

PENGARUH KEBERADAAN BENDUNGAN LEUWIKERIS DAN BENDUNGAN MATENGGENG TERHADAP ALOKASI AIR DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) CITANDUY

THE IMPACT LEUWIKERIS DAM AND MATENGGENG DAM EXISTENCE ON WATER ALLOCATION STUDY OF CITANDUY CATCHMENT

Yusanuari Alaniri ^{1*)} Yadi Suryadi ²⁾

^{1,2)}Institut Teknologi Bandung

Jl. Ganesha 10. Bandung, Jawa Barat 40132, Indonesia

*Correspondent email: yusanuaria@gmail.com

Diterima: 12 Juli 2023; Direvisi: 9 Oktober 2023; Disetujui: 12 Oktober 2023

ABSTRACT

The Citanduy watershed service area, which is located in Cilacap Regency, Ciamis Regency, Pangandaran Regency and Banjar City, is currently experiencing an increase in population growth, residential facilities, and the number of immigrants, so that the demand for raw water in these areas is increasing. On the other hand, the availability of water in the area is decreasing, so it is necessary to study potential sources of raw water to determine the solutions to be taken in order to meet the demand for raw water supply and develop potential water resources in the study area. The purpose of this study is to simulate water allocation using the WEAP (Water Evaluation And Planning) software in the Citanduy watershed area. In the data analysis section, two water balance simulation scenarios were created based on the various suggestions to be recommended for developing the potential of water resources in the study area. From the two scenarios that were implemented, a recommendation emerged to build a new irrigation area of 18.800 ha, the Leuwikeris Reservoir with a volume of 69,56 million m³ and the Matenggeng Reservoir with a volume of 500 million m³. With the plan to meet these water needs, it is necessary to conduct a feasibility study of water allocation in order to find out how technically feasible both the Citanduy River and the Leuwikeris Dam are in meeting the water needs as previously planned. Given the strategic location of West Java and Central Java Provinces and the many irrigation areas located within them, the need for and demand for water services will continue to increase over time.

Keywords : simulation of water allocation, Citanduy watershed, Leuwikeris reservoir, Matenggeng reservoir.

ABSTRAK

Daerah layanan DAS Citanduy, yang terdapat di Kabupaten Cilacap, Kabupaten Ciamis, Kabupaten Pangandaran dan Kota Banjar saat ini terus mengalami peningkatan pertumbuhan jumlah penduduk, fasilitas pemukiman, dan jumlah pendatang, sehingga kebutuhan air baku di wilayah tersebut semakin meningkat. Di sisi lain ketersediaan air di wilayah tersebut semakin berkurang, sehingga diperlukan adanya suatu studi potensi sumber air baku untuk menentukan solusi yang akan diambil dalam rangka memenuhi kebutuhan penyediaan air baku dan pengembangan potensi sumber daya air di wilayah studi. Tujuan dari studi ini adalah melakukan simulasi alokasi air dengan menggunakan perangkat lunak WEAP (Water Evaluation And Planning) di wilayah DAS Citanduy. Pada bagian analisis data, dibuat dua skenario simulasi neraca air berdasarkan berbagai usulan yang ingin direkomendasikan untuk mengembangkan potensi sumber daya air di wilayah studi. Dari kedua skenario yang dijalankan, muncul sebuah rekomendasi untuk membangun daerah irigasi baru seluas 18.800 Ha, Waduk Leuwikeris dengan volume 69,56 juta m³ dan Waduk Matenggeng dengan volume 500 juta m³. Dengan rencana pemenuhan kebutuhan air tersebut, maka diperlukan adanya suatu kajian kelayakan alokasi air guna mengetahui seberapa layak secara teknis baik Sungai Citanduy maupun Bendungan Leuwikeris dalam memenuhi kebutuhan air seperti yang telah direncanakan sebelumnya. Mengingat letak Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Jawa Tengah yang cukup strategis serta banyaknya daerah irigasi yang terletak di dalamnya, kebutuhan dan permintaan layanan air akan terus meningkat seiring dengan berjalannya waktu.

Kata Kunci : simulasi alokasi air, DAS Citanduy, waduk Leuwikeris, waduk Matenggeng.

PENDAHULUAN

Peran negara dalam mengelola sumber daya air dijelaskan dalam Undang-Undang Dasar 1945 pasal 33 ayat 3 yang menjelaskan bahwa "Bumi, air dan kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat". Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air negara menjamin hak rakyatnya atas air guna memenuhi kebutuhan pokok minimal kebutuhan sehari-hari bagi kehidupan yang bersih dan sehat dengan kualitas dan kuantitas yang baik dan aman, terjangkau, dan terjaga keberlangsungannya. Air merupakan kebutuhan dasar makhluk hidup, termasuk manusia. Dalam kehidupan manusia, air tidak hanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga saja tetapi juga dimanfaatkan dalam bidang pertanian, perikanan, peternakan, pembangkit listrik tenaga air dan sebagainya. Secara alami, air bersifat dinamis dan mengalir dari tempat tinggi ke tempat lebih rendah tanpa mengenal batas wilayah administrasi. Hal tersebut menuntut pengelolaan sumber daya air dilakukan secara terintegrasi dari hulu sampai ke hilir (Indonesia, 2019). Salah satu bentuk pengelolaan dan pengaturan yang dilakukan pemerintah ialah pengelolaan alokasi air yang bertujuan untuk memberikan pelayanan sumber daya air terjadi dari kuantitas dan kualitas (Arsyad, 2017). Pengalokasian air didefinisikan sebagai proses penjatahan air yang ditujukan untuk berbagai jenis penggunaan yang didasari oleh kuantitas, tempat, dan waktu penggunaan (Arsyad, 2017). Sering pertambahan jumlah penduduk, pertumbuhan ekonomi dan pengembangan wilayah, kebutuhan air juga meningkat (Taufik, 2019).

Alokasi air adalah mengelola atau mengatur sumber daya air pada Daerah Aliran Sungai dengan kondisi tekanan dari kerusakan lingkungan (Sardar Shahraki et al., 2016). Perencanaan alokasi air yang digunakan untuk meminimalisir konflik kebutuhan air. Fenomena kelangkaan air ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu tidak tepatnya manajemen dalam sumber daya air serta berkurangnya curah hujan, berlebihannya penggunaan air untuk irigasi menyebabkan berkurangnya debit aliran Sungai pada musim kering yang menyebabkan kawasan hilir mengalami kelangkaan air, berlebihannya penggunaan air ini juga berpengaruh pada rusaknya vegetasi yang secara tidak langsung menyebabkan berkurangnya debit aliran pada Sungai, serta kurangnya pengetahuan mengenai ketersediaan sumber daya air dan kurangnya koordinasi dalam manajemen sumber daya air pada kawasan basin yang menyebabkan defisit air. (Mutiga et al., 2010). Pemodelan dilakukan dengan memperhatikan

perencanaan konstruksi dua reservoir sehingga akan terdapat aliran permukaan untuk berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan pada model. Adaptasi terhadap perubahan iklim memerlukan penerapan langkah-langkah dan tindakan. Pengalaman yang didapat melalui penerapan metodologi yang diusulkan mendukung implementasi langkah-langkah mitigasi risiko di wilayah studi dan oleh karena itu dapat berkontribusi pada pembentukan strategi pengelolaan terpadu. (Katirtzidou et al., 2023). Pemodelan alokasi air menilai dampak dari perkembangan sumber daya air dan ketersediaan air dari hulu hingga hilir dan menginvestigasi lokasi yang rawan akan kekurangan air. Penggunaan perangkat lunak WEAP digunakan untuk memodelkan alokasi air pada daerah sub-basin dengan data kebutuhan air dan lokasinya berdasarkan masterplan perkembangan sumber daya air yang terintegrasi (Adgolign et al., 2016).

Sungai Citanduy memiliki panjang \pm 180 km dengan luas DAS 3.509,57 km². DAS Citanduy merupakan salah satu DAS prioritas di Jawa. Prioritas DAS ini disebabkan oleh sedimentasi yang sangat besar pada bagian hilir Sungai Citanduy. Berdasarkan Pola Wilayah Sungai Citanduy Tahun 2013 permasalahan sedimentasi di sungai pada DAS Citanduy sebesar 2.360.327 ton/th. Tingginya degradasi atau rusaknya lingkungan DAS yaitu perubahan tata guna lahan di DAS terutama di daerah aliran sungai tidak diimbangi dengan usaha dan upaya konservasi. Berdasarkan Indeks Risiko Bencana DAS Citanduy termasuk DAS dengan risiko bencana sangat tinggi. Pemanfaatan Sungai Citanduy digunakan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi, permukiman, industri, ternak, dan sebagainya. DAS Citanduy melayani 51.460 Ha daerah irigasi. Terdapat konflik penggunaan air karena suplai air yang tidak merata diakibatkan oleh terbatasnya debit pada musim kemarau. Contoh DI. Cihaur Kecamatan Kawunganten. Adanya ketidakseimbangan neraca air yang menimbulkan kekeringan pada beberapa lokasi irigasi di DI. Cihaur (13.580 Ha), DI. Sidareja Cihaur (24.109,90 Ha) DI. Cijalu (1.180 Ha), DI. Manganti (28.941 Ha), DI. Lakbok Utara (6.219 Ha), DI. Lakbok Selatan (4.909 HA), DI. Rawa Onom (955 Ha), DI. Wangundireja (217 Ha), DI. Cimulu (1.546 Ha), DI. Cileumeuh (1.890 Ha) dan DI. Cigede (542 Ha). Semakin meningkat kekurangan air sehingga terjadi ketidakseimbangan neraca air yang menimbulkan kekeringan pada beberapa lokasi irigasi di Kecamatan Purwaharja, Kota Banjar; Kecamatan Lakbok, Kecamatan Padaherang, Kabupaten Ciamis dan Kecamatan Sidareja, Kabupaten Cilacap. Pada kondisi eksisting, Sungai Citanduy tidak dapat memenuhi kebutuhan air yang

ada secara penuh. Oleh karena itu pemerintah pusat membangun Bendungan Leuwikeris dan Bendungan Matenggeng.

Maksud dari penelitian ini adalah melakukan simulasi alokasi air pada DAS Citanduy untuk menganalisis neraca air di DAS Citanduy pada kondisi eksisting dan kondisi proyeksi (setelah adanya Bendungan Leuwikeris dan peningkatan kebutuhan air). Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi ketersediaan air dan kebutuhan air pada DAS Citanduy, menghitung dan menganalisis kelayakan teknis dengan adanya suplai air ke Kabupaten Ciamis, Kota Banjar, dan Kabupaten Pangandaran serta dampaknya terhadap suplai air ke daerah sekitar DAS Citanduy mengingat kebutuhan dan permintaan layanan air akan terus meningkat seiring dengan berjalannya waktu. Neraca air merupakan perbandingan antara ketersediaan air dengan kebutuhan atau pemakaian air di suatu tempat dalam periode tertentu (Sumarauw & Tangkudung, 2016). Dari perhitungan neraca air dapat diketahui penggunaan air maksimum yang masih diperbolehkan (Hartanto, 2017). Neraca air tidak hanya dihitung dari surplus defisitnya saja tetapi juga dianalisis kekritisan air tiap Sub-DAS sebagai upaya mitigasi bencana.

METODOLOGI

Pada studi ini dilakukan pengumpulan dan pengolahan data serta pemodelan WEAP. Data yang dikumpulkan meliputi data sekunder yaitu: (1) Data hidrologi berupa debit air sungai dan data curah hujan/debit harian, setengah bulanan, dan bulanan dari 21 stasiun pengamatan curah hujan Tahun 2001 - 2020, yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) 21 stasiun tersebut yaitu stasiun pengamatan curah hujan Sidamulih, Padaherang, Cineam, Gunung Putri, Langensari, Manganti, Cikasasah, Cibeureum, Sadananya, Tanjung Jaya, Pataruman, Wanareja, Cihonje, Kawali, Rancah, Kaso, Kadipaten, Pagerageung, Panjalu, Panawangan, dan Subang, Data Iklim (temperatur, kelembaban relatif, kecepatan angin dan lama penyinaran matahari) didapatkan dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) (2) Data statistik kependudukan, data industri, data jumlah dan jenis ternak diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) (3) data jumlah kebutuhan air baku, (4) Data jaringan irigasi sekitar DAS Citanduy, (5) peta Sub DAS Citanduy, (6) Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi unit komputer dan software WEAP.

Analisis Data

Analisis neraca air dilakukan dengan menghitung ketersediaan air dan kebutuhan airnya menggunakan metode yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia tentang Penyusunan Neraca Sumber Daya Air Bagian 1 atau SNI.6728.1.2015 (*Sni-6728-1-2015.Pdf*, n.d.). Selanjutnya dilakukan perhitungan indikator tampungan air.

Analisis Ketersediaan Air

Ketersediaan air adalah jumlah air yang tersedia pada suatu wilayah sungai, DAS atau daerah layanan air. Besarnya ketersediaan air diestimasi melalui debit andalan, yaitu debit yang kejadiannya dihubungkan dengan probabilitas atau kala ulang tertentu. Untuk menghitung debit andalan digunakan data debit air harian tahun 2011 - 2020 dari Pos Duga Air Cirahong, Pataruman, Karangsari, Cibeka dan Cukangleuleus. Debit andalan yang dihitung adalah debit 80% (Q80) yaitu debit dengan kemungkinan terlampaui 80% dan kegagalan yang mungkin sebesar 20%.

Analisis Kebutuhan Air

Perhitungan total kebutuhan air meliputi kebutuhan RKI (rumah tangga, perkotaan, industri), irigasi, peternakan, perikanan dan pemeliharaan sungai.

Kebutuhan Air Rumah Tangga

Kebutuhan RKI Kebutuhan Air Rumah Tangga Air untuk kepentingan rumah tangga (domestik) dihitung melalui pendekatan jumlah penduduk mengacu pada SNI 6728.1-2015.

Kebutuhan Air Perkotaan

Kebutuhan air perkotaan adalah kebutuhan air untuk kegiatan komersial dan sosial, seperti toko, gudang, bengkel, sekolah, rumah sakit, hotel dan sebagainya termasuk kegiatan pariwisata. Berdasarkan SNI 6728.1.2015, besarnya kebutuhan air perkotaan diasumsikan 15% - 30% dari total kebutuhan air rumah tangga.

Kebutuhan Air Industri

Kebutuhan air industri ditentukan oleh jumlah industri, jenis industri dan jumlah tenaga kerja. Perhitungan besarnya kebutuhan air mengacu pada SNI 6728.1.2015.

Kebutuhan Air Irigasi

Untuk memprediksi besarnya kebutuhan air irigasi, terlebih dahulu dihitung besarnya evapotranspirasi potensial menggunakan metode Penman Modifikasi. Data yang digunakan diantaranya data iklim dari BMKG tahun 2019 yang terdiri dari data

temperatur udara rata-rata bulanan, kecepatan angin rata-rata bulanan, lama penyinaran matahari rata-rata bulanan dan kelembaban udara rata-rata

$$ET_o = (W \times ((0,75 \times R_s) - R_{nl})) + ((1 - W) \times f(u) \times (e_a - e_d)) \times c \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

- ET₀ : Evapotranspirasi potensial (mm/hari)
- W : Faktor Bobot
- Rs : Radiasi matahari (mbar)
- Rnl : Radiasi gelombang panjang (mm/hari)
- f(u) : Fungsi kecepatan angin
- ea : Tekanan uap air aktual (mbar)
- ed : Tekanan uap jenuh (mbar)
- c : Angka koreksi

Besarnya kebutuhan air irigasi di hitung berdasarkan persamaan 2:

$$IG = \frac{(ET_c + IR + RW + P - ER)}{IE} \times A \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

- IG : Kebutuhan air irigasi (m³)
- ET_c : Kebutuhan air konsumtif (mm/hari)
- IR : Kebutuhan untuk penyiapan lahan (mm/hari)
- RW : Kebutuhan air untuk penggantian lapisan air (mm/hari)
- P : Perkolasi (mm/hari)
- ER : Hujan efektif (mm/hari)
- IE : Efisiensi irigasi
- A : Luas daerah irigasi (m²)

Kebutuhan Air Peternakan

Kebutuhan air peternakan dihitung berdasarkan data jumlah dan jenis ternak (berdasarkan SNI.19-6728.1 2015).

$$Q_{peternakan} = \frac{\text{Jumlah ternak} \times \text{Standar Kebutuhan Air Peternakan} \dots \dots \dots (3)}$$

Kebutuhan Air Pemeliharaan Sungai

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 38 tahun 2012 tentang Sungai, besarnya kebutuhan air untuk aliran pemeliharaan sungai dihitung menggunakan debit andalan 95% (Q95).

bulanan. Persamaan yang digunakan sebagai berikut:

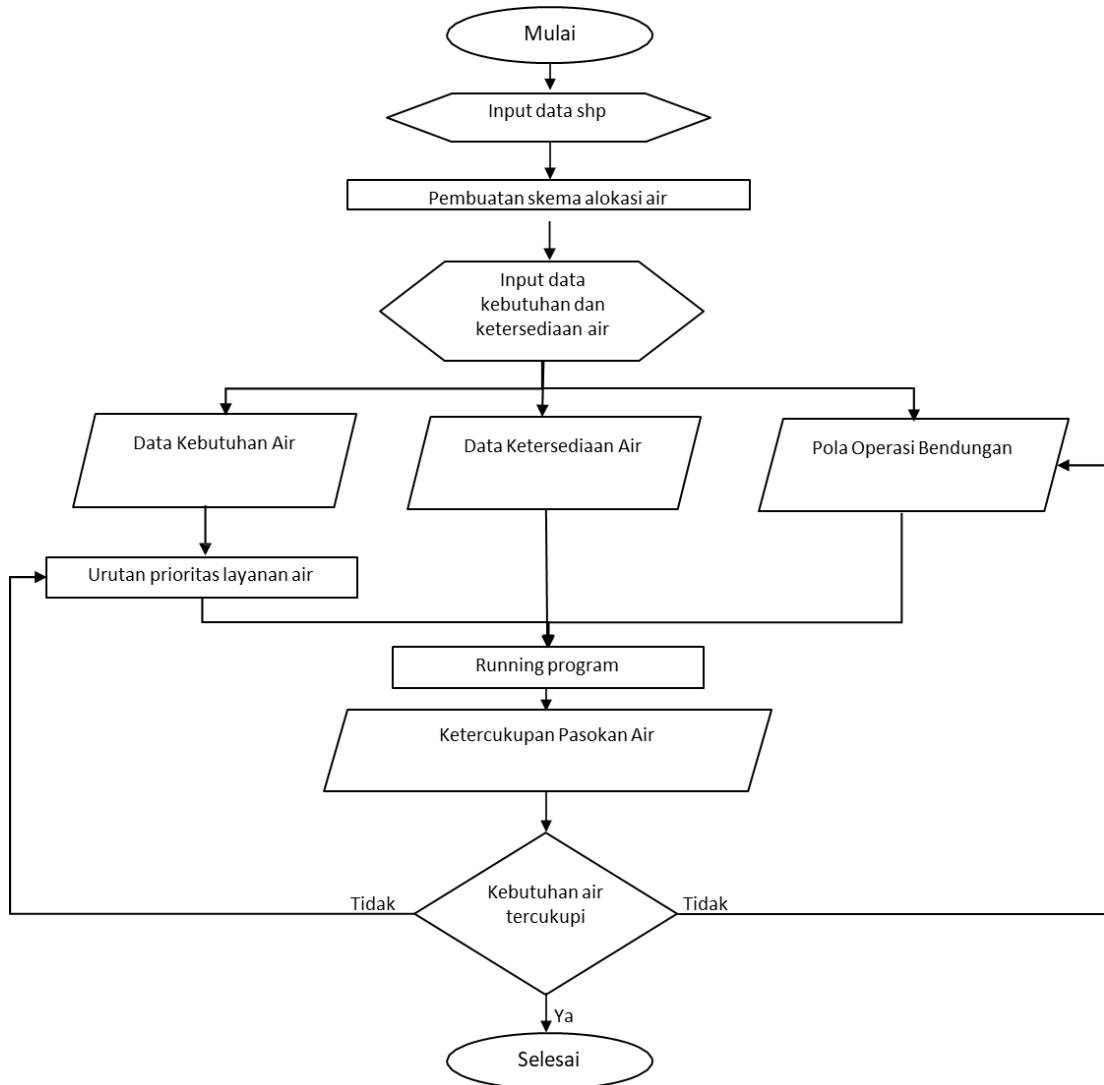
Neraca Air

Neraca air dihitung dari neraca surplus-defisit, Persamaan yang digunakan dalam perhitungan ini adalah sebagai berikut:

$$Neraca\ Surplus\ defisit = Q_{ketersediaan} - Q_{kebutuhan} \dots \dots \dots (4)$$

WEAP menggunakan program linier standar untuk menyelesaikan masalah alokasi air dengan tujuan untuk menyelesaikan masalah alokasi air dengan memaksimalkan kebutuhan permintaan yang bergantung pada prioritas, preferensi lokasi permintaan, neraca air, dan kendala lainnya (Thompson et al., 2012). Pada simulasi alokasi air dengan WEAP, terdapat pengurutan prioritas layanan air. Pada kajian ini prioritas layanan air dilakukan berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 121 tahun 2015 tentang Pengusahaan Sumber Daya Air untuk menetapkan skala prioritas alokasi air pada wilayah sungai dengan prioritas kebutuhan pokok sehari-hari dan air untuk irigasi. Prioritas pertama adalah air baku dan debit pemeliharaan/debit lingkungan. Kemudian prioritas kedua adalah untuk kebutuhan air irigasi. Prioritas ketiga adalah kebutuhan air industri dan ternak. Alokasi air akan disimulasikan dalam 3 alternatif. Dalam setiap alternatif memiliki skema pembangunan infrastruktur bangunan air yang akan dibangun secara bertahap sepanjang 20 tahun kedepan. Skematisasi pemodelan WEAP dilakukan dengan membuat sungai yang disesuaikan dengan data SHP sungai yang telah diinput ke perangkat lunak WEAP.

Kemudian pada skema sungai yang telah dibuat ditambahkan reservoir, *demand site* berupa irigasi, air baku, dan saluran suplesi. Selain itu diinput juga data curah hujan, debit sungai, data kebutuhan *demand site*, lengkung kapasitas reservoir, luas areal irigasi, dan sebagainya sesuai prioritas, dengan prioritas 1 untuk *demand site* air baku dan debit pemeliharaan/debit lingkungan, prioritas 2 *demand site* daerah irigasi, prioritas 3 *demand site* industri dan ternak serta prioritas 99 untuk waduk. Setelah dilakukan input data, kemudian dilakukan simulasi setelah ditentukan jangka waktu dari model yang disimulasikan. Adapun metodologi WEAP secara diagramatis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alur WEAP

Dapat kita lihat dalam metodologi WEAP secara diagram apabila kebutuhan air tidak tercukupi maka dilakukan skala prioritas layanan kebutuhan

air kemudian melakukan evaluasi pola operasi Bendungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Ketersediaan Air

Besarnya ketersediaan air pada suatu DAS sangat tergantung dari curah hujan pada DAS tersebut. Untuk mengetahui potensi ketersediaan air memerlukan data debit *time-series* yang andal. Akan tetapi, ketersediaan data debit air sangat terbatas, sehingga perlu dilakukan analisis debit andalan (Taufik et al., 2019). Ketersediaan air permukaan dari debit andalan di DAS Citanduy disajikan dalam periode setengah bulanan sehingga dapat menunjukkan variabilitasnya. Debit puncak terjadi pada Bulan Januari sampai Februari dan cenderung menurun sampai masa tanam dimulai yaitu Bulan Oktober. Debit minimum terjadi pada musim

kemarau yaitu antara Bulan Juli sampai September (Tabel 1). Ketersediaan air pada saat surplus harus dikelola sehingga dapat menjadi cadangan air pada musim kemarau. Upaya pengelolaan air ini dapat dilakukan dengan menampungnya pada bangunan tampungan air yang ada atau meresapkan langsung ke dalam tanah sebagai cadangan air tanah. Perhitungan debit andalan juga dilakukan pada tiap Sub-DAS untuk mengetahui ketersediaan air rata-rata. Hasil perhitungan ketersediaan air (Q80) di Sub-DAS Citanduy Hulu adalah 33,78 m³/detik, Cimuntur 36,55 m³/detik, Cijolang 30,38 m³/detik, Ciseel 68,98 m³/detik dan Cikawung 9,53 m³/detik (Tabel 2). Besarnya debit aliran juga dipengaruhi oleh tutupan lahan pada sub-DAS tersebut.

Tabel 1 Rekapitulasi Debit Andalan (m3/detik)

SUBDAS	Bulan										
	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
Citanduy Hulu	42,3	60,6	47,9	72,1	61,7	44,5	44,3	34,4	29,3	18,5	
Cimuntur	40,7	104	48,3	81,3	67,5	50,0	49,1	31,3	27,9	18,9	
Cijolang	34,3	68,3	42,8	70,4	47,0	39,7	38,9	29,2	24,6	16,8	
Ciseel	74,6	161	91,6	144,9	110,2	113,3	136,4	60,6	55,1	32,8	
Cikawung	10,5	16,2	11,6	14,6	12,0	11,6	12,8	8,3	8,6	6,8	

SUBDAS	Bulan									
	Jul		Agt		Sept		Okt		Nov	Des
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Citanduy Hulu	16,1	15,6	15,7	15,1	16,2	15,9	19,8	23,9	39,7	44,8
Cimuntur	18,3	17,2	18,2	17,1	18,4	18,4	20,1	21,4	37,4	42,5
Cijolang	16,8	16,0	16,8	15,8	16,8	16,8	16,9	20,6	28,2	35,9
Ciseel	32,8	30,8	32,9	30,9	32,9	33,0	33,0	43,2	74,4	71,2
Cikawung	6,7	7,4	6,8	7,0	6,8	7,0	6,8	7,4	10,9	10,7

Tabel 2 Ketersediaan Air tiap Sub-DAS

SUBDAS	DEBIT (m3/detik)
Citanduy Hulu	33,8
Cimuntur	36,5
Cijolang	30,4
Ciseel	68,9
Cikawung	9,5

A.1 Kalibrasi Parameter Debit Perhitungan dan Debit Observasi

Tabel 3 Nilai NSE dan Koefisien Korelasi Hasil Kalibrasi

Subdas	Metode	Nilai NSE	Nilai r	Keterangan
Citanduy Hulu	Fj. Mock	0,75	0,86	Memenuhi Syarat
	NRECA	0,63	0,69	Memenuhi Syarat
Cimuntur	Fj. Mock	0,83	0,87	Memenuhi Syarat
	NRECA	0,65	0,80	Memenuhi Syarat
Cijolang	Fj. Mock	0,77	0,89	Memenuhi Syarat
	NRECA	0,66	0,76	Memenuhi Syarat
Ciseel	Fj. Mock	0,84	0,87	Memenuhi Syarat
	NRECA	0,80	0,80	Memenuhi Syarat
Cikawung	Fj. Mock	0,75	0,81	Memenuhi Syarat
	NRECA	0,48	0,50	Memenuhi Syarat

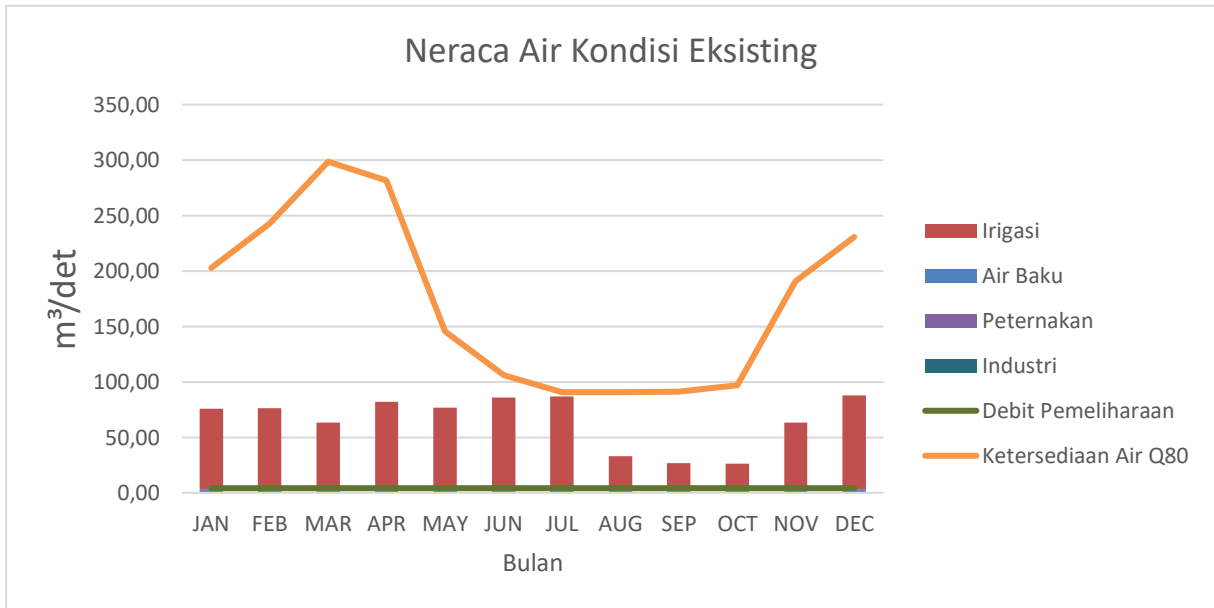
Perhitungan ketersediaan air eksisting dilakukan dengan membandingkan metode hujan-limpasan Fj. Mock dengan NRECA dengan interval waktu harian dan inputan berupa hujan harian, evapotranspirasi, dan beberapa parameter yang sesuai dengan karakteristik DAS. Sebelum perhitungan ketersediaan air eksisting pada masing-masing subdas, harus dilakukan kalibrasi debit perhitungan dengan debit observasi dari PDA untuk mendapatkan data parameter yang sesuai dengan karakteristik DAS. Kalibrasi dilakukan di Pos Duga Air (PDA) yang berada di daerah paling hilir DAS Citanduy yaitu PDA Karanghari. Kalibrasi model dilakukan menggunakan data debit harian observasi tahun 2011-2020. Grafik perbandingan debit model dengan debit observasi disajikan dalam Gambar 3.

Tabel 4 Luas Tata Guna Lahan Tahun 2019

LANDUSE	C	LUAS (Ha)	%	C x Luas
Hutan	0,5	55.930	15,95%	27.965,2
Semak Belukar	0,35	457,8	0,13%	160,2
Perkebunan	0,4	11.474,8	3,27%	4.589,9
Permukiman	0,9	24.058,7	6,86	21.652,8
Tanah Terbuka	0,7	527,0	0,15	368,9
Badan Air	1	470,7	0,13	470,7
Pertanian	0,4	185.236,1	52,85%	74.094,4
Sawah	0,35	72.217,6	20,60%	25.267,1
Pertambangan	0,5	113,9	0,03%	56,9
Bandara/Pelabuhan	0,95	43,2	0,01%	41,0
Jumlah		350.530	100%	154.676

Penggunaan tanah pada tahun 2019 terbesar adalah penggunaan tanah untuk pertanian, yaitu seluas 185.236,1 Ha atau 52,85 % dari luas DAS Citanduy, sedangkan penggunaan tanah terkecil adalah penggunaan tanah untuk bandara/pelabuhan, yaitu

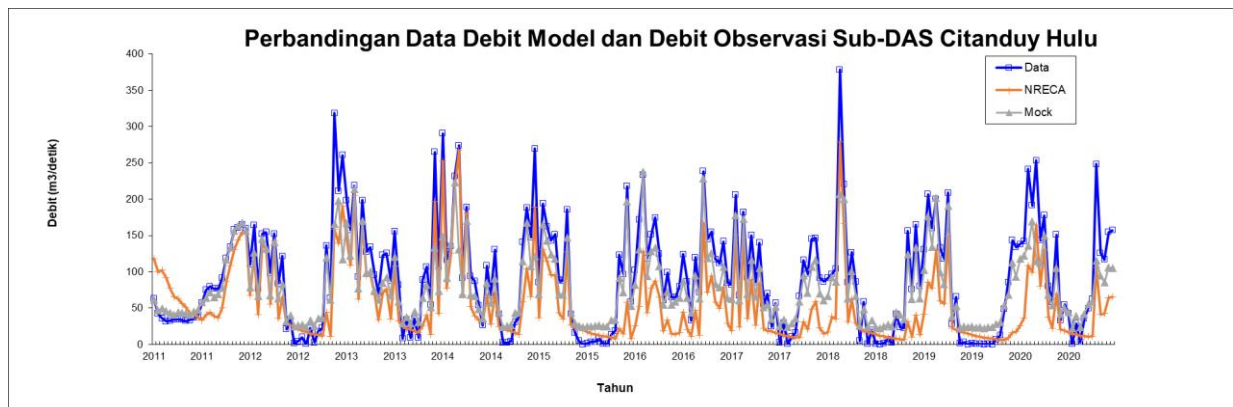
seluas 43,2 Ha atau 0,01 % dari luas DAS Citanduy. Hasil perhitungan ketersediaan air (Q80) di Sub-DAS Pembagian subdas dan *basin* serta luasannya dapat dilihat pada Tabel 4. Adapun Neraca air pada DAS Citanduy dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Neraca Air Kondisi Eksisting DAS Citanduy

Dapat dilihat neraca air DAS Citanduy terjadi defisit air pada bulan Juli yang kebutuhan air mencapai 91,22 m³/s sedangkan ketersediaan air pada bulan Juli hanya mencapai 90,93 m³/s. Perlu menjadi perhatian pada musim kemarau diantara bulan Juni-Juli. Kelebihan air pada musim penghujan dapat didistribusikan pada musim kemarau. Dari hasil perhitungan di atas didapatkan kesimpulan bahwa tanpa sumbangan air dari beberapa anak sungai Citanduy defisit yang terjadi paling besar pada musim kering bulan September. Namun pemberian dari anak sungai Citanduy hanya bersifat sementara oleh karena itu kedepannya akan

dilakukan pembangunan Bendungan Leuwikeris, Bendungan Matenggeng dan pembangunan potensi air lainnya pada DAS Citanduy. Untuk perencanaan alokasi air kedepan akan menggunakan WEAP sebagai bantuan sebagai landasan pengambilan keputusan. Untuk kebutuhan air irigasi terbesar pada bulan Juli sebesar 83,8 m³/detik sedangkan untuk kebutuhan air baku sebesar 2,65 m³/detik, sedangkan untuk kebutuhan peternakan sebesar 0,57 m³/detik, kemudian untuk kebutuhan industry sebesar 0,01 m³/detik dan untuk kebutuhan debit pemeliharaan/debit lingkungan sebesar 4,17 m³/detik.



Gambar 3 Perbandingan Data Debit Model dan Debit Observasi Subdas Citanduy Hulu

B. Analisis Kebutuhan Air

B.1 Kebutuhan Air Baku Domestik

Berdasarkan Pedoman Penentuan Kebutuhan Air Baku untuk rumah tangga, perkotaan dan industri, Departemen Pekerjaan Umum, ditentukan kebutuhan dasar domestik untuk lokasi pekerjaan adalah 120 lt/jiwa/hari atau 43,80 m³/tahun/orang. Kebutuhan air rumah tangga dihitung menggunakan data jumlah penduduk tahun 2021 dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan data penggunaan lahan tahun 2019 khususnya permukiman untuk mengetahui persebaran penduduk pada suatu desa. Distribusi penduduk diasumsikan tersebar merata dalam poligon permukiman. Hal ini agar memudahkan dalam menentukan presentase penduduk dalam suatu poligon permukiman. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada tahun 2021 jumlah penduduk DAS Citanduy mencapai 1.91 juta jiwa kemudian diperkirakan meningkat menjadi 2.35 juta jiwa. (Tabel 5). Hasil analisis menunjukkan bahwa total kebutuhan air rumah tangga di DAS Citanduy tahun 2021 sebesar 2.647 liter/detik atau 2,64 m³/detik

(Tabel 6) dan diperkirakan meningkat menjadi 3.259 liter/detik atau 3,25 m³/detik pada tahun 2041 dengan memperhitungkan proyeksi pertumbuhan penduduk. Sedangkan untuk jumlah fasilitas umum pada DAS Citanduy terdapat 2731 buah fasilitas umum. (Tabel 7). Data yang digunakan adalah data jumlah penduduk tahun 2021 sebagai data dasar dan metode yang digunakan untuk menghitung proyeksi laju pertumbuhan penduduk adalah metode aritmatik. Berdasarkan Rencana dan Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Kementerian PUPR, kebutuhan air perkotaan di DAS Citanduy diasumsikan sebesar 30% dari kebutuhan air bersih rumah tangga. Besarnya kebutuhan air perkotaan berbanding lurus dengan kebutuhan air rumah tangga. Dari hasil perhitungan, diketahui bahwa total kebutuhan air perkotaan di DAS Citanduy sebesar 0,792 m³/detik. Perhitungan kebutuhan air perkotaan pada DAS Citanduy ini diantaranya meliputi Kabupaten Ciamis, Kota Banjar, Kabupaten Pangandaran, dan Kabupaten Cilacap. (Tabel 8).

Tabel 5 Proyeksi Penduduk (Jiwa)

Kabupaten/Kota	Luas Wilayah (km ²)	Jumlah Penduduk 2021	Jumlah Penduduk 2026	Jumlah Penduduk 2031	Jumlah Penduduk 2036	Jumlah Penduduk 2041
Kab. Ciamis	902	985.794	1.036.925	1.097.866	1.161.350	1.226.699
Kab. Cilacap	885	615.189	641.446	668.063	695.057	722.435
Kab. Pangandaran	27	101.340	109.117	116.052	123.428	131.273
Kota Banjar	132	203.410	219.670	234.210	249.711	266.238

Tabel 6 Proyeksi Kebutuhan Air (liter/detik)

Kabupaten/Kota	Luas Wilayah (km ²)	Proyeksi Kebutuhan Air 2021	Proyeksi Kebutuhan Air 2026	Proyeksi Kebutuhan Air 2031	Proyeksi Kebutuhan Air 2036	Proyeksi Kebutuhan Air 2041
Kab. Ciamis	902	1.369	1.440	1.525	1.613	1.704
Kab. Cilacap	885	854	891	928	965	1.003
Kab. Pangandaran	27	141	152	161	171	182
Kota Banjar	132	283	305	325	347	370

Tabel 7 Jumlah Fasilitas Umum

Kabupaten/Kota	Luas Wilayah (km ²)	Perkantoran	Peribadatan	Sarana Kesehatan	SD/Mi	SMP/Mts	SMA/SMK/MA	Hotel	Pertokoan	Stasiun	Terminal
Kab. Ciamis	902	216	1.887	52	538	133	74	3	119	1	1
Kab. Cilacap	885	101	21	38	420	99	38	8	27	1	1
Kab. Pangandaran	27	3	144	3	76	19	7	8	3	-	1
Kota Banjar	132	33	341	22	110	40	22	-	5	1	1

Tabel 8 Kebutuhan Air Fasilitas Umum/Perkotaan (liter/detik)

Kabupaten/ Kota	Luas Wilayah (km ²)	Perkantoran	Peribadatan	Sarana Kesehatan	SD/ Mi	SMP/ Mts	SMA/SM K/MA	Hotel	Pertokoan	Stasiun	Terminal
Kab. Ciamis	902	2.160	5.661.000	104.000	5.380	1.330	740	450	2.380	1.200	2.400
Kab. Cilacap	885	1.010	63.000	76.000	4.200	990	380	1.200	540	1.200	1.200
Kab. Pangandaran	27	30	432.000	6.000	760	190	70	1.200	70	-	1.200
Kota Banjar	132	330	1.023.000	44.000	1.100	400	220	2	100	1.200	1.200

B.2 Kebutuhan Air Industri

Untuk air Industri, diasumsikan kebutuhan industri adalah menengah (Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996). Berdasarkan proyeksi kebutuhan air industri pada DAS Citanduy, diketahui bahwa pada DAS Citanduy terdapat dua industri kategori sedang dengan rata-rata konsumsi kebutuhan air 1.000 liter/unit/hari atau sama dengan 365,25 m³/tahun/unit. Prioritas pemenuhan kebutuhan air untuk Industri di kedua perusahaan tersebut adalah Prioritas Ketiga. Kegiatan industri yang membutuhkan air untuk industri diantaranya PT. Bineatama Kayone Lestari peruntukkan penunjang pengolahan kayu yang berlokasi di Kecamatan Indihiang Kota Tasikmalaya dan PT. Perkebunan Nusantara di Kecamatan Pataruman Kota Banjar peruntukkan untuk perkebunan. Secara keseluruhan, kebutuhan air industri di DAS Citanduy sebesar 6 liter/detik.

B.3 Kebutuhan Air Untuk Pemeliharaan

Penyediaan air bersih yang layak sesuai dengan Amanah Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air. Negara harus terlibat langsung dalam menyelenggarakan berbagai upaya untuk menjamin ketersediaan air bersih bagi setiap warga yang tinggal di wilayah pedesaan dan perkotaan. Pemenuhan kebutuhan air bersih dan sanitasi menjadi tanggung jawab pemerintah pusat dan pemerintah daerah bagi setiap warga negara. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang Sungai pada Pasal 25 dijelaskan debit pemeliharaan sungai adalah sebesar debit andalan 95% (Q95) yang bertujuan untuk menjaga ekosistem sungai. Kemudian berdasarkan SNI 6728.1:2015 tentang Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam Bagian 1: Sumber Daya Air, besarnya aliran pemeliharaan sungai adalah debit andalan Q95. Perlindungan aliran pemeliharaan sungai ditujukan untuk menjaga ekosistem sungai mulai dari hulu sampai muara sungai. Perlindungan aliran pemeliharaan sungai dilakukan dengan mengendalikan ketersediaan debit andalan 95%, yaitu aliran air (m³/detik) yang selalu tersedia dalam 95% waktu pengamatan, atau hanya paling banyak 5% kemungkinannya aliran tersebut tidak

tercapai. Dalam hal debit andalan 95% tidak tercapai, pengelola sumber daya air harus mengendalikan pemakaian air di hulu. Dengan demikian besarnya kebutuhan air untuk pemeliharaan sungai dihitung berdasarkan debit andalan Q 95% dari data ketersediaan air yang ada. Oleh karena itu, pada studi ini masing-masing sungai memiliki debit pemeliharaan sungai sebesar Q95 dari masing-masing debit andalan sungainya.

B.4 Kebutuhan Air Untuk Ternak

Terkait dengan kebutuhan air maka diperlukan analisis terhadap jumlah produksi ternak di DAS Citanduy serta proyeksi jumlah produksi tersebut selama 20 tahun yang akan datang (dari tahun 2021-2041). Berikut hasil perhitungan proyeksi jumlah ternak dan kebutuhan air di DAS Citanduy.

Tabel 9 Jumlah Ternak (ekor)

Kab./Kota	Luas Wilayah (km ²)	Besar	Sedang	Unggas
Kab. Ciamis	902	7.881	212.015	69.911.224
Kab. Cilacap	885	82.019	20.617	4.092.381
Kab. Pangandaran	27	281	28	10.704
Kota Banjar	132	3.910	6.303	163.128
Total	1.946	94.091	238.963	74.177.437

Tabel 10 Kebutuhan Air untuk Ternak (m³/s)

Kabupaten/Kota	Luas Wilayah (km ²)	Besar	Sedang	Unggas
Kab. Ciamis	902	0,0036	0,0123	0,4855
Kab. Cilacap	885	0,0380	0,0012	0,0284
Kab. Pangandaran	27	0,0001	0,0002	0,0007
Kota Banjar	132	0,0018	0,0004	0,0011
Total	1.946	0.386	0.014	0.516

Metode yang digunakan untuk menghitung proyeksi laju pertumbuhan produksi ternak adalah metode aritmatik, dimana laju pertumbuhan ternak dianggap tetap. Kebutuhan air peternakan terbagi atas ternak besar, ternak kecil dan unggas. Berdasarkan SNI 19-6728-1-2002 Water Balance, kebutuhan air ternak besar 40 lt/ekor/hari, sedang

5,5 lt/ekor/hari, unggas 0,65 lt/ekor/hari. Hasil perhitungan total kebutuhan air peternakan di DAS Citanduy sebesar 0,91 m³/detik.

B.5 Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kebutuhan air untuk penyiapan lahan, kebutuhan air konsumtif untuk tanaman, perkolasi, kebutuhan air untuk penggantian lapisan air, curah hujan efektif, efisiensi air irigasi dan luas daerah irigasi. Perhitungan curah hujan efektif menggunakan data hujan tahun 2001 - 2020 dari delapan stasiun hujan yaitu Pagerageung, Cikasah, Cisayong, Padaringan, Gunungputri, Panawangan, Rancah dan Langensari. Curah hujan efektif ditentukan dari besarnya R80 yaitu curah hujan yang dapat dilampaui sebanyak 80%. Curah hujan efektif untuk padi adalah 70% dari R80 pada waktu periode tertentu sedangkan curah hujan efektif palawija ditentukan 50% dari R80 dikaitkan dengan tabel ET tanaman rata-rata bulanan dan curah hujan rata-rata bulanan. Total kebutuhan air irigasi di DAS Citanduy sebesar 1,96 Milyar m³.

Berikut hasil perhitungan kebutuhan air irigasi di DAS Citanduy (Tabel 11).

Tabel 11 Kebutuhan Air Irigasi

Nama Irigasi	Luas (Ha)	Kebutuhan Air Irigasi per tahun (juta m ³)	Sumber Air
DI. Lakbok Utara	6.282	208,29	S. Citanduy
DI. Rawa Onom	955	50,07	S. Cijolang
DI. Panulisan	564	14,78	S. Cijolangh
DI. Gunung Putri	664	12,42	S. Ciseel
DI. Ciputra haji	1.258	25,14	S. Ciputra haji
DI. Cijalu	1.180	32,62	S. Cijalu
DI. Cileumeuh	1.890	31,15	S. Cileumeuh
DI. Cimulu	1.546	38,51	S. Ciloseh
DI. Cikalang	72	2,21	S. Cikalang
DI. Cikembang	663	16,07	S. Cikembang
DI. Cigede	542	13,53	S. Citanduy
DI. Wangundireja	217	5,06	S. Ciliung
DI. Lakbok Selatan	4831	68,19	S. Citanduy
DI. Sidareja-Cihaur	24.110	553,92	S. Citanduy
DI. Manganti	28.942	622,11	S. Citanduy
DI. Bantarheulang	1.519	64,85	S. Cijolang
DI. Pataruman Eksisting	6.680	209,56	S. Citanduy

Luas irigasi Lakbok Utara 6282 Ha dengan kebutuhan air pertahun 208,29 juta m³. Irigasi Rawa Onom dengan luas 955 Ha dengan kebutuhan air pertahun 50,07 juta m³. Irigasi Panulisan dengan luas 564 Ha kebutuhan air pertahun 14,78 juta m³. Irigasi Gunung Putri dengan luas 664 Ha kebutuhan air pertahun 12,42 juta m³. Irigasi Ciputra haji dengan luas 1.258 Ha kebutuhan air

pertahun 25,14 juta m³. Irigasi Cijalu dengan luas 1180 Ha kebutuhan air pertahun 32,62 juta m³. Irigasi Cileumeuh dengan luas 1.890 Ha kebutuhan air pertahun 31,15 juta m³. Irigasi Cimulu dengan luas 1.546 Ha kebutuhan air pertahun 38,51 juta m³. Irigasi Cikalang dengan luas 72 Ha kebutuhan air pertahun 2,21 juta m³. Irigasi Cikembang dengan luas 663 Ha kebutuhan air pertahun 16,07 juta m³. Irigasi Cigede dengan luas 542 Ha kebutuhan air pertahun 13,53 juta m³. Irigasi Wangundireja dengan luas 217 Ha kebutuhan air per tahun 5,06 juta m³. Irigasi Lakbok Selatan dengan luas 4.831 Ha kebutuhan air pertahun 68,19 juta m³. Irigasi Sidareja Cihaur dengan luas 24.110 Ha kebutuhan air pertahun 553,92 juta m³. Irigasi Manganti dengan luas 28.942 Ha kebutuhan air pertahun 622,11 juta m³. Irigasi Bantarheulang dengan luas 1.519 Ha kebutuhan air pertahun 64,85 juta m³. Irigasi Pataruman Eksisting dengan luas 6.680 Ha kebutuhan air pertahun 209,56 juta m³.

C. Neraca Air

Neraca air adalah keseimbangan antara kebutuhan air dengan jumlah air yang tersedia. Neraca surplus-defisit menunjukkan kekurangan atau kelebihan air pada suatu DAS. Kondisi neraca air di DAS Citanduy secara keseluruhan mengalami defisit sebesar 500 juta m³. Hal ini terlihat dari besarnya kebutuhan air melebihi ketersediaannya.

Tabel 12 Neraca Air Surplus-Defisit

Neraca Air	Milyar m ³
Ketersediaan Air	1,97
Kebutuhan Air	2,02
Saldo	0,05

Kondisi neraca surplus-defisit tiap bulannya menunjukkan bahwa menjelang masa tanam yaitu Bulan Agustus sampai November terjadi defisit, sedangkan Bulan Desember sampai Februari relatif terjadi surplus air. Kondisi ini perlu menjadi perhatian bagi petani khususnya saat memulai masa tanam. Oleh karena itu, diperlukan strategi atau perencanaan yang tepat untuk mengendalikan ketersediaan air ini, sebagai contoh melalui pembuatan tampungan lokal atau modifikasi pola tanam (Killa et al., 2019). Ketersediaan dan kebutuhan air di DAS Citanduy mengalami defisit pada beberapa Sub-DAS. Sub-DAS Ciseel dan Cikawung mengalami defisit sedangkan Sub-DAS Cimuntur dan Cijolang mengalami surplus. Penggunaan air permukaan dominan di DAS Citanduy untuk irigasi sekitar 90% dari total kebutuhan. Diikuti oleh penggunaan air baku. Hal ini membuat Provinsi Jawa Barat terutama daerah Priangan Timur dapat menjadi lumbung pangan dan harus dijamin air irigasinya dan dikelola secara

berkelanjutan oleh Pemerintah sesuai dengan kewenangannya.

C.1 Rencana Alokasi Air Bendungan Leuwikeris

Pemanfaatan Air waduk dengan debit $Q = 29,5$ m³/dt dialirkan melalui terowongan dan pipa pesat waduk, untuk memutar turbin PLTA dengan kapasitas terpasang 18,3 MW. Setelah memutar turbin PLTA, air dibuang melalui saluran pembuang (Tailrace) menuju sungai Citanduy. Selanjutnya, air mengalir disepanjang sungai Citanduy menuju Bendung Pataruman. Dilokasi Bendung Pataruman, air diatur pemanfaatannya yaitu untuk pengambilan dengan debit $Q = 25,5$ m³/dt untuk memenuhi kebutuhan DI Pataruman (existing) 6.680 Ha dan DI Pataruman Baru (extension) 18.800 Ha, pengambilan dengan debit $Q = 1$ m³/dt untuk memenuhi kebutuhan air baku domestic dan industry serta sisa air dengan debit $Q = 3$ m³/dt untuk pengelontoran (dialirkan ke sungai Citanduy di hilir Bendung Pataruman). Untuk RKI sebesar 0,12 m³/s (Laporan Studi Kelayakan Bendungan Leuwikeris). Proyeksi pertumbuhan Tahun 2065 = 334.088 orang dengan jumlah penduduk tersebut kebutuhan air dikategorikan sedang. Debit inflow rata-rata saat musim kering 35,13 m³/detik maka dapat dialokasikan untuk keperluan air baku sebesar 0,875 m³/detik, untuk irigasi sebesar 37,17 m³/s dan penggelontoran (maintenance flow) 0,20 m³/detik dengan koefisien MT1 adalah 1,25 l/dtk/Ha.

C.2 Rencana Alokasi Air Bendungan Matenggeng

Rencana bendungan terletak di Desa Matenggeng, Kecamatan Dayeuh Luhur, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. Bendungan Matenggeng merupakan bendungan multifungsi dengan untuk pengendalian banjir juga dimanfaatkan untuk pengembangan areal irigasi seluas 28.000 ha, pengembangan air baku di 4 Kecamatan (Jawa Barat dan Jawa Tengah) dan pembangkit tenaga listrik dengan daya 37 MW. Waduk Matenggeng direncanakan dengan usia guna selama 50 th. Volume tampungan total waduk pada kondisi muka air normal (MAN + 185 msl) sebesar 471 juta m³ dengan volume efektif sebesar 410 juta m³. Luas genangan pada elevasi muka air normal 1.550 ha, sedangkan luas genangan pada elevasi muka air banjir (MAB + 191,2 msl) seluas 1.786 Ha.

D. Analisis Pengembangan Prasarana

Berdasarkan hasil perhitungan neraca air dan alokasi air menggunakan aplikasi WEAP pada DAS Citanduy dengan kondisi eksisting pada tahun 2021 hingga tahun proyeksi 2041, ternyata DAS Citanduy tidak mampu memasok kebutuhan air terutama pada musim kemarau di Bulan Mei, Juni dan Juli, sehingga diperlukan skenario pengembangan

prasarana sumber daya air untuk menampung kelebihan air di musim penghujan untuk dimanfaatkan pada waktu yang diperlukan. Berdasarkan Hasil Pra Feasibility Studi Pembangunan *Multipurpose* DAM pada DAS Citanduy yang telah dilakukan sebelumnya untuk mendapatkan rekomendasi alternatif-alternatif, dan perencanaan desain bangunan bendungan utama dan bangunan pelengkap, diperoleh 2 (dua) alternatif pengembangan bendungan pada DAS Citanduy yaitu rencana pengembangan Bendungan Leuwikeris dan Bendungan Matenggeng. Bendungan Leuwikeris memiliki kapasitas tampungan sebesar 69,56 juta m³ Bendungan Leuwikeris merupakan bendungan serbaguna (*multipurpose*) terletak di Kecamatan Cineam, Kabupaten Tasikmalaya dan Kecamatan Cijeungjing, Kabupaten Ciamis, Provinsi Jawa Barat. Bendungan Leuwikeris dibangun dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan air baku Provinsi Jawa Barat diantaranya untuk Kota Banjar, Kabupaten Tasikmalaya, Kabupaten Ciamis sebesar 0.845 m³/detik, mereduksi banjir periode 25 tahunan dari 509.7 m³/detik menjadi 450.02 m³/detik (11,7%), penyediaan air irigasi untuk areal sawah DI Lakbok Utara seluas 6.600 Ha dan DI. Manganti seluas 4.616 Ha. Bendungan Leuwikeris direncanakan akan dioperasikan pada tahun 2024. Bendungan Matenggeng merupakan bendungan yang direncanakan akan di bangun di DAS Cijolang, tepatnya di Sungai Cijolang memiliki tampungan sebesar 500 juta m³. Bendungan Matenggeng direncanakan terletak di Kecamatan Dayeuh, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Bendungan Matenggeng dibangun dengan tujuan untuk pengendalian banjir dan juga dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi seluas 28.000 Ha khususnya DI. Rawa Onom, DI. Panulisan, DI. Sidareja, DI. Lakbok Selatan dan DI. Sidareja-Cihaur di sekitar Bendungan Matenggeng di DAS Cijolang. Pengembangan air baku dan pembangkit listrik dengan daya 28 MW

Tabel 13 Parameter Fisik dan Parameter Operasi Bendungan di DAS Citanduy

Parameter Fisik dan Parameter Operasi	Bendungan Leuwikeris (juta m ³)	Bendungan Matenggeng (juta m ³)
Storage Capacity	69,56	500
Top Conservation	57,12	471
Top Inactive	29,37	61

E. Skenario Simulasi Alokasi Air DAS Citanduy

Pada studi ini simulasi alokasi air akan menggunakan WEAP sebagai tools untuk simulasi alokasi air. Alokasi air akan disimulasikan dalam 3 alternatif yaitu alternatif 1 kondisi eksisting, alternatif 2 kondisi setelah Waduk Leuwikeris terisi

penuh, dan alternatif 3 kondisi setelah Waduk Matenggeng terisi penuh. Dalam setiap alternatif memiliki skema pembangunan infrastruktur bangunan air yang akan dibangun secara bertahap sepanjang 20 tahun kedepan. Tahapan skema perencanaan pembangunan infrastruktur pada DAS Citanduy adalah pembangunan Bendungan Leuwikeris pada tahun 2017 yang akan direncanakan selesai pada tahun 2025 dan pembangunan Bendungan Matenggeng pada tahun 2030 yang akan direncanakan selesai pada tahun 2035. Demand site yang disimulasikan pada model ini diantaranya irigasi, kebutuhan air domestik atau baku. (Adgolign et al, 2016).

E.1 Kondisi Eksisting

Alternatif 1 adalah simulasi alokasi air pada kondisi eksisting di lapangan yang belum diinterupsi dengan berbagai perencanaan ke depan sehingga dapat dikatakan kondisi awal yang menjadi potret tata air pada lokasi studi. Lalu akan dijabarkan pengaruh sebelum dan sesudah adanya pembangunan Waduk Leuwikeris tahun 2025,

Waduk Matenggeng tahun 2035, pada pemenuhan kebutuhan air terutama peruntukkan air irigasi, air baku, dan air untuk industri. Pada kondisi eksisting (2021) di lapangan dalam pemenuhan kebutuhan irigasi di hilir DAS Citanduy pada musim kemarau mengalami defisit air oleh karena itu saat musim kering sungai Citanduy mendapat tambahan debit dari beberapa anak sungai Citanduy diantaranya sungai Cikembang, sungai Cikalang, sungai Ciputrahaji, sungai Cileumeuh, sungai Cijalu, sungai Ciloseh, sungai Cimuntur, sungai Cijolang, sungai Ciseel dan sungai Cikawung. Sehingga kebutuhan air irigasi di wilayah hilir dapat terpenuhi. Pada musim kering Daerah Irigasi Manganti belum terpenuhi secara maksimal dikarenakan defisit air oleh karena itu direncanakan pembangunan Bendungan Leuwikeris untuk membantu pemenuhan kebutuhan air irigasi Lakkok Utara dengan pengambilan air yang berasal dari Sungai Citanduy. Sedangkan untuk mengakomodir wilayah hilir akan di bangun Bendungan Matenggeng.

Tabel 14 Persentase rata-rata pemenuhan kebutuhan air DAS Citanduy tahun 2021-2041 Skenario Bendungan Leuwikeris (Alt 1)

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nov	Des
Air Baku Balokang	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Air Baku Banjar	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Air Baku Bapamurla	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Ciamis	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Air Baku Cisaga	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Air Baku Gandrungmangu	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Air Baku Kawali	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Air Baku Manganti	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Air Baku Panumbangan	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Air Baku Purwaharja	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Air Baku Rejasari	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Air Baku Sidamulya	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Air Baku Sindangkasih	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Air Baku Tambaksari	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Air Baku Tirta Wijaya	100	100	100	100	100	88	100	100	100	100	100	100
Cilacap	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Cikembang	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Cileumeuh	100	100	100	84	67	58	84	100	100	100	100	100
DI. Cigede	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Cikalang	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Cimulu	100	100	100	65	46	30	45	70	100	100	64	94
DI. Ciputrahaji	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Cikembang	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Gunung Putri	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Lakkok Selatan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Lakkok Utara	100	100	100	100	100	86	73	100	100	100	100	100
DI. Manganti	100	100	100	100	100	86	72	100	100	100	100	100
DI. Panulisan	100	100	100	100	100	86	100	100	100	100	100	100
DI. Rawa Onom	100	100	100	100	100	86	73	100	100	100	100	100
DI. Sidareja Cihaur	100	100	100	100	100	86	72	100	100	100	100	100
DI. Wangundireja	100	100	100	100	100	87	73	100	100	100	100	100
DI. Cijalu	100	100	100	98	100	86	51	53	97	100	100	100
DI Pataruman Baru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DI Pataruman Eksisting	100	100	100	100	100	86	73	100	100	100	100	100
DI. Bantarheulang	100	100	100	100	100	86	73	100	100	100	100	100

Urutan prioritas pemenuhan irigasi di sub DAS Citanduy Hulu, kebutuhan air baku, DI Cimulu, DI. Cikalang, DI. Cigede. Irigasi yang mengambil air dari anak sungai Citanduy dianggap prioritas pertama karena mengambil air untuk kebutuhannya lebih dulu sebelum air mengalir ke Sungai Citanduy (DI. Cimulu, DI. Cikalang, DI. Cigede, DI. Cileumeuh, DI. Ciputrahaji, DI. Cikembang, DI. Gunung Putri), kemudian pada prioritas pertama berikutnya adalah air baku pada seluruh SPAM dan untuk prioritas kedua adalah beberapa irigasi yang dilalui oleh sungai Citanduy diantaranya DI. Sidareja Cihaur, DI. Manganti, DI. Lakkok Utara, DI. Lakkok Selatan, DI. Pataruman. Kemudian DI. Cijalu, DI. Panulisan, DI. Rawa Onom, dan DI. Wangundireja. Prioritas ketiga adalah industry PT. Bineatama Kayone Lestari dan PT. Perkebunan Nusantara.

E.2 Kondisi dengan adanya Bendungan Leuwikeris di Sungai Citanduy

Waduk Leuwikeris selesai di bangun pada Tahun 2024, adanya Waduk Leuwikeris pada alternatif 2 diperoleh persentase pemenuhan kebutuhan air di

hilir Bendung Pataruman sebagai berikut. Debit yang disuplai dari Sungai Citanduy untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di hilir Waduk Leuwikeris (Bendung Pataruman) 67,3 m³ /detik. Persentase pemenuhan kebutuhan rata – rata DI. Lakkok Selatan pada tahun 2026 adalah 82% meningkat 9% dari Persentase pemenuhan kebutuhan rata – rata pada tahun 2021 yang sebesar 73%. Persentase pemenuhan kebutuhan debit yang kurang dari 100% hanya terjadi pada periode Juli (1 bulan) nilai 73%. Pada alternatif alternatif 2 sebelumnya DI. Lakkok Selatan, DI. Lakkok Utara, DI. Manganti, DI. Sidareja Cihaur, DI. Rawa Onom, DI. Bantarheulang, DI. Pataruman Eksisting dan DI. Wangundireja memiliki prosentase pemenuhan kebutuhan irigasi pada bulan Juli sebesar 82% dari total kebutuhan. Adanya saluran suplesi Ciloseh meningkatkan persentase pemenuhan kebutuhan rata-rata DI. Cimulu pada tahun 2026 menjadi 92,58% yang meningkat 16,42% dari tahun 2021 yang hanya mencapai 76,16%.

Tabel 15 Persentase rata-rata pemenuhan kebutuhan air DAS Citanduy tahun 2021-2041 Skenario Bendungan Leuwikeris (Alt 2)

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nov	Des
Air Baku Balokang	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Banjar	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Bapamura	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Ciamis	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Cisaga	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Gandrungmangu	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Kawali	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Manganti	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Panumbangan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Purwaharja	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Rejasari	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Sidamulya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Sindangkasih	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Tambaksari	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Tirta Wijaya Cilacap	78	94	56	53	67	59	34	36	59	100	100	100
DI. Cikembang	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Cileumeuh	100	100	100	84	67	58	84	100	100	100	100	100
DI. Cigede	100	100	100	100	100	97	82	100	100	100	100	100
DI. Cikalang	100	100	100	100	100	97	82	100	100	100	100	100
DI. Cimulu	100	100	100	100	81	52	78	100	100	100	100	100
DI. Ciputrahaji	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Gunung Putri	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Lakkok Selatan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Lakkok Utara	100	100	100	100	100	96	82	100	100	100	100	100
DI. Manganti	100	100	100	100	100	96	82	100	100	100	100	100
DI. Panulisan	100	100	100	100	100	97	100	100	100	100	100	100
DI. Rawa Onom	100	100	100	100	100	97	82	100	100	100	100	100
DI. Sidareja Cihaur	100	100	100	100	100	96	82	100	100	100	100	100
DI. Wangundireja	100	100	100	100	100	97	82	100	100	100	100	100
DI. Bantarheulang	100	100	100	100	100	97	82	100	100	100	100	100
DI. Cijalu	100	100	100	98	100	97	57	59	98	100	100	100
DI Pataruman Baru	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100
DI Pataruman Eksisting	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100

E.3 Kondisi dengan adanya Bendungan Matenggeng di Sungai Cijolang

Kemudian pada alternatif 3 setelah Waduk Matenggeng terisi penuh DI. Lakbok Selatan, DI. Lakbok Utara, DI. Manganti, DI. Sidareja Cihaur, DI. Rawa Onom, DI. Bantarheulang, DI. Pataruman Eksisting dan DI. Wangundireja memiliki prosentase pemenuhan kebutuhan irigasi bulan Juli sebesar 100% dari total kebutuhan atau meningkat sebesar 18%. Pada alternatif 2 sebelumnya DI. Lakbok Selatan, DI. Lakbok Utara, DI. Manganti, DI. Sidareja Cihaur, DI. Rawa Onom, DI. Bantarheulang, DI. Pataruman Eksisting dan DI. Wangundireja memiliki prosentase pemenuhan kebutuhan irigasi pada bulan Juli sebesar 82% dari total kebutuhan. Pada alternatif 1 prosentase pemenuhan kebutuhan irigasi pada bulan Juli sebesar 72% kemudian pada alternatif 3 setelah Waduk Matenggeng terisi penuh pemenuhan kebutuhan irigasi menjadi 100% atau meningkat sebesar 28%. Sementara itu DI. Cijalu prosentase pemenuhan kebutuhan irigasi pada

bulan Juli dan Agustus sebesar 61% dan 59% dari total kebutuhan meningkat menjadi 100%. DI. Cileumeuh prosentase pemenuhan kebutuhan irigasi pada bulan Mei dan Juni sebesar 67% dan 58% dari total kebutuhan meningkat menjadi 100%. Sementara prosentase pemenuhan kebutuhan Air Baku yang pada kondisi eksisting tahun 2021 mencapai 100% menjadi 99% pada kondisi proyeksi dikarenakan pertambahan jumlah penduduk. Prosentase pemenuhan kebutuhan air industri PT. Bineatama Kayone Lestari dan PT. Perkebunan Nusantara yang belum terpenuhi 100% di tahun 2021 yaitu 91%. Prosentase pemenuhan kebutuhan setelah Waduk Leuwikeris terisi penuh meningkat menjadi 94% dan setelah Waduk Matenggeng terisi penuh meningkat menjadi 100%. Pembangunan DAM dinilai berkontribusi secara signifikan dalam meningkatkan ketersediaan air pada kawasan hilir dan mengurangi konflik penggunaan air pada kawasan basin. (Mutiga et al, 2010).

Tabel 16 Persentase rata-rata pemenuhan kebutuhan air DAS Citanduy tahun 2021-2041 Skenario Bendungan Leuwikeris dan Bendungan Matenggeng (Alt 3)

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nov	Des
Air Baku Balokang	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Banjar	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Bapamurla	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Ciamis	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Cisaga	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Gandrungmangu	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Kawali	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Manganti	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Panumbangan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Purwaharja	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Rejasari	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Sidamulya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Sindangkasih	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Tambaksari	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Air Baku Tirta Wijaya	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Cilacap												
DI. Cikembang	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Cileumeuh	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Cigede	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Cikalang	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Cimulu	100	100	100	100	81	52	78	100	100	100	100	100
DI. Ciputrahaji	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Cikembang	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Gunung Putri	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Lakbok Selatan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Lakbok Utara	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Manganti	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Panulisan	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Rawa Onom	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Sidareja Cihaur	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Wangundireja	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Bantarheulang	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI. Cijalu	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI Pataruman Baru	100	100	100	100	100	51	100	100	100	100	100	100
DI Pataruman Eksisting	100	100	100	100	100	51	100	100	100	100	100	100

KESIMPULAN

Hasil studi menyimpulkan bahwa alternatif 1 ketersediaan air hanya 1,97 milyar m³ meningkat menjadi 2,429 milyar m³, sedangkan kebutuhan air pada kondisi eksisting 2,02 milyar m³ meningkat menjadi 2,43 milyar m³. Hal ini mengindikasikan bahwa setelah adanya Bendungan Leuwikeris dan Bendungan Matenggeng kebutuhan air DAS Citanduy dapat terpenuhi 99%. Dari hasil perbandingan antara alternatif 1, alternatif 2 dan alternatif 3. Dapat dilihat bahwa alternatif 3 lebih unggul jika dibandingkan alternatif 1 dan alternatif 2, karena dengan adanya Waduk Matenggeng dan Waduk Leuwikeris dapat memenuhi kebutuhan air secara keseluruhan kebutuhan air baku, irigasi, ternak dan industri 98,85%, jika dibandingkan dengan alternatif 1 yang hanya bisa memenuhi 90,24% kebutuhan. Selain itu terkait penambahan luasan daerah irigasi, pada alternatif 2 terdapat penambahan DI Pataruman Baru (18.800 Ha), peningkatan pemenuhan kebutuhan air irigasi DI. Lakkok Utara, DI. Manganti, DI. Sidareja Cihaur dan pada alternatif 3 terdapat peningkatan kebutuhan air irigasi DI. Pataruman Eksisting, DI. Pataruman Baru DI. Lakkok Utara, DI. Manganti, DI. Sidareja Cihaur DI. Rawa Onom, DI. Wangundireja, DI. Bantarheulang, dapat disimpulkan bahwa alternatif 3 dapat menambah luasan area irigasi lebih banyak dari alternatif 1 tanpa mengurangi suplai kebutuhan air pada daerah irigasi atau pemenuhan air baku lainnya. Pemenuhan kebutuhan air baku pada DAS Citanduy hingga akhir tahun proyeksi (2041) terpenuhi sebesar 97% namun pada pemenuhan kebutuhan air irigasi terpenuhi 91%. Terdapat beberapa peningkatan indeks pertanian pada beberapa daerah irigasi diantaranya DI. Pataruman Eksisting pada kondisi eksisting IP Padi-Padi-Palawija 241% menjadi IP Padi-Padi-Palawija 300%. DI. Lakkok Utara pada kondisi eksisting IP Padi-Padi-Palawija 249% menjadi 300%, DI. Manganti pada kondisi eksisting IP Padi-Padi-Palawija 248% menjadi 300%, DI. Panulisan pada kondisi eksisting IP Padi-Padi-Palawija 284% menjadi 300%, DI. Rawa Onom pada kondisi eksisting IP Padi-Padi-Palawija 250% menjadi 300%, DI. Sidareja-Cihaur pada kondisi eksisting IP Padi-Padi-Palawija 248% menjadi 300%, DI. Bantarheulang pada kondisi eksisting IP Padi-Padi-Palawija 249% menjadi 300%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BBWS Citanduy, Dinas SDA Provinsi Jawa Barat, UPTD WS. Citanduy, Bappeda Provinsi Jawa Barat, Bappeda Provinsi Jawa Tengah, Institut Teknologi

Bandung serta semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adgolign, T. B., Rao, G. V. R. S., & Abbulu, Y. (2016). WEAP modeling of surface water resources allocation in Didessa Sub-Basin, West Ethiopia. *Sustainable Water Resources Management*, 2(1), 55–70. <https://doi.org/10.1007/s40899-015-0041-4>
- Arsyad, K. M. (2017). Modul Rencana Alokasi Air Tahunan. *Pelatihan Alokasi Air*, 89. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&e src=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwijiIWsrb4AhXMynMBHaaeAYkQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fsimantu.pu.go.id%2Fepel%2Fedok%2F451b1_MDL_Rencana_Alokasi_Air_Tahunan.pdf&usg=AOvVaw3-XqNDkLiI6ung6SExdPev
- Hartanto, P. (2017). Perhitungan Neraca Air Das Cidanau Menggunakan Metode Thornthwaite. *RISSET Geologi Dan Pertambangan*, 27(2), 213–225. <https://doi.org/10.14203/risetgeotam2017.v27.443>
- Indonesia, P. R. (2019). Undang-undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air. *Jdih Bpk Ri Database Peraturan*, 011594, 50. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/122742/uu-no-17-tahun-2019>
- Katirtzidou, M., Skoulikaris, C., Makris, C., Baltikas, V., Latinopoulos, D., & Krestenitis, Y. (2023). Modeling Stakeholders' Perceptions in Participatory Multi-risk Assessment on a Deltaic Environment Under Climate Change Conditions. *Environmental Modeling and Assessment*, 28(3), 367–388. <https://doi.org/10.1007/s10666-023-09890-5>
- Mutiga, J. K., Mavengano, S. T., Zhongbo, S., Woldai, T., & Becht, R. (2010). Water Allocation as a Planning Tool to Minimise Water Use Conflicts in the Upper Ewaso Ng'iro North Basin, Kenya. *Water Resources Management*, 24(14), 3939–3959. <https://doi.org/10.1007/s11269-010-9641-9>
- Sardar Shahraki, A., Shahraki, J., & Hashemi Monfared, S. A. (2016). An Application of WEAP Model in Water Resources Management Considering the Environmental Scenarios and Economic Assessment Case Study: Hirmand Catchment. *Modern Applied Science*, 10(5), 49. <https://doi.org/10.5539/mas.v10n5p49sni-6728-1-2015.pdf>. (n.d.).

- Sumarauw, J. S. F., & Tangkudung, H. (2016). Analisis Neraca Air Sungai Ranowangko. *Tekno*, 14(65), 2.
- Taufik, I. (2019). Analisis Neraca Air Permukaan DAS Ciliman. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(3), 452. <https://doi.org/10.14710/jil.17.3.452-464>
- Thompson, L. C., Escobar, M. I., Mosser, C. M., Purkey, D. R., Yates, D., & Moyle, P. B. (2012). Water Management Adaptations to Prevent Loss of Spring-Run Chinook Salmon in California under Climate Change. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 138(5), 465–478. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)wr.1943-5452.0000194](https://doi.org/10.1061/(asce)wr.1943-5452.0000194)