

## Model NRECA Untuk Prediksi Ketersediaan Air di Daerah Irigasi Citanduy Kota Tasikmalaya

Sulwan Permana<sup>1)</sup>, Adi Susetyaningsih<sup>2)</sup>

<sup>1, 2)</sup> Institut Teknologi Garut, Jl. Mayor Syamsu No. 1 Garut

Email: [sulwanpermana@itg.ac.id](mailto:sulwanpermana@itg.ac.id)<sup>1)</sup>, [adi.susetyaningsih@itg.ac.id](mailto:adi.susetyaningsih@itg.ac.id)<sup>2)</sup>

DOI: <http://dx.doi.org/10.29103/tj.v12i1.693>

(Received: January 2022 / Revised: February 2022 / Accepted: February 2022)

### Abstrak

Sektor pertanian masih merupakan primadona masyarakat dan dijadikan sebagai pekerjaan dalam menunjang kehidupan, meskipun banyak kawasan pertanian yang beralih fungsi menjadi pemukiman terutama di perkotaan. Hampir setiap tahun, luas panen mengalami penurunan. Untuk mengantisipasi hal tersebut, pemerintah dan pemerintah daerah telah banyak membangun infrastruktur keairan, terutama bendung dan bendungan. Daerah irigasi Citanduy dengan luas layanan 427 hektar merupakan salah satu daerah irigasi di Kota Tasikmalaya, sehingga sangat rentan terhadap alih fungsi lahan persawahan menjadi pemukiman. Ketersediaan air sangat penting dalam pemenuhan areal pertanian. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui debit andalan di DAS Citanduy-Sirnagalih seluas 474,65 km<sup>2</sup>. Terdapat 2 pos curah hujan yaitu Cigede dan Tejakalapa selama sepuluh tahun dari tahun 2009 hingga 2018. Curah hujan rata-rata bulanan dihitung dengan metode Thiessen dengan proporsi luas pengaruh adalah 0,4 dan 0,6. Evapotranspirasi dihitung menggunakan metode Penman-Monteith, dan pemodelan debit menggunakan metode NRECA. Pos duga air Asta-Cikunir digunakan sebagai acuan dalam menentukan parameter kalibrasi yaitu PSUB, GFW, dan tampungan air tanah awal dengan nilai 0,8, 0,29: 100, serta nilai NSE 0,719. Debit andalan Q80 adalah 17,4 m<sup>3</sup>/s. Debit andalan adalah ketersediaan air di daerah irigasi Citanduy. Berdasarkan debit andalan ini, musim tanam I dan II masih dapat dilakukan secara bersamaan.

Kata kunci: *debit andalan, kalibrasi, NSE, sungai Citanduy*

### Abstract

The agricultural sector is still the prima donna of the community and is used as a job to support life. However, many agricultural areas have been converted into settlements, especially in urban areas. Almost every year, the harvested area has decreased. To anticipate this, the government and local governments have built a lot of water infrastructure, especially weirs and dams. The Citanduy irrigation area with a service area of 427 hectares is one of the irrigation areas in the City of Tasikmalaya, so it is very vulnerable to the conversion of rice fields into settlements. The availability of water is crucial in fulfilling agricultural areas. This research was conducted to determine the mainstay discharge in the Citanduy-Sirnagalih watershed covering an area of 474.65 km<sup>2</sup>. There are two rainfall posts, namely Cigede and Tejakalapa, for ten years from 2009 to 2018. The average monthly rainfall is calculated by the Thiessen method, with the proportion of the area of influence being 0.4 and 0.6. Evapotranspiration was calculated using the Penman-Monteith method and discharge modeling using the NRECA method. The Asta-Cikunir water gauge post is used as a reference in

determining calibration parameters, namely PSUB, GFW, and initial groundwater reservoirs with values of 0.8, 0.29: 100, and NSE values of 0.719. The Q80's dependable flow is 17.4 m<sup>3</sup>/s. The mainstay of debit is the availability of water in the Citanduy irrigation area. Based on this reliable discharge, planting seasons I and II can still be carried out simultaneously.

Keywords: *dependable flow, calibration, NSE, Citanduy river*

## 1. Latar Belakang

Penduduk Indonesia yang bermukim di perkotaan sekitar 56,7% (Badan Pusat Statistik, 2020), sisanya bermukim di pedesaan dengan bermata pencaharian di bidang pertanian. Meskipun saat ini sudah banyak areal pertanian terutama yang ada di wilayah perkotaan beralih fungsi menjadi areal permukiman, industri dan lain-lain. Namun kini Indonesia sebagai negara agraris sudah mulai memudar yang ditandai dengan dilakukannya impor pangan untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakatnya. Luas panen tanaman padi pada tahun 2019 adalah 10.677.887 ha, sedangkan pada tahun 2020 adalah 10.786.814 ha (Badan Pusat Statistik, 2021). Pada tahun 2015 luas panen padi adalah 14 juta ha (Badan Pusat Statistik, 2018). Berdasarkan data dari BPS setiap tahun terjadi penurunan luas panen.

Jumlah penduduk Provinsi Jawa Barat yaitu 48.274.200 juta jiwa (Badan Pusat Statistik, 2020). Dengan terus meningkatnya jumlah penduduk, maka pembangunan infrastruktur terus digalakkan dan menjadi suatu keharusan karena untuk mendukung aktivitas masyarakat (Kansil et al., 2015). Selain itu juga permintaan kebutuhan pangan akan semakin meningkat pula. Ketergantungan terhadap air bukan hanya untuk kebutuhan sehari-hari tetapi juga untuk pertanian (Teknik et al., 2014). Kota Tasikmalaya merupakan bagian dari Provinsi Jawa Barat sampai tahun 2020 jumlah penduduknya adalah 716.160 jiwa (Kota Tasikmalaya Dalam Angka 2021). Usia Kota Tasikmalaya baru menginjak 20 tahun, tetapi dengan usia yang masih sangat muda perkembangan infrastruktur berkembang dengan pesat. Sehingga banyak areal pertanian terutama pesawahan yang ada di wilayah perkotaan beralih fungsi. Rencana pembangunan tol Cigatas yang melewati Kota Tasikmalaya akan mengakselerasi pertumbuhan ekonomi sehingga akan berdampak pada alih fungsi lahan.

Pemerintah pusat saat ini telah banyak membangun bendungan untuk memanfaatkan air supaya tidak terbuang langsung ke laut. Salah satu bendungan yang sedang dibangun saat ini adalah bendungan Leuwikeris. Bendungan ini membendung sungai Citanduy yang rencananya akan mengairi areal pertanian seluas 11.200 hektar. Dengan adanya pembangunan bendungan Leuwikeris, potensi sungai Citanduy sebagai sumber air dapat dimanfaatkan untuk menangani krisis air terutama pada musim kemarau (Suhendi et al., 2020). Parameter yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan daerah irigasi adalah debit air. Besar-kecilnya ketersediaan air di sungai akan menentukan luas areal pesawahan yang akan dilayani. Daerah irigasi Citanduy merupakan kewenangan Pemerintah Kota Tasikmalaya, daerah layanan irigasi ini memiliki luas 427 hektar. Daerah irigasi ini melalui wilayah perkotaan, sehingga rentan terhadap alih fungsi lahan. Sumber air daerah irigasi ini adalah sungai Citanduy melalui pengambilan bebas (*free intake*). Sungai Citanduy membentang dari gunung Cakrabuana sampai ke pintu

pengambilan merupakan sumber utama untuk memenuhi kebutuhan pertanian (Li et al., 2016). Sungai ini juga digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sekitar terutama dimusim kemarau (Karina, 2019). Ketersediaan air di sungai Citanduy memiliki potensi untuk dikembangkan bagi penyediaan air baku yang dikelola oleh perusahaan daerah (Christopher et al., 2021). Lokasi pengambilan bebas tidak ada pos duga air, yaitu suatu alat ukur otomatis untuk mengukur elevasi muka air sungai. Hampir setiap daerah aliran sungai memiliki pos curah hujan, tetapi alat ukur elevasi muka air otomatis (AWLR) atau pos duga air hanya ditempat-tempat tertentu yang dipasang (Wahyuni, 2014). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ketersediaan air di daerah irigasi Citanduy yang melayani areal pertanian seluas 427 hektar. Karena di lokasi studi tidak terdapat alat ukur otomatis, maka penentuan debit di sungai dilakukan dengan cara pemodelan yaitu model NRECA (*National Rural Electric Cooperative Association*). Model NRECA merupakan model matematis untuk simulasi hujan-limpasan yang diperkenalkan oleh Norman H Crawford. Dari hasil pemodelan debit yang diperoleh, maka debit andalan bisa ditentukan sebagai dasar penentuan luas layanan yang akan diairi.

## 2. Metode Penelitian

Tiga parameter penting dalam menentukan pemodelan debit dengan metode NRECA adalah hujan, evapotranspirasi, dan luas daerah aliran sungai. Untuk menentukan besar debit pemodelan, diperlukan kalibrasi terhadap parameter model diantaranya karakteristik tanah permukaan (PSUB, *Percent Subsurface*) kedalaman 0–2 m untuk menghitung tampungan air tanah, karakteristik tanah permukaan (GWF, *Ground Water Flow*) pada kedalaman 2-10 m untuk menghitung aliran air tanah, tampungan kelengasan awal ( $W_0$ ), dan tampungan air tanah awal. Kalibrasi ini dilakukan terhadap pos duga air Asta-Cikunir yang mempunyai catatan debit. Pos duga air Asta-Cikunir terletak di daerah aliran sungai Ciwulan yang berdampingan dengan daerah aliran sungai Citanduy.

### 2.1 Curah Hujan

Gunung Cakrabuana merupakan hulu sungai Citanduy bermuara di Samudera Hindia dengan Panjang 176 km. Gunung Cakrabuana merupakan batas lima kabupaten di Provinsi Jawa Barat, yaitu Garut, Tasikmalaya, Sumedang, Majalengka dan Ciamis. Sungai Citanduy telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengairi areal pertanian dan air baku. Pembangunan bendungan Leuwikeris yang membendung sungai Citanduy dimanfaatkan untuk mengairi areal pertanian serta pembangkit listrik. Pada dasarnya sungai Citanduy di bawah kewenangan BBWS Citanduy, tetapi dalam pengelolaannya sebagian berada di bawah tanggung jawab UPTD Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Citanduy. Kajian hidrologi tidak terlepas dari ketersediaan data yang tercatat seperti curah hujan dan debit (Widyaningsih et al., 2021). Pengelola teknis sungai Citanduy salah satu tanggung jawabnya adalah penyediaan dan perawatan alat pengukur hujan manual. Posisi alat yang diperhitungkan pada penelitian ini adalah Cigede berada pada koordinat  $7^{\circ}16'24''$  LS,  $108^{\circ}11'13''$  BT dan Tejakalapa pada koordinat  $7^{\circ}15'27''$  LS,  $108^{\circ}07'43''$  BT selama 10 tahun yang berada di daerah aliran (DAS) Citanduy hulu (Pusdatin Sumber Daya Air, 2017).

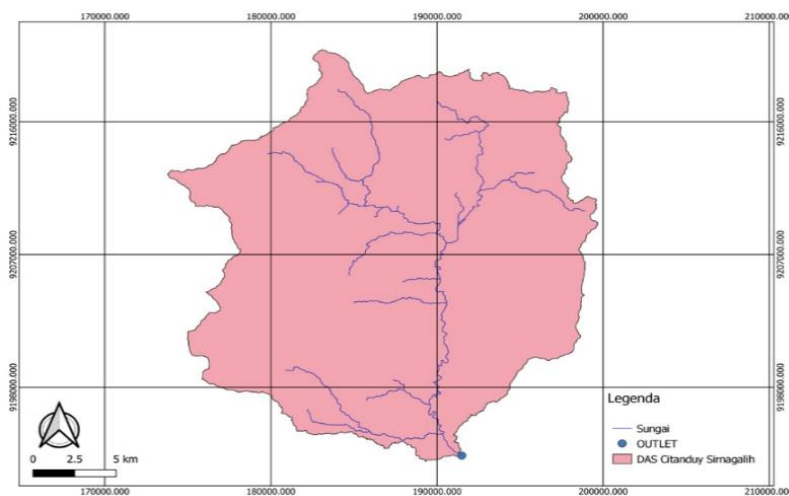
Data yang tersedia mulai tahun 2009 sampai 2018. Data curah hujan pos Cigede dan Tejakalapa diperlihatkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 Curah hujan pos Cigede

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2009	447	276	196	302	191	260	103	0	10	273	396	235
2010	545	460	590	300	300	105	375	280	360	310	472	535
2011	175	162	405	230	345	85	70	5	0	285	410	140
2012	270	280	100	335	165	80	10	5	10	294	448	530
2013	203	244	508	497	197	188	356	25	45	109	121	166
2014	154	554	485	171	239	198	430	86	4	67	313	397
2015	227	321	306	249	194	77	0	0	0	0	381	394
2016	330	538	568	142	228	145	281	228	368	279	634	477
2017	671	396	207	624	271	174	102	13	113	499	578	378
2018	182	593	471	368	190	87	9	22	50	92	473	320

Tabel 2 Curah hujan pos Tejakalapa

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2009	991	569	800	638	535	422	61	6	143	839	812	566
2010	542	713	713	356	494	288	249	465	410	536	423	478
2011	131	231	430	464	362	185	84	12	14	287	610	477
2012	230	322	151	382	219	124	20	3	32	384	521	710
2013	457	352	685	652	452	334	526	43	116	143	386	532
2014	575	382	786	516	338	198	430	199	45	130	472	526
2015	388	600	337	251	180	117	17	19	31	0	365	579
2016	443	642	713	159	290	205	272	427	608	301	701	589
2017	392	282	335	575	363	112	212	33	99	390	651	250
2018	212	720	551	366	203	210	13	38	108	104	658	449



Gambar 1 DAS Citanduy-Sirnagalih

Perhitungan besar curah hujan rata-rata digunakan poligon Thiessen. Luas DAS sampai pintu pengambilan adalah 474,65 km<sup>2</sup>. Luas wilayah yang dipengaruhi oleh pos Cigede dan Tejakalapa masing-masing adalah 189,89 km<sup>2</sup> dan 284,79 km<sup>2</sup>. Daerah aliran sungai Citanduy-Sirnagalih diperlihatkan pada gambar 1. Sedangkan gambar 2 merupakan pintu pengambilan yang merupakan tempat pengambilan air untuk mengairi areal pesawahan di daerah irigasi Citanduy.



Gambar 2 Pintu Pengambilan

## 2.2 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan parameter penting dalam pemodelan debit, untuk menghitung besar evapotranspirasi diperlukan data klimatologi, diantaranya suhu udara, kelembaban relatif, lama penyinaran matahari, dan kecepatan angin. Data-data yang mendukung perhitungan diambil dari Lanud Wiradinata Tasikmalaya melalui Kota Tasikmalaya Dalam Angka. Perhitungan evapotranspirasi mengacu pada SNI 7745:2012.

Evapotranspirasi acuan dihitung dengan cara Penman-Monteith, seperti terlihat pada persamaan (1):

$$ET_0 = \frac{0,408R_n + \gamma \frac{900}{(T+273)} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1+0,34U_2)} \quad (1)$$

di mana:

$ET_0$  = evapotranspirasi tanaman acuan, (mm/hari)

$R_n$  = radiasi matahari netto di atas permukaan tanah, (MJ/m<sup>2</sup>/hari)

$T$  = suhu udara rata-rata, (°C)

$U_2$  = kecepatan angin pada ketinggian 2 m dari atas permukaan tanah, (m/s)

$e_s$  = tekanan uap air jenuh, (kPa)

$e_a$  = tekanan uap air aktual, (kPa)

$\Delta$  = kemiringan kurva tekanan uap air terhadap suhu, (kPa/°C)

$\gamma$  = konstanta psikrometrik, (kPa/°C)

### 2.3 Model NRECA

Simulasi hujan-limpasan yang terdapat pada standar perencanaan irigasi ada dua model, yaitu model Mock dan NRECA. Model NRECA adalah model untuk membangkitkan curah hujan menjadi limpasan/debit, model ini yang akan dipakai untuk memprediksi ketersediaan air di Daerah Irigasi Citanduy yang mengairi areal pesawahan dengan luas 427 hektar. Pendugaan debit yang terjadi pada masa lalu sampai masa yang akan datang berdasarkan pada data historis (Saputra et al., 2012). Skema simulasi metode NRECA adalah air hujan yang jatuh meresap pada kedalaman 0 – 2 m akan berupa simpanan kelengasan. Lengas lebih sebagian menjadi simpanan air tanah pada kedalaman 2-10 m kemudian menjadi aliran air tanah dan sebagian menjadi aliran langsung (*direct flow, DF*), yaitu kelebihan kelengasan (*excess moisture, EM*) dikurangi tampungan air tanah (*ground water storage, GWS*). Kombinasi aliran langsung (*DF*) dan aliran air tanah (*ground water flow, GWF*) akan menjadi debit total (*discharge, Q*).

### 2.4 Kalibrasi Model

Debit yang dihasilkan dari pemodelan tidak bisa langsung digunakan tetapi perlu diperiksa akurasinya melalui kalibrasi (Rambembuoch et al., 2019). Parameter model yang digunakan untuk menghitung debit dengan metode NRECA harus dikalibrasi supaya debit hasil pemodelan mendekati debit pengukuran. Debit ukur diambil dari pos Asta-Cikunir di sungai Cikunir. Sungai Cikunir adalah anak sungai Cwulan yang masuk ke daerah aliran Ciwulan. Daerah aliran sungai Ciwulan dan Citanduy berdampingan dan keduanya bermuara ke Samudera Indonesia. Kalibrasi menggunakan pos duga air yang berdekatan yaitu sungai Cikunir, sehingga karakteristik fisik dan hidrologi sungai Cikunir tidak jauh berbeda dengan sungai Citanduy (Bagus Subrata et al., 2020). Parameter yang dikalibrasi adalah nilai tampungan kelengasan awal ( $W_0$ ) dan karakteristik tanah permukaan PSUB dengan rentang nilai 0,3 untuk tanah kedap air dan 0,9 untuk tanah lulus air dan GWF masing-masing untuk tanah kedap dan lulus air adalah 0,8 dan 0,2. Nilai-nilai parameter tersebut harus disesuaikan dengan batasan pada masing-masing rentang sehingga nilai debit yang dihitung dengan metode NRECA mendekati debit hasil pengukuran di pos duga air Asta-Cikunir. Untuk menguji keandalan model debit hasil pemodelan digunakan uji efisiensi *Nash-Sutcliffe* (NSE). Nilai NSE dihitung dengan persamaan (2), Jika nilai *NSE* mendekati 1, maka debit hasil pemodelan akan mendekati debit hasil pengukuran.

Berdasarkan nilai *NSE* yang mendekati 1, maka tiga parameter hasil kalibrasi model akan digunakan untuk menghitung debit dengan model NRECA di pintu pengambilan atau outlet daerah aliran sungai Citanduy-Sirnagalih.

$$NSE = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T (Q_0^t - Q_m^t)^2}{\sum_{t=1}^T (Q_0^t - \bar{Q}_0)^2} \quad (2)$$

di mana:

NSE = koefisien *Nash-Sutcliffe*.

$Q_0^t$  = debit hasil pengamatan pada waktu  $t$ .

$Q_m^t$  = debit hasil pemodelan pada waktu  $t$ .

$\bar{Q}_0$  = debit rata-rata hasil pengamatan.

## 2.5 Debit

Ketersediaan air adalah kemampuan sungai untuk menyediakan debit secara kuantitatif sepanjang tahun (Limantara, 2016). Debit andalan adalah debit minimum sungai yang dapat dipakai untuk keperluan irigasi. Untuk irigasi ditetapkan 80%.

Debit ini dihitung dengan menggunakan rumus distribusi Wiebull, yaitu dengan cara mengurutkan nilai debit dari yang terbesar sampai terkecil dan dihubungkan dengan probabilitas kejadian. Rumus distribusi Weibull diperlihatkan pada persamaan (3).

$$P(X \geq x) = \frac{m}{n+1} 100\% \quad (3)$$

di mana:

$P(X \geq x)$  = probabilitas terjadinya debit yang sama dengan atau lebih besar

$m$  = peringkat data

$n$  = jumlah data

$X$  = seri data debit

$x$  = debit andalan

## 3 Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Curah Hujan Rata-rata

Karena keterbatasan perolehan data, pos hujan yang ada di daerah aliran sungai Citanduy-Sirnagalih terdiri dari dua pos dimana keduanya terletak di sebelah hilir daerah aliran sungai, yaitu pos curah hujan Cigede yang terletak di Kecamatan Sukaratu dan Tejakalapa di Kecamatan Cisayong Kabupaten Tasikmalaya. Hujan rata-rata yang dihitung dengan metode Thiessen, dengan proporsi luas pengaruh masing-masing adalah 0,4 pada PCH Cigede dan 0,6 pada PCH Tejakalapa. Curah hujan bulanan rata-rata wilayah (mm) diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Curah Hujan Rata-rata Wilayah

Bulan	Tahun									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Jan	773,4	543,2	148,6	246,0	355,4	406,6	323,6	256,4	503,6	200,0
Feb	451,8	611,8	203,4	305,2	308,8	450,8	488,4	317,4	328,4	669,2
Mar	558,4	663,8	420,0	130,6	614,2	665,6	324,6	225,0	283,8	519,0
Apr	503,6	333,6	370,4	363,2	590,0	378,0	250,2	297,4	594,6	366,8
Mei	397,4	416,4	355,2	197,4	350,0	298,4	185,6	253,8	326,2	197,8
Jun	357,2	214,8	145,0	106,4	275,6	198,0	101,0	137,6	136,8	160,8
Jul	77,8	299,4	78,4	16,0	458,0	430,0	10,2	3,2	168,0	11,4
Ags	3,6	391,0	9,2	3,8	35,8	153,8	11,4	10,8	25,0	31,6
Sep	89,8	390,0	8,4	23,2	87,6	28,6	18,6	111,6	104,6	84,8
Okt	612,6	445,6	286,2	348,0	129,4	104,8	0,0	80,6	433,6	99,2
Nov	645,6	442,6	530,0	491,8	280,0	408,4	371,4	260,4	621,8	584,0
Des	433,6	500,8	342,2	638,0	385,6	474,4	505,0	267,0	301,2	397,4

### 3.2 Nilai Evapotranspirasi

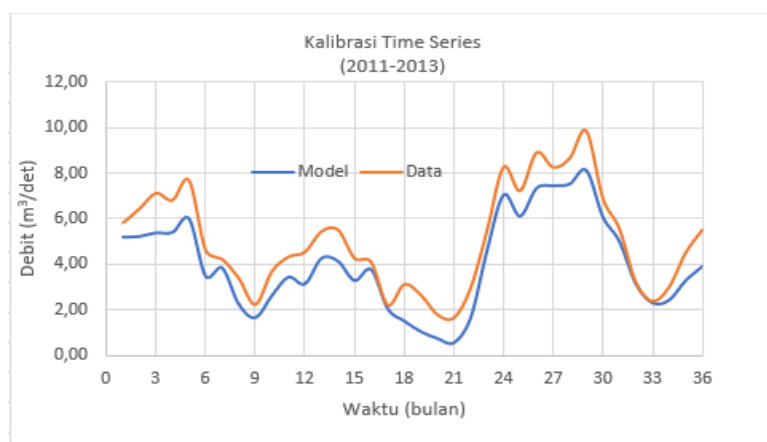
Evapotranspirasi adalah salah satu parameter yang dipakai untuk menghitung besarnya debit di suatu sungai. Besar evapotranspirasi (mm/bulan) diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Nilai Evapotranspirasi

Bulan	Tahun									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Jan	118,0	119,2	118,0	119,2	118,7	120,1	127,9	131,8	88,3	128,8
Feb	118,4	122,7	118,4	122,7	119,3	110,3	104,6	128,7	103,3	118,9
Mar	138,6	138,6	138,6	138,6	136,5	139,8	122,5	135,5	132,8	137,7
Apr	121,4	123,1	121,4	123,1	119,8	132,3	107,3	131,8	116,7	127,0
Mei	117,4	118,9	117,4	118,9	115,3	118,5	109,5	111,9	117,7	122,4
Jun	92,0	90,7	92,0	90,7	92,8	109,8	108,7	105,3	100,5	105,7
Jul	101,7	101,6	101,7	101,6	104,1	138,9	98,6	128,5	119,1	105,9
Ags	130,0	130,4	130,0	130,4	129,3	135,0	103,8	122,1	136,9	114,0
Sep	132,8	134,3	132,8	134,3	134,2	134,6	93,7	121,1	128,8	128,2
Okt	145,0	149,7	145,0	149,7	149,5	155,5	103,4	130,9	119,0	133,8
Nov	134,4	128,8	134,4	128,8	131,1	118,2	113,3	113,7	109,1	115,1
Des	124,3	121,3	124,3	121,3	120,1	116,0	104,6	108,8	141,9	126,6

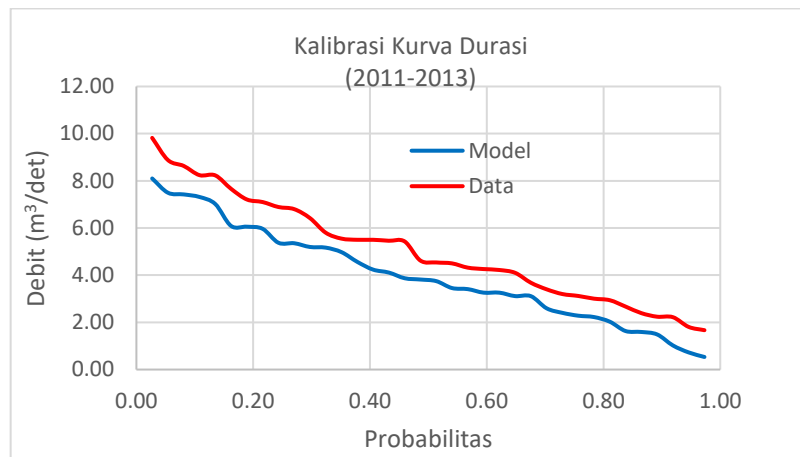
### 3.3 Hasil Kalibrasi

Kalibrasi parameter model untuk menentukan debit hasil pemodelan agar lebih mendekati debit hasil pengukuran. Kalibrasi dilakukan periode selama tiga tahun, yaitu tahun 2011 sampai 2013 terhadap debit di pos duga air Asta-Cikunir. Parameter model yang dikalibrasi masing-masing adalah PSUB, GWF, dan tampungan air tanah awal, dengan nilai adalah 0,80; 0,29; 100. Masing-masing parameter tadi digunakan untuk menghitung debit pemodelan. Gambar 3 memperlihatkan kalibrasi time series tahun 2011 sampai 2013. Berdasarkan kalibrasi, nilai NSE yang terjadi adalah 0,719. Gambar 4 dan 5 masing-masing menunjukkan kalibrasi kurva durasi dan kurva kalibrasi tampungan kelengasan awal.

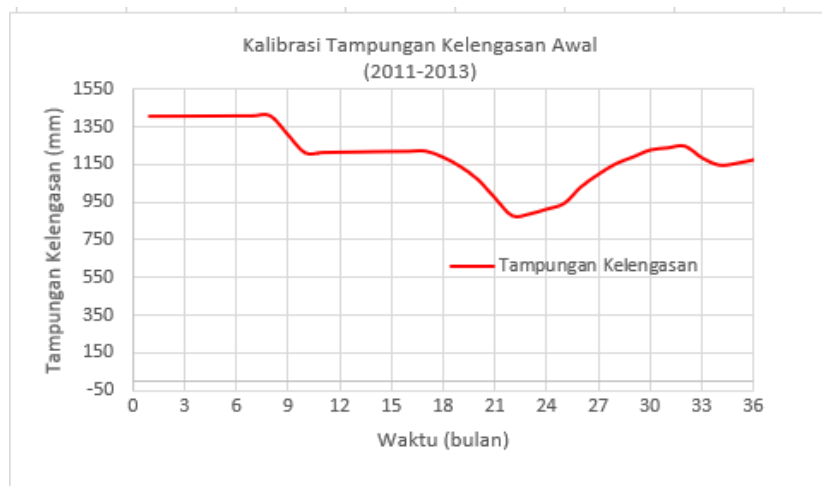


Gambar 3 Kalibrasi Time Series





Gambar 4 Kalibrasi Kurva Durasi



Gambar 5 Kurva Kalibrasi Tampung Kelengasan Awal

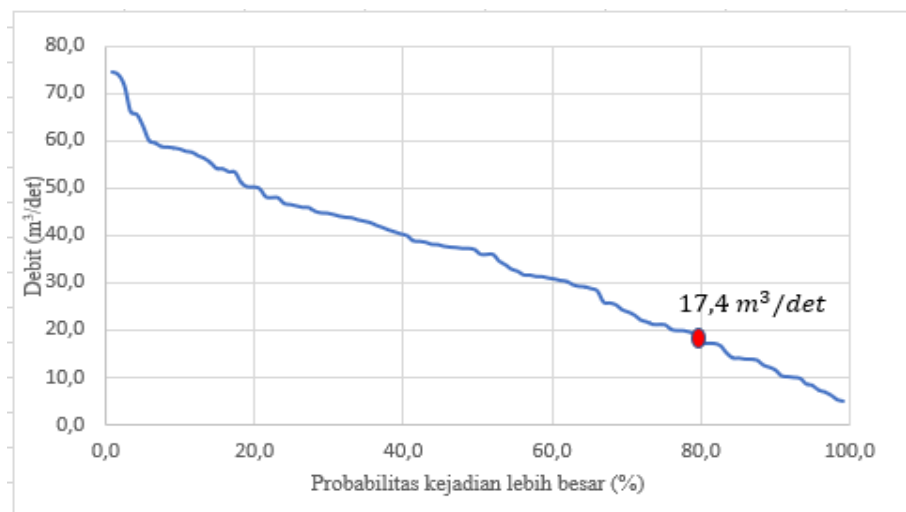
### 3.4 Debit Andalan

Debit andalan diperoleh dari debit pemodelan. Debit pemodelan yang dihitung berdasarkan teori NRECA merupakan debit perkiraan di pintu pengambilan daerah aliran sungai Citanduy-Sirnagalih. Dengan luas daerah aliran sungai di pintu pengambilan 474,65 km<sup>2</sup>, diperoleh debit pemodelan seperti diperlihatkan pada Tabel 5.

Penentuan besar debit andalan digunakan kurva durasi aliran seperti diperlihatkan pada Gambar 6. Pembuatan kurva durasi aliran ini didasarkan persamaan (3), besar debit andalan adalah 17,4 m<sup>3</sup>/det (17400 lt/det). Luas areal layanan daerah irigasi Citanduy 427 hektar dengan saluran primer akhir membuang air ke sungai Ciloseh. Berdasarkan debit andalan dan luas areal layanan, penanaman padi bisa dilakukan secara serentak pada musim tanam I dan II. Ketersediaan air untuk mengairi luas areal layanan masih bisa memenuhi. Dengan debit andalan yang cukup besar, ke depannya masih memungkinkan untuk dimanfaatkan dalam penyediaan air bersih. Karena sebagian wilayah di Kota Tasikmalaya masih ada yang belum terlayani oleh PDAM Tirta Sukapura.

Tabel 5 Debit Pemodelan

Bulan	Tahun									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Jan	17,4	58,1	35,9	32,4	47,8	40,2	38,7	31,3	37,0	29,6
Feb	29,2	73,7	35,9	37,5	48,1	51,0	58,5	37,2	37,2	65,4
Mar	38,5	74,3	44,0	21,2	63,0	65,9	44,7	28,2	30,4	59,9
Apr	45,8	58,6	45,8	35,9	71,4	55,3	39,9	32,8	53,3	54,0
Mei	42,9	57,6	44,6	25,9	56,1	46,4	30,8	30,3	41,6	38,1
Jun	44,3	45,0	31,6	19,0	50,2	37,4	21,1	22,2	29,1	31,3
Jul	24,3	43,2	19,9	12,2	57,4	46,6	14,2	13,9	23,8	19,6
Ags	17,2	46,1	14,1	8,7	31,6	28,7	10,1	9,9	15,2	13,9
Sep	12,6	47,9	10,4	6,4	23,2	19,9	7,4	8,4	11,6	10,2
Okt	41,1	49,8	20,1	21,8	16,8	13,7	5,1	5,4	31,0	7,0
Nov	56,7	54,0	43,7	40,7	25,3	33,8	25,7	17,2	53,2	42,1
Des	50,1	58,4	38,0	59,4	34,5	43,6	42,6	21,2	37,6	38,8



Gambar 6 Kurva Durasi Aliran

## 4 Kesimpulan dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

Daerah irigasi Citanduy mengairi areal pertanian seluas 427 hektar dengan sumber air dari sungai Citanduy. Penentuan debit disekitar pintu pengambilan menggunakan pemodelan NRECA, karena tidak ada pos duga air dengan alat ukur elevasi air otomatis. Curah hujan diambil dari tahun 2009 sampai 2018 selama 10 tahun, dengan pos curah hujan Cigede dan Tejakalapa dengan proporsi pengaruh 0,4 dan 0,6 yang dihitung dengan cara Thiessen. Nilai evapotranspirasi dihitung dengan metode Penman-Monteith. Kalibrasi parameter berdasarkan kelengkapan data dan keserupaan karakteristik daerah aliran sungai digunakan pos duga air Asta-Cikunir. Parameter yang dikalibrasi adalah PSUB, GWF, dan tampungan air tanah awal dengan nilai masing-masing adalah 0,8; 0,29; and 100. Hasil kalibrasi digunakan untuk menghitung debit pemodelan di daerah aliran sungai Citanduy-Sirnagalih. Nilai NSE untuk menguji keandalan model adalah 0,719. Penentuan debit andalan berdasarkan debit pemodelan yang ditetapkan dengan Q80 sebesar

17,4 m<sup>3</sup>/det. Besar debit andalan ini merupakan banyaknya ketersediaan air yang dipakai sebagai dasar dalam penentuan keseimbangan air di daerah irigasi Citanduy. Dengan luas areal hanya 427 hektar, penanaman padi pada musim tanam I dan II bisa dilakukan secara serentak.

#### 4.2 Saran

Penempatan pos curah hujan di daerah aliran sungai Citanduy hulu disebar secara merata supaya hujan rata-rata wilayah bisa mewakili luas daerah aliran sungai Citanduy-Sirnagalih. Pos curah hujan yang merata akan lebih meyakinkan bahwa debit hasil pemodelan akan mendekati debit pengukuran dengan nilai NSE mendekati 1.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Rektor Institut Teknologi Garut yang telah memberikan dukungan fasilitas dan biaya penelitian sampai publikasi.

### Daftar Kepustakaan

- Badan Pusat Statistik, 2018. Statistik Indonesia 2018 Statistical Yearbook of Indonesia 2018, Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, 2020. Statistik Indonesia 2020 Statistical Yearbook of Indonesia 2020, Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, 2021. Statistik Indonesia 2021 Statistical Yearbook of Indonesia 2021, Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta.
- Bagus Subrata, I., Hartana, H., Setiawan, E., 2020. Analisis Ketersediaan Air Menggunakan Model Rain Run NRECA dan Tanki di DAS Babak. *J. Tek. Pengair.* 11, 73–82.
- Christopher, C., Yudianto, D., Wicaksono, A., 2021. Studi Kelayakan Waduk Cikawari 2a Dan 5a Dalam Rangka Pemenuhan Kebutuhan Air Kota Bandung. *J. Tek. Hidraul.* 12, 53–64.
- Ii, S., Ii, O., November, I., Desember, I., 2016. Analisis Neraca Air Sungai Ranowanko. *Tekno* 14.
- Kansil, G.R., Sumarauw, J.S.F., Tanudjaja, L., 2015. Analisis Neraca Air Sungai Akembuala Di Kota Tahuna Kabupaten Sangihe. *J. Sipil Statik* 3, 503–514.
- Karina, F. V., 2019. Kajian Teknis Model Pengambilan Air Berdasarkan Debit Andalan di Sungai Paniki. *J. Sipil Statik* 7, 251–255.
- Limantara, L.M., 2016. Analisa Keandalan Tampungan Waduk di Embung Tambak Pocuk Bangkalan. *Anal. Keandalan Tampungan Waduk di Embung Tambak Pocuk Bangkalan* 23, 127–134.

- Pusdatin Sumber Daya Air, 2017. Buku Sumber Daya Air Provinsi Jawa Barat, Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Barat. Balai Pusat Data dan Informasi Sumber Daya Air, Bandung.
- Rambembuoch, I.E., Sumarauw, J.S.F., Mananoma, T., 2019. Analisis Neraca Air Sungai Abuang Di Titik Bendung Abuang Kabupaten Minahasa Tenggara. *J. Sipil* 7, 933–944.
- Saputra, A.E., Istanto, K., Zulkarnain, I., 2012. Simulasi Koefisien Parameter DAS dalam Membangkitkan Debit Sintesis dengan Metode Nreca ( Studi Kasus pada DAS Sekampung Propinsi Lampung ) Simulation Parameters Coefficients Watershed In Raising Discharge Synthesis With Nreca Method ( Case Study In The P. J. Ilm. Tek. Pertan. 4, 23–33.
- Suhendi, Permana, S., Susetyaningsih, A., 2020. Analisis Pengaruh Adanya Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Terhadap Kebutuhan Irigasi Jatiwangi Kabupaten Garut. *J. Konstr.* 17, 66–75.
- Teknik, F., Diponegoro, U., Teknik, F., Diponegoro, U., 2014. Ketersediaan Air Bersih dan Perubahan Iklim: Studi Krisis Air di Kedungkarang Kabupaten Demak, Bunga Irada Amalia 1 dan Agung Sugiri 2 1. *Tek. Perenc. Wil. Kota* 3, 295–302.
- Wahyuni, S., 2014. Perbandingan Metode Mock dan NRECA untuk Pengalihragaman Hujan ke Aliran. *J. Rekayasa* 13, 602–624.
- Widyaningsih, K.W., Harisuseno, D., Soetopo, W., 2021. Perbandingan Metode FJ. Mock dan NRECA untuk Transformasi Hujan Menjadi Debit pada DAS Metro Kabupaten Malang, Jawa Timur. *J. Teknol. dan Rekayasa Sumber Daya Air* 1, 52–61.