

ANALISA SPASIAL TERHADAP KEBUTUHAN AIR IRIGASI DI DAS CIMANUK

(Spatial Analysis of Irrigation Water Needs in the Cimanuk River Basin)

Restu Prabu Arifin¹, Dwi Ariyani¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila

E-mail: restuprabuaarifin@gmail.com

Diterima 5 April 2021, Disetujui 15 Mei 2021

ABSTRAK

Sungai Cimanuk yang berada Provinsi Jawa Barat merupakan salah satu sumber daya air yang sangat bermanfaat untuk masyarakat di sekitar sungai Cimanuk salah satunya adalah dalam bidang pertanian. Dari tahun ke tahun sering terjadinya alih fungsi lahan pertanian menjadi sector non pertanian yang dapat mempengaruhi kebutuhan air irigasi dan ketersediaan irigasi di DAS Cimanuk. Seperti berdasar data tutupan lahan tersedia lahan pertanian di tahun 2009 seluas 99.440 Ha, tahun 2011 seluas 119.631 Ha dan tahun 2017 seluas 119.472 Ha. Dari data luas area tersebut didapatkan ketersediaan air debit andalan di DAS Cimanuk untuk tahun 2009 didapatkan maksimum 887,38 m³/detik dan minimum 0 m³/detik, tahun 2010 didapat maksimum 1819,14 dan minimum 0 m³/detik, tahun 2011 didapat maksimum 1819,14 m³/detik dan minimum 0 m³/detik, dan tahun 2017 didapat maksimum 1671,31 m³/detik dan minimum 0 m³/detik. Sedangkan kebutuhan air irigasi di das cimanuk untuk tahun 2009 didapat maksimum 416,97 m³/detik dan minimum 18,24 m³/detik, tahun 2011 didapat maksimum 543,26 m³/detik dan minimum 22,91 m³/detik, dan tahun 2017 didapat maksimum 493,69 m³/detik dan minimum 22,87 m³/detik. Maka neraca air yang didapatkan pada tahun 2009 terjadi defisit di bulan Januari, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November, dan Desember, Tahun 2011 terjadi defisit pada bulan Januari, Februari, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November, dan Desember dan pada tahun 2017 Febuari, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, dan Desember.

Kata kunci: Daerah Aliran Sungai, Debit Andalan, Kebutuhan Air Irigasi, Neraca air

ABSTRACT

The Cimanuk River located in West Java province is one of the water resources that is very beneficial for the community around the Cimanuk River, one of which is in agriculture. From year to year often the function of agricultural land into non-agricultural sectors that can affect the need for irrigation water and the availability of irrigation in Cimanuk river basin. As it is based on land cover data available in 2009 area of 99,440 Ha, 2011 Ha Area of 119,631 and 2017 Ha. From the area data is obtained the availability of mainstay discharge water in Cimanuk river basin for the year 2009 obtained maximum 887.38 m³/second and a minimum of 0 m³/second, year 2010 obtained maximum 1819.14 and a minimum of 0 m³/second, the year 2011 obtained maximum of 1819.14 m³/sec and a minimum of 0 m³/second Meanwhile, the need for irrigation water in Cimanuk river basin for year 2009 gained maximum 416.97 m³/second and a minimum of 18.24 m³/second, year 2011 obtained maximum of 543.26 m³/second and a minimum of 22.91 m³/second, and the year 2017 obtained maximum of 493.69 m³/second and a minimum of 22.87 m³/second. Hence the water balance obtained in the year 2009 occurs in the month of deficit in January, April, May, June, July, August, September, October, November, and December, year 2011 are deficits in January, February, April, May, June, July, August, September, October, November, and December and in the years 2017 Febuari, April, May, June, July, August, September, October, and December.

Keywords: Groundwater, Rainwater Harvesting, Water Balance, Infiltration Wells

PENDAHULUAN

Sumber daya air sebagai salah satu sumber daya alam yang sangat vital, perlu dimanfaatkan dan ditangani secara seksama. Penggunaan air untuk irigasi merupakan salah satu diantara berbagai macam pemanfaatan air. Di Indonesia penggunaan air terbesar adalah untuk keperluan irigasi (90%), penggunaan lainnya seperti air minum, air rumah tangga, air kota dan air industri hanya lebih kurang 10% [1].

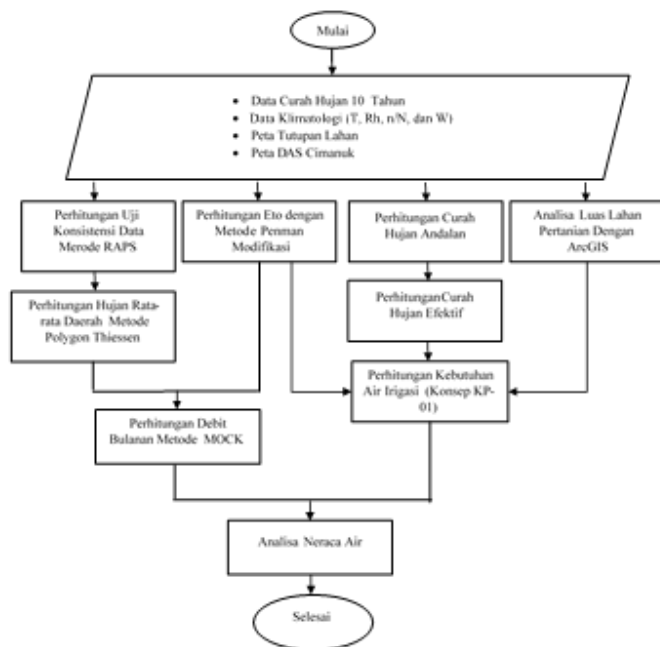
Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan yang lainnya diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari suatu waktu ke waktu berikutnya, atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda. [2].

Penyusutan lahan pertanian setiap tahun selalu terjadi karena berbagai faktor salah satunya faktor lonjakan penduduk. kendala banjir, kekeringan dan organisme pengganggu tanaman sering kali menyebabkan pasang surut peningkatan provitas padi. Di Jawa barat Tahun 2014 produktivitas padi mengalami penurunan sebesar 11,566 juta dan penyusutan lahan sebanyak 3.000 hektar. Berdasarkan data Dinas Tanaman Pangan dan Holtikultura Jabar, ada 573.842 hektare lahan pertanian. Jika 10 persen menyusut, artinya dalam setahun ada sekitar 57 ribu hektare lahan yang menghilang.

Dari latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisa neraca air antara kebutuhan air dan ketersediaan air di DAS Cimanuk.

METODE

Struktur analisa penelitian ini dapat di amati dalam bagan diagram alir Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir

Analisa spasial terhadap kebutuhan air irigasi di DAS

Cimanuk menggunakan beberapa data yang dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Data penelitian

No	Data	Keterangan
1	Lokasi DAS Cimanuk	Data lokasi DAS Cimanuk berupa data spasial yang dapat diolah dengan software ArcGIS (Sumber: BBWS Cimanuk – Cisanggarung)
2	Tutupan Lahan	Data tahun 2009, 2011 dan 2017 yang disajikan berupa data spasial yang dapat diolah dengan software ArcGIS (Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.)
3	Curah Hujan	Data berasal dari data curah hujan tahun 2009 – 2018 yang tercatat di stasiun hujan berada dalam cangkupan daerah aliran sungai tersebut yang meliputi Stasiun Leuwingtiis, Bayongbong, dan Jati Wangi. (Sumber: BBWS Cimanuk – Cisanggarung dan Data Online BMKG)
4	Klimatologi	Data klimatologi berupa data harian tahun 2009, 2011 dan 2017 berasal dari Stasiun Meteorologi Jati Wangi Majalengka yang terdiri dari data temperatur udara rata-rata ,kelembapan rata-rata, lama penyinaran matahari , dan kecepatan angin rata-rata. (Sumber: Data Online BMKG)

Berikut dijelaskan langkah-langkah perhitungan dan persamaan-persamaan yang digunakan.

Luas Lahan Pertanian

Dalam penelitian ini luasan area irigasi ditentukan oleh peta tutupan lahan berformat shp yang dapat dianalisis di software ArcGIS adapun jenis tutupan lahan yang digunakan untuk menentukan luas area irigasi dalam peta tutupan lahan yaitu sawah. Peta tutupan lahan yang digunakan yaitu tahun 2009, 2011, dan 2017.

Curah Hujan Rata-rata Daerah

Analisa curah hujan rata-rata daerah dapat dilakukan dengan metode Arithmatika, Poligon Thiessen, dan Isohiet [3], Pada analisis curah hujan wilayah hasil akhirnya akan mendapatkan output yaitu nilai curah hujan rata-rata daerah yang mewakili suatau daerah pengaliran. Metode yang dipilih dalam analisa curah hujan rata-rata daerah adalah Poligon Thiessen.

$$R = \frac{A_1 R_1 + A_2 R_2 + \dots + A_n R_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

$$R = \frac{A_1 R_1 + A_2 R_2 + \dots + A_n R_n}{A}$$

$$R = W_1 R_1 + W_2 R_2 + \dots + W_n R_n \dots \dots \dots (1)$$

Dengan :

R = curah hujan daerah

R_1, R_2, \dots, R_n = curah hujan di tiap titik pengamatan dan n adalah jumlah titik pengamatan
 A_1, A_2, \dots, A_n = bagian daerah yang mewakili tiap titik pengamatan

Evapotranspirasi Potensial

Dalam menghitung evapotranspirasi potensial digunakan metode Penman yang telah dimodifikasi untuk perhitungan pada daerah-daerah di Indonesia [4], adapun urutan dalam perhitungan evapotranspirasi potensial.

$$ET_o = E_t \cdot C \dots\dots\dots(2)$$

$$ET_o^* = W(0,7R_s - R_n1) + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d) \dots\dots\dots(3)$$

Data terukur yang diperlukan adalah :

- T = Suhu bulanan rata-rata
- RH = Kelembaban relative bulanan rata-rata (%)
- n/N = Kecerahan matahari bulanan (%)
- u = Kecepatan angin bulanan rata-rata (m/dt)
- LL = Letak lintang daerah yang ditinjau
- C = Angka koreksi

Data terukur tambahan yang dibutuhkan untuk perhitungan menggunakan rumus penman modifikasi adalah :

- W = Faktor yang berhubungan dengan suhu dan elevasi
- R_s = Radiasi gelombang pendek, dalam setahun evaporasi ekivalen (mm/hari) = $(0,25 + 0,54 \cdot n/N) \cdot R_a$
- R = Radiasi gelombang pendek yang memenuhi batas luar atmosfer atau angka
- R_n1 = Radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari) = $f(t) \cdot f(e_d) \cdot f(n/N)$
- $F(t)$ = Fungsi suhu = $\sigma \cdot T_a^4$
- $f(n/N)$ = $0,1 + 0,9 \cdot n/N$
- $f(u)$ = Fungsi kecepatan angina pada ketinggian 2 m (m/dt) = $0,27 (1 + 0,864 \cdot u)$
- e_a = Perbedaan tekanan uap jenuh dengan tekanan uap sebenarnya
- e_d = $e_a \cdot RH$
- RH = Kelembaban udara relative (%)

Setelah harga ET_o^* didapat, besar harga evapotranspirasi potensial (ET_o) dapat dihitung dari :

$$ET_o = ET_o^* \cdot c \dots\dots\dots(4)$$

Dengan c = angka koreksi penman yang besarnya mempertimbangkan perbedaan kecepatan angin (u) siang dan malam.

Debit Andalan

Metode perhitungan debit andalan yang digunakan adalah Metode FJ Mock (1973) ini adalah model sederhana simulasi keseimbangan air bulanan untuk aliran yang meliputi data hujan, evaporasi dan karakteristik hidrologi pengaliran [4]. Serta langkah-langkah perhitungan debit Metode F.J. Mock :

1. Siapkan data luas Das (A), rerata hujan daerah (P), evapotrasnpirasi potensial (ET_o), jumlah hari hujan (n),

faktor resesi aliran air tanah (k), dan angka koefisien infiltrasi (i).

2. Menentukan evapotranspirasi terbatas
 $E_a = ET_o - \Delta E \rightarrow (E_a = E_t) \dots\dots\dots(5)$

3. Menentukan besar hujan di permukaan tanah
 $D_s = P - E_t \dots\dots\dots(6)$

4. Menentukan harga kelembaban tanah (SMC).

5. Menentukan infiltrasi (i), dengan koefisien antara 0-1,0.

6. Menentukan air lebih tanah (*water surplus*)
 $W_s = D_s - \text{Kandungan Air Tanah} \dots\dots\dots(7)$

7. Menentukan kandungan air bawah tanah
 $V_n = k \times V_{n-1} + \frac{1}{2} (1+k) \times I_n \dots\dots\dots(8)$

8. Menentukan perubahan kandungan air bawah tanah
 $DV_n = V_n - V_{n-1} \dots\dots\dots(9)$

9. Menentukan aliran dasar dan aliran langsung
 $BF = I - DV_n \dots\dots\dots(10)$

10. Menentukan debit yang tersedia disungai
 $DR = W_s - I \dots\dots\dots(11)$

11. Menentukan debit yang tersedia disungai
 $R = BF - DR \dots\dots\dots(12)$

12. Menentukan debit yang tersedia disungai
 $R = A - R \dots\dots\dots(13)$

Dimana :

- DS = Hujan netto (mm)
- P = Hujan (mm)
- ET_p = Evapotranspirasi potensial (mm)
- ET_a = Evapotranspirasi terbatas (mm)
- WS = Kelebihan air (mm)
- SS = Kandungan air tanah (mm)
- SMC = Kelembaban tanah (mm)
- dV = Perubahan kandungan air tanah (mm)
- V = Kandungan air tanah (mm)
- I = Laju infiltrasi (mm/dt)
- i = Koefisien infiltrasi (<1)
- k = Koefisien resesi aliran air tanah (<1)
- DRo = Aliran langsung (mm)
- BF = Aliran air tanah (mm)
- Ro = Aliran permukaan (mm)
- n = Jumlah hari kalender dalam 1 bulan
- m = Bobot lahan yang tidak tertutup vegetasi (0 < m < 50 %)

Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air di sawah:

$$NFR = ET_c + P - R_{eff} + WLR \dots\dots\dots(14)$$

Dimana:

- NFR = kebutuhan air bersih di sawah (ml/dt/hari)
- Etc = evapotranspirasi potensial
- P = perkolasi
- Reff = curah hujan efektif
- WLR = pergantian lapisan air

Kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi:

$$IR = NFR / I \dots\dots\dots(15)$$

Dimana:

- I = efisiensi irigasi

Kebutuhan air irigasi untuk tanaman palawija

$$IR = \frac{ET_c - R_{eff}}{1} \dots\dots\dots(16)$$

Dimana:

- Etc = evapotransi potensial
- P = perkolasi
- Reff = curah hujan efektif
- WLR = penggantian lapisan air

Sedangkan kebutuhan air irigasi untuk penyiapan lahan adalah:

$$IR = \frac{Me^k}{(e^k - 1)} \dots\dots\dots(17)$$

Dimana:

- IR = kebutuhan air untuk penyiapan lahan
- M = kebutuhan air untuk mengganti air yang hilang akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan (mm/hari)
- K = MT/S
- T = jangka waktu penyiapan lahan (hari)
- S = air yang dibutuhkan untuk penjenuhan ditambah dengan 50mm

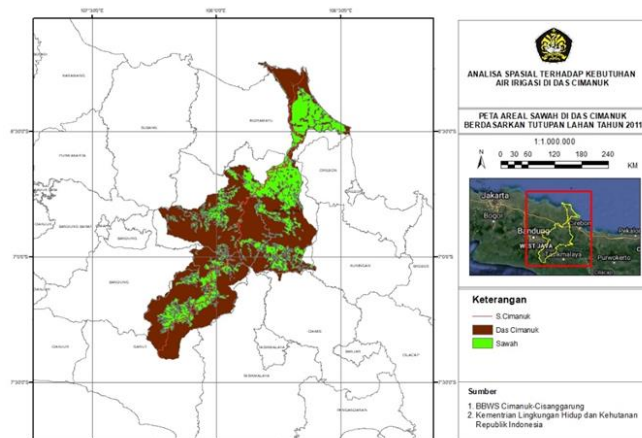
Neraca Air

Metode yang digunakan dalam neraca air yaitu model surplus defisit dihitung sebagai selisih antara debit ketersediaan air dan kebutuhan air, sehingga bisa diketahui apakah ketersediaan air bisa mencukupi kebutuhan air di suatu wilayah sungai.

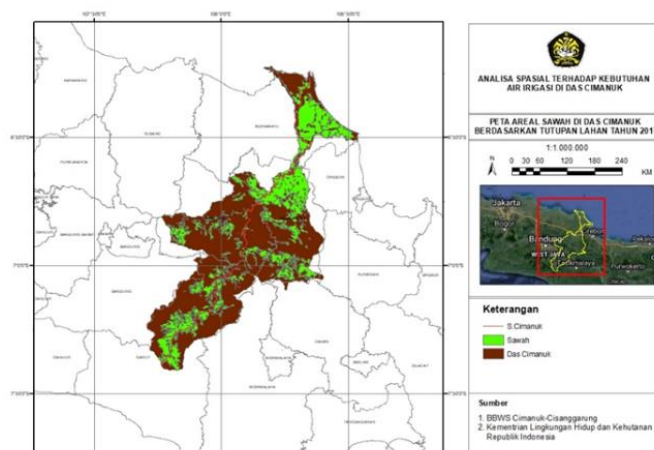
HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas Lahan Pertanian Sawah

Dalam penelitian ini luasan area irigasi ditentukan oleh peta tutupan lahan berformat shp yang dapat dianalisis di software ArcGIS 10.3 adapun jenis tutupan lahan yang digunakan untuk menentukan luas area irigasi dalam peta tutupan lahan yaitu sawah. Peta tutupan lahan yang digunakan yaitu tahun 2009, 2011, dan 2017. Adapun hasilnya dapat dilihat di Gambar 2-4 dan Tabel 2.



Gambar 3. Peta Lahan Sawah Berdasarkan Tutupan Lahan Tahun 2011



Gambar 4. Peta Lahan Sawah Berdasarkan Tutupan Lahan Tahun 2017

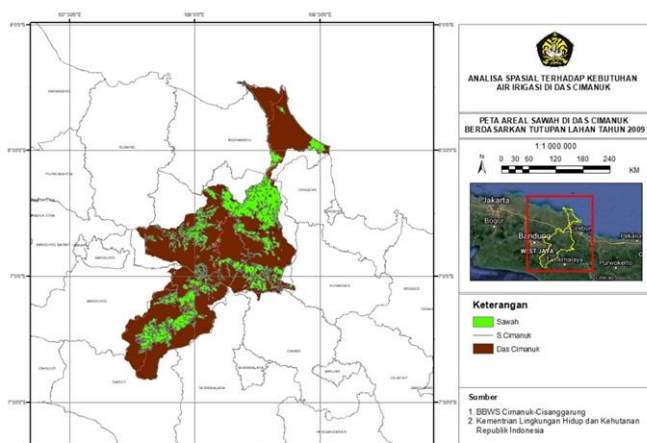
Tabel 2. Luasan Lahan Sawah

Tahun	Luas lahan sawah (Ha)
2009	99440
2011	119631
2017	119472

Dari tabel 2 dapat diketahui di tahun 2009 didapat luasan lahan sawah 99.440 Ha, ditahun 2011 didapat 119.631 Ha dan ditahun 2017 didapat 119.472. Berdasarkan data tersebut luas area sawah terbesar yaitu di tahun 2011 dengan luas 199.641 Ha. Terjadi perbedaan luasan lahan sawah dari tahun 2009 ke tahun 2011 ini bisa terjadi karena penentuan luasan ini didapat secara perhitungan program berdasarkan polygon sawah.

Evapotranspirasi Potensial

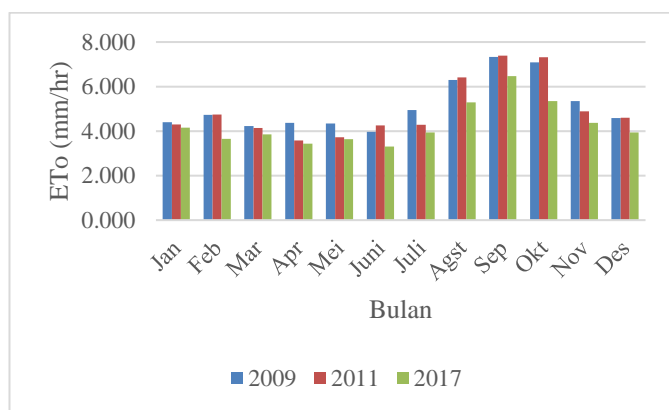
Dari data klimatologi stasiun Jati Wangi tahun 2009, 2011 dan 2017 digunakan dalam perhitungan evapotranspirasi potensial. Hasil perhitungannya dapat dilihat di Tabel 3.



Gambar 2. Peta Lahan Sawah Berdasarkan Tutupan Lahan Tahun 2009

Tabel 3. Tabel Rekapitulasi Evapotranspirasi Potensial

Bulan	2009	2011	2017
Jan	4,397	4,291	4,148
Feb	4,730	4,745	3,647
Mar	4,219	4,142	3,847
Apr	4,375	3,578	3,434
Mei	4,345	3,719	3,629
Juni	3,964	4,256	3,306
Juli	4,938	4,281	3,941
Agst	6,299	6,416	5,288
Sep	7,329	7,393	6,468
Okt	7,089	7,323	5,347
Nov	5,348	4,882	4,368
Des	4,590	4,598	3,936



Gambar 5. Grafik Evapotranspirasi Potensial.

Selanjutnya dari hasil perhitungan evapotranspirasi potensial data ini akan digunakan dalam menghitung evapotranspirasi terbatas dan kebutuhan air irigasi.

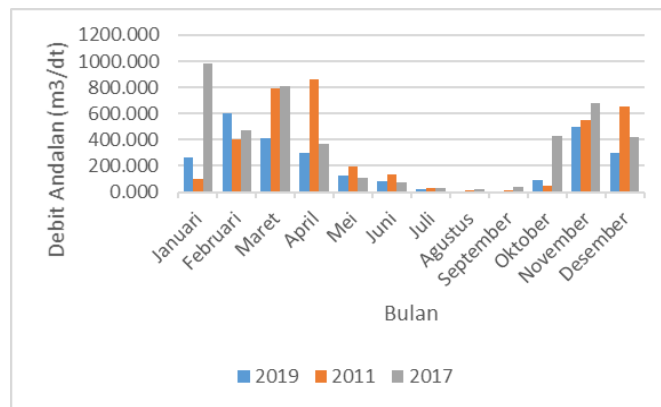
Debit Andalan

Parameter pendukung dalam perhitungan Mock ini yaitu:

- Persentase lahan tak tertutup vegetasi dari peta tata guna lahan $m = 0.46 \%$
 - Kapasitas kelembapan tanah $SMC = 100$
 - Daerah Aliran Sungai = 3584 km^2
 - Koefisien infiltrasi $I = 0,2$
 - Faktor resesi aliran air tanah $k = 0,8$
 - Penyimpanan awal (*initial storage*) $IS = 50 \text{ mm}$
- untuk hasil selengkapnya dapat dilihat di Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Debit Andalan

No	Bulan	Debit Andalan (m ³ /dt)		
		Tahun 2009	Tahun 2011	Tahun 2017
1	Januari	266,706	102,961	981,729
2	Februari	598,340	399,072	475,602
3	Maret	407,578	793,294	809,318
4	April	301,721	858,175	368,622
5	Mei	122,356	195,550	108,065
6	Juni	81,267	133,447	69,856
7	Juli	25,658	28,761	31,941
8	Agustus	0,000	11,205	23,665
9	September	0,000	15,977	41,555
10	Oktober	90,960	49,316	425,757
11	November	501,937	548,360	678,149
12	Desember	302,812	656,896	417,110



Gambar 6. Grafik Debit Andalan

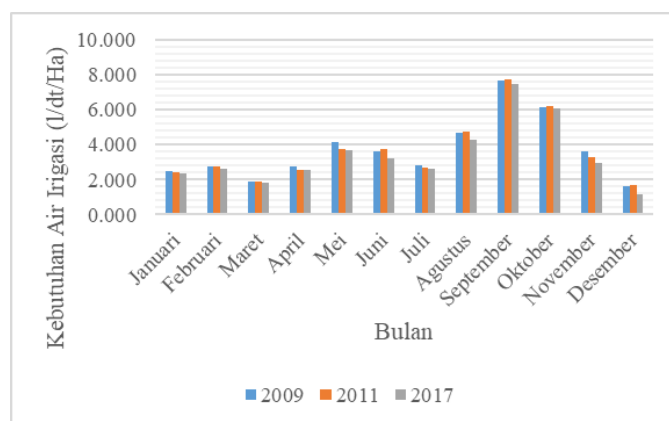
Dari grafik debit andalan dapat disimpulkan debit tertinggi terjadi ditahun bulan januari tahun 2017 dan debit terendah terjadi dibulan agustus dan september tahun 2019. Selanjutnya data debit andalan ini digunakan dalam neraca air dalam penentuan surplus dan deficit ketersediaan air irigasi.

Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan Air Irigasi menggunakan metode KP-01 [5] dapat dilihat di Tabel 5.

Tabel 5. Kebutuhan Air Irigasi Bulanan

No	Bulan	Kebutuhan Air Irigasi (l/dt/Ha)		
		2009	2011	2017
1	Januari	2,490	2,419	2,329
2	Februari	2,726	2,731	2,628
3	Maret	1,911	1,890	1,820
4	April	2,766	2,585	2,552
5	Mei	4,166	3,726	3,663
6	Juni	3,602	3,778	3,204
7	Juli	2,832	2,712	2,650
8	Agustus	4,697	4,748	4,253
9	September	7,685	7,717	7,466
10	Oktober	6,155	6,229	6,054
11	November	3,626	3,296	2,933
12	Desember	1,656	1,661	1,193



Gambar 7. Grafik Kebutuhan Air Irigasi Bulanan

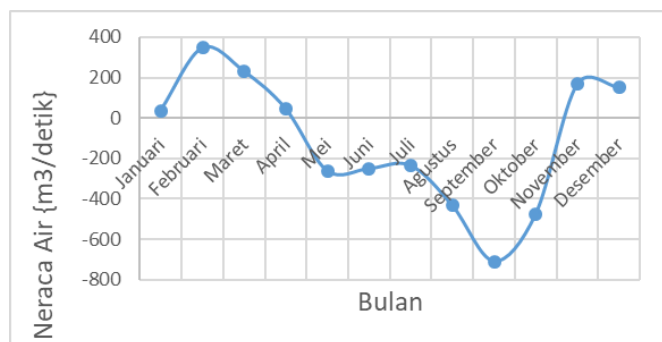
Neraca Air

Hasil perhitungan neraca air didapatkan dari hasil perhitungan debit andalan dan kebutuhan air sawah

langkah pertama perhitungan neraca air yaitu kebutuhan air sawah dikali luas lahan pertanian berdasarkan data tutupan lahan .langkah kedua dicari selisih antara debit andalan dan kebutuhan air sawah .langkah terakhir yaitu membuat grafik neraca air. Neraca air yang didapatkan dalam penelitian ini tahun 2009, 2011, dan 2017. Hasil perhitungan neraca air dapat dilihat di Tabel 6, 7, dan 8.

Tabel 6. Neraca Air Tahun 2009

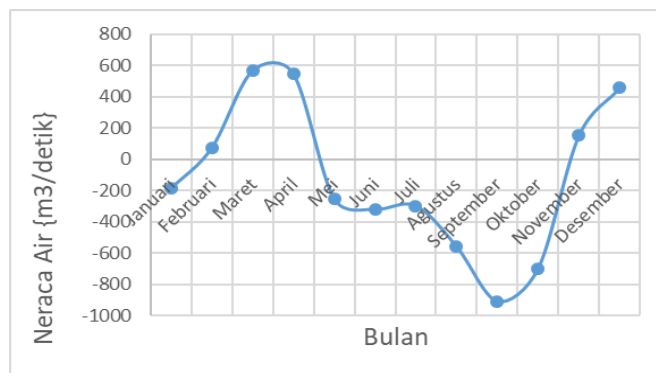
No	Bulan Periode	Debit Andalan (m ³ /dt)	Keb. Air Sawah (l/dt/h a)	Luas (ha)	Keb. Air Sawah (l/dt)	Keb. Air Sawah (m ³ /dt)	Neraca Air Bulanan (m ³ /dt)
1	Januari	266,71	2,49	92440	230174,74	230,17	36,53
2	Februari	598,34	2,73	92440	251959,53	251,96	346,38
3	Maret	407,58	1,91	92440	176632,92	176,63	230,95
4	April	301,72	2,77	92440	255711,78	255,71	46,01
5	Mei	122,36	4,17	92440	385135,42	385,14	-262,78
6	Juni	81,27	3,60	92440	332929,06	332,93	-251,66
7	Juli	25,66	2,83	92440	261812,74	261,81	-236,15
8	Agustus	0,00	4,70	92440	434155,28	434,16	-434,16
9	Sept.	0,00	7,69	92440	710432,44	710,43	-710,43
10	Oktober	90,96	6,15	92440	568939,85	568,94	-477,98
11	Nov.	501,94	3,63	92440	335217,63	335,22	166,72
12	Des.	302,81	1,66	92440	153046,85	153,05	149,77



Gambar 8. Grafik Neraca Air Tahun 2009

Tabel 7. Neraca Air Tahun 2011

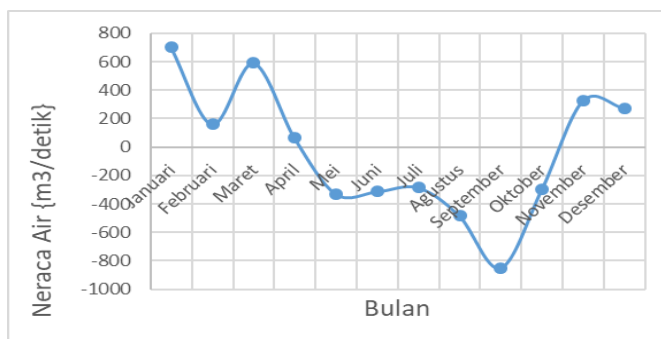
No	Bulan Periode	Debit Andalan (m ³ /dt)	Keb. Air Sawah (l/dt/h a)	Luas (ha)	Keb. Air Sawah (l/dt)	Keb. Air Sawah (m ³ /dt)	Neraca Air Bulanan (m ³ /dt)
1	Januari	102,96	2,42	119631	289358,18	289,36	-186,40
2	Februari	399,07	2,73	119631	326758,39	326,76	72,31
3	Maret	793,29	1,89	119631	226063,35	226,06	567,23
4	April	858,18	2,59	119631	309292,28	309,29	548,88
5	Mei	195,55	3,73	119631	445744,27	445,74	-250,19
6	Juni	133,45	3,78	119631	451950,75	451,95	-318,50
7	Juli	28,76	2,71	119631	324444,57	324,44	-295,68
8	Agustus	11,21	4,75	119631	568027,08	568,03	-556,82
9	Sept.	15,98	7,72	119631	923201,95	923,20	-907,23
10	Oktober	49,32	6,23	119631	745195,66	745,20	-695,88
11	Nov.	548,36	3,30	119631	394359,24	394,36	154,00
12	Des.	656,90	1,66	119631	198735,50	198,74	458,16



Gambar 9. Grafik Neraca Air Tahun 2011

Tabel 8. Neraca Air Tahun 2017

No	Bulan Periode	Debit Andalan (m ³ /dt)	Keb. Air Sawah (l/dt/h a)	Luas (ha)	Keb. Air Sawah (l/dt)	Keb. Air Sawah (m ³ /dt)	Neraca Air Bulanan (m ³ /dt)
1	Januari	981,73	2,33	119472	278264,27	278,26	703,47
2	Februari	475,60	2,63	119472	314026,53	314,03	161,58
3	Maret	809,32	1,82	119472	217457,72	217,46	591,86
4	April	368,62	2,55	119472	304835,28	304,84	63,79
5	Mei	108,07	3,66	119472	437567,19	437,57	-329,50
6	Juni	69,86	3,20	119472	382815,85	382,82	-312,96
7	Juli	31,94	2,65	119472	316569,89	316,57	-284,63
8	Agustus	23,67	4,25	119472	508072,07	508,07	-484,41
9	Sept.	41,55	7,47	119472	891973,36	891,97	-850,42
10	Oktober	425,76	6,05	119472	723329,84	723,33	-297,57
11	Nov.	678,15	2,93	119472	350410,13	350,41	327,74
12	Des.	417,11	1,19	119472	142512,94	142,51	274,60



Gambar 10. Grafik Neraca Air Tahun 2017

Dari Grafik neraca air tahun 2009 menunjukkan bulan Januari, Februari, Maret, April, November, dan Desember berada diatas 0 tandanya mengalami Surplus sedangkan sisanya berada di bawah 0 mengalami defisit. Grafik neraca air tahun 2011 menunjukkan bulan Februari, Maret, April, November, dan Desember berada diatas 0 tandanya mengalami Surplus sedangkan sisanya berada di bawah 0 mengalami defisit. Grafik neraca air tahun 2017 menunjukkan bulan Januari, Februari, Maret, April, November, dan Desember berada diatas 0 tandanya mengalami Surplus sedangkan sisanya berada di bawah 0 mengalami defisit

KESIMPULAN

Setelah melakukan analisa data tutupan lahan, perhitungan kebutuhan air tanaman, perhitungan debit andalan dan simulasi neraca air, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Dengan menganalisa data tutupan lahan dengan ArcGIS didapat luas area pertanian di tahun 2009 seluas 99.440 Ha, tahun 2011 seluas 119.631 Ha dan tahun 2017 seluas 119.472 Ha.
- Besarnya kebutuhan air irigasi di das cimanuk untuk tahun 2009 didapat maksimum 710,43 m³/detik dan minimum 153,05 m³/detik, tahun 2011 didapat maksimum 923,20 m³/detik dan minimum 198,74 m³/detik, dan tahun 2017 didapat maksimum 891,97 m³/detik dan minimum 142,51 m³/detik.
- Besarnya ketersediaan air debit andalan di das cimanuk untuk tahun 2009 didapatkan maksimum 598,34 m³/detik dan minimum 0 m³/detik, tahun 2011 didapat maksimum 858,18 m³/detik dan minimum 11,21 m³/detik, dan tahun 2017 didapat maksimum 981,73 m³/detik dan minimum 23,67 m³/detik.
- Berdasarkan analisa neraca air pada tahun 2009 terjadi surplus di bulan Januari, Februari, Maret, April, November, dan Desember, Tahun 2011 terjadi surplus pada bulan Februari, Maret, April, November, dan Desember dan pada tahun 2017 Januari, Februari, Maret, April, November, dan Desember.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sudjarwadi, "Teori dan Praktek Irigasi", Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik, UGM, 1990.
- [2] Wahyunto, M. Z. Abidin, A. Priyono, dan Sunaryo, "Studi perubahan penggunaan lahan di Sub DAS Citarik, Jawa Barat dan DAS Kaligarang, Jawa Tengah," Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah, 2001, pp. 39 - 63.
- [3] Limantara dan L. Montarcih, *Rekayasa Hidrologi*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2018.
- [4] D. Ariyani, *Hidrologi*. Jakarta: Jasa Kawan Sejahtera, 2015
- [5] Standar Perencanaan Irigasi-Kriteria Perencanaan 01, Departemen Pekerjaan Umum, 1986, Jakarta, Indonesia: Badan Penerbitan Departemen Pekerjaan Umum.