

Keandalan Suplai Air Baku Sungai Krueng Seulimeum untuk Pengembangan Instalasi Pengolahan Air Kecamatan Seulimeum Kabupaten Aceh Besar

Agus Dian Syahril*, Juanda, Hasrina Sari, Radiansyah

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Kebangsaan Indonesia, Bireuen Indonesia

*Koresponden email : acinra@gmail.com

Diterima: 1 April 2026

Disetujui: 13 April 2026

Abstract

The Seulimeum District Water Supply System (SPAM IKK) in Aceh Besar currently operates with an installed capacity of 10 L/s through a Water Treatment Plant (WTP) constructed in 2004. This capacity is no longer sufficient, as indicated by 337 inactive household connections and a Non-Revenue Water (NRW) rate of approximately 10%. With population growth and planned service expansion to Kuta Cot Glie District, which lacks a water supply system, an additional capacity of 40 L/s is required. This study aims to analyze the projected drinking water demand over the next five years and evaluate the reliability of the Krueng Seulimeum River as the raw water source. The methodology includes hydrological analysis using the FJ Mock model for runoff simulation, evapotranspiration estimation with the modified Penman method, and demand projection based on Ministry of Public Works Regulation No. 18/2007. Results indicate a total water demand of 44 L/s with 4,382 household connections by 2030. The reliable discharge (Q90) of the Krueng Seulimeum River compared to projected demand serves as the basis for supply reliability assessment. This study highlights the urgency of expanding Seulimeum SPAM capacity as a regional strategic solution while ensuring sustainable raw water supply for community services.

Keywords : *water supply system, water demand projection, fj mock hydrological model, krueng seulimeum river*

Abstrak

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Ibukota Kecamatan (IKK) Seulimeum Kabupaten Aceh Besar saat ini beroperasi dengan kapasitas terpasang 10 L/detik melalui Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang dibangun tahun 2004. Kapasitas tersebut tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan, ditandai dengan adanya 337 Sambungan Rumah (SR) tidak aktif serta tingkat kehilangan air (NRW) sekitar 10%. Seiring pertumbuhan penduduk dan rencana perluasan layanan ke Kecamatan Kuta Cot Glie yang belum memiliki SPAM, diperlukan peningkatan kapasitas sebesar 40 L/detik. Penelitian ini bertujuan menganalisis proyeksi kebutuhan air minum hingga 5 tahun ke depan serta mengevaluasi keandalan sumber air baku Sungai Krueng Seulimeum. Metode yang digunakan meliputi analisis hidrologi dengan model FJ Mock untuk simulasi debit aliran, perhitungan evapotranspirasi dengan metode Penman modifikasi, serta proyeksi kebutuhan air berdasarkan standar Permen PU No. 18/2007. Hasil analisis menunjukkan total kebutuhan air mencapai 44 L/detik dengan 4.382 SR pada tahun 2030. Debit andalan Q90 Sungai Krueng Seulimeum dibandingkan dengan kebutuhan tersebut menjadi dasar penilaian keandalan suplai. Studi ini menegaskan pentingnya peningkatan kapasitas SPAM Seulimeum sebagai solusi strategis regional sekaligus memastikan keberlanjutan suplai air baku untuk mendukung pelayanan masyarakat.

Kata Kunci : *sistem penyediaan air minum, proyeksi kebutuhan air, model fj mock, sungai krueng seulimeum*

1. Pendahuluan

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Ibukota Kecamatan (IKK) Seulimeum Kabupaten Aceh Besar, beroperasi sebagai infrastruktur vital penyedia air bersih bagi masyarakat setempat. Saat ini, SPAM tersebut didukung oleh sebuah Instalasi Pengolahan Air (IPA) eksisting yang dibangun sejak tahun 2004 dengan kapasitas terpasang 10 liter/detik. Data operasional per akhir Juli 2025 menunjukkan bahwa sistem ini melayani 1.016 Sambungan Rumah (SR) aktif. Namun, kapasitas eksisting 10 liter/detik telah mencapai batasnya, bahkan cenderung mengalami defisit suplai ditandai dengan adanya 337 SR tidak aktif karena tidak terlayani (1). Hal ini diperparah dengan tingkat Kehilangan Air Non-Pendapatan (Non-Revenue

Water - NRW) yang diperkirakan mencapai 10% dari kapasitas distribusi, menandakan adanya inefisiensi dalam jaringan distribusi (2).

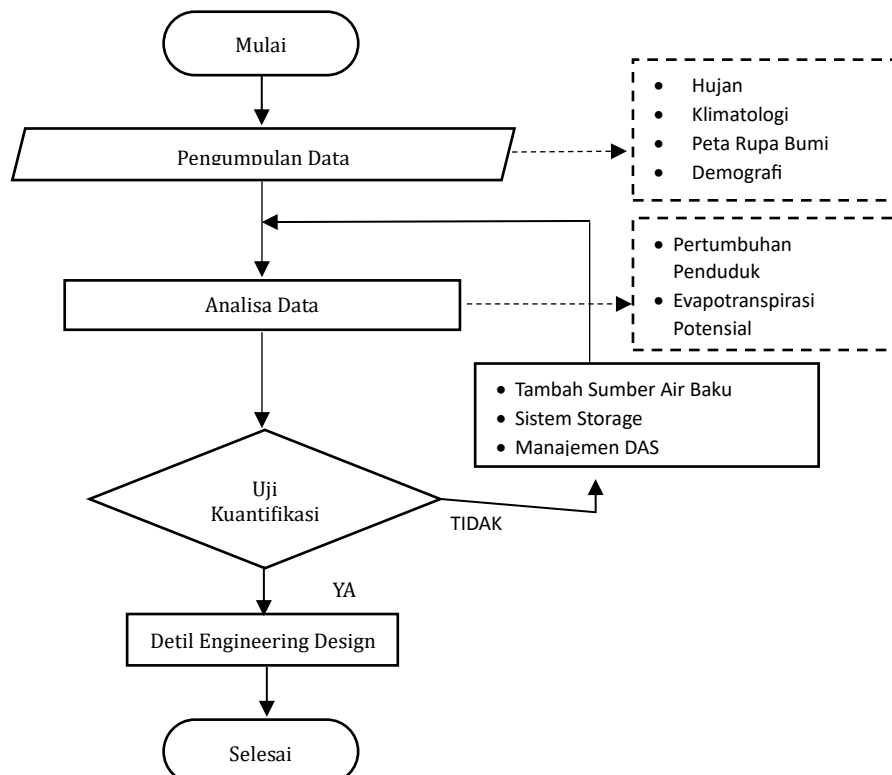
Fakta kunci yang mendasari studi ini adalah ketidakmampuan kapasitas IPA eksisting untuk memenuhi kebutuhan air pelanggan saat ini dan proyeksi pertumbuhan penduduk. Kesenjangan antara ketersediaan dan kebutuhan semakin melebar akibat pertumbuhan demografi di Kecamatan Seulimeum dalam kurun waktu 20 tahun terakhir (3). Lebih lanjut, SPAM IKK Seulimeum dihadapkan pada tanggung jawab pengembangan layanan regional. Kecamatan tetangga, Kuta Cot Glie, saat ini belum memiliki SPAM dan yang krusial tidak memiliki sumber air baku potensial yang memadai. Oleh karena itu, percepatan pembangunan SPAM IKK Seulimeum tidak hanya menjadi keharusan lokal, tetapi juga solusi strategis regional. Untuk mengatasi defisit suplai saat ini dan mengintegrasikan pelayanan ke Kecamatan Kuta Cot Glie, dibutuhkan peningkatan kapasitas SPAM secara signifikan. Rencana pengembangan menargetkan penambahan kapasitas sebesar 40 liter/detik. Penambahan kapasitas ini harus didasarkan pada perhitungan proyeksi kebutuhan air hingga 5 tahun pelayanan ke depan, mencakup kedua wilayah kecamatan tersebut (4). Seluruh proses pengembangan SPAM ini secara fundamental bergantung pada ketersediaan dan keandalan sumber air baku, yaitu sungai Krueng Seulimeum (5).

Permasalahan studi ini berfokus pada analisis kebutuhan (*Demand Analysis*) dimana menghitung proyeksi kebutuhan air minum spesifik untuk Kecamatan Seulimeum dan Kuta Cot Glie berdasarkan pertumbuhan penduduk dan pola konsumsi. Selanjutnya melakukan analisis keandalan sumber (*Reliability Analysis*) yaitu mengevaluasi kuantitas debit air Sungai Krueng Seulimeum, terutama saat kondisi ekstrem (kemarau). Ini untuk memastikan sungai tersebut mampu secara konsisten menyuplai total kebutuhan 50 liter/detik (10 L/dtk eksisting + 40 L/dtk pengembangan) sesuai horizon perencanaan (6).

Keandalan sumber air baku ini adalah faktor penentu kelayakan teknis dan keberlanjutan investasi pembangunan SPAM (7). Studi ini bertujuan untuk memberikan proyeksi kebutuhan dan ketersediaan sumber air baku yang akurat sebagai dasar pengambilan keputusan teknis dalam perencanaan pengembangan SPAM IKK Seulimeum.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan melakukan analisis hidrologi dan proyeksi kebutuhan air. Metode ini dirancang untuk mengevaluasi keandalan suplai air baku Sungai Krueng Seulimeum terhadap kebutuhan air minum IKK Seulimeum (8). Adapun bagan alir penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1** di bawah ini.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Pengumpulan dan Inventarisasi Data

Data yang dikumpulkan diklasifikasikan menjadi data primer dan sekunder, yang relevan dengan aspek hidroklimatologi dan demografi (9). Data Hidroklimatologi dan Topografi yaitu:

- Data Curah Hujan: Data curah hujan bulanan tahun 2009-2019 diperoleh dari Stasiun Klimatologi Aceh Besar Seulimeum ID WMO, seperti terlihat pada **Tabel 1** berikut.

Tabel 1. Data Hujan Bulanan Stasiun Seulimeum (mm)

Tahun	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
2009	232	170	128	99	89	27	7	157	86	80	199	326
2010	134	43	127	222	124	143	109	84	103	129	333	256
2011	254	128	245	194	80	16	80	83	127	119	195	230
2012	259	96	151	160	144	22	56	51	85	145	384	213
2013	187	173	172	232	142	65	38	188	68	195	297	360
2014	77	71	63	170	168	80	30	59	171	296	409	460
2015	181	19	55	318	178	23	106	29	112	207	324	154
2016	147	144	48	163	215	43	40	136	35	166	251	169
2017	366	71	250	241	130	44	22	52	247	141	305	297
2018	126	29	83	224	164	49	52	41	92	195	323	233
2019	94	103	88	106	76	116	81	42	82	370	172	108
2020	17	119	57	133	388	87	0	0	0	0	0	0
2021	307	36	408	199	149	127	156	96	117	254	242	209
2022	69	119	218	116	112	76	349	126	67	173	266	335
2023	242	352	84	74	134	57	0	0	90	0	122	184
2024	135	56	103	66	184	43	12	198	0	113	360	0

Sumber : <https://data.pu.go.id/dataset/master-data-aset-infrastruktur-pos-curah-hujan>

- Data Klimatologi: Data pendukung untuk perhitungan evapotranspirasi mencakup data suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, radiasi matahari diperoleh dari Weather Atlas, seperti terlihat pada **Tabel 2** berikut.

Tabel 2.Data Klimatologi Aceh Besar

Bulan	Satuan	Jan	Feb	Mei	April	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
Temperatur (T)	°C	29.0	30.0	30.3	30.4	30.8	31.3	31.2	31.2	30.6	30.1	29.3	28.9
Kecepatan angin (U)	(km/jam)	10.1	10.2	8.1	6.7	8.7	10.9	11.2	10.9	10.0	8.8	7.3	9.3
Kelembaban relatif (Rh)	(%)	80.0	77.0	77.0	79.0	77.0	74.0	73.0	73.0	75.0	76.0	80.0	81.0
Jam penyinaran (n)	(jam/hari)	8.2	8.7	8.6	8.2	8.5	9.0	8.8	8.9	8.8	8.2	7.6	7.5
Potensi penyinaran (N)	(jam/hari)	11.8	11.9	12.1	12.2	12.4	12.4	12.4	12.3	12.2	12.0	11.9	11.8

Sumber : <https://www.weather-atlas.com/en/indonesia/banda-aceh-climate>

- Data Geospasial: Peta topografi, peta tata ruang, dan peta penggunaan lahan DAS Krueng Seulimeum untuk menentukan parameter *catchment area* yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial. Hasil digitasi peta tersebut di peroleh luas DAS Sungai Krueng Seulimeum adalah 239,6 km². Peta tersebut dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. DAS Sungai Krueng Seulimeum
 Sumber : Hasil Analisis

- Data Demografi: Data jumlah penduduk per desa/gampong di Kecamatan Seulimeum dan Kuta Cot Glie diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), Aceh Besar Dalam Angka (2017-2024).

Proyeksi Jumlah Penduduk

Secara administrasi Kecamatan Seulimeum memiliki 47 desa. Untuk pengembangan SPAM di masa depan, pemerintah juga telah melakukan rencana pengembangan pelayanan ke kecamatan tetangga yaitu kecamatan Kuta Cot Glie yang dapat dijangkau oleh jaringan distribusi yang telah diidentifikasi. Untuk mengetahui kebutuhan air masyarakat di masa yang akan datang diperlukan perkiraan jumlah penduduk. Dalam penelitian ini proyeksi pertumbuhan penduduk menggunakan metode Geometrik merujuk pada salah satu metode yang ditetapkan dalam Permen PUPR no 18 tahun 2007 seperti di bawah ini :

$$P_n = P_o \cdot (1 + r)^n \dots\dots\dots 1$$

Dimana P_n = Jumlah penduduk tahun ke n

- P_o = Jumlah Penduduk awal tahun
- r = Rata-rata pertumbuhan penduduk
- n = Periode waktu proyeksi

Kebutuhan Air

Kebutuhan air akan dihitung berdasarkan hasil proyeksi penduduk dan Standar Teknis Kebutuhan Air per kapita per hari, mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Permen PU) Nomor 18 Tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum.

$$Q_{kebutuhan} = \frac{P_n \cdot q}{84.600} (1 + F) \dots\dots\dots 2$$

Keterangan :

- Q_{kebutuhan} : Kebutuhan debit air total (liter/detik)
- P_n : Proyeksi populasi (jiwa)
- q : Kebutuhan air per kapita (120 l/org/hari)
- F : Kehilangan air (20%)

Analisis Hidrologi dan Ketersediaan Air Sumber Air Baku

Simulasi debit aliran bulanan (*run-off*) dari DAS Krueng Seulimeum dilakukan menggunakan Model Keseimbangan Air FJ Mock (10). Model ini memungkinkan estimasi debit bulanan dengan mempertimbangkan input curah hujan, karakteristik DAS, dan parameter evapotranspirasi (11).

Rumus Umum Neraca Air (Pendekatan F.J. Mock):

$$R = P - E_{to} \pm \Delta S \dots\dots\dots 3$$

Dimana:

- R = Aliran Permukaan (Run-off) atau ketersediaan air yang dapat dimanfaatkan
- P = Presipitasi (Curah Hujan).
- E_{to} = Evapotranspirasi Aktual.
- ΔS = Perubahan simpanan air dalam tanah.

Persamaan yang digunakan untuk perhitungan E_{to} dengan metode Penman modifikasi adalah sebagai berikut (12) :

$$E_{to} = C[W \cdot R_n + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d)] \dots\dots\dots 4$$

Dimana :

- E_{to} = evapotranspirasi (mm/hari)
- C = faktor penyesuaian kondisi cuaca akibat siang dan malam
- W = faktor pembobotan yang mempengaruhi dari temperatur dan ketinggian tempat
- R_n = radiasi penyinaran matahari (mm/hari)
- (1-W) = faktor bobot yang dipengaruhi oleh angin dan kelembaban
- f(u) = fungsi kecepatan angin
- e_a = tekanan uap jenuh tergantung dari temperatur (mbar)
- e_d = tekanan uap actual
- (e_a - e_d) = selisih tekanan uap jenuh dan actual

Perhitungan Debit Andalan

Debit simulasi bulanan kemudian diolah untuk menentukan ketersediaan air yang terjamin (*Reliable Discharge*) menggunakan kurva durasi debit (13).

1. Penyusunan Deret Debit: Data debit simulasi diurutkan dari nilai terbesar hingga terkecil.
2. Perhitungan Probabilitas Kejadian (Persentil): Setiap debit diberi peringkat berdasarkan frekuensi kejadian kumulatifnya.
3. Pembuatan Kurva Durasi Debit (*Flow Duration Curve - FDC*): Plot antara nilai debit (sumbu Y) dan probabilitas kejadian kumulatif (sumbu X).
4. Penentuan Q₉₀ : Nilai debit pada titik persentil 90% pada FDC diambil. Q₉₀ adalah debit yang terjamin ketersediaannya minimal 90% dari waktu (14).

Analisis Keandalan Suplai

Tahap akhir adalah membandingkan hasil analisis permintaan (kebutuhan air) dengan analisis suplai (ketersediaan air baku) untuk menentukan indeks keandalan system (15).

$$Keandalan\ Suplai = \frac{Q_{90\ Krueng\ Seulimeum}}{Q_{kebutuhan\ 5\ tahun}} \dots\dots\dots 5$$

- Jika $Q_{90} \geq Q_{kebutuhan\ total\ 5\ tahun}$ (50 L/detik): Sungai Krueng Seulimeum dinyatakan andal secara kuantitas untuk mendukung peningkatan kapasitas SPAM IKK Seulimeum.
- Jika $Q_{90} \leq Q_{kebutuhan\ total\ 5\ tahun}$ (50 L/detik): Sungai Krueng Seulimeum tidak andal dan diperlukan kajian opsi teknis tambahan, seperti: penambahan sumber air baku lain, pembangunan *groundwater storage*, atau optimalisasi manajemen DAS.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis Proyeksi Kebutuhan Air

Analisis ini bertujuan untuk menghitung total kebutuhan air minum hingga horizon perencanaan 5 tahun ke depan, mencakup dua kecamatan (Seulimeum dan Kuta Cot Glie).

Tabel 3. Hasil perhitungan Proyeksi Pertambahan Penduduk, Kebutuhan Air dan Sambungan Rumah (SR) sampai tahun 2030

Keterangan	Satuan	Kecamatan Seulimeum	Kecamatan Kuta Cot Glie	Total Layanan
Pertumbuhan Penduduk	jiwa	10,823	12,241	23,065
Kebutuhan Air	l/dt	20.56	23.26	44
Jumlah SR	SR	2,056	2,326	4,382

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 4. Hasil Perhitungan Evapotranspirasi potensial ETo

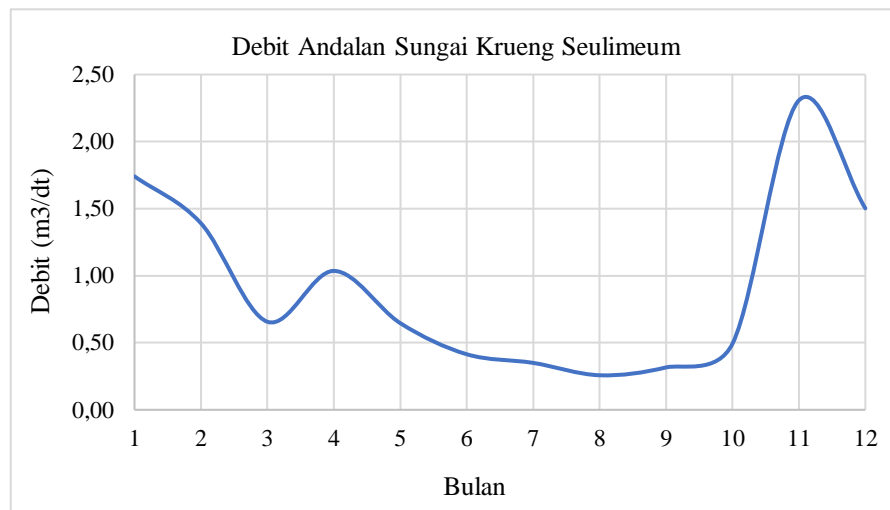
No	Parameter	Satuan	Bulan											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
I	Data													
1	Suhu (T)	oC	29.0	30.0	30.3	30.4	30.8	31.3	31.2	31.2	30.6	30.1	29.3	28.9
2	Kelembaban Relatif (RH)	%	80.0	77.0	77.0	79.0	77.0	74.0	73.0	73.0	75.0	76.0	80.0	81.0
3	Lama Penyinaran Matahari	jam	8.2	8.7	8.6	8.2	8.5	9.0	8.8	8.9	8.8	8.2	7.6	7.5
4	Kecepatan Angin	Km/hari	242.4	244.8	194.4	160.8	208.8	261.6	268.8	261.6	240.0	211.2	175.2	223.2
II	Perhitungan													
1	Tekanan Uap Jenuh (ea) tabel	mbar	39.3	41.2	42.6	42.8	43.7	44.7	44.5	44.5	43.3	42.2	39.9	39.7
2	Tekanan Uap Nyata (ed)	mbar	31.4	31.7	32.8	33.8	33.6	33.1	32.5	32.5	32.4	32.1	31.9	32.1
3	Perbedaan Tekanan (ea-ed)	mbar	7.9	9.5	9.8	9.0	10.0	11.6	12.0	12.0	10.8	10.1	8.0	7.5
4	Fungsi Angin $f(U)=0,27*(1+U/100)$		0.9	0.9	0.8	0.7	0.8	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.9
5	Faktor Pemberat (1-w) tabel		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
6	Faktor Pemberat (w)		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
7	Radiasi Extara Tangensia, (Ra) tabel	mm/hr	14.0	14.9	15.4	15.4	15.0	14.6	14.8	15.2	15.3	15.0	14.3	13.8
8	Rata-Rata Penyinaran Harian (N) tabel	mm/hr	11.8	11.9	12.1	12.2	12.4	12.4	12.4	12.3	12.2	12.0	11.9	11.8
9	Persentase Penyinaran (n/N)		0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6
10	Radiasi Gelombang Pendek (Rs)		8.4	9.1	9.3	9.0	8.9	9.0	9.0	9.3	9.3	8.9	8.1	7.9
11	Radiasi Netto Gelombang Pendek (Rns)		6.3	6.9	7.0	6.8	6.7	6.7	6.7	7.0	7.0	6.7	6.1	5.9
12	Effect Terhadap Radiasi Netto Gelombang Panjang Rnl oleh fungsi													
	a. Temperatur, f(T) tabel		16.5	16.7	16.8	16.8	16.9	17.0	17.0	17.0	16.9	16.7	16.6	16.5
	b. Tekanan Uap, f(ed)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	c. Penyinaran Matahari, f(n/N)		0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7
13	Radiasi Netto Gelombang Panjang (Rnl)	mm/hr	1.1	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
14	Radiasi Netto (Rn) = Rns - Rnl	mm/hr	5.2	5.7	5.9	5.8	5.7	5.6	5.6	5.8	5.9	5.6	5.1	4.9
15	Faktor Koreksi c tabel		1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1
16	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	mm/hr	6.2	7.0	6.3	5.3	5.6	6.0	6.1	7.0	7.4	6.8	5.8	5.8
17	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	mm/Bln	192.1	195.2	195.6	160.0	173.4	181.3	190.5	216.0	220.8	211.0	173.8	180.5

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 5. Ketersediaan Air Q_{90} Sungai Krueng Seulimeum (m^3/dt)

No	Bulan												Pr= $m/(n+1)$ (%)
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des	
1	12.49	6.25	5.67	12.39	3.76	1.71	1.40	1.12	2.40	10.50	16.55	21.71	8.33
2	11.32	3.40	5.08	7.47	3.71	1.29	0.85	0.96	0.84	5.84	14.20	13.75	16.67
3	7.57	2.87	3.50	6.48	2.32	1.28	0.79	0.87	0.84	1.16	11.01	10.37	25.00
4	6.99	2.85	2.04	5.72	1.78	1.01	0.73	0.71	0.72	1.00	10.15	9.96	33.33
5	5.79	2.27	1.54	5.56	1.76	0.87	0.61	0.65	0.59	0.99	9.93	7.66	41.67
6	3.23	2.07	1.43	4.62	1.57	0.87	0.59	0.63	0.55	0.98	9.73	6.05	50.00
7	2.87	2.07	1.32	2.47	1.55	0.81	0.57	0.61	0.52	0.85	9.00	5.51	58.33
8	2.67	1.68	1.21	2.27	1.45	0.78	0.44	0.42	0.45	0.70	5.63	4.71	66.67
9	2.39	1.58	1.20	1.89	1.31	0.72	0.41	0.40	0.43	0.68	2.53	2.38	75.00
10	2.03	1.40	0.97	1.78	1.05	0.67	0.40	0.33	0.39	0.65	2.50	1.63	83.33
11	1.67	1.39	0.58	0.85	0.55	0.35	0.34	0.24	0.30	0.45	2.26	1.47	91.67
Qand 90	1.74	1.39	0.66	1.04	0.65	0.41	0.35	0.26	0.32	0.49	2.31	1.50	90.00

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 3. Grafik debit rata-rata Sungai Krueng Seulimeum
Sumber : Hasil Analisis

5. Kesimpulan

Dari penjelasan dapat diketahui bahwa debit andalan rata-rata pada bulan-bulan kering mulai dari bulan Juni sampai Agustus tercatat paling minimum adalah $0,26 m^3/dt$ atau $263 l/dt$ sementara kebutuhan untuk suplai air baku hanya $50 l/dt$. Dari hasil Analisa debit andalan didapat kesimpulan bahwa sumber air baku Sungai Krueng Seulimeum masih cukup andal untuk mensuplai debit kebutuhan air baku penduduk kecamatan Seulimeum dan Kecamatan Kuta Cot Glie sampai dengan tahun 2030. Pemerintah daerah dapat melanjutkan program pengembangan kapasitas IPA IKK Seulimeum menjadi kegiatan detail engineering design dan pelaksanaan konstruksi.

6. Daftar Pustaka

- 1) Syahputra, R., & Munir, A. (2020). "Analysis of Reliable Discharge for Raw Water Requirements in Aceh Besar Regency". *Aceh International Journal of Science and Technology*, 2020
- 2) Suripin., *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2004.
- 3) Asdak, C., *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2010
- 4) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18 Tahun 2007. *Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum, 2007

- 5) Azmeri, A., Danumaya, P., & Jamil, M., "Water Availability Analysis for Irrigation Requirement of Krueng Meureudu Watershed". *Cakra Kimia*, 2019
- 6) Nugroho, H., et al., "Reliability Analysis of Raw Water Supply for Domestic Needs in Tropical Watersheds". *Journal of Water Resources Management*, 2021
- 7) World Health Organization (WHO)., *Guidelines for Drinking-water Quality: Fourth Edition Incorporating the First Addendum*. Geneva: WHO Press, 2017
- 8) Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W., *Applied Hydrology*. New York: McGraw-Hill Education., 1988.
- 9) Harto Br, S., *Hidrologi: Teori, Metode, Aplikasi*. Yogyakarta: Nafiri Offset, 2000.
- 10) Mock, F. J., *Land Capability Appraisal Indonesia: Water Availability Appraisal*. Bogor: Food and Agriculture Organization (FAO), 1973.
- 11) Prasetyo, A., & Sasongko, S. , "Aplikasi Model FJ Mock untuk Estimasi Debit Andalan dalam Perencanaan Air Baku". *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 2022.
- 12) Setiawan, B. I. "Karakteristik Hidrologi dan Analisis Neraca Air DAS". *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 2013.
- 13) Nugroho, H., et al. "Reliability Analysis of Raw Water Supply for Domestic Needs in Tropical Watersheds". *Journal of Water Resources Management*, 2021.
- 14) Badan Standardisasi Nasional. *SNI 6738:2015: Perhitungan Debit Andalan Sungai dengan Kurva Durasi Debit*. Jakarta: BSN, 2015
- 15) Nugroho, H., et al. (2021). "Reliability Analysis of Raw Water Supply for Domestic Needs in Tropical Watersheds". *Journal of Water Resources Management*, 2021.