

Analisis Neraca Air Waduk Saguling Kabupaten Bandung Barat Provinsi Jawa Barat

<https://doi.org/10.28932/jste.v1i2.13894>

Received: 26 November 2025 | Revised: 29 Desember 2025 | Accepted: 30 Desember 2025

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)



Heuristik Ifowaa Halawa^{✉#1}, Olga Catherina Pattipawaej^{*2}

[#]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. drg. Surya Sumantri No.65, Bandung, Jawa Barat 40164, Indonesia

¹1821046@eng.maranatha.edu

^{*}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. drg. Surya Sumantri No.65, Bandung, Jawa Barat 40164, Indonesia

²olga.pattipawaej@eng.maranatha.edu

✉Corresponding author: 1821046@eng.maranatha.edu

How to cite this article:

H. I. Halawa, O. C. Pattipawaej, “Analisis Neraca Air Waduk Saguling Kabupaten Bandung Barat Provinsi Jawa Barat,” *Journal of Smart Technology and Engineering*, vol. 1, no. 2, pp. 82–93, 2025, <https://doi.org/10.28932/jste.v1i2.13894>.

Abstrak — Pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah pada suatu daerah menyebabkan kebutuhan air terus meningkat karena pemenuhan kebutuhan pangan dan aktivitas penduduk selalu erat kaitannya dengan kebutuhan air. Salah satu penyedia air yang digunakan masyarakat adalah waduk. Waduk Saguling merupakan waduk yang terletak di Desa Saguling, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat, yang memiliki beberapa manfaat seperti sebagai penyediaan air minum, irigasi, pengendali banjir dan tempat wisata. Pada Tugas Akhir ini dibahas mengenai ketersediaan air pada Waduk Saguling dengan melakukan penelitian berupa analisis neraca air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai ketersediaan air pada Waduk Saguling dengan mempertimbangkan debit masuk dari sungai, debit keluar, curah hujan dan penguapan menggunakan data tahun 2022. Hasil analisis neraca air menunjukkan bahwa ketersediaan air Waduk Saguling mampu memenuhi kebutuhan air untuk berbagai keperluan setiap bulannya pada tahun 2022. Analisis neraca air lebih lanjut dengan mempertimbangkan rembesan dan infiltrasi yang terjadi pada Waduk Saguling.

Kata Kunci — neraca air; debit; curah hujan; penguapan.

Water Balance Analysis of Saguling Reservoir West Bandung Regency West Java Province

Abstract — Population growth and regional development in an area cause water needs to continue to increase because the fulfillment of food needs and population activities are always closely related to water needs. One of the water providers used by the community is a reservoir. Saguling Reservoir is a reservoir located in Saguling Village, West Bandung Regency, West Java Province, which has several benefits such as providing drinking water, irrigation, flood control and tourist attractions. In this Final Project, it was discussed about the availability of water in the Saguling Reservoir by conducting research in the form of water balance analysis. The purpose of this study is to provide an overview of water availability in Saguling Reservoir by considering inflow from rivers, outgoing discharge, rainfall, and evaporation using 2022 data. The results of the water balance analysis show that the water availability of Saguling Reservoir can meet water needs for various purposes every month in 2022. Further water balance analysis by considering seepage and infiltration that occurs in Saguling Reservoir.

Keywords — balance of water; discharge; evaporation; precipitation.

I. PENDAHULUAN

Waduk Saguling merupakan waduk yang terletak di Desa Saguling, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Waduk yang diresmikan pada tahun 1986, dimanfaatkan untuk air minum, irigasi, pengendali banjir, dan tempat wisata. Pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah menyebabkan kebutuhan air terus meningkat, maka tuntutan tersebut harus diantisipasi dan direncanakan sebaik mungkin. Adanya ketidakseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan air adalah masalah yang sering terjadi, sehingga diperlukan adanya tempat penampungan air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat maupun instansi yang membutuhkan. Waduk adalah salah satu penyimpan dan penyedia air untuk keperluan masyarakat. Untuk memberikan gambaran yang akurat tentang ketersediaan air di wilayah tersebut, diperlukan perhitungan neraca air. Pada penelitian ini penulis memberikan gambaran perbandingan antara air masuk ke waduk dari sungai (*inflow*) dengan air keluar (*outflow*) serta neraca air yang berguna untuk kepentingan instansi setempat.

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Memperoleh data jumlah pemasukan air ke Waduk Saguling dari sungai (*inflow*) dengan pengeluaran air dari Waduk Saguling (*outflow*), (2) Menentukan ambang batas penguapan terhadap potensi kehilangan air Waduk Saguling, (3) Menganalisis ketersediaan air Waduk saguling terhadap kebutuhan bulanan pada tahun 2022. Penelitian dibatasi dengan hal sebagai berikut: (1) Objek penelitian adalah Waduk Saguling yang terletak di Desa Saguling, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat, (2) Perhitungan Neraca Air menggunakan data yaitu data debit masuk dari sungai, debit keluar, curah hujan, dan penguapan, (3) Data debit masuk dari sungai, debit keluar, curah hujan, dan penguapan yang digunakan adalah data tahun 2022 dari P.T. Indonesia Power Saguling POMU, (4) Rembesan dan infiltrasi tidak diperhitungkan.

II. TINJAUAN LITERATUR

Neraca air untuk suatu DAS atau badan air seperti waduk atau danau dapat ditunjukkan dalam interval waktu singkat atau untuk jangka waktu yang lebih lama. Untuk DAS atau badan air seperti waduk atau danau, neraca air meliputi kondisi ketersediaan air dan kebutuhan atau kehilangan air pada sistem hidrologi. Dari definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa neraca air mengandung pengertian tentang semua masukan dan keluaran air disuatu tempat pada periode tertentu.

Dalam menghitung neraca air di Waduk Saguling pada penelitian ini diperlukan data debit masuk (*inflow*), debit keluar (*outflow*), curah hujan dan penguapan yang kemudian di olah menjadi sebuah data yang lengkap sesuai kebutuhan dalam analisis. Neraca air dapat dihitung menggunakan persamaan empiris sebagai berikut:

$$\text{Neraca Air} = Q_{\text{Masuk}} - Q_{\text{Keluar}} \quad (1)$$

dimana neraca air = perbandingan jumlah air masuk dan keluar (m^3/detik), Q_{Masuk} = volume air yang masuk ke waduk (m^3/detik), Q_{Keluar} = volume air yang keluar dari waduk (m^3/detik).

Perhitungan neraca air pada penelitian ini dilakukan berdasarkan data debit masuk (*inflow*), debit keluar (*outflow*), curah hujan dan penguapan, sehingga pada penjabarannya didapatkan persamaan untuk analisis neraca air sebagai berikut:

$$\text{Neraca Air} = Q_{\text{inflow}} + Q_{\text{CH}} - Q_{\text{outflow}} - Q_E \quad (2)$$

dimana Q_{inflow} = debit masuk dari sungai (*inflow*) (m^3/detik), Q_{CH} = debit curah hujan (m^3/detik), Q_{outflow} = debit keluar (*outflow*) (m^3/detik), Q_E = debit evaporasi atau penguapan (m^3/detik).

Jumlah air yang jatuh di permukaan tanah dasar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi milimeter di atas permukaan horizontal disebut curah hujan. Dalam pelaksanaan dilapangan, curah hujan diukur menggunakan alat penakar hujan yang kemudian dicatat sebagai sebuah data dalam satuan milimeter. Pada perhitungan neraca air, curah hujan dihitung berdasarkan jumlah debit air, maka curah hujan awal dengan satuan milimeter diubah kedalam volume air dengan satuan m^3/detik menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Q_{\text{CH}} = \frac{\text{CH} \times L}{\text{Waktu}} \quad (3)$$

dimana Q_{CH} = debit curah hujan (m^3/detik), CH = curah hujan (m), L = luas permukaan waduk (m^2), Waktu = jumlah hari hujan (detik).

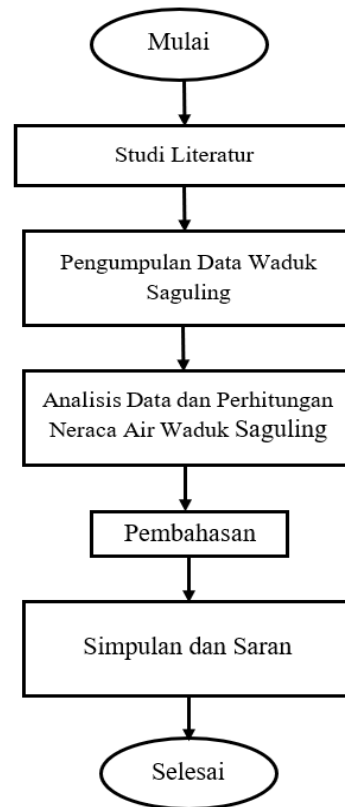
Penguapan air pada permukaan air seperti laut, danau, sungai, dan permukaan tanah juga disebut evaporasi. Pada perhitungan neraca air, penguapan dihitung berdasarkan jumlah debit air, maka penguapan awal dengan satuan milimeter diubah kedalam volume air dengan satuan m^3/detik menggunakan persamaan:

$$Q_E = \frac{E \times L}{\text{Waktu}} \quad (4)$$

dimana Q_E = debit evaporasi (m^3/detik), E = evaporasi/penguapan (m), L = luas permukaan waduk (m^2), Waktu = jumlah hari dalam bulan yang ditinjau (detik).

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dibutuhkan diagram alir untuk menggambarkan proses pengerjaan penelitian dari awal sampai selesai (Gambar 1)



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Sumber air utama Waduk Saguling diperoleh dari Sungai Citarum dan anak sungai lainnya yaitu Sungai Cijambu, Sungai Cijenuk, Sungai Ciminyak, Sungai Cibitung, Sungai Cililin, Sungai Cipanas dengan luas genangan Waduk Saguling sebesar 56 km². Data lapangan curah hujan, penguapan, debit masuk dari sungai (inflowi) dan debit keluar tahun 2022 yang diperoleh dari PT. Saguling sebagai berikut:

A. *Debit Masuk dari Sungai (Inflow)*

Debit masuk diperoleh dari total debit air yang masuk dari sungai sekitar waduk yang dapat dilihat pada Tabel I.

TABEL I
DEBIT INFLOW WADUK SAGULING TAHUN 2022

Bulan	Debit Inflow (m ³ /detik)
Januari	64,8
Februari	72,4
Maret	97,1
April	187,5
Mei	107,8
Juni	95,7
Juli	44,6
Agustus	22,7
September	50,6
Oktober	138,9
November	140,7
Desember	183,3
Rata-rata	100,508
Total	1306,608

B. *Debit Keluar (Outflow)*

Penggunaan air untuk berbagai kebutuhan disebut dengan debit keluar (*outflow*) yang dapat dilihat pada Table II.

TABEL II
DEBIT OUTFLOW WADUK SAGULING TAHUN 2022

Bulan	Debit <i>Outflow</i> (m ³ /detik)
Januari	72,8
Februari	47,3
Maret	88,3
April	151,1
Mei	111,2
Juni	86,5
Juli	62,4
Agustus	62,2
September	82,9
Oktober	114,5
November	144,1
Desember	196,7
Rata-rata	101,667
Total	1220

C. *Data Curah Hujan Waduk Saguling*

Berdasarkan data curah hujan akan didapatkan hari hujan dan hari tanpa hujan dapat dilihat pada Tabel III.

TABEL III
CURAH HUJAN BULANAN WADUK SAGULING TAHUN 2022

Bulan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan	Hari Tanpa Hujan
Januari	54,1	10	21
Februari	75,467	12	16
Maret	69,53	12	19
April	78	15	15
Mei	71,167	10	21
Juni	38,5	8	22
Juli	36,167	3	27
Agustus	17,33	2	28
September	50,5	9	21
Oktober	80,83	14	17
November	73,83	12	18
Desember	83,5	18	13
Rata - rata	60,74	10.42	19.83
Max	83,5	18	28
Min	17,33	2	13
Total	728,921	125	238

D. *Data Penguapan Waduk Saguling*

Penguapan dicatat dalam satuan milimeter dimana penguapan yang terjadi dirangkum dari bulan Januari sampai bulan Desember tahun 2022. Data penguapan Waduk Saguling dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL IV
PENGUAPAN WADUK SAGULING TAHUN 2022

Bulan	Jumlah Hari	Penguapan (mm)
Januari	31	2,96
Februari	28	2,86
Maret	37	3,04
April	30	3,04
Mei	31	3
Juni	30	2,77
Juli	31	3,02
Agustus	31	3,11
September	30	3,07
Oktober	31	2,96
November	30	2,95
Desember	31	2,63
Rata-rata	30,912	2,951
Total	371	35,41

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis yang dilakukan pada penelitian ini meliputi beberapa hal sebagai berikut:

A. Debit Curah Hujan Waduk Saguling Tahun 2022

Jika dilihat dari Tabel III didapatkan curah hujan pada bulan Januari sebesar 54,1 milimeter, waktu dengan jumlah 10 (sepuluh) hari hujan dengan luas genangan permukaan waduk 56 km². Contoh perhitungan jumlah debit air curah hujan bulan Januari sebagai berikut:

$$Q_{CH} = \frac{CH \times L}{Waktu}$$

$$Q_{CH} = \frac{\left(\frac{54,1}{100}\right) \times (56 \times 10^6)}{10 \times 24 \times 60 \times 60}$$

$$Q_{CH} = 35,065 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Berdasarkan contoh perhitungan untuk bulan Januari didapatkan debit curah hujan untuk bulan seterusnya yang dapat dilihat pada Table V.

TABEL V
DEBIT CURAH HUJAN WADUK SAGULING TAHUN 2022

Bulan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan	Hari Tanpa Hujan	Curah Hujan (m ³ /detik)
Januari	54,1	10	21	35,065
Februari	75,467	12	16	40,761
Maret	69,53	12	19	37,555
April	78	15	15	33,704
Mei	71,167	10	21	46,127
Juni	38,5	8	22	31,192
Juli	36,167	3	27	78,139
Agustus	17,33	2	28	56,162
September	50,5	9	21	36,368
Oktober	80,83	14	17	37,421

Bulan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan	Hari Tanpa Hujan	Curah Hujan (m ³ /detik)
November	73,83	12	18	39,877
Desember	83,5	18	13	30,067
Rata – rata	60,74	10.42	19.83	35,065
Max	83,5	18	28	78,139
Min	17,33	2	13	30,067
Total	728,921	125	238	502,438

Berdasarkan Tabel V didapatkan jumlah debit curah hujan tertinggi pada Juli dan terendah pada bulan Desember. Rata-rata debit curah hujan pada tahun 2022 sebesar 35,065 m³/detik dengan total debit curah hujan pada tahun 2022 sebesar 502,438 m³/detik

B. Debit Penguapan dan Ambang Batas Penguapan Waduk Saguling Tahun 2022

Berdasarkan data yang didapatkan pada Tabel IV maka dapat dilakukan perhitungan untuk debit penguapan dan ambang batas penguapan.

1) Debit Penguapan

Dari Tabel IV didapatkan penguapan pada bulan Januari sebesar 2,96 milimeter. Waktu dengan jumlah 31 (tiga puluh satu) hari dengan luas genangan permukaan waduk 56 km². Contoh perhitungan jumlah debit air pada bulan Januari sebagai berikut:

$$Q_E = \frac{E \times L}{Waktu}$$

$$Q_E = \frac{\left(\frac{2,96}{100}\right) \times (56 \times 10^6)}{31 \times 24 \times 60 \times 60}$$

$$Q_E = 0,619 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Berdasarkan contoh perhitungan untuk bulan Januari didapatkan debit penguapan untuk bulan seterusnya yang dapat dilihat pada Tabel VI.

TABEL VI
DEBIT PENGUAPAN WADUK SAGULING TAHUN 2022

Bulan	Jumlah Hari	Penguapan (mm)	Debit Penguapan (m ³ /detik)
Januari	31	2,96	0,619
Februari	28	2,86	0,662
Maret	37	3,04	0,636
April	30	3,04	0,657
Mei	31	3	0,627
Juni	30	2,77	0,598
Juli	31	3,02	0,631
Agustus	31	3,11	0,650
September	30	3,07	0,663
Oktober	31	2,96	0,619
November	30	2,95	0,637
Desember	31	2,63	0,550
Rata-rata	30,912	2,951	0,629
Total	371	35,41	7,550

Berdasarkan Tabel VI, debit penguapan memiliki nilai yang sangat rendah dengan rata-rata setahun hanya 0,629 m³/detik dengan total 7,55 m³/detik.

2) Ambang Batas Penguapan

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan volume penguapan, dapat diketahui ambang batas potensi

kehilangan air (persen) akibat dari penguapan dengan membandingkan penguapan dengan debit masuk dan curah hujan. Pada bulan Januari didapat debit *inflow* sebesar 64,8 m³/detik (Tabel I), debit curah hujan sebesar 35,065 m³/detik (Tabel III) dan debit penguapan sebesar 0,619 m³/detik (Tabel V). Berikut contoh perhitungan untuk menghitung ambang batas penguapan bulan Januari.

Jumlahkan debit *inflow* dengan debit curah hujan bulan Januari

$$Inflow + Curah Hujan = 64,8 + 35,065 = 99,865 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Hitung persentasi ambang batas penguapan

$$Ambang \text{ Batas Penguapan} = \frac{Q_E}{Inflow + Curah Hujan} \times 100\%$$

$$Ambang \text{ Batas Penguapan} = \frac{0,619}{99,865} \times 100\%$$

$$Ambang \text{ Batas Penguapan} = 0,62 \%$$

Berdasarkan contoh perhitungan untuk bulan Januari didapatkan debit penguapan untuk bulan seterusnya yang dapat dilihat pada Tabel VII.

TABEL VII
DEBIT AMBANG BATAS PENGUAPAN (%)

Bulan	<i>Inflow</i> +Curah Hujan (m ³ /detik)	Penguapan (m ³ /detik)	Ambang Batas Penguapan (%)
Januari	99,865	0,619	0,620
Februari	113,162	0,662	0,585
Maret	134,655	0,636	0,472
April	221,204	0,657	0,297
Mei	153,927	0,627	0,407
Juni	126,893	0,598	0,472
Juli	122,739	0,631	0,514
Agustus	78,863	0,650	0,825
September	86,969	0,663	0,763
Oktober	176,322	0,619	0,351
November	180,578	0,637	0,353
Desember	213,367	0,550	0,258
Total	1.708,538	7,550	0,442

Berdasarkan Tabel VII ambang batas penguapan memiliki nilai yang sangat rendah setiap bulannya dengan total 0,442 m³/detik selama setahun.

3) Analisis Neraca Air Waduk Saguling Tahun 2022

Untuk melakukan perhitungan neraca air digunakan Persamaan 2. Pada bulan Januari didapat debit *inflow* sebesar 64,8 m³/detik (Tabel I), debit curah hujan sebesar 35,065 m³/detik (Tabel V), debit *outflow* sebesar 72,8 m³/detik (Tabel II) dan debit penguapan sebesar 0,619 m³/detik (Tabel VI). Contoh perhitungan pada bulan Januari berdasarkan Persamaan 2 sebagai berikut:

$$Neraca \text{ Air} = Q_{inflow} + Q_{CH} - Q_{outflow} - Q_E$$

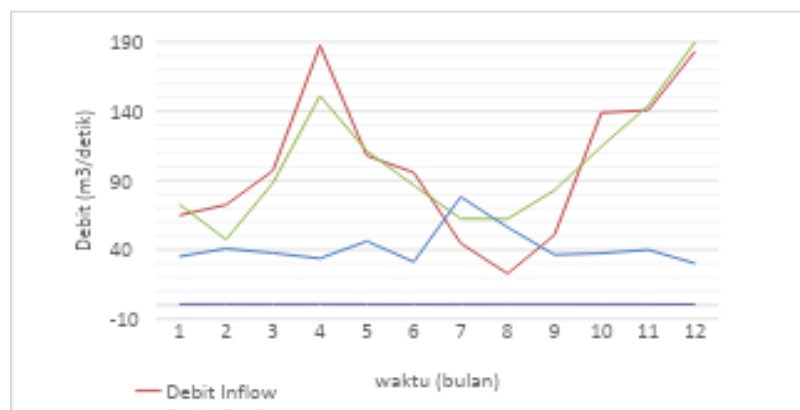
$$Neraca \text{ Air} = 64,8 + 35,065 - 72,8 + 0,619$$

$$Neraca \text{ Air} = 26,446 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Dari contoh perhitungan neraca air pada bulan Januari didapatkan hasil perhitungan neraca air untuk bulan seterusnya yang dapat dilihat pada Tabel VIII. Berdasarkan Tabel VIII dapat dilihat neraca air tertinggi terjadi pada bulan April dan terendah pada bulan September. Konsep dari analisis neraca air adalah membandingkan debit air yang masuk ke waduk dengan debit air yang keluar dari waduk. Setiap komponen analisis perhitungan neraca air pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

TABEL VIII
NERACA AIR WADUK SAGULING TAHUN 2022

Bulan	Inflow (m ³ /detik)	Curah Hujan (m ³ /detik)	Outflow (m ³ /detik)	Penguapan (m ³ /detik)	Neraca Air (m ³ /detik)
Januari	64,8	35,065	72,8	0,619	26,446
Februari	72,4	40,761	47,3	0,662	65,199
Maret	97,1	37,555	88,3	0,636	45,719
April	187,5	33,704	151,1	0,657	69,447
Mei	107,8	46,127	111,2	0,627	42,100
Juni	95,7	31,192	86,5	0,598	39,794
Juli	44,6	78,139	62,4	0,631	59,707
Agustus	22,7	56,162	62,2	0,650	16,012
September	50,6	36,368	82,9	0,663	3,405
Oktober	138,9	37,421	114,5	0,619	61,202
November	140,7	39,877	144,1	0,637	35,840
Desember	183,3	30,067	196,7	0,550	16,117
Rata-rata	100,508	41,861	101,667	0,629	40,082
Total	1306,608	502,438	1220	7,550	521,070



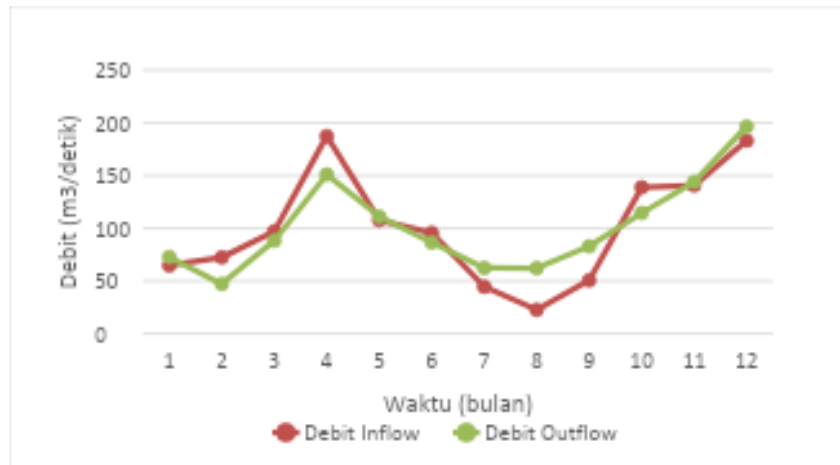
Gambar 2. Debit *inflow*, Debit *Outflow*, Debit Curah Hujan, Debit Penguapan

4) Debit *Inflow* dari Sungai dengan Debit *Outflow*

Jumlah volume air dari sungai biasanya mampu untuk memenuhi kebutuhan air bulanan. Perlu dilakukannya pengecekan apakah volume air Waduk Saguling yang diterima dari sungai mampu memenuhi kebutuhan air, dengan hanya membandingkan debit masuk dari sungai atau *inflow* dengan debit keluar atau *outflow* seperti pada Tabel IX.

TABEL IX
NERACA AIR DEBIT INFLOW DAN DEBIT OUTFLOW

Bulan	Inflow (m ³ /detik)	Outflow (m ³ /detik)	Inflow- Outflow (m ³ /detik)
Januari	64,8	72,8	-8,0
Februari	72,4	47,3	25,1
Maret	97,1	88,3	8,8
April	187,5	151,1	36,4
Mei	107,8	111,2	-3,4
Juni	95,7	86,5	9,2
Juli	44,6	62,4	-17,8
Agustus	22,7	62,2	-39,5
September	50,6	82,9	-32,3
Oktober	138,9	114,5	24,4
November	140,7	144,1	3,4
Desember	183,3	196,7	-13,4
Rata-rata	100,508	101,667	-1,158
Total	1306,608	1220	-13,9



Gambar 3. Debit *Inflow* dan Debit *Outflow*

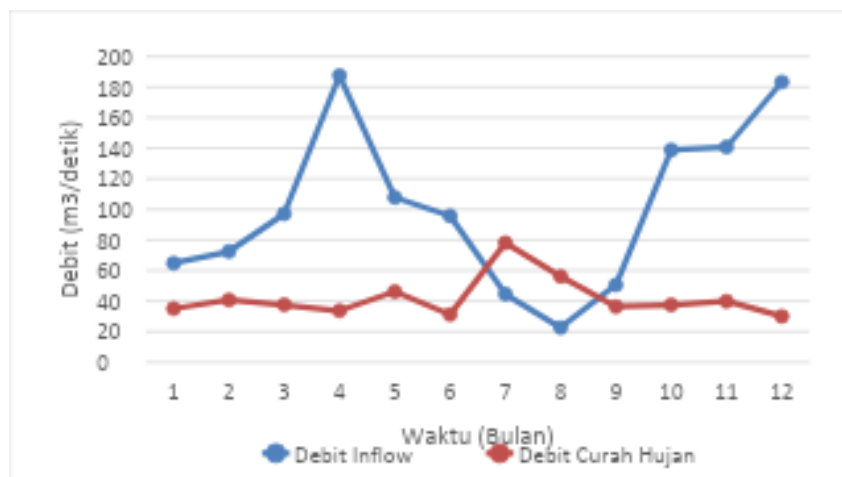
Seperti dilihat pada Tabel IX dan Gambar 3, kemampuan debit *inflow* hanya memenuhi permintaan kebutuhan air pada bulan Februari, Maret, April, Juni, dan Oktober, sedangkan pada bulan Januari, Mei, Juli, Agustus, September, November dan Desember, debit dari sungai (*inflow*) tidak mampu memenuhi kebutuhan air (*outflow*).

5) Debit *Inflow* dan Debit Curah Hujan

Debit *Inflow* dan debit curah perlu dibandingkan untuk melihat perbedaan dalam menentukan pengaruh yang lebih besar untuk pasokan air Waduk Saguling seperti pada Tabel X dan Gambar 4.

TABEL X
NERACA AIR DEBIT INFLOW DAN DEBIT CURAH HUJAN

Bulan	Inflow (m³/detik)	Curah Hujan (m³/detik)	Inflow-Curah Hujan (m³/detik)
Januari	64,8	35,065	29,735
Februari	72,4	40,761	31,639
Maret	97,1	37,555	59,545
April	187,5	33,704	153,796
Mei	107,8	46,127	61,673
Juni	95,7	31,192	64,508
Juli	44,6	78,139	-33,539
Agustus	22,7	56,162	-33,462
September	50,6	36,368	14,232
Oktober	138,9	37,421	101,479
November	140,7	39,877	100,823
Desember	183,3	30,067	153,233
Rata-rata	100,508	41,861	58,638
Total	1306,608	502,438	703,662



Gambar 4. Debit *Inflow* dan Debit Curah Hujan

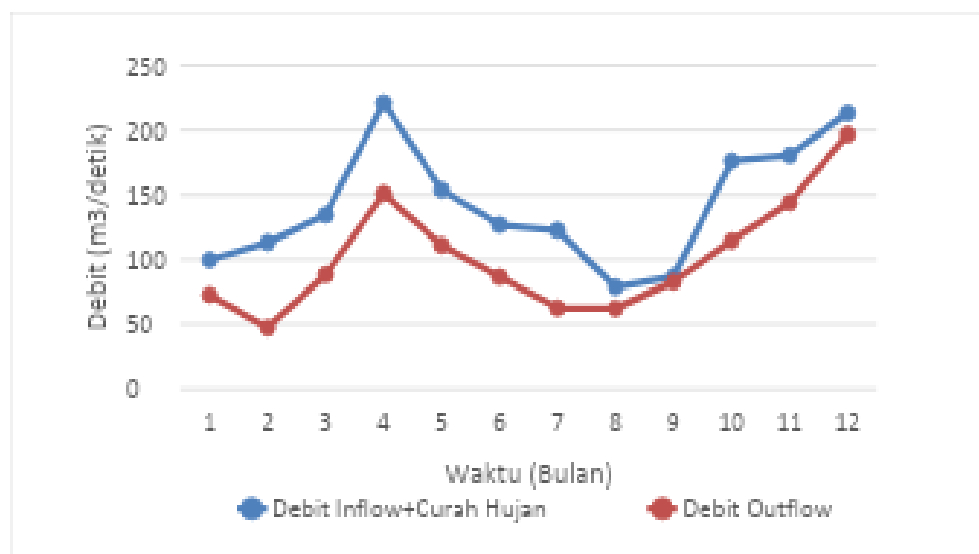
Berdasarkan Tabel X dan Gambar 4, debit yang masuk dari sungai memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap pemasukan air ke Waduk Saguling dari pada debit curah hujan kecuali pada bulan Juli dan Agustus dimana curah hujan menyumbang lebih banyak air. Hal ini menunjukkan bahwa debit curah hujan juga berpengaruh terhadap pemasukan air ke Waduk Saguling pada bulan tertentu ketika sungai mengalami kekeringan.

6) Debit *Inflow* dan Debit Curah Hujan dengan Debit *Outflow*

Curah hujan termasuk kedalam debit yang masuk ke waduk bersama dengan debit masuk dari sungai sehingga menambah jumlah volume air waduk. Maka perlu dilakukan perbandingan antara debit masuk (*inflow*) tambah dengan curah hujan dengan debit keluar (*outflow*) seperti pada Tabel XI untuk mengetahui apakah curah hujan memiliki pengaruh terhadap pasokan ketersediaan air Waduk Saguling.

TABEL XI
NERACA AIR DEBIT INFLOW DAN DEBIT CURAH HUJAN DENGAN DEBIT OUTFLOW

Bulan	Inflow+Curah Hujan (m ³ /detik)	Outflow(m ³ /detik)	(Inflow+Curah Hujan) – Outflow (m ³ /detik)
Januari	99,865	72,8	27,065
Februari	113,162	47,3	65,861
Maret	134,655	88,3	46,355
April	221,204	151,1	70,104
Mei	153,927	111,2	42,727
Juni	126,893	86,5	40,392
Juli	122,739	62,4	60,339
Agustus	78,863	62,2	16,662
September	86,969	82,9	4,068
Oktober	176,322	114,5	61,821
November	180,578	144,1	36,477
Desember	213,367	196,7	16,667
Rata-rata	142,378	101,667	40,712
Total	1.708,54	1220	488,538



Gambar 5. Debit *Inflow* dan Debit Curah Hujan dengan Debit *Outflow*

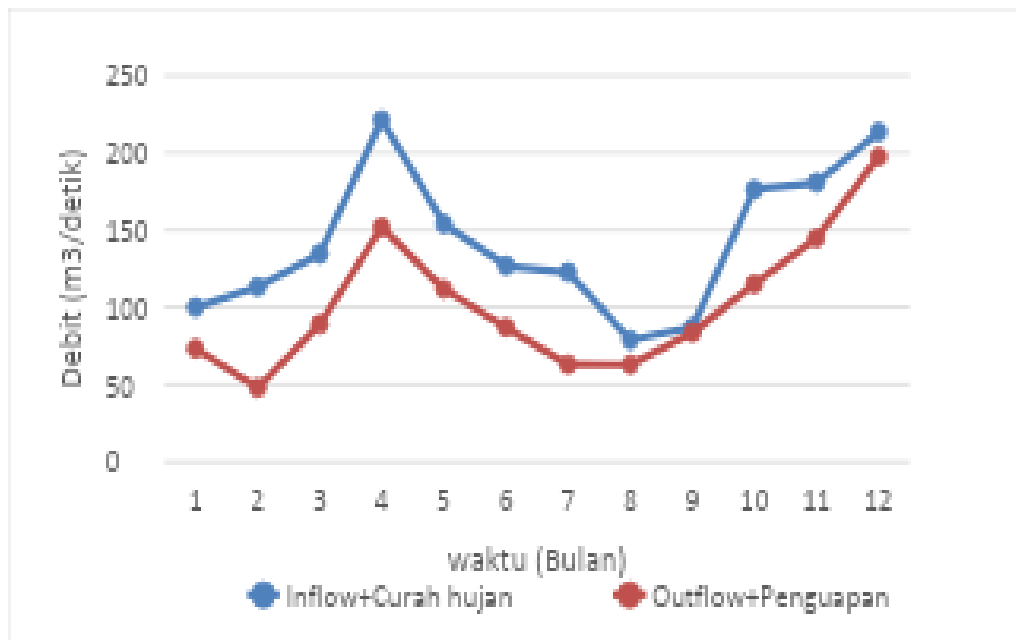
Berdasarkan Tabel XI dan Gambar 5, curah hujan sangat membantu dalam menambah debit air yang masuk ke waduk karena dengan adanya debit curah hujan, waduk mampu memenuhi kebutuhan air bulanan berdasarkan pengeluaran air (*outflow*).

7) Debit *Inflow* dan Debit Curah Hujan dengan Debit *Outflow* dan Debit Penguapan

Penguapan mengakibatkan kehilangan air dari waduk sehingga harus diperhatikan pengaruh terhadap ketersediaan air pada Waduk Saguling dengan membandingkan semua debit masuk dengan debit keluar ditambah penguapa seperti pada Tabel XII dan Gambar 6.

TABEL XI
NERACA AIR AKIBAT DEBIT PENGUAPAN

Bulan	Inflow+Curah Hujan (m ³ /detik)	Outflow+Penguapan (m ³ /detik)	(Inflow+Curah)-(Outflow+Penguapan) (m ³ /detik)
Januari	99,865	73,419	26,446
Februari	113,162	47,962	65,199
Maret	134,655	88,936	45,719
April	221,204	151,757	69,447
Mei	153,927	111,827	42,100
Juni	126,893	87,098	39,794
Juli	122,739	63,031	59,707
Agustus	78,863	62,850	16,012
September	86,969	83,563	3,405
Oktober	176,322	115,119	61,202
November	180,578	144,737	35,840
Desember	213,367	197,250	16,117
Rata-rata	142,378	102,296	40,082
Total	1.708,54	1227,55	521,070

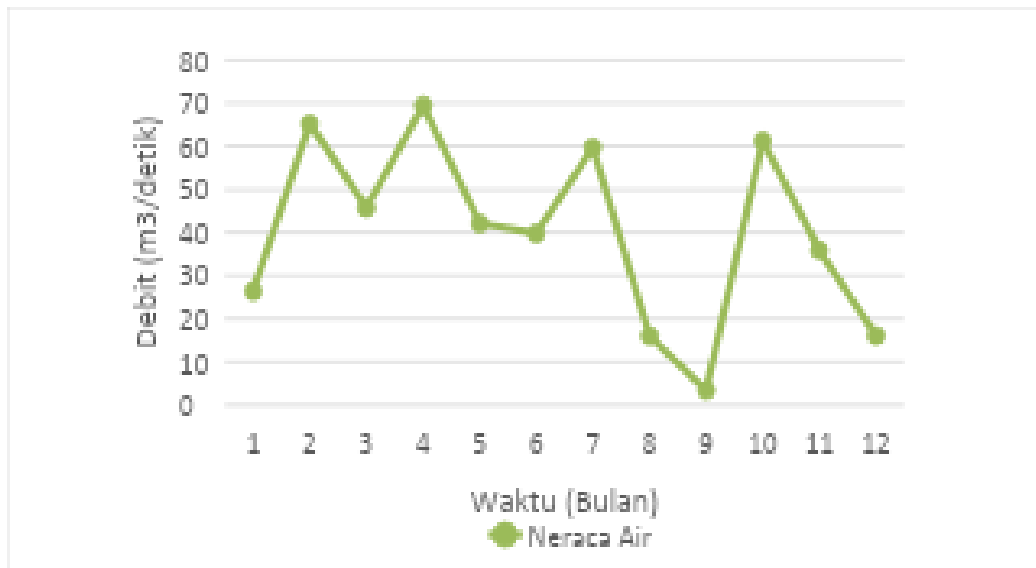


Gambar 6. Debit *Inflow* dan Debit Curah Hujan dengan Debit *Outflow* dan Debit Penguapan

Tabel XII dan Gambar 6 menunjukkan bagaimana pengaruh penguapan terhadap kehilangan air waduk terlihat tidak begitu berpengaruh, bahwa kehilangan air akibat penguapan tidak menimbulkan defisit atau kekurangan pada kebutuhan air Waduk Saguling pada tahun 2022.

8) Neraca Air dan Tingkat Ketersediaan Air Waduk Saguling

Sebagai mana hasil analisis neraca air, didapatkan bahwa selisih antara air masuk dengan air keluar memiliki nilai positif seperti terlihat pada Gambar 7. Hal ini memberikan gambaran bawah air yang masuk ke waduk memiliki jumlah debit yang lebih besar dari pada jumlah air yang keluar dari waduk.



Gambar 7. Neraca Air

Pada Gambar 7 menjelaskan bahwa tingkat ketersediaan air pada Waduk Saguling cukup tinggi karena mampu memenuhi kebutuhan air untuk berbagai keperluan setiap bulannya pada tahun 2022.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis dan perhitungan neraca air dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Jumlah debit masuk dari sungai (inflow) pada bulan Februari, Maret, April, sanggup memenuhi permintaan kebutuhan air sedangkan pada bulan Januari, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November dan Desember, pemasukan debit dari sungai (inflow) tidak mampu memenuhi kebutuhan air (outflow) karena debit dari sungai rendah pada tahun 2022.
- 2) Kehilangan air akibat penguapan memiliki ambang batas tertinggi 0,825 % (persen) pada bulan Agustus. Hal ini menunjukkan kehilangan air akibat penguapan tidak memiliki pengaruh yang besar akan ketersediaan air pada Waduk Saguling tahun 2022.
- 3) Debit inflow ditambah debit curah hujan mampu memenuhi kebutuhan pengeluaran air (outflow) bulanan Waduk Saguling pada tahun 2022.
- 4) Ketersediaan air pada Waduk Saguling cukup tinggi dalam memenuhi kebutuhan air bulanan pada tahun 2022.

Penelitian ini merupakan penelitian yang terbatas berdasarkan ruang lingkup dan data yang tersedia. Oleh karena itu penulis memberikan saran untuk penelitian selanjutnya antara lain: (1) Menambah data tahun analisis neraca air yang lebih banyak, untuk menambah hasil yang lebih lengkap dalam keperluan analisis neraca air lebih lanjut, serta (2) Memperhatikan sedimentasi yang terjadi pada sungai untuk menambah debit air yang masuk ke Waduk Saguling.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asdac, Chay., (2002). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [2] Firmansyah, M. Anang. (2010). Teori dan Praktik Analisis Neraca Air Untuk Menunjang Tugas Penyuluh Pertanian di Kalimantan Tengah. Jurnal Penelitian. 1 (1): 1-12
- [3] Sosrodarsono.S dan Takeda.K. (2003). Hidrologi Untuk Pengairan. Pradnya Paramita: Jakarta.
- [4] Tallar, R.Y., (2023). Dasar-Dasar Hidrologi Terapan. Gorontalo: Ideas Publishing.
- [5] Tjasyono, Bayong., (2004). Klimatologi Edisi Kedua. Bandung: Penerbit ITB.
- [6] Triatmojo, b., (2009). Hidrologi Terapan. Yogyakarta: beta offset.
- [7] Wulandari, D. P., Trihayuningtyas, E., & Wulandari, W. (2021). Pengembangan Waduk Jatiluhur Sebagai Kawasan Wisata Terpadu Kabupaten Purwakarta. Rang Teknik Journal, 4(2), 383 – 397