



Terbit online pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

Sainstek
 (e-Journal)

ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Analisis Neraca Air Wilayah Sungai Siak

Verawati^a, Manyuk Fauzi^b, Imam Suprayogi^c

^a Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Tampan, Pekanbaru 28292, Indonesia

^b Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Tampan, Pekanbaru 28292, Indonesia

^c Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Tampan, Pekanbaru 28292, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 06 April 2023

Revisi Akhir: 30 Juni 2023

Diterbitkan Online: 30 Juni 2023

KATA KUNCI

Ketersediaan Air

Kebutuhan Air

Neraca Air

Wilayah Sungai Siak

KORESPONDENSI

E-mail: verawati010180@gmail.com

ABSTRACT

Wilayah Sungai Siak merupakan salah satu wilayah strategis nasional yang memiliki potensi ketersediaan air yang besar sekaligus dimanfaatkan untuk pemenuhan air kebutuhan pokok dan kebutuhan air lainnya. Pemanfaatan air di Wilayah Sungai Siak ini dibutuhkan untuk irigasi rawa, air minum, industri dan perkebunan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi kesetimbangan air (*water balance*) di Wilayah Sungai Siak dari berbagai kebutuhan pengguna air sesuai dengan karakter dan prioritas masing-masing pengguna serta untuk mengetahui potensi air baik yang belum dan telah dimanfaatkan agar dapat dikelola dengan tepat dan berkelanjutan. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang meliputi data curah hujan, ketinggian muka air sungai, data rekomendasi teknik pengguna air dari BWSS III serta luas catchment area daerah tangkapan sungai yang diperoleh dari aplikasi ArcGIS. Metode yang digunakan dalam penelitian ini metode kuantitatif serta deskriptif analitis dengan analisa alokasi air berdasarkan neraca air dan penentuan urutan prioritas kebutuhan pemanfaat air. Hasil dari analisis neraca air pada penelitian ini diperoleh bahwa berdasarkan nilai Q80 terdapat 3 dari 69 Node yang terbagi atas 4 pengguna manfaat air yang mengalami defisit air pada saat tahun kering.

1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya mengalir (*flowing resources*) yang berguna bagi kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya yang tidak mengenal batas administrasi dan kebutuhannya sangat bergantung pada waktu, ruang, jumlah dan mutu (Fitri, et al., 2019). Ketersediaan air adalah jumlah air (debit) yang tersedia di suatu badan air (sungai, waduk, ataupun bangunan air lainnya) dengan jumlah tertentu dan dalam periode waktu tertentu (Bambang, 2008). Ketersediaan air merupakan bagian dari fenomena alam yang mengandung unsur variabilitas ruang dan variabilitas waktu (*spatial and*

temporal variability) yang sangat tinggi. Oleh karena itu, ketersediaan air sangat sulit untuk diatur dan diprediksi secara akurat serta adanya perbedaan ketersediaan air pada setiap lokasi dan waktu juga tergantung pada kondisi hidrologi masing-masing lokasi. Kebutuhan akan air menjadi kebutuhan mutlak yang harus dipenuhi. Pemakaian air yang berlebihan menyebabkan penurunan kuantitas dan pasokan air. Meningkatnya kebutuhan air di suatu wilayah sangat erat kaitannya dengan bertambahnya jumlah penduduk. Kegiatan sehari-hari serta kebutuhan pangan makhluk hidup sangat erat kaitannya dengan sumber daya air, sehingga sering terjadi ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan akan air.

Wilayah Sungai Siak merupakan salah satu Wilayah Sungai kewenangan Pemerintah Pusat berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 04/PRT/M/2015 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai yang dikategorikan sebagai Wilayah Sungai strategis nasional yang memiliki potensi ketersediaan air yang besar sekaligus dimanfaatkan untuk pemenuhan air kebutuhan pokok dan kebutuhan air lainnya. Pemanfaatan air di Wilayah Sungai Siak dibutuhkan untuk irigasi rawa, air minum, industri dan perkebunan. Sebagian besar pengguna air di Wilayah Sungai Siak untuk keperluan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan industri yang tersebar di Wilayah Sungai Siak. Untuk mengetahui potensi air yang belum dimanfaatkan ataupun yang sudah dimanfaatkan agar dapat dikelola dengan tepat dan berkelanjutan serta dapat menjadi referensi dalam penyusunan kebijakan dan perencanaan, pengelolaan sumber daya air wilayah sungai maupun pembangunan pusat dan daerah maka diperlukan analisis neraca air pada Wilayah Sungai Siak.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kondisi kesetimbangan air (*water balance*) di Wilayah Sungai Siak dari berbagai kebutuhan pengguna air sesuai dengan karakter dan prioritas masing-masing pengguna serta untuk mengetahui potensi air baik yang belum dan telah dimanfaatkan agar dapat dikelola dengan tepat dan berkelanjutan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ketersediaan Air

Ketersediaan air merupakan jumlah semua volume air yang terdapat dalam siklus hidrologi di suatu wilayah yang merupakan gabungan dari input air hujan, air permukaan, dan air tanah (Nurkholis et al., 2018). Ketersediaan air juga dapat didefinisikan sebagai jumlah air (debit) yang tersedia di suatu badan air (sungai, waduk, ataupun bangunan air lainnya) dengan jumlah tertentu dan dalam periode waktu tertentu (Bambang, 2008). Ketersediaan air dinyatakan dalam debit andalan (*dependable flow*) atau debit minimum sungai yang kemungkinan terpenuhi 20% (kondisi musim basah, Q20%), 50% (kondisi normal, Q50%), dan 80% (kondisi musim kering, Q80%).

2.2 Kebutuhan Air

Kebutuhan air bertujuan untuk memenuhi ataupun menunjang segala kegiatan manusia yang meliputi penggunaan air bersih domestik, non domestik dan pemeliharaan sungai. Kebutuhan air domestik di Indonesia pada umumnya dipenuhi oleh Perusahaan Daerah Air Minum yang mampu memenuhi kebutuhan air bersih di suatu daerah. Kebutuhan air non domestik merupakan kebutuhan yang meliputi pemanfaatan komersial, kebutuhan industri. Perlindungan sungai dilakukan dengan cara mengalokasikan debit untuk pemeliharaan sungai.

Aliran pemeliharaan adalah aliran debit air yang harus dialokasikan untuk tetap berada dan mengalir di palung sungai sepanjang tahun dengan tujuan untuk menjaga kelestarian lingkungan hidup pada sungai yang bersangkutan termasuk juga untuk menunjang kehidupan biota yang ada di sungai tersebut. Menurut KP-02, besarnya aliran pemeliharaan yang diperlukan yaitu sebesar 5% dari debit yang tersedia ($5\% \times Q_{80}$)

2.3 Neraca Air

Neraca air merupakan besaran dari jumlah aliran air yang masuk (*inflow*) dan aliran air keluar (*outflow*) dari suatu sistem hidrologi yang dapat berupa Wilayah Sungai (WS) atau Daerah Aliran Sungai (DAS) yang mengalirkan air dari bagian hulu sebagai inlet ke arah hilir sebagai outlet.

$$\text{Neraca Air} = \text{Ketersediaan air} - \text{Kebutuhan air}$$

Analisis neraca air memiliki beberapa manfaat diantaranya yaitu:

- Sebagai dasar perencanaan bangunan penyimpanan dan pembagi air serta saluran pendukungnya
- Sebagai dasar pembuatan saluran drainase dan teknik pengendalian banjir
- Sebagai dasar pemanfaatan air untuk berbagai keperluan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

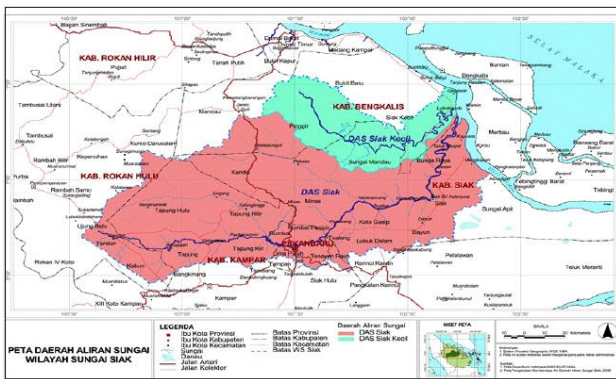
3.1. Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif serta deskriptif analitis, dengan analisa perhitungan neraca air yang bertujuan untuk memecahkan permasalahan pemanfaatan air dari berbagai pengguna.

3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berfokus di Wilayah Sungai Siak yang merupakan sungai terdalam di Indonesia. Wilayah Sungai Siak memiliki luas total sebesar $\pm 14.239 \text{ km}^2$ yang terbagi atas 2 jenis Daerah Aliran Sungai yaitu DAS Siak dan DAS Sial Kecil.

Wilayah Sungai Siak memiliki batas administrasi di bagian hulu yaitu Sungai Tapung Kanan dan Sungai Tapung Kiri termasuk dalam wilayah Kabupaten Rokan Hulu. Sedangkan pada bagian hilir yaitu Sungai Siak Besar Desa Palas Kabupaten Kampar Kota Pekanbaru-Perawang Kabupaten Siak-Kota Siak Sri Indrapura dan bermuara di Tanjung Belit (Sungai Apit, Kabupaten Siak). Gambaran lokasi penelitian Wilayah Sungai Siak dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Peta Wilayah Sungai Siak
(Sumber: Pola PSDA WS Siak, 2013)

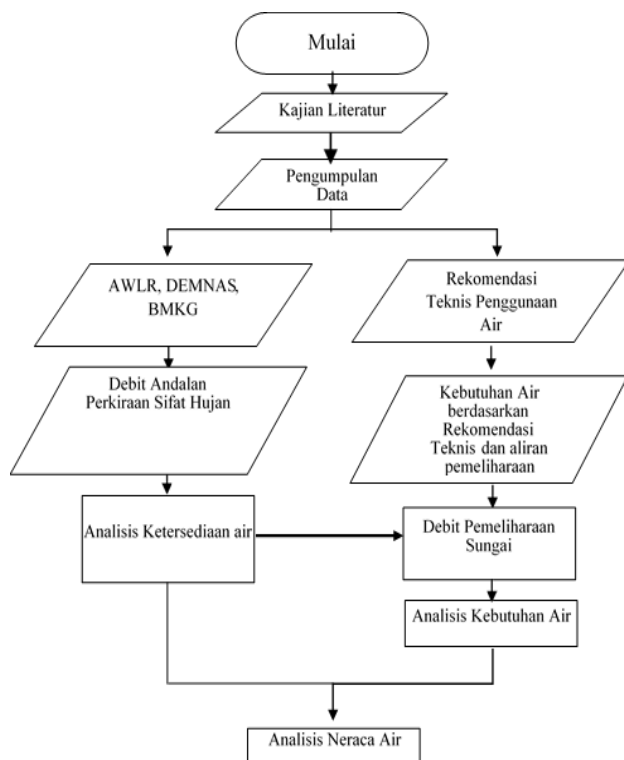
3.3. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan 2 jenis sumber data, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data primer berupa luas catchment area yang didapatkan dari analisa dengan aplikasi Arcgis.
2. Data sekunder berupa data curah hujan, data ketinggian muka air sungai dan data rekomendasi teknis pengguna air.

3.4. Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini digambarkan detailnya pada bagan diagram alir penelitian, mulai dari tahap awal sampai tahap akhir sehingga tercapai tujuan dari penelitian ini dan dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

Berdasarkan bagan alir penelitian di atas, dapat dijabarkan bahwa analisis curah hujan dan debit terukur berdasarkan data yang diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Sumatera III. Selanjutnya, analisis debit ketersediaan pada masing-masing node pengambilan air, kemudian debit yang tersedia pada masing-masing node pengambilan dihitung untuk mendapatkan nilai debit andalan.

Analisis kebutuhan air diperoleh berdasarkan skema penggunaan air dan debit pemeliharaan sungai. Selanjutnya, analisa neraca air digambarkan pada nilai debit andalan Q80% pada kondisi tahun kering, Q50% pada tahun normal dan Q20% pada tahun basah.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Catchment Area

Melakukan analisis *Digital Elevation Model* dengan bantuan aplikasi ArcGIS yang selanjutnya dilakukan digitasi untuk mengetahui luasan area lokasi pengambilan air. Nilai *catchment area* dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

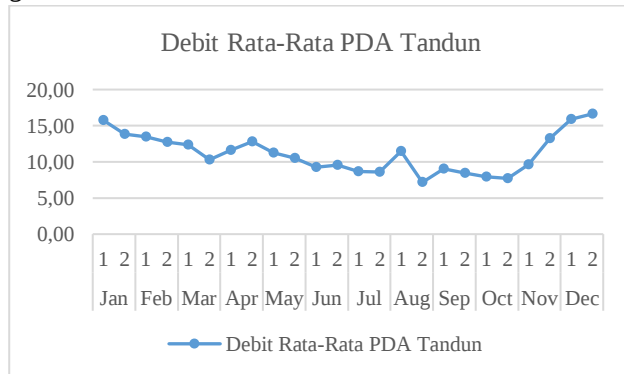
Tabel 1. Nilai *Catchment Area* Lokasi Node Pengambilan Air

Node	Catchment Area (Km2)	Node	Catchment Area (Km2)
1	45.018193	36	5415.69871
2	272.938286	37	73.898746
3	454.579285	38	5630.106914
4	5.904605	39	5871.6584
5	27.811108	40	66.430869
6	48.536302	41	94.615824
7	48.840627	42	127.756321
8	18.677566	43	266.122538
9	67	44	283.143118
10	17.401235	45	58.629307
11	1180.019871	46	73.71324
12	25.007213	47	46.296309
13	24.372489	48	77.490254
14	91.561	49	316.939724
15	164.631649	50	344.319748
16	181.165989	51	103.298432
17	23.896	52	55.572025
18	2024.96	53	50.786188
19	138.9524	54	95.742882
20	152.2723	55	70.07511
21	241.659	56	166.454102
22	7.7926	57	35.077989
23	48.6782	58	2833.588021
24	59.0127	59	6504.795158
25	79.72331	60	169.983369
26	5.6429	61	179.45876
27	1313.8914	62	235.5784
28	16.98442	63	60.828578
29	8.1922	64	567.991312
30	1432.8676	65	11083.62057
31	121.137612	66	120.185259
32	5099.705395	67	11336.54129
33	5124.65817	68	24.634898
34	5136.654273	69	2399.706598
35	32.065024		

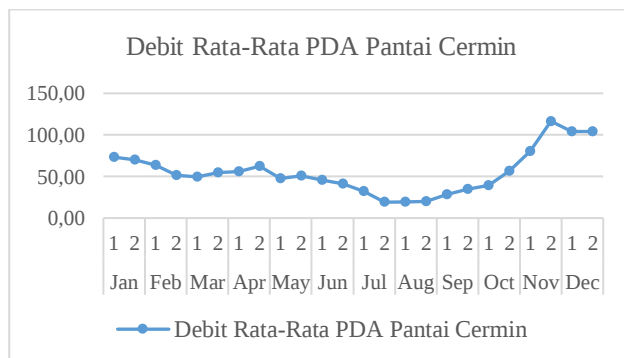
Berdasarkan hasil analisa cathment area, Node 67 memiliki luasan daerah tangkapan air terbesar. Hal ini dikarenakan Node 67 merupakan titik pengambilan yang berada di bagian hilir Wilayah Sungai Siak.

4.2 Debit Pos Duga Air

Dalam menghitung parameter ini, dibutuhkan data berupa ketinggian muka air sungai yang diukur dengan menggunakan alat *Automatic Water Level Recorder* (AWLR) yang berasal dari Pos Duga Air (PDA) Tandun dan Pos Duga Air Pantai Cermin. Untuk mendapatkan debit ketersediaan pada pos duga air, dilakukan analisa debit dengan kurva lengkung debit (*rating curve*) pada PDA Tandun dan PDA Pantai Cermin. Nilai debit air sungai yang melewati PDA Tandun dan PDA Pantai Cermin yang ditampilkan dalam grafik dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3. Debit PDA Tandun



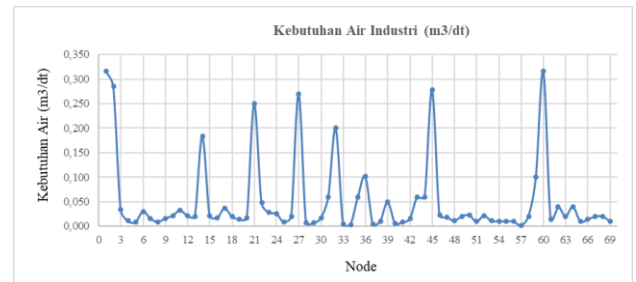
Gambar 4. Debit PDA Pantai Cermin

4.3 Ketersediaan Air

Analisa ketersediaan air pada anak sungai dengan persamaan regional. Persamaan metode regional digunakan karena lokasi pengguna SDA umumnya berada pada anak-anak sungai yang berada di Wilayah Sungai Siak dengan luas DAS dari masing-masing titik umumnya < 100 km². Ketersediaan air pada lokasi pengambilan air dihitung untuk mendapatkan banyaknya air yang tersedia pada masing-masing lokasi pengambilan. Analisa ketersediaan dihitung pada masing-masing node pengambilan.

4.4 Kebutuhan Air

Pengguna air industri diperoleh berdasarkan data pemberian Rekomendasi Teknis pemanfaatan air permukaan (Rekomtek) Balai Wilayah Sungai Sumatera III.



Gambar 5. Grafik Kebutuhan Air Industri

Untuk kebutuhan air untuk pemeliharaan sungai pada penelitian ini dihitung pada masing-masing node pengambilan air. Besarnya aliran pemeliharaan yang diperlukan yaitu sebesar 5% dari debit yang tersedia ($5\% \times Q_{80}$).

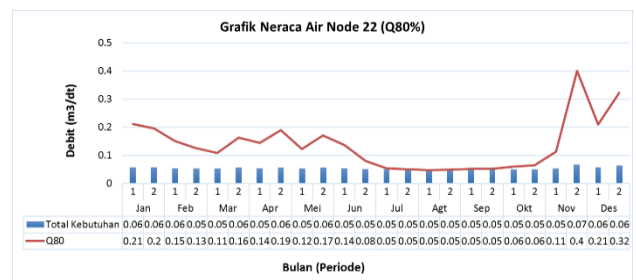
4.5 Neraca Air

Neraca air dihitung untuk mengetahui kondisi air dalam keadaan surplus ataupun defisit agar dapat membatasi penggunaan air yang berlebihan. Perhitungan neraca air ini pada skenario tahun kering, skenario tahun normal dan skenario tahun basah. Perhitungan neraca air tahunan ditinjau pada setiap node pengambilan sesuai dengan skematik sistem tata air pada Wiayah Sungai Siak.

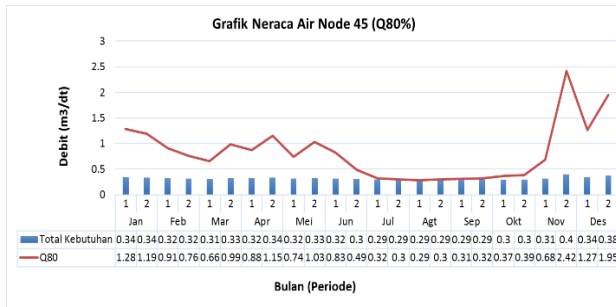
4.6 Neraca Air Tahun Kering

Pada skenario tahun kering, ketersediaan air dihitung berdasarkan debit andalan Q_{80} pada masing-masing node. Berdasarkan hasil perhitungan neraca air tersebut terjadi defisit air pada tiga lokasi pemanfaat air industri dengan empat pengguna yang terletak pada Node 22, Node 45 dan Node 47. Selain ketiga Node pengguna air tersebut seluruh pengguna air dapat dipenuhi kebutuhannya.

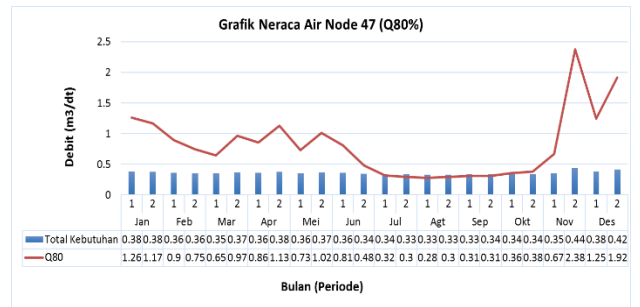
Kondisi neraca air pada Wiayah Sungai Siak dapat diketahui apabila nilai kebutuhan air dan ketersediaan air dijabarkan dalam waktu setiap 14 harian sepanjang tahun sehingga diperoleh kondisi neraca air untuk skenario tahun kering pada Node 22, 45 dan 47. Neraca air pada node 22 terjadi defisit pada bulan agustus periode 1 dan 2 sedangkan neraca air pada node 45 terjadi defisit pada bulan agustus periode 1 dan neraca air pada node 47 terjadi defisit pada bulan juli, agustus dan september periode 1 dan 2 dapat dilihat pada tabel 1-tabel 3 dan gambar 6-gambar 8 berikut.



Gambar 6. Grafik Neraca Air Tahun Kering Node 22



Gambar 7. Grafik Neraca Air Tahun Kering Node 45



Gambar 8. Grafik Neraca Air Tahun Kering Node 47

Tabel 1. Neraca Air Tahun Kering Node 22

Kondisi (Node 22)	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun		Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Debit Ketersediaan (Q80)	0,212	0,197	0,151	0,126	0,109	0,163	0,145	0,190	0,123	0,171	0,137	0,081	0,053	0,050	0,047	0,050	0,052	0,053	0,061	0,064	0,113	0,400	0,210	0,322
Debit Pemeliharaan	0,011	0,010	0,008	0,006	0,005	0,008	0,007	0,010	0,006	0,009	0,007	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,006	0,020	0,010	0,016
Kebutuhan Konsumtif																								
- SPAM/PDAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Irigasi																								
- Industri	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048
- Pengambilan Hulu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Kebutuhan	0,058	0,057	0,055	0,054	0,053	0,056	0,055	0,057	0,054	0,056	0,054	0,052	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,051	0,051	0,053	0,068	0,058	0,064
Neraca Air	0,154	0,139	0,096	0,072	0,056	0,108	0,090	0,133	0,069	0,115	0,082	0,030	0,003	0,000	-0,003	0,000	0,002	0,003	0,010	0,014	0,060	0,333	0,152	0,259
Faktor k	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9481	0,9949	1	1	1	1	1	1	1	1
Status	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S

Tabel 2. Neraca Air Tahun Kering Node 45

Kondisi (Node 45)	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun		Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Debit Ketersediaan (Q80)	1,282	1,189	0,913	0,759	0,660	0,987	0,875	1,150	0,745	1,035	0,827	0,491	0,322	0,303	0,286	0,301	0,313	0,320	0,368	0,389	0,681	2,422	1,268	1,951
Debit Pemeliharaan	0,064	0,059	0,046	0,038	0,033	0,049	0,044	0,057	0,037	0,052	0,041	0,025	0,016	0,015	0,014	0,015	0,016	0,016	0,018	0,019	0,034	0,121	0,063	0,098
Kebutuhan Konsumtif																								
- SPAM/PDAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Irigasi																								
- Industri	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
- Pengambilan Hulu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Kebutuhan	0,342	0,337	0,324	0,316	0,311	0,327	0,322	0,335	0,315	0,330	0,319	0,303	0,294	0,293	0,292	0,293	0,294	0,294	0,296	0,297	0,312	0,399	0,341	0,376
Neraca Air	0,940	0,851	0,589	0,443	0,349	0,660	0,554	0,814	0,429	0,705	0,508	0,188	0,028	0,010	-0,006	0,008	0,020	0,026	0,071	0,091	0,369	2,023	0,927	1,575
Faktor k	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,978	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Status	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Tabel 3. Neraca Air Tahun Kering Node 47

Kondisi (Node 47)	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun		Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Debit Ketersediaan (Q80)	1,259	1,168	0,897	0,746	0,648	0,969	0,860	1,129	0,732	1,016	0,812	0,482	0,317	0,298	0,281	0,295	0,308	0,314	0,361	0,382	0,669	2,379	1,246	1,916
Debit Pemeliharaan	0,063	0,058	0,045	0,037	0,032	0,048	0,043	0,056	0,037	0,051	0,041	0,024	0,016	0,015	0,014	0,015	0,015	0,016	0,018	0,019	0,033	0,119	0,062	0,096
Kebutuhan Konsumtif																								
- SPAM/PDAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Irigasi																								
- Industri	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
- Pengambilan Hulu	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301	0,301
Total Kebutuhan	0,382	0,378	0,364	0,357	0,352	0,368	0,362	0,376	0,356	0,370	0,360	0,344	0,335	0,334	0,334	0,334	0,335	0,335	0,338	0,339	0,353	0,438	0,382	0,415
Neraca Air	0,877	0,790	0,533	0,389	0,296	0,601	0,497	0,753	0,375	0,646	0,452	0,139	-0,019	-0,037	-0,053	-0,039	-0,027	-0,021	0,024	0,043	0,316	1,941	0,864	1,501
Faktor k	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,944	0,890	0,842	0,884	0,919	0,937	1	1	1	1	1	1
Status	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	D	D	D	D	D	D	S	S	S	S	S	S

4.7 Neraca Air Tahun Normal

Pada skenario tahun normal, ketersediaan air dihitung berdasarkan debit andalan Q50 pada masing-masing node. Berdasarkan hasil perhitungan neraca air tahun basah secara keseluruhan, ketersediaan air mampu memenuhi kebutuhan seluruh pengguna air di Wilayah Sungai Siak.

4.8 Neraca Air Tahun Basah

Pada skenario tahun normal, ketersediaan air dihitung berdasarkan debit andalan Q20 pada masing-masing node. Berdasarkan hasil perhitungan neraca air tahun basah secara keseluruhan, ketersediaan air mampu memenuhi kebutuhan seluruh pengguna air di Wilayah Sungai Siak.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian analisis neraca air pada Wilayah Sungai Siak, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Neraca air pada tahun kering menunjukkan menunjukkan nilai surplus. Namun, terdapat 3 node pengambilan dari keempat pemanfaat pengguna air yang mengalami defisit air pada periode Juli hingga September. Sedangkan neraca air pada musim normal dan tahun basah menunjukkan nilai surplus
2. Perlu dilakukan alokasi air pada skenario tahun kering karena neraca air terjadi defisit air pada beberapa periode. Namun, pada skenario tahun normal dan tahun basah tidak perlu dilakukan alokasi air karena neraca air menunjukkan hasil *surplus* sehingga ketersediaan air masih mampu mencukupi kebutuhan air.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Chairani, R., 2019. Analisis Ketersediaan Air Dengan Metode FJ Mock Pada Daerah Aliran Sungai Babura. In *Repository Institusi Universitas Sumatera Utara (RI-USU)*, Medan.
- Ditjen SDA., 2012. Surat Edaran Direktorat Jenderal Sumber daya Air Nomor 04/SE/D/12 tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Neraca Air dan Penyelenggaraan Alokasi Air, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Drs. Waluyo Hatmoko. M.Sc, Radhika S.Si, S.Amirandi, Dipl.H. 2012. Neraca Ketersediaan dan Kebutuhan Air Pada Wilayah Sungai Di Indonesia
- Lashari, Kusumawardani, R., & Prakasa, F. 2017. Analisa Distribusi Curah Hujan di Area Merapi Menggunakan Metode Aritmatika Dan Poligon, *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 19(1), 39–46.
- Nurkholis, A., Widyaningsih, Y., Rahma, A. D., Suci, A., Abdillah, A., Wangge, G. A., Widiastuti, A.

S., & Maretya, D. A. 2018. Analisis Neraca Air Das Sembung, Kabupaten Sleman, Diy (Ketersediaan Air, Kebutuhan Air, Kekritisian Air).

Radhika, M. Fauzi, Rahmawati S, Rendy F, Anthon F, Waluyo Hatmoko. 2013. Neraca Ketersediaan Air Permukaan dan Kebutuhan Air pada Wilayah Sungai di Indonesia, Pusat Litbang Sumber Daya Air, Bandung.

Republik Indonesia. 2019. Undang-Undang No 4 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, Sekretariat Negara, Jakarta

Taufik, I., J, M. Y., Purwanto, Pramudya, B., & Saptomo, S. K. (2019). Analisis Neraca Air Permukaan DAS Ciliman. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(3), 452.

