

ANALISIS NERACA AIR DENGAN METODE THORNTHWAITTE PADA DAS CIMANUK KABUPATEN MAJALENGKA TERHADAP KETERSEDIAAN AIR IRIGASI DENGAN METODE F.J. MOCK**Mohamat Sandi Nur Ikhsan¹⁾, Abdul Chalid²⁾, Didin Kusdian³⁾**^{1, 2, 3} Program Studi Magister Teknik, Universitas Sangga Buana¹korespondensi: ikhsansandi404@gmail.com**Abstract**

In agriculture, irrigation water is one of the main things that measures the success of plants, with sufficient irrigation water plants can develop well. This research aims to understand the hydrological analysis of the Cimanuk watershed in Majalengka Regency, which is the main source of water problems in the agricultural sector. This research uses quantitative methods, relying on secondary data and hydrological theory to identify potential problems. The results of this research show data from 2021 to 2030 using the FJ Mock technique to determine available debit. The highest discharge value is 5.144 m³/second, while the Rice-Plawija cropping pattern model has an upper limit of 51.727 liters/second and a lower limit of 0.461 liters/second. Thornthwaite's water balance calculations show that the Cimanuk watershed has enough water to meet land needs.

Article History

Submitted: 30 Agustus 2024

Accepted: 4 September 2024

Published: 5 September 2024

Key Words

Hydrology, Irrigation, Water Discharge

Abstrak

Dalam pertanian air irigasi merupakan salah satu hal pokok yang menjadi tolak ukur keberhasilan tanaman, dengan air irigasi yang cukup tanaman dapat berkembang dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk memahami analisis hidrologi DAS Cimanuk di Kabupaten Majalengka yang merupakan sumber utama permasalahan air di bidang pertanian. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, mengandalkan data sekunder dan teori hidrologi untuk mengidentifikasi potensi permasalahan. Hasil penelitian ini menunjukkan data tahun 2021 hingga 2030 menggunakan teknik FJ Mock untuk mengetahui debit tersedia. Nilai debit tertinggi sebesar 5,144 m³/detik, sedangkan model pola tanam Padi-Palawija memiliki batas atas sebesar 51,727 liter/detik dan batas bawah sebesar 0,461 liter/detik. Perhitungan neraca air Thornthwaite menunjukkan bahwa DAS Cimanuk mempunyai cukup air untuk memenuhi kebutuhan lahan.

Sejarah Artikel

Submitted: 30 Agustus 2024

Accepted: 4 September 2024

Published: 5 September 2024

Kata Kunci

Hidrologi, Irigasi, Debit Air

PENDAHULUAN

Air sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia dalam banyak hal, termasuk sebagai sumber air minum dan untuk kebersihan pribadi (mandi, mencuci, dll), sebagai sarana pariwisata, budidaya ikan dan juga sarana irigasi ke petak-petak sawah. Air dan manusia adalah keterkaitan yang tidak dapat dipisahkan terutama di Indonesia ini yang notabennya banyak warganya yang bekerja sebagai petani yang dalam setiap kegiatannya membutuhkan air terutama untuk irigasi.

Dalam pertanian air irigasi merupakan salah satu hal pokok yang menjadi tolak ukur keberhasilan tanaman, dengan air irigasi yang cukup tanaman dapat berkembang dengan baik. Namun ada beberapa permasalahan di lapangan, tesis ini bertujuan untuk mengetahui neraca air untuk air irigasi mengingat adanya dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Neraca air terjadi bila jumlah air yang masuk suatu siklus (inflow) sama dengan jumlah air yang harus dikeluarkan (outflow) (Rohcili, 2006).

Menurut Asdak (1995), penguungan mengumpulkan curah hujan yang jatuh di daerah aliran sungai (DAS) dan kemudian mengarahkannya, melalui sungai-sungai kecil, ke sungai besar. DAS adalah sistem drainase alami yang terdiri dari sungai dan anak-anak sungainya. Tujuannya adalah untuk mengumpulkan, menampung, dan menyalurkan air secara alami dari

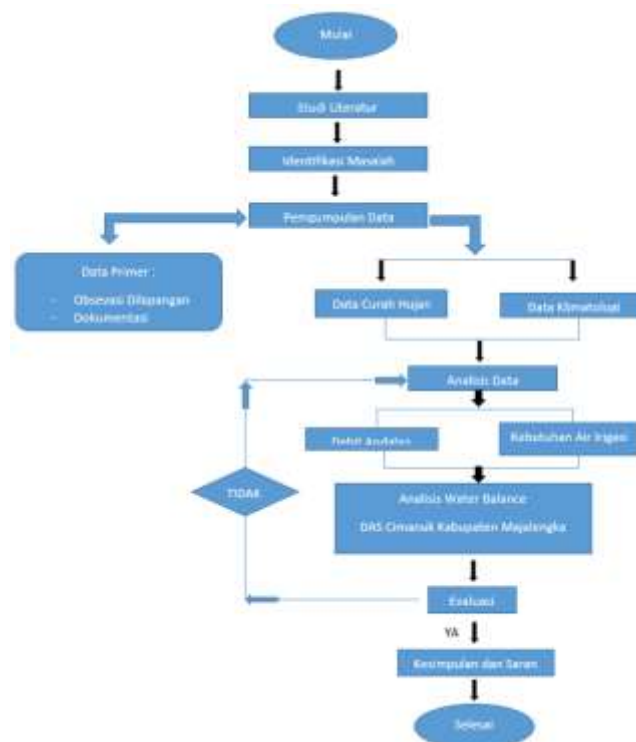
curah hujan ke danau atau laut. Batas DAS di darat merupakan sekat topografi, sedangkan di laut dibatasi pada wilayah perairan yang masih terkena dampak aktivitas darat. [Pasal 1 PP No. 37 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai].

Siklus Hidrologi merupakan konsep mutlak yang sangat erat kaitannya dengan neraca air. Dalam perhitungan neraca air dibutuhkan pula analisis ketersediaan air yang sangat mutlak di butuhkan dalam perhitungan neraca air. Selain itu, ketidakseimbangan air juga banyak terjadi akibat permintaan air yang tinggi sedangkan kemampuan ketersediaan air yang rendah. Oleh sebab itu diperlukan perhitungai neraca air yang matang dalam menghadapi permasalahan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk memahami analisis hidrologi DAS Cimanuk di Kabupaten Majalengka yang merupakan sumber utama permasalahan air di bidang pertanian. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui besar kecilnya neraca air dengan metode Thorntwaite dan ketersediaan air di wilayah tersebut. Tujuan penelitian antara lain memberikan informasi analisis hidrologi, besaran neraca air dengan metode Thorntwaite, dan ketersediaan air di DAS Cimanuk. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman komprehensif tentang permasalahan yang mempengaruhi pertanian di wilayah tersebut.

Metodologi Penulisan

Penelitian ini fokus pada DAS Sungai Cimanuk di Kabupaten Majalengka yang merupakan wilayah rawan bencana. DAS dengan panjang total 337,67 km dan luas DAS 3.584 km² ini dimanfaatkan untuk pariwisata, kolam ikan, dan irigasi sawah. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, mengandalkan data sekunder dan teori hidrologi untuk mengidentifikasi potensi permasalahan. Studi ini menggunakan data dari sumber pemerintah dan database literatur untuk mengkaji bagaimana perubahan iklim mengubah pola curah hujan. Contoh data sekunder antara lain data curah hujan tahun 2011-2021, data klimatologi, kondisi tanah, data jumlah penduduk, dan data karakteristik daerah aliran sungai. Metodologi penelitian memberikan cetak biru desain penelitian, meliputi proses, tahapan, waktu, sumber data, dan analisis.



Gambar 1. Bagan Metode Penelitian

Hasil Dan Pembahasan Analisis Hidrologi

Bahan analisisnya berdasarkan data curah hujan harian maksimum yang dikumpulkan dari Stasiun Hujan Pundong. Setelah mengumpulkan data curah hujan dari tahun 2013–2022, tujuannya adalah menemukan curah hujan maksimum tahunan per hari.

Tabel 1 Data Hujan Stasiun Hujan Pos Hujan Kamun

Bulan	Tahun										Max
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Januari	22	76	43	43	34	45	33	35	67	55	76
Februari	52	42	59	53	52	33	33	23	77	53	77
Maret	69	76	57	47	73	43	62	46	66	82	82
April	38	43	55	24	80	20	46	47	78	42	80
Mei	64	12	14	31	30	15	36	65	22	8	65
Juni	39	24	11	28	55	10	0	28	29	27	55
Juli	34	27	3	35	10	0	0	18	7	16	35
Agustus	26	12	7	8	68	0	0	12	45	21	68
September	0	0	0	26	4	13	0	17	15	2	26
Oktober	29	41	3	31	47	5	12	36	27	37	47
November	22	35	13	46	0	41	11	30	57	46	57
Desember	40	50	24	13	0	52	80	64	46	63	80
Max	69	76	59	53	80	52	80	65	78	82	82

Data hujan yang berasal dari Stasiun Pos Hujan Kamun dan Pos Hujan Pajajar selanjutnya dilakukan pengujian analisis konsistensi data (RAPS) dalam rangka mengetahui keandalan data dan kualitas data yang telah diperoleh.

Analisis Frekuensi

Debit banjir DAS Cimanuk ditentukan melalui analisis frekuensi dengan menggunakan data curah hujan yang dikumpulkan dari Pos Hujan Kamun dan Pos Hujan Pajajar. Untuk dapat melakukan penelitian ini, diperlukan data curah hujan harian maksimum pada tahun 2012 hingga tahun 2021. Statistik yang ditunjukkan pada Tabel 4.7 merupakan curah hujan harian maksimum yang diperoleh dari data curah hujan harian yang tercatat di Pos Hujan Kamun dan Pos Hujan Pajajar.

Tabel 2 Data Curah Hujan Maksimum Pos Hujan Kamun dan Pos Hujan Pajajar
Hujan Tahunan (mm)

No	Tahun	Pos Hujan Kamun	Pos Hujan Pajajar	Hujan Max
1	2012	69.0	62.0	69.0
2	2013	76.0	51.0	76.0
3	2014	59.0	65.0	65.0
4	2015	53.0	69.0	69.0
5	2016	80.0	55.0	80.0
6	2017	52.0	74.0	74.0
7	2018	80.0	82.0	82.0

8	2019	65.0	79.0	79.0
9	2020	78.0	70.0	78.0
10	2021	82.0	81.0	82.0
Total		694	688	694
Rerata		69,4	68,8	75,4

Selanjutnya, data curah hujan yang diantisipasi, yang ditentukan oleh periode kembali hujan, digunakan untuk memperkirakan aliran limpasan air hujan. Data curah hujan periode ulang dapat diperoleh dengan melakukan analisis distribusi probabilitas dengan menggunakan distribusi Normal, Gumbel, dan Log Pearson III.

Uji Kecocokan Sebaran Distribusi Probabilitas

Jika persamaan distribusi probabilitas yang diestimasi dapat menggambarkan secara memadai distribusi statistik dari sampel data yang dipertimbangkan, maka uji kesesuaian distribusi telah berhasil. Uji distribusi mempunyai dua langkah: pertama, uji Chi-Square; kedua, tes Smirnov-Kolmogorof. Berikut tata cara menghitung uji distribusi probabilitas dengan teknik chi-square:

Tabel 3. Curah Hujan Terurut

No	Tahun	X Terurut (mm)
1	2015	61.000
2	2014	62.000
3	2017	63.000
4	2013	63.500
5	2012	65.500
6	2016	67.500
7	2019	72.000
8	2020	74.000
9	2018	81.000
10	2021	81.500

Dapat disimpulkan bahwa jenis distribusi Normal, Log Normal, dan Gumbel sesuai berdasarkan ketiga distribusi probabilitas dengan nilai $X^2 < X^2_{Cr}$ yang terdapat pada hasil perhitungan. Penulis artikel ini memilih untuk mendasarkan antisipasi curah hujan pada distribusi probabilitas normal.

Tabel 4 Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Normal

No	X_i	Urutan Max-Min	$P(X_i)$	$f(t)$	Luas Grafik Tabel Z	$P'(X_i)$	ΔP
1	2	3	4	5	6	7	8 = 7-4
1	65.50	81.50	0.09	1.62	0.89	0.1075	0.02
2	63.50	81.00	0.18	1.55	0.86	0.1379	0.04
3	62.00	74.00	0.27	0.64	0.79	0.2148	0.06
4	61.00	72.00	0.36	0.38	0.67	0.3336	0.03
5	67.50	67.50	0.45	-0.21	0.61	0.3897	0.06
6	63.00	65.50	0.55	-0.47	0.55	0.4522	0.09
7	81.00	63.50	0.64	-0.73	0.36	0.6443	0.01
8	72.00	63.00	0.73	-0.80	0.24	0.7611	0.03
9	74.00	62.00	0.82	-0.93	0.20	0.8023	0.02
10	81.50	61.00	0.91	-1.06	0.02	0.9772	0.07

Tabel 5 Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Log Normal

No	Xi	Urutan Max-Min	Log Xi	P(Xi)	f(t)	Luas Grafik Tabel Z	P'(Xi)	ΔP
1	2	3	4	5	6	7	8	9 = 8-5
1	87.60	81.50	1.91	0.09	1.58	0.86	0.1423	0.05
2	65.08	81.00	1.91	0.18	1.52	0.83	0.1660	0.02
3	151.45	74.00	1.87	0.27	0.68	0.77	0.2296	0.04
4	85.80	72.00	1.86	0.36	0.43	0.68	0.3228	0.04
5	93.77	67.50	1.83	0.45	-0.17	0.63	0.3669	0.09
6	126.70	65.50	1.82	0.55	-0.45	0.58	0.4168	0.13
7	212.11	63.50	1.80	0.64	-0.73	0.41	0.5948	0.04
8	152.35	63.00	1.80	0.73	-0.81	0.28	0.7190	0.01
9	148.67	62.00	1.79	0.82	-0.95	0.23	0.7673	0.05
10	153.33	61.00	1.79	0.91	-1.10	0.01	0.9878	0.08

Tabel 6 Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Gumbel

No	Xi	Urutan Max-Min	P(Xi)	f(t)	Yn	Sn	Yt	T	P'(Xi)	ΔP
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 = 10-4
1	87.60	81.50	0.09	1.62	0.46	0.95	2.00	5.63	0.18	0.09
2	65.08	81.00	0.18	1.55	0.46	0.95	1.93	4.99	0.20	0.02
3	151.45	74.00	0.27	0.64	0.46	0.95	1.07	3.86	0.26	0.01
4	85.80	72.00	0.36	0.38	0.46	0.95	0.82	2.91	0.34	0.02
5	93.77	67.50	0.45	-0.21	0.46	0.95	0.26	2.60	0.39	0.07
6	126.70	65.50	0.55	-0.47	0.46	0.95	0.01	2.32	0.43	0.11
7	212.11	63.50	0.64	-0.73	0.46	0.95	-0.24	1.69	0.59	0.04
8	152.35	63.00	0.73	-0.80	0.46	0.95	-0.30	1.41	0.71	0.02
9	148.67	62.00	0.82	-0.93	0.46	0.95	-0.42	1.32	0.76	0.06
10	153.33	61.00	0.91	-1.06	0.46	0.95	-0.55	1.01	0.99	0.08

Tabel 7 Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Log Pearson III

No	Xi	Urutan Max-Min	Log Xi	P(Xi)	f(t)	P'(Xi)	ΔP
1	2	3	4	5	6	7	8 = 7-5
1	87.60	81.50	1.91	0.09	1.58	0.1600	0.07
2	65.08	81.00	1.91	0.18	1.52	0.1179	0.06
3	151.45	74.00	1.87	0.27	0.68	0.0463	0.23
4	85.80	72.00	1.86	0.36	0.43	0.0378	0.33
5	93.77	67.50	1.83	0.45	-0.17	0.0179	0.44
6	126.70	65.50	1.82	0.55	-0.45	0.0087	0.54
7	212.11	63.50	1.80	0.64	-0.73	0.0168	0.62
8	152.35	63.00	1.80	0.73	-0.81	0.0164	0.71
9	148.67	62.00	1.79	0.82	-0.95	0.0156	0.80
10	153.33	61.00	1.79	0.91	-1.10	0.0149	0.89

Keterangan Tabel:

Kolom 1 = Nomor urut data

Kolom 2 = Data hujan dari stasiun

Kolom 3 = Data hujan terurut dari besar ke kecil (mm)
 Kolom 4 = Data Log Xi
 Kolom 5 = peluang empiris (persamaan weibull)

Tabel 8. Rekapitulasi Simpangan Maksimum (ΔP) Distribusi Probabilitas

Distribusi Probabilitas	ΔP max hitung	ΔP max kritis	Keterangan
Normal	0.09	0.409	diterima
Log Normal	0.11	0.409	diterima
Gumbel	0.13	0.409	diterima
Log Pearson Tipe III	0.89	0.409	tidak diterima

Berdasarkan tabel 4.33 dapat disimpulkan bahwa:

1. Deviasi maksimum (ΔP) tercapai sebesar 0,09, 0,11, 0,13, dan 0,89.
2. Nilai kritis Δ sebesar 0,409 bila jumlah titik data (n) sebanyak 10 dan nilainya 5%.

Jika nilai kritisnya kurang dari atau sama dengan ΔP , maka distribusi probabilitas Normal, Log Normal, dan Gumbel dapat diterima, namun Log Pearson II tidak. Persamaan distribusi yang muncul dari pengujian distribusi probabilitas dapat kita nyatakan sebagai Distribusi Log Normal. Hal ini disebabkan karena memiliki nilai parameter Chi-Square $X^2 = 3$ dan deviasi maksimum pada uji Smirnov-Kolmogorov ($0,11 < 0,409$) yang keduanya dianggap dapat diterima.

Analisis Intensitas Hujan

Dari hasil uji kecocokan untuk sebaran atau distribusi, dipilih distribusi Log Normal untuk mewakili perhitungan analisis intensitas hujan dengan hasil data sebagai berikut.

Tabel 9. Analisis Curah Hujan Rencana Kala Ulang Distribusi Log Normal

T	Log \bar{x}	Kt	S log	Log Xt	X (mm)
2	1.8372	0.00	0.0469	1.83729	68.753
5	1.8372	0.84	0.0469	1.87669	75.281
10	1.8372	1.28	0.0469	1.89719	78.921
25	1.8372	1.74	0.0469	1.91900	82.986
50	1.8372	2.05	0.0469	1.93331	85.766
100	1.8372	2.33	0.0469	1.94645	88.399

Intensitas curah hujan (I) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan Mononobe. Berikut ini penjelasan cara menghitung selang waktu dua tahun dengan diskrit waktu 10 menit:

$$I = \frac{R24}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{2/3}$$

$$I = \frac{91,264}{24} \left[\frac{24}{10/60} \right]^{2/3}$$

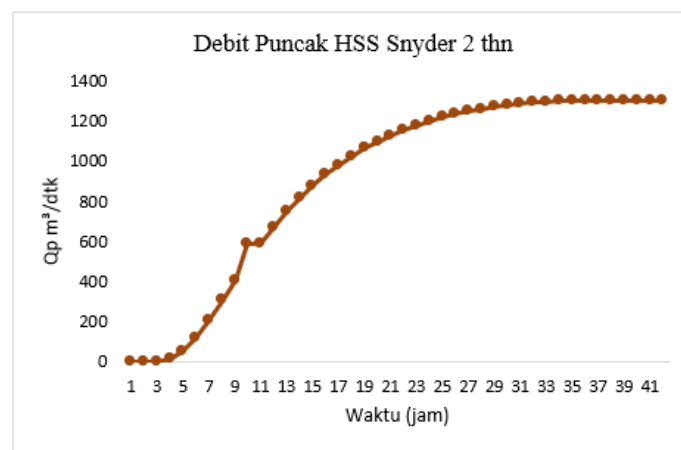
$$I = 78,7023 \text{ mm/jam}$$

Dari hasil perhitungan dimasukkan kedalam tabel dan didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 10 Analisis Intesitas Hujan (mm/jam)

t (Menit)	68.753 It 2 thn	75.281 It 5 thn	78.921 It 10 thn	82.986 It 25 thn	85.766 It 50 thn	88.399 It 100 thn
10	78.702	86.175	90.342	94.995	98.177	101.192
20	49.579	54.287	56.912	59.843	61.848	63.747
30	37.836	41.429	43.432	45.669	47.199	48.648
40	31.233	34.199	35.852	37.699	38.962	40.158
50	26.916	29.472	30.897	32.488	33.576	34.607
60	23.835	26.098	27.360	28.770	29.733	30.646
70	21.507	23.550	24.688	25.960	26.830	27.653
80	19.676	21.544	22.586	23.749	24.544	25.298
90	18.190	19.917	20.880	21.955	22.691	23.387
100	16.956	18.566	19.464	20.466	21.152	21.801
110	15.912	17.423	18.265	19.206	19.850	20.459
120	15.015	16.441	17.236	18.124	18.731	19.306
130	14.235	15.587	16.340	17.182	17.758	18.303
140	13.549	14.835	15.553	16.354	16.902	17.420
150	12.940	14.168	14.854	15.619	16.142	16.637
160	12.395	13.572	14.228	14.961	15.462	15.937
170	11.904	13.034	13.664	14.368	14.850	15.305
180	11.459	12.547	13.154	13.831	14.294	14.733

Tabel yang menunjukkan hasil studi intensitas hujan menunjukkan bahwa nilai debit meningkat seiring dengan lamanya periode hujan dan besarnya periode ulang. Karena variasi yang melekat pada hujan ini, durasi kembalinya mempunyai korelasi langsung dengan intensitas curah hujan, dengan periode ulang yang lebih besar menghasilkan hujan yang lebih deras. Data inilah yang akan digunakan untuk menghitung DAS Cimanuk dengan Metode Hidrograf Satuan Sintetis Snyder:



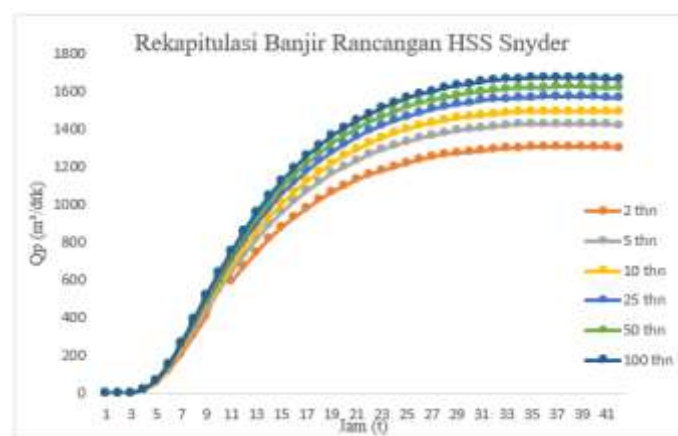
Gambar 3 Grafik Debit Puncak HSS Snyder 2 tahun

Waktu yang diperlukan untuk mencapai debit puncak maksimum pada periode ulang 2 tahun terjadi sebesar 18,01 jam, seperti terlihat pada tabel dan grafik di atas. Setelah hujan selama 18,01 jam dan waktu ulang 2 tahun, nilai debit maksimum sebesar 2555,286 m³/detik/mm. Lampiran 1 adalah sinopsis temuan estimasi debit puncak Metode Hidrograf Unit Sintetis Snyder yang dilakukan pada periode ulang 5,10,25,50, dan 100 tahun. Berikut

adalah ikhtisar singkat temuan dari perhitungan debit puncak Metode Hidrograf Unit Sintetis Snyder.

Tabel 11. Rekapitulasi Debit Puncak Berbagai Periode Ulang

No	Periode Ulang (T) (Tahun)	Debit Puncak (Qp) (m ³ /dtk)
1	2	1305.9951
2	5	1427.4010
3	10	1495.0926
4	25	1570.6841
5	50	1622.3848
6	100	1671.3549



Gambar 4 Grafik Rekapitulasi Debit Puncak HSS Snyder

Hasil pendebetannya berbeda-beda, terlihat pada tabel dan grafik di atas. Hal ini karena durasi curah hujan dipengaruhi oleh periode ulang, yang pada gilirannya dipengaruhi oleh lamanya periode ulang; durasi curah hujan yang lebih pendek menghasilkan intensitas yang lebih besar, dan periode ulang yang lebih besar menghasilkan intensitas yang lebih tinggi.

Analisis Klimatologi

Teknik Modified Penman digunakan untuk menghitung evapotranspirasi sebagai bagian dari analisis klimatologi. Data klimatologi Balai Wilayah Sungai Cimanuk Cisanggarung menjadi landasan perhitungan evapotranspirasi. Tabel 4.39 menampilkan hasil perhitungan rata-rata evapotranspirasi dari tahun 2011 hingga 2020.

Tabel 12 Rekapitulasi Evapotranspirasi (Eto)

Bulan	Tgl	Periode	Eto (mm/Hari)	Eto (mm/15 hari)
Januari	1-31	I	3.808	57.126
Februari	1-28	I	3.932	55.048
Maret	1-31	I	3.502	52.537
April	1-30	I	3.157	47.349
Mei	1-31	I	2.990	44.853

Juni	1-30	I	2.984	44.763
Juli	1-31	I	2.971	44.563
Agustus	1-31	I	3.841	57.615
September	1-30	I	5.017	75.259
Oktober	1-31	I	2.399	35.985
November	1-30	I	4.431	66.468
Desember	1-31	I	2.917	43.759

Analisis Ketersediaan Debit FJ Mock

Teknik F.J. Mock digunakan untuk menentukan debit aliran rendah pada penelitian ini.

Tabel 13 Curah Hujan Rata-rata Tahun 2011-2020

No	Tahun	JAN		FEB		MARET		APRIL		MEI		JUNI	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	2011	231,64	232,16	200,01	118,71	172,35	187,24	93,48	172,15	145,71	136,84	113,92	77,94
2	2012	141,57	256,48	165,95	113,08	193,82	122,08	211,03	54,30	132,91	101,84	73,27	92,31
3	2013	233,85	239,31	162,65	115,21	233,94	144,00	133,71	87,45	113,35	109,78	80,08	31,69
4	2014	211,87	214,78	134,11	125,83	240,71	147,78	178,75	136,41	87,95	152,53	0,00	0,00
5	2015	165,06	156,88	132,12	163,68	211,04	105,60	154,46	177,45	55,24	158,52	37,33	105,56
6	2016	170,92	249,74	105,36	149,47	221,91	210,21	213,94	197,82	112,13	67,26	23,13	58,30
7	2017	166,20	151,33	158,94	155,57	241,94	180,01	150,62	144,96	146,47	54,76	83,48	90,50
8	2018	123,30	170,21	137,04	159,19	134,92	276,21	220,47	210,38	105,62	99,40	58,04	56,84
9	2019	164,06	253,21	207,93	203,02	167,09	189,89	131,19	133,60	89,15	80,42	7,27	10,24
10	2020	208,20	204,41	229,93	78,90	184,00	200,05	84,12	85,66	25,92	26,29	0,00	0,50

Pada tabel diatas F.J. mengemukakan bahwa metode oleh Debit aliran rendah ditentukan dalam penyelidikan ini menggunakan tiruan. Kami menggunakan Metode FJ untuk menghitung debit. Ini adalah hipotetis kuartal pertama tahun 2020 yang ditampilkan. Perhitungan Kebutuhan Air Penyiapan Lahan

Tabel 14 Perhitungan Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan

No	Parameter	Satuan	BULAN											
			JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUNI	JULI	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	Eto	mm/hari	3,808	3,932	3,502	3,157	2,990	2,984	2,971	3,841	5,017	2,399	4,431	2,917
2	$b = 1,1 \times E$	mm/hari	4,189	4,325	3,853	3,472	3,289	3,283	3,268	4,225	5,519	2,639	4,874	3,209
3	Perkolasi	mm/hari	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	$M = Eo + I$	mm/hari	7,189	7,325	6,853	6,472	6,289	6,283	6,268	7,225	8,519	5,639	7,874	6,209
5	T	hari	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
6	S	mm	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
7	$-(M \times T)/S$		0,891	0,820	0,850	0,777	0,780	0,754	0,777	0,896	1,022	0,699	0,945	0,770
8	e^k		2,439	2,271	2,339	2,174	2,181	2,125	2,175	2,450	2,780	2,012	2,573	2,160
9	$M \times e^k$		17,533	16,639	16,029	14,072	13,718	13,352	13,635	17,699	23,679	11,347	20,258	13,409
10	$(M \times e^k) / T$	mm/hari	12,186	13,086	11,970	11,984	11,614	11,866	11,600	12,209	13,306	11,210	12,881	11,563

Minggu pertama bulan Desember menandai dimulainya penyiapan lahan (LP) yang meliputi nilai ETo 2.917 mm/hari, ketebalan saturasi (S) 250 mm, nilai perkolasi 3 mm/hari, dan total 31 mm/hari. Kebutuhan air pengganti evaporasi dan perkolasi yaitu:

$$M = Eo + P$$

$$= (1,1 \times 2,917) + 3$$

$$= 6,209 \text{ mm/hari}$$

Perhitungan nilai K,

$$K = (M \times T)/S$$

$$= (6,209 \times 250)/31$$

$$= 0,769$$

Evapotranspirasi, jenis tanah, dan variasi tanaman yang ditanam di suatu wilayah merupakan tiga dari sekian banyak elemen yang mempengaruhi jumlah air yang dibutuhkan sawah. Perkembangan dan panen tanaman sangat sensitif terhadap sistem penyiraman.

Berdasarkan buku Kriteria Perencanaan Irigasi KP-01, kebutuhan air pola tanam saat ini dihitung pada awal Januari periode ke-2, dengan menggunakan parameter sebagai berikut: nilai ET_o 3,808 mm/hari, hujan efektif (Re Padi) 7,423 mm/hari, perkolasi 3 mm/hari, WLR yang digunakan 1,61 mm/hari, luas tanam 19,66 ha, dan koefisien tanam varietas unggul FAO. Kebutuhan konsumtif tanam pada (ET_c)

$$\begin{aligned} ET_c &= ET_o \times K_c \\ &= 3,808 \times 1,08 \\ &= 4,094 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Perhitungan air bersih (NFR)

$$\begin{aligned} NFR &= ET_c + P - Re \text{ (Padi)} + WLR \\ &= 4,094 + 3 - 7,317 + 1,61 \\ &= 1,390 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Berdasarkan hal itu, tabel 14 menampilkan hasil perhitungan kebutuhan air untuk pola tanam saat ini sepanjang tahap tanam pada bulan-bulan mendatang.

KESIMPULAN

Penelitian tersebut menganalisis data tahun 2021 hingga 2030 menggunakan teknik FJ Mock untuk mengetahui debit tersedia. Nilai debit tertinggi sebesar 5,144 m³/detik, sedangkan model pola tanam Padi-Palawija memiliki batas atas sebesar 51,727 liter/detik dan batas bawah sebesar 0,461 liter/detik. Perhitungan neraca air Thornthwaite menunjukkan bahwa DAS Cimanuk mempunyai cukup air untuk memenuhi kebutuhan lahan. Penelitian ini menyarankan analisis ketersediaan dan kebutuhan air secara berkala dan berkala, serta pengaturan sistem pengelolaan air untuk menjaga kebutuhan air.

DAFTAR PUSTAKA

1. Linsley, R.K. dan Franzini, J.B, (1994) “*Teknik Sumber Daya Air*” (Terjemahan oleh Djoko Sasongko, Jilid-1 edisi ke-3. Erlangga. Jakarta,
2. Priyo Hartanto (2017) “Perhitungan neraca air das cidanu dengan menggunakan Thornthwaite mather” yang *Go Public* ISSN 0125-9849, e-ISSN 2354-6638 *Ris.Geo.Tam* Vol. 27, No.2
3. Rico Sihotang (2011) “Analisis Banjir Rancangan dengan metode HSS NAKAYASU pada Bendungan Gintung”, Jakarta
4. Rizka Arbaningrum S.T, M.T “Curah Hujan Kawasan “*Jurnal Universitas Pembangunan Jakarta*
5. Soemarto (1999) “*Hidrologi teknik*”, Penerbit Erlangga. Jakarta
6. Sosrodarsona, Suryono, Takeda, (1987) “*Hidrologi Untuk Pengairan*”. PT. Pradnya Paramita, Jakarta,
7. Triatmodjo (2008) “Debit Banjir Rencana” *Jurnal Undip* <http://eprints.undip.ac.id/>
8. Chay Asdak. 1995. “*Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*”, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
9. Dr. Ir. Suripin, M.Eng. 2007. “*Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*”, Yogyakarta: ANDI Yogyakarta