



Analisis Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Efektivitas Daerah Irigasi Cipalebuh

Agun Gunawar¹, Sulwan Permana²

Jurnal Konstruksi
Institut Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@itg.ac.id

¹1511041@itg.ac.id
²sulwanpermana@itg.ac.id

Abstrak - Irigasi Cipalebuh mendapatkan aliran air dari Sungai Cipalebuh untuk kebutuhan persawahan dan perkebunan yang ada di pameungpeuk. Untuk mengetahui ketersediaan air dan efektivitas saluran Irigasi. Penelitian ini dilakukan untuk dapat mengetahui Debit Sungai Bendung Cipalebuh dan Debit Irigasi dengan memperhatikan kondisi saat ini. Lokasi penelitian di Bendung Cipalebuh sampai Irigasi Cipalebuh dengan luas 1016 ha. Debit Andalan terbesar Sungai adalah 5,66 m³/detik dengan Metode *FJ Mock*, perhitungan evapotranspirasi menggunakan data klimatologi selama 10 tahun dan data curah hujan 10 tahun dengan Metode *Penman Monteith*. Daerah irigasi Cipalebuh dengan luas 1.016 hektar membutuhkan pengambilan air, ketersediaan air masih cukup dari Januari hingga Juni, dan langka dari Juli hingga Oktober, namun ketersediaan air rendah di akhir tahun. kapasitas berkurang. Cukup untuk November dan Desember. Berdasarkan hasil analisis debit sungai maksimum sebesar 5,66 m³/s pada bulan Maret. Asupan air sebesar 1,65 l/dtk/ha pada kunci membutuhkan volume air yang dibutuhkan sebesar $1016 \times 1,65 = 1676,4$ l/dtk. Pemanfaatan lahan Cipalebuh terbagi menjadi kawasan sungai, kawasan perkebunan, kebun, sawah irigasi, semak belukar dan lahan pertanian. Tanah yang masih subur menyumbang 30,880% dibandingkan dengan 2,017% untuk air sungai. Namun, kebutuhan air dapat dipenuhi dengan DI. Cipalebuh yang efektif.

Kata Kunci – Debit; Irigasi; Klimatologi; Tata Guna Lahan.

I. PENDAHULUAN

Pada tahun 2020 Rizky Kurniawan melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Tata Guna Lahan Terhadap Debit Cimanuk”. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui debit sungai Cimanuk dan debit irigasi dengan memperhatikan kondisi tata guna lahan saat ini. Lokasi penelitian di hulu sungai Cimanuk sampai irigasi Cimanuk dengan luasan 874 ha. Debit andalan sungai terbesar 8,55 m³/dt dengan menggunakan Metode *FJ Mock*. Perhitungan evapotranspirasi menggunakan data klimatologi selama 10 tahun dengan menggunakan metode *Penman*. Debit sungai tertinggi pada bulan Februari 2 sebesar 9,82 m³/dt. Pengambilan debit di pintu air pengambilan sebesar 2,24 lt/dt/ha dan kebutuhan pengambilan air pada daerah irigasi Cimanuk seluas 874 ha, maka didapat kebutuhan air yang diperlukan 1957,76 lt/dt.

Ketersediaan air sawah masih tercukupi pada bulan Januari sampai dengan bulan Oktober dan mengalami defisit pada bulan November dan Desember. Bendung Cipalebuh dibuat tahun 1924 oleh Belanda, Bendung Cipalebuh mengairi 1090 hektar, disana terdapat saluran irigasasi Primer, Sekunder dan Tersier. Bendung Cipalebuh pernah di renopasi oleh pihak-pihak terkait dan pada saat ini Bendung Cipalebuh dikelola oleh Dinas provinsi. Saluran irigasi Cipalebuh merupakan saluran yang terletak di selatan Kabuten Garut, saluran irigasi tersebut mendapatkan aliran air dari Bendung Cipalebuh Kecamatan Pameungpeuk Kabupaten Garut,

saluran irigasi ini berperan penting untuk kebutuhan masyarakat untuk mengairi persawahan, perkebunan dan kebutuhan sehari-hari, namun beberapa bulan terakhir Kabupaten Garut sering dilanda hujan dengan intensitas yang tinggi, mengakibatkan naiknya air disungai yang berdampak meluapnya air pada saluran irigasi Cipaleubuh, luapan air tersebut mengakibatkan banjir. Pada sebagian wilayah Pameungpeuk mengakibatkan kerusakan pada beberapa bangunan, persawahan dan perkebunan masyarakat.

Maka dari pada itu penelitian ini mengkaji besar debit ketersediaan di Sungai Cipaleubuh untuk besar debit pengambilan dan efektivitas tata guna lahan pada irigasi Cipaleubuh.

II. METODOLOGI PENELITIAN

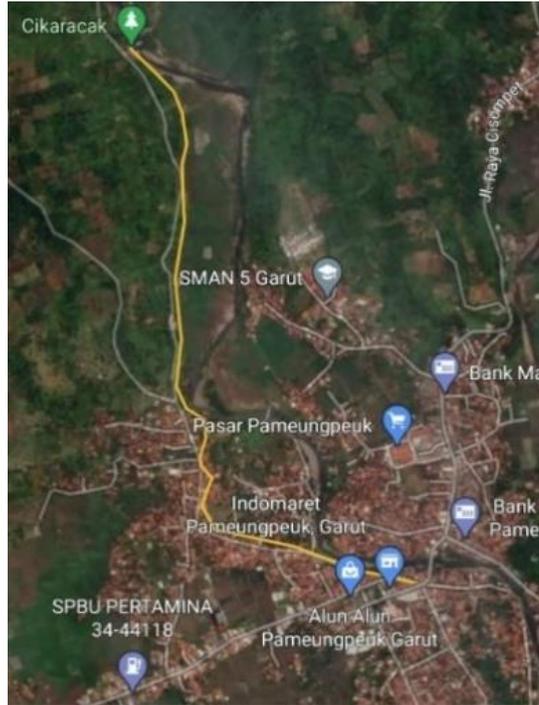
A. Diagram Alir



Gambar 1: Diagram Alir Penelitian

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berada di saluran primer Cipaleubuh kecamatan Pamengpeuk Kabupaten Garut.



Gambar 2: Lokasi Penelitian

C. Analisis Curah Hujan Efektif

Evaluasi merupakan faktor utama dalam mengevaluasi jumlah air yang mengalir di sungai karena aliran yang berasal dari curah hujan akan mengalir ke dalam sungai. Setiap sungai memiliki Daerah Aliran Sungai (DAS), yang dapat dijelaskan sebagai hujan yang jatuh di DAS akan mengalir ke sungai. Perhitungan analisis curah hujan ini menggunakan 3 metode yaitu metode merata aritmatik, metode thiessen, dan metode isohiet [1].

D. Metode Rerata Aritmatik

Perhitungan merata pada hujan di daerah dengan pengukuran secara bersamaan pada tiap-tiap stasiun kemudian di jumlahkan lalu di bagi total stasiun.

Dengan persamaan:

$$P = \frac{(P1+P2+P3 \dots + Pn)}{n} \dots(1)$$

Dengan

- P : Curah hujan wilayah (mm)
- P1, P2, P3, , Pn : Hujan pada stasiun 1,2,3,....., n
- n : Besar stasiun [2]

E. Metode Thiessen

Menghitung jenis pada tiap-tiap stasiun yang menyubstitusi luas sekitar, metode thiessen sering digunakan apabila hujan di wilayah yang dianalisa tidak rata. Dengan persama:

$$P = \frac{A1P1+\dots+AnPn}{A1+A2+\dots+An} \dots(2)$$

Dengan :

- P : Curah hujan wilayah (mm)
- P1,P2,.....,pn : Hujan di stasiun
- 1,2,....n A1,A2,....An : Luas daerah stasiun [3]

F. Metode Isohiet

$$P = \frac{A1 \frac{I1I2}{2} + A2 \frac{I2I3}{2} + \dots + An \frac{InIn+1}{2}}{A1 + A2 + \dots + An} \quad \dots(3)$$

Dimana:

- P : Curah hujan daerah (mm)
I1, I2, In : Garis isohiet
1,2, n,n+1 A1,A2, A3 : Luas kawasan dibatasi oleh isohyet ke 1 dan 2, 2 dan 3, n dan n+1.

hujan efektif yang jatuh ke daerah persawahan pada waktu akan tumbuh dan menjadi tambahan air sepanjang waktu pertumbuhan tanaman, hujan efektif dilihat dari besarnya R80 yang curah hujannya besarnya bisa lebih 80%. Derasnya hujan lebih kecil daripada R80 memungkinkan hanya 20% dan untuk perhitungan R80. Dapat di lihat dengan rumus:

$$R80 = (n/15) + 1 \quad \dots(4)$$

Dimana:

- Reff = R80 = Curah hujan efektif 80% (mm/hari)
(n/15)+1 = Rangka curah hujan efektif di hitung dari curah hujan terkecil
n = Jumlah data

Hujan efektif pada saluran padi 70% untuk hujan minimum dalam kala ulang perencanaan dengan probabilitas gagal 20% [4].

G. Perhitungan Evapotrasporasi

Evapotranspirasi adalah istilah yang mengacu pada penguapan dan transpirasi air oleh tanaman yang berada di permukaan bumi [5]. Metode monteith digunakan untuk menghitung evapotranspirasi sesuai dengan RSNI T-01-2014. Metode ini digunakan karena nilai koefisien tanaman yang digunakan untuk ET0 cocok untuk metode ini. Metode ini, serta perhitungan yang digunakan, digunakan sebagai panduan ketika menentukan penanaman evapotranspirasi:

$$ETO = \frac{0,40\Delta Rn + \gamma \frac{900}{(T+273)} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1+0,34U_2)} \quad \dots(5)$$

Dimana:

- Eto : Evapotranspirasi tanaman acuan, (mm/hari).
Rn : Radiasi matahari netto di atas permukaan tanaman, (MJ/m /hari).
T : Suhu udara rata-rata, (°C).
U2 : Kecepatan angin pada ketinggian 2 m, (m/s).
Es : Tekanan uap air jenuh, (kPa).
ea : Tekanan uap air aktual, (kPa).
Δ : Kemiringan kurva tekanan uap air terhadap suhu, (kPa/o C).
γ : Konstanta psikrometrik, (kPa/o C)[6].

H. Analisis Debit Andalan

Adapun metode yang digunakan dalam memplot lengkungan durasi aliran dapat dilihat dengan rumus dibawah ini:

$$P_N [X_{(i)}] = (i - \alpha) / (N + 1 - 2\alpha) \quad \dots(6)$$

Dengan penjelasan:

- X_(i) : peninjauan tertinggi
N : Banyak informasi
I : 1 sampai N [7].

I. Metode FJ Mock

Jatuhnya hujan pada sekitaran tangkapan air sedikitnya akan hilang karna evapotranspirasi namun beberapa akan menjadi *run off* juga beberapa akan turun ke tanah. Hujan bulanan rata-rata perbulan pada wilayah pengaliran sungai [8].

J. Irigasi

Irigasi adalah saluran yang mendapatkan air dari sungai maupun air hujan yang mana sarana irigasi tersebut bermanfaat bagi kebutuhan masyarakat yang mana nantinya bisa digunakan untuk kebutuhan persawahan, perkebunan serta menunjang kebutuhan masyarakat, sistem irigasi dapat di atur dengan sistem irigasi dan lembaga pengelola irigasi. Ketersediaan air irigasi untuk menentukan debit air satuan waktu dan banyaknya keperluan yang dapat membantu kebutuhan perkebunan dan persawahan [9].

K. Analisis Hidrologi

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam analisis hidrologi:

1. Tentukan ukuran DAS (DAS).
2. Suatu wilayah yang dibatasi oleh gunung yang mana nantinya hujan yang turun di wilayah tersebut di tamping oleh pegunungan, danau dan sialirkan pada anak sungai kemudian dari anak sungai sampai sunga sampai kesuangaibesar dan berakhir di laut [10].
3. Tentukan sejauh mana wilayah stasiun penghujani sungai memiliki pengaruh.
4. Dengan menggunakan data curah hujan historis, hitung curah hujan maksimum tahunan.
5. Gunakan periode ulang tahun T-tahun untuk menganalisis rencana curah hujan.
6. Buat rencana debit banjir berdasarkan data [11].

L. Pola Tata Guna Lahan

Penggunaan lahan memiliki peran sentral dalam perencanaan lingkungan dan pembangunan kota. Konsep ini melibatkan alokasi ruang untuk berbagai keperluan seperti infrastruktur jalan, saluran pembuangan, zona pemukiman, serta lokasi institusi publik seperti sekolah dan rumah sakit. Pengaturan penggunaan lahan menjadi kunci dalam mencapai keseimbangan antara pengembangan akuakultur dan pelestarian kawasan lindung, memastikan pembangunan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Pentingnya pengelolaan penggunaan lahan terutama termanifestasi dalam konteks perkotaan. Kota, sebagai inti pemukiman yang berbeda dari desa, ditandai oleh kegiatan ekonomi, status hukum, dan kepadatan penduduk yang lebih tinggi. Perkotaan bukan hanya sekadar kumpulan bangunan, melainkan juga melibatkan perencanaan wilayah yang terstruktur. Konsep wilayah menyoroti pentingnya batasan dan sistem yang diterapkan oleh pemerintah untuk mengamati dan mengelola fungsionalitas suatu daerah. Oleh karena itu, pengaturan kawasan dan perumahan yang terorganisir dengan baik menjadi elemen krusial dalam pengembangan kota yang sehat dan berkelanjutan [12].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Curah Hujan Efektif

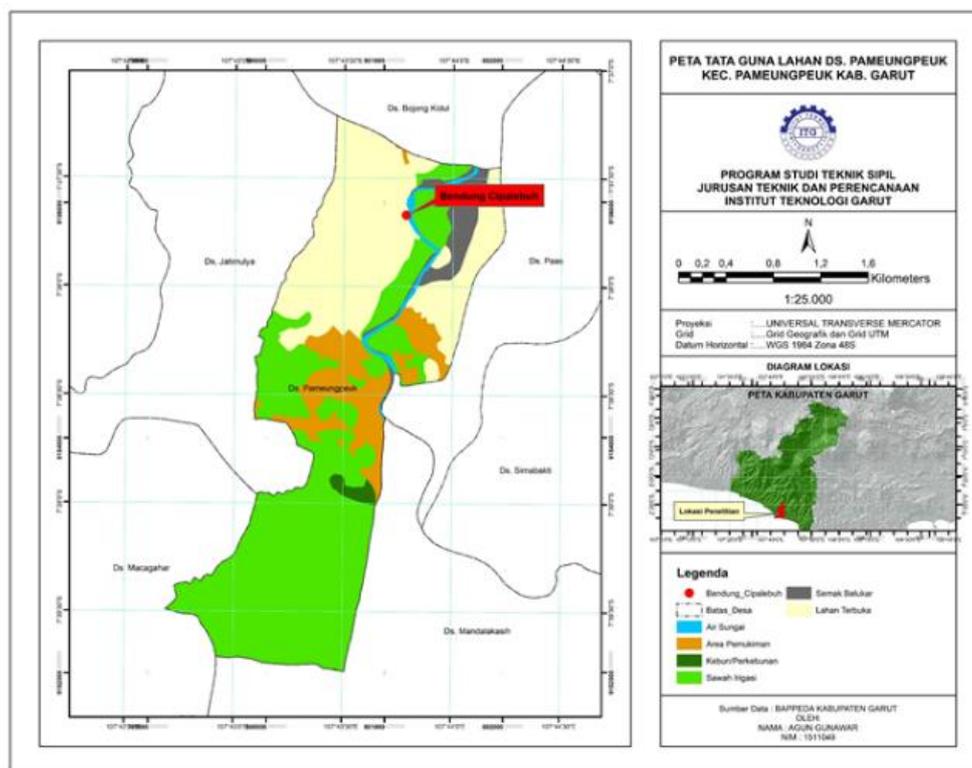
Luas tangkap Daerah Aliran Sungai (DAS) Cipaleubuh Pamengpeuk adalah 34,85 Km². Untuk menganalisa curah hujan efektif di daerah irigasi Cipaleubuh yang mana adalah daerah penelitian. Diperlukan 2 data stasiun hujan. Stasiun curah hujan pameungepek dan pakenjeng. Cara perhitungan dengan rumus:

$$P = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{n}$$

Tabel 1: Rangkang Curah Hujan Rata-Rata Stasiun Pakenjeng dan Stasiun Pameungpeuk

Bulan	Rangkang (%)									
	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Januari	126,55	173,85	179,75	187,45	194,9	212,95	218,8	221,6	245,6	270,3
Februari	43,6	66,35	101,6	116,7	208,6	229,9	294	348,3	372,8	372,9
Maret	116,6	139,8	148	157,9	170,7	179,1	219,9	227,9	300,4	317,9
April	108,2	110,2	136,6	143,1	158,5	176,2	213,8	220,7	240,9	257,9
Mei	51,75	76,45	84,6	91,85	100,1	102,6	104,4	118,6	158	158,1
Juni	27,1	38,2	41,8	44,5	45,2	43,4	60,5	127	192	197
Juli	1	0	0	14,45	24,85	33,95	48,85	81	108,9	140,7
Agustus	0	0	0	0	0	0	8,3	18	18,3	19,4
September	0	0	0	0	0	0	7,5	8	19,8	107
Oktober	5,6	19,8	21,2	39,5	42,4	61,6	65	118	127	134
November	58,1	106,8	136,9	173,4	175	217,1	250	291,3	311,4	371,6
Desember	93	142	142,1	169,3	202,5	259,7	280,2	290,4	332,3	442,4

B. Tata Guna Lahan



Gambar 3: Peta Tata Guna Lahan

Berdasarkan Gambar 3 didapat luasan wilayah yang terbagi bagi di kecamatan pameungpeuk, seperti Area Permukiman, Hutan Bakau, Kebun/Perkebunan, padang Rumput, Sawah Irigasi, Sawah Tanda Hujan, Semak Belukar, Tanah Ladang dan Tanggul Pasir. Kemudian didapat luasan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2: Data Tata Guna Lahan

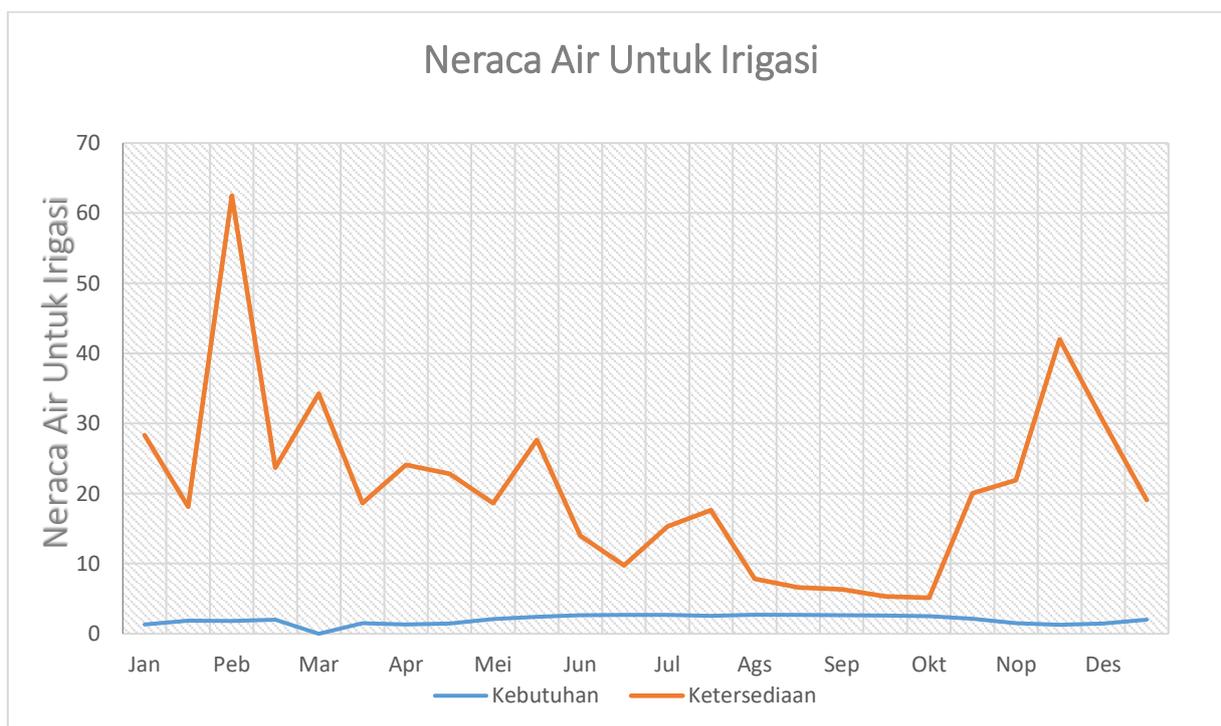
No	Nama Unsur	Luasan Ha	%
0	Air Sungai	90,28	2,017
1	Area Perkebunan	350,16	7,823
2	Kebun/Perkebunan	843,47	18,844
3	Sawah Irigasi	1118,83	24,995
4	Semak Belukar	691,16	15,441
5	Tanah Ladang	1382,24	30,880

Luasan yang dipakai adalah luasan tanah ladang yang belum di pakai yang masih berbentuk hutan dengan luasan 30,880 %.

Dengan luasan 30,880% dan nilai curah hujan setengah bulanan pada bulan Maret 2017 sebesar 317,9 maka didapat nilai debit seperti berikut:

$$\begin{aligned}
 Q &= (\text{Aliran sungai RO} \times \text{Luas DAS}(F) \times 1000) / (\text{jumlah hari} \times 24 \times 3600) \\
 &= (210,48 \times 34,85 \times 1000) / (15 \times 24 \times 3600) \\
 &= 5,66 \text{ m}^3 / \text{detik}.
 \end{aligned}$$

C. Neraca air



Gambar 4: Grafik Perbandingan atau Neraca Air

Gambar 4 memberikan gambaran yang jelas tentang perbandingan antara kebutuhan dan ketersediaan air pada Daerah Irigasi (DI) Cipaleubuh. Debit air yang tersedia terbukti sangat mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air di DI. Cipaleubuh, dan hal ini terlihat dari fakta bahwa setiap bulan ketersediaan air dapat melebihi kebutuhan air di daerah tersebut. Fenomena ini menunjukkan bahwa DI. Cipaleubuh berhasil menjaga ketersediaan air melebihi kebutuhan yang ada. Keberhasilan ini menjadi lebih signifikan mengingat lahan yang masih luas dan ketersediaan air sungai yang terbatas. Meskipun demikian, DI. Cipaleubuh tetap mampu efektif memenuhi kebutuhan air yang ada. Kesimpulannya, tata guna lahan yang diterapkan pada DI. Cipaleubuh terbukti efektif, menunjukkan bahwa pengelolaan sumber daya air dan lahan yang baik dapat mendukung keberlanjutan dan efisiensi dalam memenuhi kebutuhan air di wilayah tersebut. Tetapi, perlu terus dipantau dan dievaluasi agar potensi keberlanjutan ini dapat dipertahankan dalam jangka panjang.

IV. KESIMPULAN

Hasil perhitungan menggunakan metode Fj Mock mengungkapkan bahwa debit sungai Cipaleubuh mencapai puncaknya pada bulan Maret setelah 10 tahun periode observasi, mencapai 5,66 m³/detik. Luas Daerah Aliran Sungai (DAS) Cipaleubuh sebesar 34,85 km², dengan 30% dari luasnya merupakan lahan terbuka. Meskipun lahan pertanian mendominasi sekitar 30,88% dari total daratan, air sungai hanya menutupi 2,017%. Namun,

penggunaan Daerah Irigasi (DI) yang efektif dapat memenuhi kebutuhan air di Cipaleubuh. Kapasitas debit pintu air sebesar 1,65 l/dtk/ha, dan untuk memenuhi kebutuhan air di daerah irigasi Cipaleubuh seluas 1016 ha, diperlukan kebutuhan air sebesar 1.676,4 l/dtk. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengendalian lahan yang baik agar lahan terbuka tetap terjaga, memastikan keberlanjutan daerah aliran sungai, dan memungkinkan irigasi Cipaleubuh untuk memenuhi kebutuhan air yang ada.

Upaya pemeliharaan irigasi secara berkala menjadi krusial untuk memastikan bahwa irigasi Cipaleubuh dapat memberikan pelayanan sesuai dengan kebutuhan di lingkungan sekitarnya. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami dan meningkatkan efektivitas irigasi dalam jangka waktu yang lebih panjang. Penelitian terhadap tataguna lahan di sekitar irigasi Cipaleubuh juga perlu dilakukan untuk dapat memprediksi keberlanjutan efektivitas irigasi dalam beberapa tahun mendatang. Dengan demikian, pengelolaan lahan dan irigasi yang berkelanjutan dapat diimplementasikan untuk mendukung kebutuhan air dan menjaga kelestarian daerah aliran sungai Cipaleubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kp-01, “Jaringan Irigasi 14 Kriteria Perencanaan – Jaringan Irigasi,” *Kp-01*, 2010.
- [2] P. Nugroho, dan Pasrah Pamuji, and S. Pengajar Jurusan, “Performance Evaluation of The Network Irrigation of Banjaran to Improve Effectivity and Efficiency Irrigation Water Management),” vol. 7, no. 1, pp. 55–62, 2007.
- [3] D. P. Swasta, “Nama-Nama Yang Terkaidalam Rangka Pembuatanbuku”.
- [4] P. Anton, “Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang),” *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, vol. 1, no. 1, pp. 1–14, 2015.
- [5] A. Ansori, A. Ariyanto, and Syahroni, “Kajian efektifitas dan efisiensi jaringan irigasi terhadap kebutuhan air pada tanaman padi (Studi kasus irigasi Kaiti Samo Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu),” *Jurnal Mahasiswa Teknik Universitas Pasir Pengaraian*, vol. 2, no. 3, pp. 457–470, 2014.
- [6] I. Artikel, “Media Pengembangan Ilmu dan Profesi Kegeografian,” *Geografi*, vol. 14, no. 1, pp. 54–67, 2017.
- [7] R. Kurniawan, S. Permana, and A. Susetyaningsih, “Pengaruh Tata Guna Lahan Terhadap Debit Irigasi Cimanuk,” *Jurnal Konstruksi*, vol. 18, no. 1, pp. 31–40, 2020, doi: 10.33364/konstruksi/v.18-1.782.
- [8] BSN, “SNI 7745:2012. Tata cara penghitungan evapotranspirasi tanaman acuan dengan metode Penman-Monteith,” vol. RSNI T-01, p. 17, 2004.
- [9] Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia, “Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 9,” pp. 1–38, 2021.
- [10] F. Teknik, J. Sipil, U. Sam, and R. Manado, “Analisis Debit Banjir Dan Tinggi Muka Air Sungai Lombagin Kabupaten Bolaang Mongondow,” *Tekno*, vol. 17, no. 71, pp. 699–710, 2019.
- [11] S. Oktaviani, . Yonvitner, and Z. Imran, “Daya Dukung Optimum Berbasis Pola Tata Guna Lahan Pesisir Di Muara Gembong Kabupaten Bekasi,” *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, vol. 11, no. 1, pp. 75–87, 2019, doi: 10.29244/jitkt.v11i1.21600.
- [12] R. Kudubun, D. Rahardjo, J. Jlagran, and J. Dongkelan, “Pengaruh Tata Guna Lahan , Tipe Vegetasi Riparian , dan Sumber Pencemar Terhadap Kualitas Air Sungai Winongo di Daerah Istimewa Yogyakarta yang mengalir secara kontinu dari hulu menyebabkan pencemaran pada air permukaan ,” no. September, pp. 392–400, 2020.