

## Indeks Kekritisan Mata Air Clereng di Kalurahan Sendangsari, Kapanewon Pengasih, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta

Stefani Dian Setyawati<sup>1a)</sup> and Herwin Lukito<sup>2)</sup> Aditya Pandu Wicaksono<sup>3)</sup>

I Putu Gema Bujangga Wainawa<sup>4)</sup> Andi Renata Ade Yudono<sup>5)</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5)</sup>Jurusan Teknik Lingkungan/Fakultas Teknologi Mineral dan Energi

<sup>a)</sup>Corresponding author: 114210024@student.upnyk.ac.id

### ABSTRAK

Mata Air Clereng merupakan salah satu sumber air baku utama yang dimanfaatkan oleh PDAM Tirta Binangun untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat di Kabupaten Kulon Progo. Peningkatan jumlah penduduk berpotensi meningkatkan kebutuhan air sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kekritisan Mata Air Clereng menggunakan metode kuantitatif, yaitu Indeks Kekritisan Air (IKA). Proyeksi jumlah penduduk dihitung menggunakan metode geometrik, sedangkan kebutuhan air domestik mengacu pada SNI 19-6728.1-2002 sebesar 60 liter/orang/hari. Ketersediaan air dihitung berdasarkan debit rata-rata mata air sebesar 125 liter/detik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahun 2025 nilai IKA sebesar 33,11% (belum kritis), meningkat menjadi mendekati kritis pada tahun 2040, kritis pada tahun 2054, dan diproyeksikan sangat kritis pada tahun 2064 ketika kebutuhan air melampaui ketersediaan air.

**Kata Kunci:** Indeks Kekritisan Air, Mata air Clereng, Kebutuhan Air, Ketersediaan Air, Proyeksi Penduduk.

### ABSTRACT

*The Clereng Spring is one of the main sources of raw water utilised by PDAM Tirta Binangun to meet the clean water needs of the community in Kulon Progo Regency. The growing population has the potential to increase water demand, making it necessary to assess the balance between water availability and demand. This study aims to analyse the criticality level of the Clereng Spring using a quantitative method, namely the Water Criticality Index (WCI). Population projections were calculated using the geometric method, whilst domestic water requirements were based on SNI 19-6728.1-2002 at 60 litres per person per day. Water availability was calculated based on an average spring flow rate of 125 litres per second. The research findings indicate that in 2025 the IKA value is 33.11% (not yet critical), rising to near-critical levels by 2040, critical by 2054, and projected to be critically low by 2064 when water demand exceeds water availability*

**Keywords :** *Clereng springs, Population Projections, Water Requirements, Water Availability, Water Critically Indeks (WCI)*

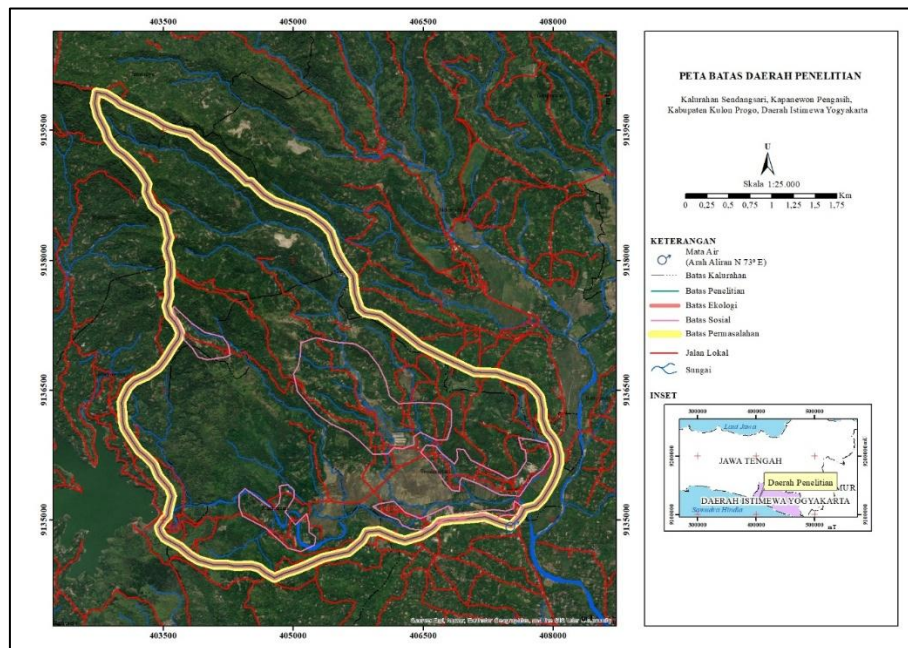
### PENDAHULUAN

Kebutuhan primer untuk kelangsungan hidup manusia dan menjadi hal krusial dalam mendukung berbagai aktivitas sehari-hari adalah air. Kebutuhan manusia akan air akan semakin bertambah seiringnya dengan pertumbuhan jumlah penduduk, tetapi ketersediaan air bersih yang ada terkadang tidak seimbang dengan kebutuhan manusia. Sebagai sumber daya yang terbatas, keberlanjutan pasokan air perlu dikelola dengan baik, terutama di daerah-daerah yang mengandalkan mata air sebagai sumber utama. Proses keluarnya air tanah menuju ke permukaan akibat terpotongnya muka air tanah, sehingga pada lokasi tersebut air tanah tampak muncul disebut mata air atau rembesan (Sudarmadji et al., 2016). Selain menyediakan air untuk kebutuhan rumah tangga, mata air juga menjadi sumber irigasi pertanian dan menopang ekosistem di sekitarnya.

Mata Air Clereng terletak di Kalurahan Sendangsari, Kapanewon Pengasih, Kabupaten Kulon Progo (**Gambar 1**). Mata air ini dimanfaatkan oleh PDAM Tirta Binangun sebagai sumber air baku (**Gambar 2**.) untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat, termasuk rumah tangga, fasilitas umum, dan

industri kecil di wilayah Kulon Progo. Potensi mata air Clereng di Kalurahan Sendangsari dipandang sebagai pemanfaatan dan pendayagunaan sumber daya air yang ditentukan oleh kuantitas (debit) serta kualitasnya. Ketersediaan air dari mata air ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat setempat. Melalui analisis potensi, informasi mengenai keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air dapat diperoleh. Dengan demikian, besarnya potensi air di lokasi penelitian pada masa mendatang dapat ditentukan berdasarkan hasil perhitungan tersebut (Gibran & Kholid, 2020).

Indeks Kekritisian Air (IKA) merupakan indikator yang digunakan untuk menilai keseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan air pada suatu wilayah. Nilai indeks ini diperoleh dari perbandingan antara total kebutuhan air dengan ketersediaan air yang ada, sehingga dapat menunjukkan tingkat tekanan sumber daya air serta potensi terjadinya kekurangan air. Semakin besar nilai indeks tersebut, maka semakin tinggi pula tingkat kekritisian air di wilayah tersebut. Analisis IKA banyak digunakan dalam kajian pengelolaan sumber daya air karena mampu menggambarkan kondisi kecukupan air bagi masyarakat serta menjadi dasar dalam perencanaan pemanfaatan sumber daya air secara berkelanjutan. Penurunan ketersediaan air yang disertai dengan peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan air dapat meningkatkan nilai indeks kekritisian air, khususnya pada wilayah yang bergantung pada mata air sebagai sumber utama air bersih (Rejekiningrum, 2019; Salsabilla et al., 2021). Oleh karena itu, analisis indeks kekritisian air perlu dilakukan pada Mata Air Clereng di Kalurahan Sendangsari, Kapanewon Pengasih, Kabupaten Kulon Progo yang dimanfaatkan sebagai sumber air baku oleh PDAM untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat. Kajian ini penting untuk mengetahui keseimbangan antara ketersediaan air mata air dengan kebutuhan air penduduk sehingga dapat menjadi dasar dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya air secara berkelanjutan.



Gambar 1. Peta Batas Daerah Penelitian



Gambar 2. Mata Air Clereng

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian Teknik Konservasi Kerentanan Pencemaran Mata Air Clereng di Kalurahan Sendangsari, Kapanewon Pengasih, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu gabungan dari metode kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk mengolah data penelitian yang berhubungan dengan nilai besaran seperti curah hujan, debit aliran, dan sebagainya. Analisis kuantitas mata air dilakukan dengan menganalisis data debit yang didapatkan dari data PDAM Tirta Binangun Kabupaten Kulon Progo yang telah dilakukan pengecekan ulang nilai debit dengan pengukuran langsung di lokasi mata air.

Penelitian ini memfokuskan perhitungan kebutuhan air pada sektor domestik. Kebutuhan air domestik merupakan penggunaan air untuk aktivitas rumah tangga seperti minum, mandi, mencuci, sanitasi yang berkaitan langsung dengan kebutuhan dasar penduduk. Selain itu, kebutuhan air domestik umumnya dihitung berdasarkan jumlah penduduk sehingga dapat menggambarkan tekanan kebutuhan air terhadap sumber daya air suatu wilayah (Astuti et al., 2018; Noperissa et al., 2018; Reyza et al., 2024). Oleh karena itu, analisis kebutuhan air domestik sering digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian antara ketersediaan air dan kebutuhan masyarakat dalam suatu wilayah. Analisis besar kebutuhan air domestik dilakukan berdasarkan data penggunaan air masyarakat sehingga dapat diketahui besar kebutuhan air domestik. Berdasarkan SNI 19-6728.1-2002 mengenai Penyusunan Neraca Sumber Daya – Bagian 1: Sumber Daya Air Spasial, kebutuhan air domestik di pedesaan sebesar 60 liter/orang/hari.

Perhitungan kebutuhan air domestik menggunakan persamaan sebagai berikut (Salsabilla et al., 2021)

$$\text{Pemakaian Per Orang} = \frac{\text{Total pemakaian air (liter per hari)}}{\text{Jumlah anggota keluarga (orang)}}$$

$$\text{Kebutuhan Air Total} = \text{jumlah penduduk} \times \text{pemakaian air per-orang perhari}$$

Pemilihan metode proyeksi penduduk dalam penelitian ini dilakukan dengan membandingkan beberapa metode proyeksi, yaitu metode aritmatik, geometrik, dan *least square*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode geometrik karena berdasarkan hasil perhitungan terhadap data historis menunjukkan bahwa metode tersebut memiliki nilai standar deviasi paling kecil dibandingkan metode lainnya. Nilai standar deviasi yang lebih kecil menunjukkan bahwa hasil perhitungan metode tersebut lebih mendekati data aktual sehingga dianggap paling representatif untuk menggambarkan pola pertumbuhan penduduk pada wilayah penelitian (Astiti, 2023; Indriyani & Rakhmawati, 2023). Penelitian ini menghitung kebutuhan air pada tahun 2025 yang kemudian akan diproyeksikan hingga tahun 2064 untuk menentukan jumlah pengguna pada tahun 2064. Perhitungan jumlah penduduk dengan metode geometrik dihitung menggunakan persamaan berikut

$$P_n = P_o (1+r)^n$$

$$r = \left(\frac{P_t}{P_o}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

Keterangan :

- P<sub>n</sub> : jumlah penduduk pada tahun ke-n
- P<sub>t</sub> : jumlah penduduk pada tahun t
- P<sub>o</sub> : jumlah penduduk pada tahun dasar
- r : persentase pertumbuhan penduduk pertahun
- n : jumlah interval
- t : jangka waktu

Perhitungan Indeks Kekritisian Mata air dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut, yaitu IKA sebagai nilai indeks kekritisian mata air (%). W<sub>n</sub> sebagai nilai jumlah kebutuhan air (liter/orang/hari), W<sub>s</sub> sebagai nilai jumlah ketersediaan air (liter/hari).

$$IKA = \frac{W_n}{W_s} \times 100\%$$

**Tabel 1.** Klasifikasi Indeks Kekritisian Mata Air (IKA)

Indeks Kekritisian Air (IKA)	Klasifikasi IKA
<50%	Belum Kritis
50 – 75%	Mendekati Kritis
75 – 100%	Kritis
>100%	Sangat Kritis

(Sumber: Wijaya & Masitoh, 2024)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kebutuhan Air

Perhitungan kebutuhan air bersih penduduk menjadi aspek penting dalam memastikan keberlanjutan pemanfaatan mata air Clereng sebagai sumber utama SPAM. Berdasarkan SNI 19-6728.1-2002 mengenai Penyusunan Neraca Sumber Daya – Bagian 1: Sumber Daya Air Spasial, kebutuhan air domestik di pedesaan sebesar 60 liter/orang/hari. Dalam menentukan total kebutuhan air, diperlukan data jumlah penduduk yang menerima pasokan dari sistem distribusi SPAM Mata air Clereng. Data tersebut kemudian digunakan untuk melakukan proyeksi hingga mencapai diketahuinya tahun kritis, dengan tujuan mengevaluasi apakah ketersediaan air masih mampu memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat setiap harinya.

Proyeksi jumlah penduduk dilakukan menggunakan metode geometri, karena berdasarkan perhitungan metode ini menghasilkan standar deviasi terkecil dibandingkan metode aritmatika dan *least square*, sehingga dianggap paling akurat untuk memprediksi pertumbuhan penduduk di masa yang akan datang. Hasil proyeksi tersebut kemudian dikalikan dengan standar kebutuhan air harian per orang, yaitu 60 liter/hari, guna memperoleh total kebutuhan air harian. Informasi tersebut berperan sebagai dasar penting dalam merencanakan konservasi dan pengelolaan sumber daya air, sehingga pemanfaatan mata air Clereng dapat berlangsung secara berkelanjutan dan tetap memenuhi kebutuhan masyarakat seiring pertumbuhan jumlah penduduk. Proyeksi kebutuhan air dapat dirujuk pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Proyeksi Jumlah Penduduk dan Total Kebutuhan Air

No	Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan Air (liter/orang/hari)*	Total Kebutuhan Air (liter/hari)
1	2024	57.903	60	3.474.180
2	2025	59.600	60	3.575.992
3	2026	61.346	60	3.680.787
4	2027	63.144	60	3.788.654
5	2028	64.995	60	3.899.681
6	2029	66.899	60	4.013.962
7	2030	68.860	60	4.131.592

No	Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan Air (liter/orang/hari)*	Total Kebutuhan Air (liter/hari)
8	2031	70.878	60	4.252.670
9	2032	72.955	60	4.377.295
10	2033	75.093	60	4.505.573
11	2034	77.294	60	4.637.610
12	2035	79.559	60	4.773.516
13	2036	81.890	60	4.913.406
14	2037	84.290	60	5.057.394
15	2038	86.760	60	5.205.602
16	2039	89.303	60	5.358.154
17	2040	91.920	60	5.515.176
18	2041	94.613	60	5.676.800
19	2042	97.386	60	5.843.160
20	2043	100.240	60	6.014.395
21	2044	103.177	60	6.190.649
22	2045	106.201	60	6.372.067
23	2046	109.313	60	6.558.802
24	2047	112.517	60	6.751.010
25	2048	115.814	60	6.948.850
26	2049	119.208	60	7.152.488
27	2050	122.702	60	7.362.093
28	2051	126.297	60	7.577.841
29	2052	129.999	60	7.799.912
30	2053	133.808	60	8.028.490
31	2054	137.729	60	8.263.767
32	2055	141.766	60	8.505.939
33	2056	145.920	60	8.755.208
34	2057	150.196	60	9.011.781
35	2058	154.598	60	9.275.874
36	2059	159.128	60	9.547.706
37	2060	163.792	60	9.827.504
38	2061	168.592	60	10.115.501
39	2062	173.532	60	10.411.939
40	2063	178.618	60	10.717.063
41	2064	183.852	60	11.031.130

(Sumber: Olah data penulis, 2025)

\*Kebutuhan Air Domestik untuk Pedesaan menurut SNI 19-6728.1-2002 tentang Penyusunan Neraca Sumber Daya. Bagian 1: Sumber Daya Spasial

## B. Ketersediaan Air

Ketersediaan air di mata air Clereng dapat dihitung berdasarkan data debit mata air tahunan yang tercatat oleh PDAM Tirta Binangun yaitu sebesar 125 liter/detik. Debit ini mencerminkan rata rata debit mata air yang tersedia sepanjang tahun, hal tersebut juga menunjukkan bahwa mata air Clereng memiliki potensi pasokan air yang cukup besar. Nilai debit ini kemudian dikonversikan menjadi 10.800.000 liter per hari. Nilai debit tahunan ini penting untuk dianalisis lebih lanjut dalam kaitannya dengan proyeksi kebutuhan air, agar dapat diketahui apakah ketersediaan air tersebut masih mencukupi untuk memenuhi kebutuhan di masa mendatang. Penggunaan data debit tahunan sesuai untuk perhitungan IKA karena dapat mencerminkan ketersediaan air secara menyeluruh dalam satu tahun, sehingga dapat diketahui pada tahun berapa, sumber akan mendekati fase kritis atau sudah kritis. Oleh karena itu, informasi debit ini menjadi komponen utama dalam evaluasi indeks kekritisian air serta perencanaan pengelolaan dan konservasi sumber daya air secara berkelanjutan.

## C. Evaluasi Indeks Kekritisian Mata Air Clereng

Berdasarkan hasil perhitungan antara ketersediaan air ( $W_s$ ) dan kebutuhan air ( $W_n$ ), maka dapat dilakukan analisis tingkat kekritisian sumber daya air pada mata air Clereng melalui perhitungan IKA. Indeks ini dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$IKA = \frac{W_n}{W_s} \times 100\%$$

Nilai IKA yang diperoleh memberikan gambaran tingkat tekanan terhadap sumber daya air yang tersedia, apakah masih dalam kondisi aman, waspada, kritis, atau sangat kritis. Berikut disajikan tabel hasil perhitungan IKA sebagai dasar evaluasi keberlanjutan pemanfaatan mata air Clereng berdasarkan kuantitasnya.

**Tabel 3.** Proyeksi IKA Mata air Clereng Hingga Sangat Kritis

No	Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan Air (liter/orang/ hari)*	Total Kebutuhan Air (liter/hari)	Ketersediaan Air (l/hari)	IKA (%)	Ket.
1	2024	57.903	60	3474180	10.800.000	32,168	Belum Kritis
2	2025	59.600	60	3575992	10.800.000	33,111	Belum Kritis
3	2026	61.346	60	3680787	10.800.000	34,081	Belum Kritis
4	2027	63.144	60	3788654	10.800.000	35,080	Belum Kritis
5	2028	64.995	60	3.899.681	10.800.000	36,108	Belum Kritis
6	2029	66.899	60	4.013.962	10.800.000	37,166	Belum Kritis
7	2030	68.860	60	4.131.592	10.800.000	38,255	Belum Kritis
8	2031	70.878	60	4.252.670	10.800.000	39,377	Belum Kritis
9	2032	72.955	60	4.377.295	10.800.000	40,531	Belum Kritis
10	2033	75.093	60	4.505.573	10.800.000	41,718	Belum Kritis
11	2034	77.294	60	4.637.610	10.800.000	42,941	Belum Kritis
12	2035	79.559	60	4.773.516	10.800.000	44,199	Belum Kritis
13	2036	81.890	60	4.913.406	10.800.000	45,494	Belum Kritis
14	2037	84.290	60	5.057.394	10.800.000	46,828	Belum Kritis
15	2038	86.760	60	5.205.602	10.800.000	48,200	Belum Kritis
16	2039	89.303	60	5.358.154	10.800.000	49,613	Belum Kritis
17	2040	91.920	60	5.515.176	10.800.000	51,066	Mendekati kritis
18	2041	94.613	60	5.676.800	10.800.000	52,563	Mendekati kritis
19	2042	97.386	60	5.843.160	10.800.000	54,103	Mendekati kritis
20	2043	100.240	60	6.014.395	10.800.000	55,689	Mendekati kritis
21	2044	103.177	60	6.190.649	10.800.000	57,321	Mendekati kritis
22	2045	106.201	60	6.372.067	10.800.000	59,001	Mendekati kritis

No	Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan Air (liter/orang/hari)*	Total Kebutuhan Air (liter/hari)	Ketersediaan Air (l/hari)	IKA (%)	Ket.
23	2046	109.313	60	6.558.802	10.800.000	60,730	Mendekati kritis
24	2047	112.517	60	6.751.010	10.800.000	62,509	Mendekati kritis
25	2048	115.814	60	6.948.850	10.800.000	64,341	Mendekati kritis
26	2049	119.208	60	7.152.488	10.800.000	66,227	Mendekati kritis
27	2050	122.702	60	7.362.093	10.800.000	68,168	Mendekati kritis
28	2051	126.297	60	7.577.841	10.800.000	70,165	Mendekati kritis
29	2052	129.999	60	7.799.912	10.800.000	72,221	Mendekati kritis
30	2053	133.808	60	8.028.490	10.800.000	74,338	Mendekati kritis
31	2054	137.729	60	8.263.767	10.800.000	76,516	Kritis
32	2055	141.766	60	8.505.939	10.800.000	78,759	Kritis
33	2056	145.920	60	8.755.208	10.800.000	81,067	Kritis
34	2057	150.196	60	9.011.781	10.800.000	83,442	Kritis
35	2058	154.598	60	9.275.874	10.800.000	85,888	Kritis
36	2059	159.128	60	9.547.706	10.800.000	88,405	Kritis
37	2060	163.792	60	9.827.504	10.800.000	90,995	Kritis
38	2061	168.592	60	10.115.501	10.800.000	93,662	Kritis
39	2062	173.532	60	10.411.939	10.800.000	96,407	Kritis
40	2063	178.618	60	10.717.063	10.800.000	99,232	Kritis
41	2064	183.852	60	11.031.130	10.800.000	102,140	Sangat Kritis

(Sumber: Olah data penulis, 2025)

\*Kebutuhan Air Domestik untuk Pedesaan menurut SNI 19-6728.1-2002 tentang Penyusunan Neraca Sumber Daya. Bagian 1: Sumber Daya Spasial

Berdasarkan **Tabel 3.** diketahui bahwa pada tahun 2025, mata air Clereng belum mengalami masa kritis dengan IKA sebesar 33,111% 2040 mata air Clereng telah memasuki fase mendekati kritis, dengan nilai IKA sebesar 51,066%. Nilai ini berada dalam rentang 50%-75%, yang menunjukkan bahwa tekanan terhadap ketersediaan air mulai meningkat. Pada tahun tersebut, proyeksi jumlah penduduk mencapai 91.920 jiwa, dengan total kebutuhan air sebesar 5.515.176 liter/hari. Kondisi ini semakin mengkhawatirkan pada tahun 2054, pada tahun tersebut proyeksi jumlah penduduk meningkat menjadi 137.729 jiwa, dengan total kebutuhan air mencapai 8.263.767 liter per hari. Akibatnya, nilai IKA naik menjadi 76,516% yang menunjukkan bahwa mata air Clereng telah memasuki fase kritis, sesuai dengan kategori IKA dalam rentang 75%-100%.

Berdasarkan **Tabel 3.** terlihat bahwa pada tahun 2064, kebutuhan air (*demand*) diproyeksikan melampaui ketersediaan air (*supply*) dari mata air Clereng, sehingga debit yang tersedia sebagai suplai tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Kuantitas mata air akan mulai kritis pada tahun 2054 ditandai dengan garis vertikal berwarna merah dan pada tahun 2064 kuantitas mata air Clereng sudah sangat kritis untuk mencukupi total kebutuhan air per harinya. Kondisi ini menunjukkan pentingnya upaya konservasi dan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan guna menjaga keberlangsungan pasokan air bagi masyarakat di masa mendatang.

## KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan proyeksi, mata air Clereng menunjukkan tren penurunan kondisi ketersediaan air. Pada tahun 2025, nilai IKA sebesar 33,111% menunjukkan kondisi belum kritis. Namun, pada tahun 2040, nilai IKA meningkat menjadi 51,066% dan memasuki fase mendekati kritis, seiring dengan pertumbuhan penduduk dan kebutuhan air harian yang mencapai 5,5 juta liter. Kondisi pada tahun 2054,

saat nilai IKA mencapai 76,516% dan mata air memasuki fase kritis. Pada tahun 2064, proyeksi 143% menunjukkan bahwa kebutuhan air akan melebihi ketersediaan debit dari mata air Clereng. Penelitian ini memberikan informasi awal yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam upaya konservasi mata air Clereng di Kalurahan Sendangsari. Kajian lanjutan tetap diperlukan untuk menentukan strategi konservasi yang paling tepat sehingga keberlanjutan mata air Clereng dapat terjamin di masa mendatang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada PDAM Tirta Binangun dan SPAM Mata Air Clereng serta Jurusan Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Yogyakarta, dan juga kepada orang tua saya yang telah memberikan dukungan penuh dan doa dalam perjalanan penyelesaian artikel ilmiah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astiti, S. P. C. (2023). Penerapan Metode Least Square Dalam Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk. *SEPREN: Journal of Mathematics Education and Applied*, 04(02), 147–154.
- Astuti, F. A., Sungkowo, A., Aji, W., & Kristanto, D. (2018). Analisis Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik di Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 10(April), 138–145.
- Gibran, A. K., & Kholid, N. I. (2020). Teknik Konservasi Mataair Berdasarkan Karakteristiknya : Studi Kasus Dusun Sumberwatu dan Dusun Dawangsari, Prambanan, di. Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 342–353. <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.342-353>
- Indriyani, & Rakhmawati, F. (2023). Perbandingan Metode Aritmatik, Metode Geometrik dan Metode Least Square pada Proyeksi Jumlah Penduduk. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, 6(1), 138–148.
- Noperissa, V., Pertanian, F. T., & Indonesia, J. B. (2018). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi di Kota Bogor. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 03(03), 121–132.
- Rejekiningrum, P. (2019). Analisis Indeks Penggunaan Air untuk Deteksi Kekritisian Air; *Buletin Hasil Penelitian Agroklimat & Hidrologi*, 17, 31–46.
- Reyza, M., Sugfa, P., Saputro, A., Satriawan, A. I., Julianto, T., & Kirom, H. (2024). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi di Desa Kedali. *SAINTIS: Jurnal Ilmu-Ilmu Eksata*, 01(01), 24–32.
- Salsabilla, N., Lukito, H., & Yogafanny, E. (2021). Indeks Kekritisian Mata Air di Dusun Peniron Kulon, Desa Plipiran, Kecamatan Bruno. *Jurnal Lingkungan Kebumian*, 3, 21–31. <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/kebumian/article/view/JILK4360-12375-1>
- Sudarmadji, S., Darmanto, D., Widyastuti, M., & Lestari, S. (2016). Pengelolaan Mata Air untuk Penyediaan Rumah Tangga Berkelanjutan di Lereng Selatan Gunungapi Merapi. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 23(1), 102–110. <https://jurnal.ugm.ac.id/JML/article/view/18779>
- Wijaya, A. A., & Masitoh, F. (2024). Analisis Kekritisian Potensi Mata Air di Desa Jedong, Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(5), 1232–1241. <https://doi.org/10.14710/jil.22.5.1232-1241>