



Evaluasi Kesesuaian Izin Pemakaian Air Sebagai Materi Berdasarkan Analisis Debit Andalan Menggunakan Model NRECA pada Sungai Rokan

Vinka Lyona^{1,2*}, Rolan Sidabutar³, Randhi Saily^{1,2}, Intan Monica MG^{1,2}, Rizqy Ridho Prakasa^{1,2}

¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Riau, Jl. HR. Soebrantas-Kampus Bina Widya KM. 12.5, Pekanbaru

²Pusat Unggulan Iptek Gambut dan Kebencanaan, Universitas Riau

³Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru, Jl. Dirgantara No.4, Pekanbaru

[*vinka.lyona@lecturer.unri.ac.id](mailto:vinka.lyona@lecturer.unri.ac.id)

Abstrak

Sungai Rokan merupakan salah satu wilayah sungai strategis di Provinsi Riau yang berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan air domestik, pertanian, dan industri. Peningkatan pemanfaatan air sebagai materi menuntut sistem perizinan yang berbasis pada ketersediaan sumber daya air guna menjamin keberlanjutan hidrologis. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kesesuaian pemberian izin pemakaian air sebagai materi terhadap neraca ketersediaan air Sungai Rokan periode 2012–2021. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan neraca air dengan metode NRECA untuk estimasi debit andalan (Q80, Q90, dan Q95), serta perbandingan terhadap total kebutuhan air dari sepuluh perusahaan pemegang izin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit ketersediaan Sungai Rokan pada musim kering mencapai $\pm 74,665 \text{ m}^3/\text{det}$, musim normal $\pm 355 \text{ m}^3/\text{det}$, dan musim basah $\pm 978,008 \text{ m}^3/\text{det}$. Total kebutuhan air industri sebesar $\pm 1,7 \text{ m}^3/\text{det}$ masih berada jauh di bawah debit andalan musim kering. Temuan ini mengindikasikan bahwa secara kuantitatif pemberian izin masih berada dalam kondisi surplus neraca air. Novelty penelitian ini terletak pada integrasi evaluasi perizinan berbasis regulasi nasional dengan pendekatan kuantitatif neraca air jangka 10 tahun sebagai dasar objektif pengambilan keputusan izin pemanfaatan air sungai kewenangan pusat.

Keywords: Neraca Air, Debit Andalan, Perizinan Sumber Daya Air, Sungai Rokan, NRECA

1. Pendahuluan

Air merupakan sumber daya alam yang memiliki fungsi fundamental dalam menopang kehidupan, pembangunan ekonomi, serta keberlanjutan ekosistem. Dalam perspektif hidrologi, air berada dalam suatu sistem siklus yang dinamis, sehingga keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan menjadi aspek krusial dalam pengelolaan sumber daya air. Konsep keseimbangan tersebut dikenal sebagai neraca air (*water balance*), yaitu perbandingan antara jumlah air yang tersedia dengan jumlah air yang dimanfaatkan dalam suatu wilayah tertentu. Ketidakseimbangan antara kedua komponen tersebut berpotensi menimbulkan kondisi defisit air, konflik antar pengguna, serta degradasi lingkungan.

Di Indonesia, pengelolaan sumber daya air diatur melalui Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air yang menegaskan bahwa penguasaan sumber daya air berada pada negara dan penggunaannya harus menjamin keberlanjutan, keadilan, serta kemanfaatan sebesar-besarnya bagi rakyat. Regulasi tersebut menempatkan kebutuhan pokok masyarakat sebagai prioritas utama sebelum pemberian izin untuk kepentingan usaha. Dalam konteks ini, izin pemakaian air sebagai materi yakni penggunaan air sebagai bahan baku produksi industri harus didasarkan pada prinsip keberlanjutan dan mempertimbangkan daya dukung hidrologis sungai.

Sungai Rokan merupakan salah satu wilayah sungai strategis di Pulau Sumatera yang memiliki luas daerah aliran sungai $\pm 22.454 \text{ km}^2$ dan melintasi tiga provinsi. Sungai ini berperan penting dalam mendukung sektor domestik, pertanian, perkebunan, industri pengolahan kelapa sawit, serta sistem penyediaan air minum. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan ekspansi industri di Provinsi Riau, permohonan izin pemanfaatan air sebagai materi mengalami peningkatan signifikan. Kondisi tersebut menimbulkan kebutuhan untuk melakukan evaluasi terhadap kesesuaian antara pemberian izin dengan ketersediaan air secara aktual.

Penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada analisis neraca air dalam konteks ketersediaan dan kebutuhan air pada daerah aliran sungai [1][2][3]. Peneliti terdahulu menunjukkan bahwa analisis neraca air dapat mengidentifikasi kondisi surplus maupun defisit dan menjadi dasar penentuan strategi alokasi air yang berkelanjutan. Perhitungan neraca air memungkinkan identifikasi periode surplus dan defisit tahunan secara kuantitatif. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut belum mengintegrasikan hasil analisis neraca air dengan evaluasi administratif dan teknis terhadap pemberian izin pengusahaan sumber daya air.

Di sisi lain, kajian hukum mengenai mekanisme perizinan sumber daya air lebih banyak menyoroti aspek normatif dan kepatuhan terhadap regulasi, tanpa mengaitkannya secara kuantitatif dengan data hidrologi jangka panjang. Padahal, dalam praktik pengelolaan sumber daya air, keputusan pemberian izin seharusnya berbasis pada data debit andalan yang dihitung melalui analisis hidrologi komprehensif. Dengan demikian, terdapat gap antara pendekatan teknis-hidrologis dan pendekatan regulatif-administratif dalam evaluasi izin pemanfaatan air. Penelitian ini berupaya menjembatani kesenjangan tersebut melalui integrasi analisis debit andalan berbasis metode NRECA dengan evaluasi izin pemakaian air sebagai materi di Sungai Rokan periode 2012–2021. Penelitian ini tidak hanya menghitung neraca air, tetapi juga mengevaluasi kesesuaian izin pemanfaatan air berdasarkan hasil perhitungan debit andalan (Q80, Q90, Q95) dalam kerangka regulasi nasional. Perhitungan debit dilakukan menggunakan data hidrologi periode 2012–2021 untuk memperoleh gambaran fluktuasi musiman dan reliabilitas debit sungai secara representatif [4]. Tidak hanya menilai potensi ketersediaan air, tetapi juga membandingkan total kebutuhan industri pemegang izin dengan debit andalan musim kering sebagai indikator batas aman eksploitasi. Hasil penelitian memberikan dasar kuantitatif yang dapat digunakan sebagai instrumen pengambilan keputusan dalam pemberian izin baru maupun evaluasi izin yang telah diterbitkan. Secara konseptual, neraca air merupakan instrumen penting dalam perencanaan dan pengendalian pemanfaatan sumber daya air karena mampu menggambarkan hubungan antara curah hujan, evapotranspirasi, limpasan, serta perubahan tampungan. Dalam konteks pengelolaan wilayah sungai, penggunaan debit andalan dengan tingkat keandalan tertentu menjadi dasar dalam menjamin keberlanjutan pasokan air bagi berbagai sektor. Oleh karena itu, evaluasi izin pemakaian air harus mempertimbangkan debit minimum andalan, khususnya pada musim kering.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis hidrologi berbasis neraca air serta pendekatan evaluatif terhadap sistem perizinan pemanfaatan

sumber daya air. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menghitung ketersediaan air melalui analisis debit andalan, sedangkan pendekatan evaluatif digunakan untuk menilai kesesuaian antara total kebutuhan air pemegang izin dengan kapasitas hidrologis Sungai Rokan. Secara konseptual, penelitian ini mengintegrasikan dua dimensi analisis, yaitu dimensi teknis-hidrologis, yang mencakup perhitungan evapotranspirasi, debit sungai, debit andalan, dan neraca air. Kemudian dimensi administratif-regulatif, yang mencakup evaluasi dokumen izin pengusahaan sumber daya air serta kesesuaiannya terhadap ketentuan peraturan perundang-undangan. Desain penelitian bersifat deskriptif-analitis, karena tidak hanya menggambarkan kondisi debit dan kebutuhan air, tetapi juga menganalisis implikasinya terhadap sistem pemberian izin.

2.1. Lokasi Studi

Penelitian dilaksanakan di Wilayah Sungai Rokan yang secara administratif berada di Provinsi Riau dan sebagian wilayah Provinsi Sumatera Barat serta Sumatera Utara. Secara operasional, lokasi penelitian dibagi menjadi dua ruas utama:

a. Ruas I (Hulu dan Tengah)

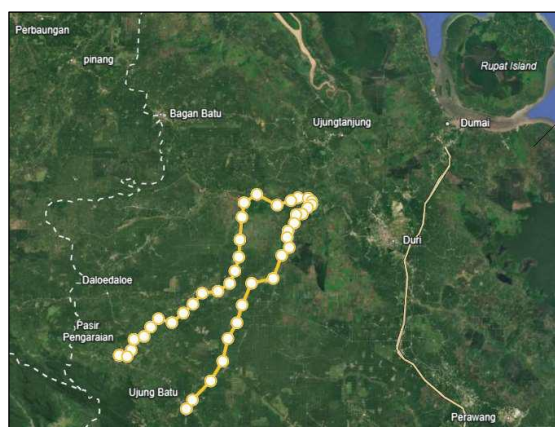
Meliputi Sungai Rokan Kiri dan Sungai Rokan Kanan di Kabupaten Rokan Hulu hingga titik pertemuan kedua sungai tersebut. Ruas ini dikategorikan sebagai ordo dua yang berfungsi sebagai penyumbang debit utama ke Sungai Rokan.

b. Ruas II (Hilir)

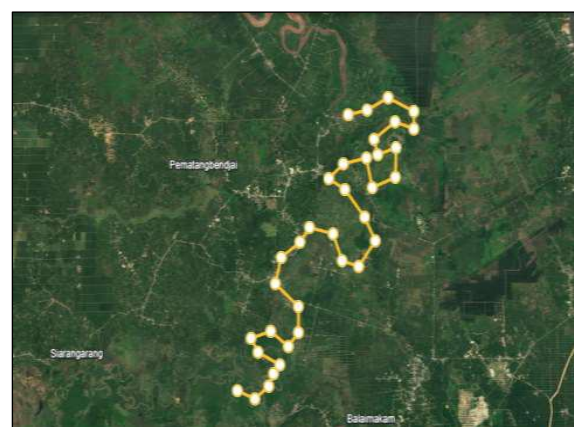
Meliputi Sungai Rokan utama dari pertemuan Sungai Rokan Kiri dan Kanan hingga wilayah Kabupaten Rokan Hilir dan bermuara ke Selat Malaka. Ruas ini merupakan sungai ordo satu yang memiliki fungsi strategis sebagai jalur distribusi air utama.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. Peta wilayah sungai rokan (a), ruas I (b) dan ruas II (c)

Pembagian ruas ini dilakukan untuk memastikan bahwa evaluasi izin mencakup seluruh wilayah pemanfaatan air yang memiliki kontribusi signifikan terhadap debit sungai utama.

2.2 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data utama, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan dan verifikasi lokasi intake pemegang izin. Kegiatan ini meliputi pengambilan titik koordinat menggunakan GPS untuk memastikan kesesuaian lokasi pengambilan air dengan izin yang diterbitkan. Dokumentasi bangunan intake menggunakan drone dan kamera untuk memverifikasi kondisi fisik pengambilan air. Pencocokan kapasitas pompa dengan volume izin yang diberikan. Data primer berfungsi sebagai validasi faktual terhadap dokumen administratif yang dimiliki pemegang izin.



Gambar 2. Lokasi intake izin pengambilan air yang digunakan oleh perusahaan di sungai rokan kanan

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait, antara lain data curah hujan bulanan periode 2012–2021, data klimatologi (temperatur, kelembapan, penyinaran matahari, kecepatan angin), data debit historis Sungai Rokan, data izin pemanfaatan air dari Balai Wilayah Sungai Sumatera III dan Peraturan perundang-undangan terkait sumber daya air. Data sekunder digunakan sebagai dasar perhitungan hidrologi dan analisis regulatif.

2.3 Metode Analisis

Di Indonesia, model simulasi hujan-aliran yang sering digunakan salah satunya adalah model NRECA [5]. Perhitungan Evapotranspirasi menggunakan metode Penman Modifikasi. Kemudian perhitungan debit sungai menggunakan model NRECA (*National Rural Electric Cooperative Association*) berbasis keseimbangan air. Model ini merupakan salah satu metode dalam standar Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi dalam perhitungan debit pemodelan [6][7][8][9]. Selain itu model ini digunakan dalam memperkirakan debit andalan dari model simulasi hujan-limpasan [10].

$$Q = P - AET + \Delta S \quad (1)$$

dengan:

P = Curah hujan (mm)

Q = Debit aliran (m³/s)

AET = Evapotranspirasi aktual (mm/bulan)

ΔS = Perubahan tampungan (mm/bulan)

Analisis debit andalan. Debit dihitung berdasarkan probabilitas keandalan Q80 (musim kering) Q90 (air minum/industri). Kemudian membandingkan total kebutuhan industri terhadap debit andalan musim kering (Q80/Q90).

3. Hasil dan Pembahasan

Neraca air merupakan suatu perbandingan antara ketersediaan ataupun masukan air dengan kebutuhan ataupun pemakaian air di suatu tempat dalam periode tertentu, dengan adanya suatu analisis neraca air dapat diketahui apakah jumlah air tersebut mengalami kelebihan (surplus) ataupun mengalami kekurangan (defisit). Perhitungan neraca air dilakukan dengan mempertimbangkan data curah hujan, evapotranspirasi, serta perubahan tampungan air. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara umum wilayah Sungai Rokan masih berada dalam kondisi surplus air. Ketersediaan air yang relatif besar dibandingkan dengan kebutuhan air menunjukkan bahwa kapasitas sungai masih mampu mendukung aktivitas pemanfaatan air yang ada saat ini. Namun demikian, peningkatan kebutuhan air di masa mendatang perlu diantisipasi melalui pengelolaan yang lebih terencana. Dari hasil perhitungan dengan model nreca, maka didapatkan debit rata-rata pada DAS Rokan dari bulan Januari sampai Desember selama 10 tahun seperti tabel dibawah ini yang digunakan untuk pemberian izin secara materi di Sungai Rokan (tabel 1).

Tabel 1. Debit DAS Rokan

Tahun	Bulan Ke-											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Dec
	M ³ /dt											
2012	2216.74	1150.62	976.30	2102.65	2424.46	1106.55	1013.92	1083.89	357.38	156.35	974.17	166.20
2013	114.44	61.62	66.76	15.41	197.28	52.71	26.35	10.98	3025.56	1066.76	549.26	2952.40
2014	1745.07	2209.62	997.32	688.36	2351.78	1466.80	710.22	1147.26	519.00	657.29	2677.99	1847.03
2015	1908.04	562.90	158.71	5153.12	1850.99	3189.88	1063.29	797.47	265.82	33.23	1759.73	1661.89
2016	404.61	201.81	134.54	1510.68	1009.88	365.67	952.36	510.20	255.10	106.29	2487.42	1537.80
2017	1107.12	1281.83	663.28	3609.21	2069.05	1131.94	485.12	688.91	692.23	1046.66	1148.61	973.43
2018	1288.88	3247.67	523.94	1545.13	1521.59	894.62	604.57	167.94	1289.38	1764.80	1203.76	928.03
2019	1008.61	353.59	652.29	1355.24	1292.52	999.30	216.65	1094.35	264.85	1775.82	1319.92	1773.50
2020	1659.89	534.38	402.42	1387.69	1742.80	619.53	1680.20	558.31	1974.21	1323.55	1873.35	1108.67
2021	1323.72	1082.04	514.14	174.64	1485.86	345.91	247.35	1901.30	4566.59	863.61	2819.40	2682.83
Q Rata-rata	1277.71	1068.61	508.97	1754.21	1594.62	1017.29	700.00	796.06	1321.01	879.43	1681.36	1563.18
Q 80	887.81	323.24	153.87	585.61	1236.00	361.72	241.21	441.75	265.63	146.34	1113.72	964.35
Q 90	346.57	173.77	120.98	142.79	847.36	287.27	178.59	136.55	262.90	91.68	1028.74	964.35
Q 95	245.02	124.71	97.26	87.06	562.95	184.65	111.99	81.61	259.49	66.11	740.47	509.02
Q Pemeliharaan (5%)	12.25	6.24	4.86	4.35	28.15	9.23	5.60	4.08	12.97	3.31	37.02	25.45

Sumber: Hasil perhitungan

3.1. Evaluasi Pemakaian Air

Data pemakai air sebagai media yang sudah memiliki izin dari Kementerian Pekerjaan Umum di Sungai Rokan yang dievaluasi berjumlah 10 lokasi dengan hasil evaluasi dapat dilihat sebagai berikut:

- PT. Rohul Sawit Industri yang berlokasi di Desa Sukadamai Kecamatan Ujung Batu Kabupaten Rokan Hulu dengan debit kebutuhan air sebesar 25,65 liter/detik ditinjau dari ketersediaan air neraca air Sungai Rokan masih dapat diberikan perpanjangan izin ke Kementerian Pekerjaan Umum.
- PT. Karya Cipta Nirvana yang berlokasi di Desa Lubuk Bendahara kecamatan Rokan IV Koto kabupaten Rokan Hulu dengan debit kebutuhan air sebesar 20 liter/detik ditinjau dari ketersediaan air neraca air Sungai Rokan masih dapat diberikan perpanjangan izin ke Kementerian Pekerjaan Umum.
- PT. PN V Sei. Intan yang berlokasi di Desa Kembang Damai Kecamatan Kunto Darusalam Kabupaten Rokan Hulu dengan debit kebutuhan air sebesar 14,88

- liter/detik ditinjau dari ketersediaan air neraca air Sungai Rokan masih dapat diberikan perpanjangan izin ke Kementerian Pekerjaan Umum.
- d. PT. Eka Dura Indonesia yang berlokasi di Desa Kota Lama Kecamatan Kunto Darusalam Kabupaten Rokan Hulu dengan debit kebutuhan air sebesar 20.30 liter/detik ditinjau dari ketersediaan air neraca air Sungai Rokan masih dapat diberikan perpanjangan izin ke Kementerian Pekerjaan Umum.
 - e. PT. Sumber Alam Makmur Sentosa di Desa Muara Dilam Kecamatan Kunto Darusalam Kabupaten Rokan Hulu dengan debit kebutuhan air sebesar 38 liter/detik ditinjau dari ketersediaan air neraca air Sungai Rokan masih dapat diberikan perpanjangan izin ke Kementerian Pekerjaan Umum.
 - f. PT. Indomakmur Sawit Berjaya di Desa Rambah Kecamatan Rambah Hilir Kabupaten Rokan Hulu dengan debit kebutuhan air sebesar 17,36 liter/detik ditinjau dari ketersediaan air neraca air Sungai Rokan masih dapat diberikan perpanjangan izin ke Kementerian Pekerjaan Umum.
 - g. PT. Perdana Intisawit Perkasa II di Desa Ulak Patian Kecamatan Kepenuhan Kabupaten Rokan Hulu dengan debit kebutuhan air sebesar 24.23 liter/detik ditinjau dari ketersediaan air neraca air Sungai Rokan masih dapat diberikan perpanjangan izin ke Kementerian Pekerjaan Umum.
 - h. PT. Sawit Riau Makmur di Desa Tanah Putih Kecamatan Teluk Mega Kabupaten Rokan Hulu debit kebutuhan air sebesar 19.29 liter/detik ditinjau dari ketersediaan air neraca air Sungai Rokan masih dapat diberikan perpanjangan izin ke Kementerian Pekerjaan Umum.
 - i. Pemerintah Prov Riau, Durolis di Desa Melayu Besar Kecamatan Tanah Putih Tj. Melawan Kabupaten Rokan Hulu dengan debit kebutuhan air sebesar 1500 liter/detik ditinjau dari ketersediaan air neraca air Sungai Rokan masih dapat diberikan perpanjangan izin ke Kementerian Pekerjaan Umum.
 - j. PT. Djaya Globalindo Sentosa di Desa Melayu Besar Kecamatan Tanah Putih Tj. Melawan Kabupaten Rokan Hulu dengan debit kebutuhan air sebesar 7,72 liter/detik ditinjau dari ketersediaan air neraca air Sungai Rokan masih dapat diberikan perpanjangan izin ke Kementerian Pekerjaan Umum.

Berdasarkan evaluasi terhadap sepuluh pengguna air di sungai rokan, dapat disimpulkan bahwa pemberian izin oleh Kementerian Pekerjaan Umum telah sesuai. Namun demikian, ketentuan kewajiban yang tercantum dalam izin tersebut perlu dianalisis lebih lanjut dalam pembahasan untuk menilai apakah izin tersebut layak diperpanjang. Perhitungan neraca air, yang mencakup ketersediaan debit air dan kebutuhan debit oleh sepuluh perusahaan yang ditinjau, serta alokasi untuk air bersih, irigasi, kebutuhan masyarakat, dan debit pemeliharaan sebesar 5% dari total ketersediaan air, disajikan dalam tabel perhitungan neraca air berikut.

Total kebutuhan air dari seluruh perusahaan yang dianalisis sebesar sekitar 1,7 m³/dt. Jika dibandingkan dengan debit minimum sungai pada musim kering sebesar 74,665 m³/dt, maka kebutuhan air dari pengguna tersebut masih berada jauh di bawah kapasitas ketersediaan air (tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa secara teknis pemanfaatan air oleh perusahaan yang memiliki izin masih dalam batas yang aman. Namun demikian, evaluasi ini juga menunjukkan pentingnya pengawasan terhadap penggunaan air, terutama dalam memastikan bahwa pengambilan air tidak melebihi volume yang telah ditetapkan dalam izin. Selain itu, diperlukan sistem monitoring yang berkelanjutan agar keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air tetap terjaga.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian izin pemakaian air sebagai materi di Sungai Rokan masih berada dalam batas aman kapasitas hidrologis sungai. Namun demikian, terdapat beberapa catatan penting:

- a. Evaluasi harus dilakukan secara periodik karena fluktuasi iklim dapat mengubah pola debit.

- b. Peningkatan jumlah industri tanpa pembaruan analisis neraca air berpotensi meningkatkan risiko defisit pada masa mendatang.
- c. Standarisasi format perhitungan neraca air dalam dokumen permohonan izin perlu ditetapkan untuk menjamin konsistensi teknis.

Tabel 2. Perhitungan Neraca Air terhadap pemakai air yang dievaluasi untuk kebutuhan industri (Q90)

Detail Pengguna	Bulan											
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	September
	M ³ /dt											
a. Ketersediaan Air	346.572	173.769	120.981	142.792	847.362	287.268	178.591	136.545	262.898	91.679	1028.741	964.349
b. Kebutuhan Air												
b1 Kebutuhan Air Konsumtif												
1 RKI /PDAM	1.540	1.540	1.540	1.540	1.540	1.540	1.540	1.540	1.540	1.540	1.540	1.540
2 Irigasi	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
3 Industri	1.669	1.669	1.669	1.669	1.669	1.669	1.669	1.669	1.669	1.669	1.669	1.669
a PT. Rohul Sawit Industri	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
b PT. Karya Cipta Nirwana	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
c PT. PN V Sei. Intan	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
d PT. Eka Dura Indonesia	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
e PT. Sumber Alam Makmur Sentosa	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
f PT. Indomakmur Sawit Berjaya	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
g PT. Perdana Intisawit Perkasa II	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
h PT. Sawit Riau Makmur	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
i Pem Prov Riau, Durolis	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
j PT. Djaya Globalindo Sentosa	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
4 Perikanan	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
b2 Kebutuhan air non konsumtif												
1 Pembangkit Listrik	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2 Pemeliharaan Sungai	12.251	6.235	4.863	4.353	28.147	9.232	5.599	4.081	12.974	3.305	37.024	25.451
Total Kebutuhan	25.960	19.944	18.572	18.062	41.857	22.942	19.309	17.790	26.683	17.015	50.733	39.160
Kebutuhan Air Konsumtif	13.709	13.709	13.709	13.709	13.709	13.709	13.709	13.709	13.709	13.709	13.709	13.709
Kebutuhan air non konsumtif	12.251	6.235	4.863	4.353	28.147	9.232	5.599	4.081	12.974	3.305	37.024	25.451
C. Neraca Air (NA)	320.612	153.825	102.409	124.730	805.506	264.326	159.283	118.755	236.214	74.665	978.008	925.189
Surplus/Defisit	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Sumber: Hasil perhitungan

Dari perspektif keberlanjutan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Sungai Rokan masih memiliki daya dukung hidrologis yang memadai. Akan tetapi, prinsip kehati-hatian (precautionary principle) tetap harus diterapkan dalam pemberian izin baru.

4. Conclusion

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ketersediaan air di Sungai Rokan masih mampu memenuhi kebutuhan pemanfaatan air oleh pengguna yang memiliki izin. Debit sungai pada kondisi musim kering sebesar sekitar 74,665 m³/dt masih jauh lebih besar dibandingkan dengan total kebutuhan air dari sepuluh perusahaan yang dievaluasi, yaitu sekitar 1,7 m³/dt. Hasil analisis neraca air menunjukkan bahwa wilayah Sungai Rokan secara umum masih berada dalam kondisi surplus air. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan sumber daya air sebagai materi masih memungkinkan untuk dikembangkan dengan tetap memperhatikan ketentuan perizinan dan prinsip keberlanjutan. Evaluasi terhadap pemberian izin pemakaian air perlu terus dilakukan secara berkala dengan mempertimbangkan data hidrologi terbaru, peningkatan kebutuhan air, serta kondisi lingkungan. Dengan demikian, pengelolaan sumber daya air dapat dilakukan secara lebih efektif dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- [1] I. Bagus Subrata, H. Hartana, dan E. Setiawan, "Analisis Ketersediaan Air Menggunakan Model Rain Run NRECA dan Tanki di DAS Babak," *J. Tek. Pengair.*, vol. 11, no. 2, hal. 73–82, 2020, doi: 10.21776/ub.pengairan.2020.011.02.01.
- [2] D. P. Utami, A. Nurhasanah, Sugito, dan Aprizal, "Water Balance Analysis Using the NRECA Method and the FJ Mock Method with the WEAP (Water Evaluation and

- Planning) Application in the Way Pisang Watershed," *J. Eng. Electr. Infomatics*, vol. 6, no. 1, hal. 80–91, 2026.
- [3] S. Permana dan A. Susetyaningsih, "Model NRECA Untuk Prediksi Ketersediaan Air di Daerah Irigasi Citanduy Kota Tasikmalaya," *Teras J.*, vol. 12, no. 1, hal. 153–164, 2022.
- [4] W. K. Adidarma, I. K. Hadihardaja, dan S. Legowo, "Perbandingan Pemodelan Hujan-Limpasan antara Artificial Neural Network (ANN) dan NRECA," *J. Tek. Sipil*, vol. 11, no. 3, hal. 2004–2004, 2004.
- [5] D. S. Krisnayanti, C. Chandra, W. Bunganaen, I. M. Udiana, dan A. C. Damayanti, "Parameter Determination of the NRECA Model for Discharge in the Temef Watershed," *Media Komun. Tek. Sipil*, vol. 28, no. 1, hal. 145–152, 2022, doi: 10.14710/mkts.v28i1.42035.
- [6] Faradhila Najma Rahayu, Ery Suhartanto, dan Sri Wahyuni, "Pengalihragaman Data Hujan dari Cordex-SEA Menjadi Debit Menggunakan Metode NRECA di DAS Petung, Kabupaten Pasuruan," *J. Teknol. dan Rekayasa Sumber Daya Air*, vol. 5, no. 2, hal. 1120–1129, 2025, doi: 10.21776/ub.jtresda.2025.005.02.107.
- [7] S. C. K. Nurviana, E. Suhartanto, dan D. Harisuseno, "Perbandingan Metode Alih Ragam Hujan Menjadi Debit dengan FJ. Mock dan NRECA di DAS Gandong Kabupaten Magetan," *J. Teknol. dan Rekayasa Sumber Daya Air*, vol. 3, no. 1, hal. 22–34, 2023, doi: 10.21776/ub.jtresda.2023.003.01.03.
- [8] F. Maharani, E. Suhartanto, dan U. Andawayanti, "Penerapan Algoritma Genetik dalam Metode NRECA untuk Pengalihragaman Hujan menjadi Debit Model di DAS Rondoningo," *J. Teknol. dan Rekayasa Sumber Daya Air*, vol. 5, no. 2, hal. 1013–1021, 2025, doi: 10.21776/ub.jtresda.2025.005.02.096.
- [9] J. W. Humau, E. Suhartanto, dan L. Prasetyorini, "Analisis Curah Hujan Menjadi Debit Menggunakan Metode NRECA dengan Algoritma Genetik pada DAS Pekalen," *J. Teknol. dan Rekayasa Sumber Daya Air*, vol. 05, no. 02, hal. 1094–1101, 2025.
- [10] P. I. D. Putri, I. G. N. P. Dharmayasa, dan I. Suryanita, "Debit Andalan Model NRECA Pada DAS Ayung Mendukung Pengelolaan Sedimentasi di Muara Sungai," *Jurnall Imiah Tek. Sipil*, vol. 27, no. 2, hal. 139–151, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jits/article/view/103654/52221>