,92	6,53	5,10
2021	4,41	5,21	4,46	3,82	4,07	3,64	3,28	4,57	5,16	5,98	5,95	4,69
2022	5,19	5,29	4,02	3,98	3,99	3,15	3,30	4,50	5,07	5,44	5,59	4,79
2023	4,93	5,29	5,16	3,58	3,42	3,79	4,02	5,39	6,79	6,94	7,33	6,29
2024	5,08	5,28	4,01	3,50	2,98	3,10	3,09	3,99	5,05	5,84	5,32	4,54
Rata-rata	5,38	5,52	4,58	3,95	3,74	3,48	3,64	4,66	6,00	6,67	6,67	5,87

Tabel 4. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (ET₀) Bulanan (mm/hr)

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2014	171,10	143,91	155,04	114,12	121,97	103,50	157,47	141,75	250,08	240,93	277,63	243,83
2015	194,16	175,74	151,52	131,16	126,88	110,55	120,69	177,37	229,96	258,39	214,35	213,40
2016	219,64	147,45	142,58	119,92	123,65	109,70	108,14	145,17	154,87	219,77	214,96	168,17
2017	161,58	147,82	150,44	110,34	119,62	101,90	108,10	150,13	157,51	189,66	185,55	199,39
2018	142,88	166,22	142,67	128,18	119,71	102,57	107,31	132,00	179,23	208,01	212,26	172,48
2019	162,61	177,37	133,57	121,44	105,40	101,76	111,11	129,63	164,51	191,73	205,63	217,49
2020	174,71	162,78	139,02	132,70	109,32	108,54	105,53	142,35	182,51	214,67	195,89	158,04
2021	136,71	145,94	138,11	114,74	126,07	109,29	101,62	141,55	154,71	185,33	178,50	145,36
2022	160,87	153,43	124,57	119,32	123,59	94,61	102,24	139,54	152,13	168,51	167,80	148,64
2023	152,90	148,19	160,11	107,37	105,95	113,83	124,70	167,05	203,58	215,21	219,78	195,12
2024	157,34	152,98	124,32	105,06	92,52	93,05	95,81	123,73	151,62	181,10	159,70	140,67
Rata-rata	166,77	156,53	141,99	118,58	115,88	104,48	112,97	144,57	180,07	206,66	202,91	182,05

3.3. Perhitungan kebutuhan air irigasi

Perhitungan kebutuhan air dilakukan dalam beberapa tahap berdasarkan metode penman modifikasi.

1. Menentukan evaporasi selama penyiapan lahan (E_0).

- Penyiapan lahan masa tanam pertama
Diambil nilai ET_0 harian = 5,38 mm/hr,
maka nilai $k_c = 1,1$

$$E_0 = ET_0 \times k_c$$

$$E_0 = 5,38 \times 1,1$$

$$E_0 = 5,92 \text{ mm/hr}$$

- Penyiapan lahan masa tanam kedua Diambil
nilai ET_0 harian = 3,64 mm/hr, maka nilai k_c
= 1,1

$$E_0 = ET_0 \times k_c$$

$$E_0 = 3,64 \times 1,1$$

$$E_0 = 4,01 \text{ mm/hr}$$

2. Kebutuhan konsumtif air untuk tanaman padi (ET_c), kebutuhan konsumtif air dimasa tanam pertama di bulan kedua.

$$ET_c = k_c \times ET_0$$

$$ET_c = 1,1 \times 5,52$$

$$ET_c = 6,07 \text{ mm/hr}$$

3. Kebutuhan air bersih di sawah untuk tanaman palawija (ET_c)

Kebutuhan konsumtif air masa tanam pertama di bulan kedua.

$$ET_c = k_c \times ET_0$$

$$ET_c = 0,65 \times 3,48$$

$$ET_c = 2,26 \text{ mm/hr}$$

4. Kebutuhan Air Bersih di Sawah untuk Tanaman Padi (NFR Padi)

Kebutuhan air bersih di sawah pada masa tanam pertama di bulan kedua

$$NFR = ET_c + P + WLR - Re \text{ padi}$$

$$NFR = 6,07 + 3 + 3,3 - 3,27$$

$$NFR = 9,1 \text{ mm/hr}$$

$$NFR = 9,1/8,64 = 1,05 \text{ l/det/ha}$$

5. Kebutuhan Air Bersih di Sawah untuk Tanaman Palawija (NFR Palawija)

Kebutuhan air bersih di sawah pada masa tanam pertama di bulan kedua

$$NFR = ET_c + P - Re \text{ palawija}$$

$$NFR = 2,26 + 3 - 0,27$$

$$NFR = 5 \text{ mm/hr}$$

$$NFR = 5/8,64 = 0,58 \text{ l/det/ha}$$

6. Kebutuhan Air Irigasi untuk Padi

Diambil pada bulan kedua masa tanam pertama

$$IR = NFR \text{ padi}/e$$

$$IR = 1,05/0,65$$

$$IR = 1,62 \text{ l/det/ha.}$$

7. Kebutuhan Air Irigasi untuk Palawija

Diambil pada bulan kedua masa tanam pertama

$$IR = NFR \text{ palawija}/e$$

$$IR = 0,58/0,65$$

$$IR = 0,89 \text{ l/det/ha}$$

Perhitungan kebutuhan air irigasi selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.5 dan tabel 4.6 untuk tanaman padi, dan tabel 4.7 dan tabel 4.8 untuk tanaman palawija

Tabel 5.perhitungan kebutuhan air padi pola tanam I.

No.	Kegiatan tanam	satuan	Bulan								Keterangan
			Januari		Februari		Maret		April		
			I	II	I	II	I	II	I	II	
1	ETo	mm/hr	5,38	5,38	5,52	5,52	4,58	4,58	3,95	3,95	Tabel Eto
2	Kc		LP/PL	LP/PL	1,1	1,1	1,05	1,05	0,95	0	FAO varietas unggul
3	ETc	mm/hr			6,07	6,07	4,81	4,81	3,75	0,00	Kc x ETo
4	Eo selama PL			5,92	5,92						1,1 x ETo
5	P	mm/hr	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	Nilai tabel perkulasi
6	PL	mm/hr	13,57	13,57							$M \times e^k / (e^k - 1)$
7	WLR	mm/hr				3,3		3,3			Dihitung sebanyak 2 kali saat usia tanaman setengah bulan dan dua bulan
8	Total kebutuhan air	mm/hr	13,57	13,57	9,07	12,37	7,81	11,11	6,75	3,00	$(3+4+5+6+7)$
9	Re	mm/hr	2,61	4,81	3,69	3,27	5,18	1,87	3,03	2,33	$0,7 \times R80/15$
10	Keb. air di sawah (NFR)	mm/hr	10,96	8,77	5,39	9,11	2,63	9,24	3,72	0,67	$(8-9)$
11	Keb. air di sawah (NFR)	l/dtk/ha	1,27	1,01	0,62	1,05	0,30	1,07	0,43	0,08	$(10)/8,64$
12	Keb. Air irigasi (IR)	l/dtk/ha	1,95	1,56	0,96	1,62	0,47	1,65	0,66	0,12	$(11)/0,65$

Tabel 6.perhitungan kebutuhan air padi pola tanam II.

No.	Kegiatan tanam	satuan	Bulan								keterangan
			Mei		Juni		Juli		Agustus		
			I	II	I	II	I	II	I	II	
1	ETo	mm/hr	3,74	3,74	3,48	3,48	3,64	3,64	4,66	4,66	Tabel Eto
2	Kc		LP/PL	LP/PL	1,1	1,1	1,05	1,05	0,95	0,95	FAO varietas unggul
3	ETc	mm/hr			3,83	3,83	3,83	3,83	4,43	4,43	Kc x Eto
4	Eo selama PL		4,11	4,11							1,1 x Eto
5	P	mm/hr	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	Nilai tabel perkulasi
6	PL	mm/hr	12,39	12,39							$M \times e^k / (e^k - 1)$
7	WLR	mm/hr				3,3		3,3			Dihikukan sebanyak 2 kali saat usia tanaman setengah bulan dan dua bulan
8	Total kebutuhan air	mm/hr	12,39	12,39	6,83	10,13	6,83	10,13	7,43	7,43	$(3+4+5+6+7)$
9	Re	mm/hr	0,42	0,23	0,14	0,00	0,05	0,09	0,05	0,00	$0,7 \times R80/15$
10	Keb. air di sawah (NFR)	mm/hr	11,97	12,16	6,69	10,13	6,78	10,22	7,38	7,43	(8-9)
11	Keb. air di sawah (NFR)	l/dtk/ha	1,39	1,41	0,77	1,17	0,78	1,18	0,85	0,86	(10)/8,64
12	Keb. Air irigasi (IR)	l/dtk/ha	2,13	2,16	1,19	1,80	1,21	1,82	1,31	1,32	(11)/0,65

Tabel 7. Perhitungan kebutuhan air palawija pola tanam I

No.	Kegiatan tanam	satuan	Bulan								keterangan
			September		Oktober		November		Desember		
			I	II	I	II	I	II	I	II	
1	ETo	mm/hr	6,00	6,00	6,67	6,67	6,76	6,76	5,87	5,87	Tabel Eto
2	Kc		LP/PL	LP/PL	0,5	0,65	0,97	1,03	0,98	0,85	FAO Palawija
3	ETc	mm/hr			3,33	4,33	6,56	6,97	5,76	4,99	Kc x Eto
4	Eo selama PL		3,00	3,90							0,5 x Eto
5	P	mm/hr	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
6	PL	mm/hr	6,00	6,90							(4+5)
7	Total kebutuhan air	mm/hr	6,00	6,90	6,33	7,33	9,56	9,97	8,76	7,99	(3+4+5+6)
8	Re	mm/hr	0,03	0,07	0,03	0,00	0,07	0,00	0,50	2,23	0,5 x R80/15
9	Keb. air di sawah (NFR)	mm/hr	5,97	6,83	6,30	7,33	9,49	9,97	8,26	5,76	(7-8)
10	Keb. air di sawah (NFR)	l/dtk/ha	0,69	0,79	0,73	0,85	1,10	1,15	0,96	0,67	(9)/8,64
11	Keb. Air irigasi (IR)	l/dtk/ha	1,06	1,22	1,12	1,31	1,69	1,77	1,47	1,03	(10)/0,65

3.4. Debit air irigasi

Dari hasil perhitungan kebutuhan air irigasi, diambil nilai yang terbesar untuk tanaman padi yaitu pada bulan pertama masa tanam kedua 2,16 l/det/ha dan untuk tanaman palawija pada bulan keempat masa tanam kedua yaitu 1,77 l/det/ha. Nilai debit air irigasi dihitung menggunakan persamaan 2.1 sebagai berikut.

1. Debit aie irigasi padi

$$Q \text{ padi} = A \times a \times e$$

$$Q \text{ padi} = 32,12 \times 2,16 \times 0,9$$

$$Q \text{ padi} = 62,44 \text{ l/det}$$

$$Q \text{ padi} = 0,062 \text{ m}^3/\text{det}$$

2. Debit air irigasi palawija

$$Q \text{ palawija} = A \times a \times e$$

$$Q \text{ palawija} = 32,12 \times 1,77 \times 0,9$$

$$Q_{\text{palawija}} = 51,17 \text{ l/det}$$

$$Q_{\text{palawija}} = 0,051 \text{ m}^3/\text{det}$$

Maka debit air irigasi adalah total kebutuhan dari debit air irigasi untuk tanaman padi dan debit air irigasi untuk tanaman palawija

$$Q = Q_{\text{padi}} + Q_{\text{palawija}}$$

$$Q = 0,062 \text{ m}^3/\text{det} + 0,051 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q = 0,113 \text{ m}^3/\text{det}$$

3.5. Saluran irigasi

Perhitungan kapasitas saluran irigasi memerlukan beberapa data yang telah diambil dengan melakukan perhitungan langsung pada lokasi penelitian berupa data dimensi saluran. Berikut merupakan uraian perhitungan kapasitas saluran.

1. Data Dimensi Penampang Saluran

Data yang diambil merupakan data penampang pada saluran primer 0+000

- Lebar atas saluran (B) = 11,71 m
- Lebar dasar saluran (b) = 5,93 m
- Tinggi saluran (H) = 2,29 m
- Kekasaran manning (n) = 0,030 (Tabel 2.1)
- Kemiringan dinding saluran (m) = 1
- Kedalaman air (h) = 1,657 m
- Kemiringan saluran (s) = 0,00000085

Berdasarkan data diatas maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

- a. Luas penampang saluran (A') dihitung dengan menggunakan persamaan 2.3

$$A' = (b \times h) + (m \times h^2)$$

$$A' = (5,93 \times 1,657) + (1 \times 1,657^2)$$

$$A' = 12,57 \text{ m}^2$$

- b. Keliling basah (P') dihitung dengan menggunakan persamaan 2.4

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

$$P' = 5,93 + 2(1,657) \times \sqrt{1^2 + 1}$$

$$P' = 10,62 \text{ m}$$

- c. Jari-jari hidraulik dihitung dengan persamaan 2.5

$$R = \frac{A'}{P'}$$

$$R = \frac{12,57}{10,62}$$

$$R = 1,18 \text{ m}$$

- d. Kecepatan rata-rata aliran (V) dihitung dengan menggunakan persamaan 2.6

$$V = \frac{1}{n} (R)^{\frac{2}{3}} (s)^{\frac{1}{2}}$$

$$V = \frac{1}{0,030} (1,18)^{\frac{2}{3}} (0,00000085)^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 0,03 \text{ m/det}$$

- e. Debit kapasitas saluran dihitung dengan menggunakan persamaan 2.2

$$Q_s = A' \times V$$

$$Q_s = 12,57 \times 0,03$$

$$Q_s = 0,4 \text{ m}^3/\text{det}$$

Untuk hasil perhitungan saluran-saluran irigasi lainnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 8. perhitungan kapasitas saluran

Dimensi Saluran	Nama Saluran			
	Primer	Sekunder 1	Sekunder 2	Sekunder 3
Luas Penampang Saluran (A')	12,57	6,28	4,81	5,25
Keliling Basah (P')	10,62	6,95	6,05	6,38
Jari-Jari Hidraulik (R)	1,18	0,90	0,80	0,82
Kecepatan Rata-Rata Aliran (V)	0,03	0,05	0,03	0,03
Debit Kapasitas Saluran (Qs)	0,43	0,29	0,16	0,17

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian berdasarkan data dan hasil perhitungan pada lokasi penelitian yaitu Kampung Waninggap Miraf dengan luas lahan diambil $\pm 32,12$ Ha, maka didapat kesimpulan yaitu, debit irigasi di Kampung Waninggap Miraf adalah $Q = 0,113 \text{ m}^3/\text{det}$ yang didapat dari perhitungan curah hujan efektif, perhitungan evapotranspirasi potensial, dan kebutuhan air irigasi di sawah, dan debit kapasitas saluran di Kampung Waninggap Miraf adalah $Q_s = 0,43 \text{ m}^3/\text{det}$. Berdasarkan hasil dari nilai $Q (0,113 \text{ m}^3/\text{det}) < Q_s (0,43 \text{ m}^3/\text{det})$ maka dapat disimpulkan kapasitas saluran irigasi dengan data eksisting yang ada pada saat awal musim penghujan mampu memenuhi layanan kebutuhan debit irigasi pada lokasi penelitian dengan luas areal yang dihitung.

REFERENSI

- [1] E. Y. Dewi, E. Yuliani, and B. Rahman, "Pertumbuhan Perekonomian Wilayah," *J. Kaji. Ruang*, vol. 2, no. 2, pp. 229–248, 2022.
- [2] Ivonia Auxiliadora Freitas Marcal, Yosse Putra Oentoro, and Muhammad Yasin, "Pertumbuhan Ekonomi Sebagai Cermatan Perkembangan Perekonomian Suatu Negara," *J. Manaj. Dan Bisnis Ekon.*, vol. 2, no. 3, pp. 40–47, 2024, doi: 10.54066/jmbe-itb.v2i3.1898.
- [3] A. Naumar, Rahmat, and N. Djalir, "Faktor Penentu Pengelolaan Air Irigasi Untuk Keberlanjutan Ekonomi Pertanian Di Indonesia," *J. Rekayasa*, vol. 11, no. 2, pp. 154–167, 2021, doi: 10.37037/jrftsp.v11i2.118.
- [4] S. Witman, "Penerapan Metode Irigasi Tetes Guna Mendukung Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Kering PENDAHULUAN Masalah kekurangan air di beberapa daerah bukanlah hal yang tidak mungkin, Sedangkan di bidang pertanian, air memiliki peranan penting karena air merupakan salah satu kebutuhan utama yang wajib harus dipenuhi oleh tanaman. terhadap dampak perubahan iklim. Namun, produksi pertanian. Dampak dari perubahan berkelanjutan (Olayide et al., 2016) air untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman melalui pengairan lahan biasa disebut dengan irigasi. Pemberian jenis dan kebutuhan air pada setiap tanaman. Salah satu teknologi irigasi hemat air adalah sistem irigasi sprinkler atau curah dan irigasi irigasi curah yang," vol. 12, no. 1, pp. 20–28, 2021.
- [5] S. Suhadi, F. Mabruroh, A. Wiyanto, and I. Ikra,

- “Analisis Fenomena Perubahan Iklim Terhadap Curah Hujan Ekstrim,” *Opt. J. Pendidik. Fis.*, vol. 7, no. 1, pp. 94–100, 2023, doi: 10.37478/optika.v7i1.2738.
- [6] P. Raya *et al.*, “P-issn 2775 - 0825 e-issn 2987 - 2936,” vol. 5, no. 1, 2025.
- [7] D. Prasetyo, Riman, and A. Halim, “Analisis Evaluasi Kondisi Jaringan Irigasi Saluran Primer Menganto Kabupaten Jombang,” *BOUWPLANK J. Ilm. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 4, no. 2, pp. 17–25, 2024, doi: 10.31328/bouwplank.v4i2.445.
- [8] A. Adil and B. K. Triwijoyo, “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jaringan Irigasi dan Embung di Lombok Tengah,” *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 273–282, 2021, doi: 10.30812/matrik.v20i2.1112.
- [9] R. A. Salim, R. Musa, and A. Mallombassi, “Kajian Penilaian Kerusakan Jaringan Irigasi Bila Kanan , Kabupaten Sidenreng Rappang,” vol. 04, no. 01, pp. 1–11, 2024.
- [10] I. B. Suryatmaja, K. Kurniari, I. M. Nada, and N. K. Sriartha Dewi, “Analisis Efisiensi Saluran Daerah Irigasi Tinjak Menjangan Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Tukad Sungi di Kabupaten Tabanan,” *J. Ilm. Kurva Tek.*, vol. 10, no. 2, pp. 81–85, 2021, doi: 10.36733/jikt.v10i2.3004.
- [11] L. Restianingrum, S. P. Utama, A. T. Susilo, and E. Emlan, “Efektivitas Pengelolaan Irigasi Oleh Kelompok Tani Padi Sawah di Kota Bengkulu,” *J. MeA (Media Agribisnis)*, vol. 10, no. 1, p. 94, 2025, doi: 10.33087/mea.v10i1.290.
- [12] D. Mustaqimah, F. Nurrochmad, and R. Jayadi, “Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi Pijenan,” *Simp. Nas. Teknol. Infrastruktur*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2024.
- [13] N. Yadi, M. Belladona, and E. Dwiantoro, “Analisa Tingkat Kehilangan Air (Water Losses) pada Jaringan Distribusi PDAM Tirta Hidayah Zona 3 Kota Bengkulu Tahun 2024,” *RIGGS J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, vol. 4, no. 3, pp. 2280–2290, 2025, doi: 10.31004/riggs.v4i3.2302.
- [14] C. A. I. Zalukhu, E. G. Mendrofa, R. A. Zebua, and B. R. Mendrofa, “Optimasi Sistem Irigasi Dengan Pendekatan Matematika Dan Pemodelan Hidrologi,” *J. Ilmu Pertan. dan Perikan.*, vol. 1, no. 2, pp. 255–261, 2024.
- [15] H. Betaubun, C. Utary, D. L. Pamuttu, and D. A. Pasalli, “1161-File Utama Naskah-5853-1-10-20231025,” vol. 2, no. 1, pp. 7–13, 2023.
- [16] R. P. Sitorus, A. Dolaksaribu, D. Limbong Pamuttu, and E. Budianto, “Evaluasi Kapasitas Pintu Air Waduk Gali Efatah Daerah Irigasi Wonorejo dan Kendaro 150 Ha,” *Bomi J. Eng. Technol.*, vol. 01, no. 1, p. 2024, 2024.