

## EKSPLORASI KETERSEDIAAN, KUALITAS, DAN PROYEKSI KEBUTUHAN AIR BERSIH DI WILAYAH KELURAHAN GAJAHMUNGKUR KOTA SEMARANG

Alfia Rahmalidya<sup>1</sup> Andin Irsadi<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Prodi Ilmu Lingkungan, FMIPA, Universitas Negeri Semarang

<sup>2</sup> Prodi Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang  
Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

\*Email: andin.sha@unnes.mail.ac.id

### Abstrak

Kelurahan Gajahmungkur merupakan salah satu wilayah cakupan IPA Kaligarang yang belum diketahui jumlah kebutuhan air bersih penduduk dan pelanggan pada tahun ini maupun tahun mendatang. IPA Kaligarang yang mendistribusikan air bersih ke berbagai wilayah di Kota Semarang juga belum memiliki data terkait ketersediaan sumber airnya pada rentang waktu yang sama. Peneliti akan mengkaji ketersediaan sumber air di Sungai Kaligarang yang akan diolah melalui IPA Kaligarang dan mengkaji kebutuhan air bersih penduduk maupun pelanggan yang terdapat di Kelurahan Gajahmungkur. Data pandangan masyarakat juga dilibatkan dalam penelitian ini sebagai aspek yang dapat mempengaruhi keberlanjutan sumber air bersih di Sungai Kaligarang. Ketersediaan Sungai Kaligarang sebagai sumber air baku hanya mencukupi kebutuhan air bersih pelanggan pada tahun 2020 hingga 2023, sedangkan tidak mencukupi pada tahun 2024 hingga 2028. Sungai Kaligarang juga tidak mampu mencukupi kebutuhan air bersih penduduk pada tahun 2020 hingga 2023 serta pada tahun proyeksi. Kebutuhan air bersih penduduk dan pelanggan pada tahun proyeksi memiliki rata – rata secara berturut – turut sebesar 4.65 liter/detik dan 0.89 liter/detik. Air olahan yang diperoleh dari sampel yang sudah ditentukan tidak menunjukkan adanya pencemaran yang dibuktikan dari nilai uji setiap parameter di bawah ambang batas.

**Kata kunci:** *Proyeksi kebutuhan air bersih, ketersediaan air bersih, Kelurahan Gajahmungkur*

### Abstract

Gajahmungkur Village is one of the coverage areas of the Kaligarang Water Treatment Plant whose clean water needs for residents and customers in the current year and the coming years are not yet known. The Kaligarang IPA, which distributes clean water to various regions in the city of Semarang, also does not have data related to the availability of its water sources during the same period. Researchers will examine the availability of water sources in the Kaligarang River that will be processed through the Kaligarang IPA and examine the clean water needs of residents and customers in Gajahmungkur Village. Community perspective data is also involved in this study as an aspect that can affect the sustainability of clean water sources in the Kaligarang River. The availability of the Kaligarang River as a raw water source is only sufficient to meet the clean water needs of customers from 2020 to 2023, while it is insufficient from 2024 to 2028. The Kaligarang River is also unable to meet the clean water needs of residents from 2020 to 2023 and in the projection year. The clean water needs of residents and customers in the projection year have an average of 4.65 liters/second and 0.89 liters/second, respectively. The treated water obtained from the predetermined samples does not show any pollution, as evidenced by the test values of each parameter being below the threshold.

**Keyword:** *Projection of clean water needs, availability of clean water, Gajahmungkur Village*

## PENDAHULUAN

Air bersih adalah suatu kebutuhan primer makhluk hidup, terutama manusia. Manusia membutuhkan air bersih sebagai hal pokok dalam bertahan hidup (Akadun et al., 2020). Penduduk yang terus bertambah akan berbanding lurus terhadap kebutuhan air bersih di suatu wilayah. Hingga saat ini, masih banyak pemerintah lokal belum mampu untuk menekan jumlah pertumbuhan penduduk (Suhendra & Riando, 2019). Dengan begitu, ketersediaan sumber air bersih menjadi prioritas penanganan utama di seluruh wilayah (Cosgrove & Loucks, 2015; Taufik et al., 2022).

Ketersediaan sumber air bersih saling berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan air bersih (Andani, 2012). Idealnya, rasio ketersediaan sumber air bersih lebih besar dibandingkan pemenuhan kebutuhan air (Mishra, 2023). Akan tetapi, berbagai fenomena pencemaran lingkungan yang terjadi di bagian hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) berdampak pada degradasi daya dukung lingkungan pada wilayah tersebut (Zuriyani, 2017). Sumber air bersih yang terus berkurang ketersediaannya merupakan dampak konkrit dari degradasi daya dukung lingkungan di hulu DAS (Noperissa & Waspo, 2018; Pristianto & Butudoka, 2023). Air tersebut juga mengalami penurunan kuantitas serta kualitas secara fisik, kimia, dan biologi (Pudjiastutik, 2013). Berdasarkan hal tersebut, kajian mengenai kebutuhan dan ketersediaan air bersih perlu dilakukan.

Kajian ketersediaan dan kebutuhan air bersih sudah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan lokasi studi yang berbeda – beda, seperti yang dilakukan oleh Salim (2019) di Kecamatan Bekasi Utara, (Nofrizal & Saputra, 2021) di Kecamatan Tigo Nagari, (Azkia, 2021) di Kecamatan Pulau Laut, hingga Khaero (2021) di Kecamatan Gangga. Penelitian tersebut hanya menganalisis ketersediaan dan kebutuhan air bersih di masing-masing lokasi studi, tanpa melibatkan pandangan masyarakat terkait kebutuhan dan ketersediaan air bersih. Bahkan, masyarakat tersebut menjadi penentu apakah keberlanjutan dalam pengelolaan air bersih dapat dilakukan atau tidak (Figueroa & Kincaid, 2010). Dengan begitu, pandangan masyarakat sangat penting untuk dilibatkan dalam analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih di suatu wilayah.

Kota Semarang merupakan kota di Jawa Tengah yang menempati peringkat ke-10 sebagai kota dengan jumlah penduduk terpadat di Indonesia. Jumlah penduduk di Kota Semarang berbanding lurus terhadap kebutuhan air bersihnya (BPS Kota Semarang, 2023). Untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduknya, Sungai Kaligarang digunakan sebagai salah satu sumber air baku (Marlena et al., 2012). Dalam menghasilkan air bersih dari Sungai Kaligarang, terdapat Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang dikelola oleh PT. Tirta Gajah Mungkur. Air bersih yang dihasilkan akan didistribusikan ke wilayah cakupan IPA Kaligarang yaitu Candi, Malabar, Papandayan, Purigede, Sisingamaraja, Sultan Agung, Semarang Barat, dan Gajahmungkur (Adela et al., 2017).

Peneliti terdahulu tidak ada yang mengkaji mengenai kebutuhan dan ketersediaan sumber air bersih dengan sumber dari Sungai Kaligarang serta turut melibatkan pandangan masyarakatnya. Pada jumlah penduduk yang terus bertambah dan fenomena pencemaran lingkungan di DAS Kaligarang dapat berpotensi menurunkan kuantitas dan kualitas airnya. Hal tersebut akan mengancam kontinuitas PERUMDA Tirta Moedal sebagai pendistribusian air dalam menghasilkan air bersih kepada masyarakat. Kebutuhan air dapat terpenuhi dengan mempertimbangkan ketersediaan air bersih yang ada. Dengan melibatkan analisis terkait berbagai faktor, yaitu kebutuhan penduduk, penggunaan air untuk beberapa keperluan, masalah lingkungan, dan sumber daya air yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kebutuhan dan ketersediaan sumber air bersih serta proyeksi kebutuhan air bersih menurut pandangan masyarakat di wilayah Kelurahan Gajahmungkur (Arief & Masduqi, 2018).

## METODOLOGI

### Pengambilan Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah pelanggan PERUMDA Tirta Moedal pada wilayah Kelurahan Gajahmungkur Kota Semarang. Peneliti menggunakan persamaan metode Slovin dalam menentukan jumlah sampel pelanggan dengan tingkat kesalahan sebesar 10%. Adapun persamaan metode Slovin sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1+(N*e)} \quad (1)$$

Keterangan :

$n$  = Ukuran sampel  
 $N$  = Ukuran populasi  
 $e$  = Tingkat kesalahan

Sampel untuk jumlah pelanggan berdasarkan hasil perhitungan dengan metode Slovin adalah sebesar 74 KK. Sampel yang merupakan hasil jumlah pelanggan PERUMDA Tirta Moedal dan sampel air bersih di wilayah Kelurahan Gajahmungkur yang akan diuji tiap parameter. Sampel yang sudah ditentukan jumlahnya akan diambil dengan teknik *proportionale stratified sampling*. Adapun persamaan dalam menghitung *proportionale stratified sampling* sebagai berikut:

$$ni = \frac{Ni}{N} * n \quad (2)$$

Keterangan :

$ni$  = Ukuran sampel pada strata ke-i                       $Ni$  = Ukuran populasi pada strata ke-i  
 $N$  = Ukuran seluruh populasi                                       $n$  = Ukuran seluruh sampel

Adapun hasil teknik *proportionale stratified sampling* dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 3.1.** Sampel Penelitian

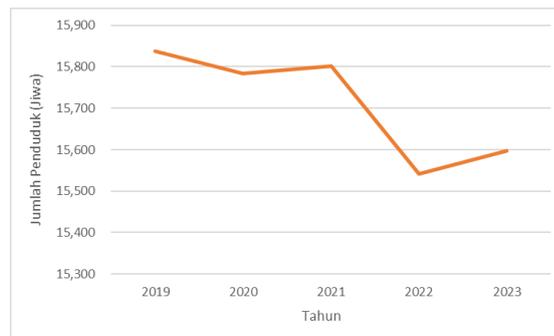
No	Nama Wilayah	Jumlah Pelanggan (KK)	Sampel (KK)
1	Malabar	38	10
2	Papandayan	251	64
Total		282	74

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proyeksi Kebutuhan Air Bersih di Kelurahan Gajahmungkur

Dalam memproyeksikan kebutuhan air bersih di Kelurahan Gajahmungkur, data yang dibutuhkan ialah data proyeksi penduduk dan pelanggan, layanan pelangga, kebutuhan air pelanggan dan penduduk, serta target layanan pelanggan dan penduduk dalam memproyeksikan kebutuhan air bersih di Kelurahan Gajahmungkur.

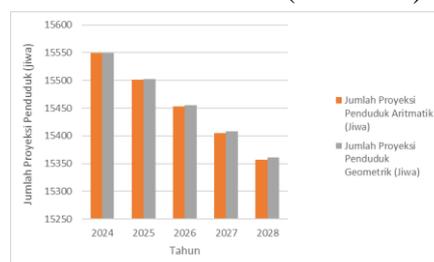
### Proyeksi Penduduk



**Gambar 1.** Jumlah Penduduk Kelurahan Gajahmungkur Tahun 2019 – 2023

(Sumber : Disdukcapil Kota Semarang 2024)

Proyeksi penduduk diperoleh dari hasil perhitungan ilmiah yang dilandaskan pada hipotesis dari indikator laju pertumbuhan penduduk seperti kematian, perpindahan, dan kelahiran (Badan Pusat Statistik, 2013). Proyeksi yang terdapat di Kelurahan Gajahmungkur memiliki tingkat pertumbuhan penduduk yang fluktuatif sejak tahun 2019 serta 2023 (Gambar 1).



### Gambar 2. Proyeksi Penduduk Kelurahan Gajahmungkur Tahun 2024 – 2028

Pada rentang waktu tersebut, pertumbuhan penduduk di Kelurahan Gajahmungkur relatif menurun. Badan Pusat Statistik Kecamatan Gajahmungkur (2023) menyatakan bahwa Kelurahan Gajahmungkur memiliki angka jumlah penduduk yang pindah dan meninggal lebih besar dibandingkan kelurahan lainnya. Hal tersebut menjadi penyebab utama penduduk Kelurahan Gajahmungkur memiliki pertumbuhan penduduk yang relatif menurun hingga tahun 2023. Pertumbuhan penduduk yang relatif menurun akan mempengaruhi hasil proyeksi penduduk dengan metode aritmatik dan geometrik yang semakin menurun pada penelitian ini (Gambar 2).

Metode aritmatika menghasilkan nilai proyeksi penduduk yang lebih rendah dibandingkan metode geometrik yaitu 84. Metode geometrik juga memiliki nilai koefisien korelasi lebih besar serta nilai standar deviasi lebih kecil dibandingkan metode geometrik (Tabel 4.1).

**Tabel 4.1** Perhitungan Standar Deviasi

No.	Metode	Koefisien Korelasi	Standar Deviasi
1.	Aritmatik	-0.8565	84
2.	Geometrik	-0.0207	8731

Berdasarkan hal tersebut, peneliti akan menggunakan nilai proyeksi penduduk yang dihasilkan dari metode aritmatik dalam perhitungan selanjutnya untuk memperoleh hasil proyeksi kebutuhan air bersih.

#### Kehilangan Air (Losses)

PERUMDA Tirta Moedal menghitung kehilangan air menggunakan data produksi dan penggunaan air bersih pada rentang waktu yang di tentukan. Adapun hasil kehilangan air pada PERUMDA Tirta Model pada tahun 2020 hingga 2023 secara berturut – turut 7.84%, 7.84%, 10.78%, 13,17%, dan 15.49%. Berdasarkan perhitungan, persentase kehilangan air yang terjadi semakin meningkat setiap tahunnya. Yekti et al., (2020) menyatakan bahwa peristiwa tersebut mengindikasikan kegiatan perawatan infrastruktur distribusi air yang belum optimal. Infrastruktur distribusi air yang belum dirawat secara optimal dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, salah satunya yaitu kurang kompetensinya karyawan. Mustafidah, (2019) menjelaskan bahwa tingkat kompetensi karyawan berdampak signifikan terhadap berkurangnya kehilangan air pada PERUMDA Air Minum pada suatu wilayah. Hal tersebut dapat menyebabkan pihak perusahaan mengalami kerugian yang signifikan di kemudian hari apabila kegiatan perawatan infrastruktur tidak segera dilakukan evaluasi (Makbul, 2021).

#### Kebutuhan Air Bersih Pelanggan

Pelanggan PERUMDA Tirta Moedal di Kelurahan Gajahmungkur mengalami laju pertumbuhan yang meningkat sejak tahun 2020. Hal itu berdampak pada meningkatnya jumlah kebutuhan air bersih pelanggan PERUMDA Tirta Moedal di Kelurahan Gajahmungkur. Hasil perhitungan kebutuhan air bersih pelanggan PERUMDA Moedal Pada tahun 2020 hingga 2023 secara berturut – turut adalah 0.30 liter/detik, 0.31 liter/detik, 0.32 liter/detik, dan 0.33 liter/detik (Tabel 2).

**Tabel 4.2.** Kebutuhan Air Bersih Pelanggan

Tahun	Jumlah Pelanggan (KK)	Kebutuhan Air Bersih Pelanggan (liter/detik)	Produksi Air Bersih (liter/detik)
2020	258	0.30	0.94
2021	267	0.31	0.95
2022	274	0.32	0.96
2023	282	0.33	1.00
<b>Rata-rata</b>		0.32	0.96

Dengan bertambahnya jumlah pelanggan setiap tahun, maka rata – rata konsumsi air pelanggan akan meningkat pada setiap tahunnya. Selain itu, produksi air bersih yang dihasilkan oleh

PERUMDA Tirta Moedal untuk didistribusikan ke wilayah Kelurahan Gajahmungkur juga meningkat pada rentang waktu yang sama (Tabel 4.2).

Jika merujuk pada Tabel 3, air bersih yang diproduksi PERUMDA Tirta Moedal sudah mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air bersih pelanggannya yang terdapat di Kelurahan Gajahmungkur saat ini. Bahkan, kapasitas produksi saat ini masih mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air bersih pelanggan PERUMDA Tirta Moedal yang terdapat di Kelurahan Gajahmungkur pada tahun proyeksi dengan jumlah berturut-turut sebesar 0.90 liter/detik, 0.90 liter/detik, 0.89 liter/detik, 0.89 liter/detik, dan 0.89 liter/detik (Tabel 4.3).

**Tabel 4.3.** Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Pelanggan

Tahun	Total Proyeksi Pelanggan (Jiwa)	Kebutuhan Air Bersih Pelanggan (Liter/Detik)
2024	3887	0.90
2025	3875	0.90
2026	3863	0.89
2027	3851	0.89
2028	3839	0.89

### **Kebutuhan Air Bersih Penduduk**

Penduduk Kelurahan Gajahmungkur memiliki kebutuhan air bersih dari tahun 2020 hingga 2023 secara berturut – turut antara 3.65 liter/detik, 3.66 liter/detik, 3.60 liter/detik, dan 3.61 liter/detik. Adapun jumlah kebutuhan air bersih penduduk pada tahun proyeksi secara berturut – turut adalah sebesar 4.68 liter/detik, 4.66 liter/detik, 4.65 liter/detik, 4.64 liter/detik, dan 4.62 liter/detik (Tabel 4.4).

**Tabel 4.4.** Kebutuhan Air Bersih Penduduk dan Pelanggan

Tahun	Kebutuhan Air Bersih Penduduk (liter/detik)	Kebutuhan Air Bersih Pelanggan (liter/detik)	Peningkatan Kebutuhan Air Bersih Pelanggan Terhadap Penduduk (%)
2020	3.65	0.30	111%
2021	3.66	0.31	1080%
2022	3.60	0.32	1024%
2023	3.61	0.33	994%
Rata-rata	3.63	0.32	1052%

**Tabel 1.5.** Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Pelanggan dan Penduduk

Tahun	Kebutuhan Air Bersih Penduduk (liter/detik)	Kebutuhan Air Bersih Pelanggan (liter/detik)	Peningkatan Kebutuhan Air Bersih Pelanggan Terhadap Penduduk (%)
2024	4.68	0.90	420%
2025	4.66	0.90	420%
2026	4.65	0.89	420%
2027	4.64	0.89	420%
2028	4.62	0.89	420%
Rata-rata	4.65	0.89	420%

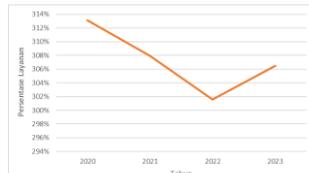
Jumlah kebutuhan air bersih pada tahun 2020 hingga 2023 meningkat sebesar 1052% jika dibandingkan kebutuhan air bersih pelanggan pada rentang waktu yang sama. Selain itu, kebutuhan air bersih penduduk juga meningkat sebesar 420% jika dibandingkan dengan kebutuhan air bersih pelanggan pada tahun proyeksi.

### **Ketersediaan Sumber Air Sungai Kaligarang Sebagai Air Baku**

Dalam menentukan ketersediaan Sungai Kaligarang sebagai sumber air baku, dibutuhkan data kebutuhan air bersih pelanggan dan penduduk Kelurahan Gajahmungkur serta data produksi air bersih pada IPA Kaligarang.

### **Kemampuan Layanan PERUMDA Tirta Moedal Terhadap Pelanggan**

Peneliti menghitung kemampuan layanan PERUMDA Tirta Moedal terhadap pelanggan dengan cara membagi nilai produksi air bersih pada IPA Kaligarang dengan kebutuhan air pelanggan. Berdasarkan hasil perhitungan PERUMDA Tirta Moedal mampu memenuhi kebutuhan air pelanggan dengan persentase lebih dari 300% sejak tahun 2020 hingga 2023 (Gambar 4).



**Gambar 4.** Diagram Pelayanan Terhadap Pelanggan PERUMDA Tirta Moedal Tahun 2020 - 2023

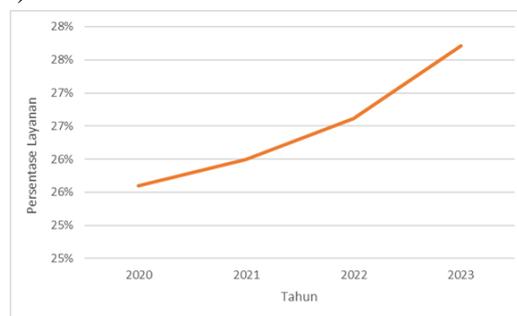
PERUMDA Tirta Moedal memiliki permasalahan yang umum terjadi pada perusahaan pengolahan air minum pada tahun 2021 hingga 2022, yaitu tidak optimalnya aktivitas operasional dalam memenuhi kebutuhan air bersih pelanggan akibat maraknya penyebaran Virus Covid-19 dan penerapan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) (Permana & Agustine, 2022). Disaat yang sama, pelanggan PERUMDA Tirta Moedal yang terdapat di Kelurahan Gajahmungkur meningkat jumlahnya, sehingga kemampuan layanan perusahaan pada waktu tersebut mengalami penurunan. Meski demikian, jumlah produksi air bersih yang berasal dari IPA Kaligarang terus meningkat sejak tahun 2020 (Tabel 4.6).

**Tabel 4.6.** Hasil Layanan PERUMDA Tirta Moedal Terhadap Pelanggan

Tahun	Produksi Air Bersih (liter/detik)	Kebutuhan Air Bersih Pelanggan (liter/detik)	Rasio produksi air bersih terhadap kebutuhan air bersih pelanggan
2020	0.94	0.30	3.1:1.0
2021	0.95	0.31	3.0:1.0
2022	0.96	0.32	2.9:1.0
2023	1.00	0.33	3.0:1.0

#### Kemampuan Layanan PERUMDA Tirta Moedal Terhadap Penduduk

PERUMDA TIRTA MOEDAL Tirta Moedal mampu mendistribusikan air bersih kepada penduduk di Kelurahan Gajahmungkur pada tahun 2020 – 2023 secara berturut – turut sebesar 26%, 26%, 27%, 28% (Gambar 5).



**Gambar 5.** Diagram Pelayanan PERUMDA Tirta Moedal Terhadap Penduduk

Jika merujuk pada Gambar 5, layanan PERUMDA Tirta Moedal terhadap kebutuhan air bersih penduduk Kelurahan Gajahmungkur pada rentang waktu tersebut cenderung meningkat pada setiap tahun. Hasil tersebut berbeda dengan layanan PERUMDA Tirta Moedal terhadap pelanggan cenderung menurun pada rentang waktu yang sama.

Meskipun jumlahnya lebih besar dibandingkan pelanggan PERUMDA Tirta Moedal, jumlah penduduk yang terdapat pada Kelurahan Gajahmungkur cenderung menurun juga pada rentang waktu tersebut. Hal tersebut menyebabkan peningkatan persentase layanan yang dapat diberikan oleh PERUMDA Tirta Moedal dalam menyuplai air bersih kepada penduduk di Kelurahan Gajahmungkur (Tabel 4.7).

**Tabel 4.7.** Layanan PERUMDA Tirta Moedal Terhadap Penduduk

Tahun	Produksi Air Bersih (liter/detik)	Kebutuhan Air Bersih Penduduk (liter/detik)
2020	0.94	3.65
2021	0.95	3.66
2022	0.96	3.60
2023	1.00	3.61

#### Proyeksi Kemampuan Layanan PERUMDA Tirta Moedal Terhadap Pelanggan

Peneliti memproyeksikan kebutuhan air bersih pelanggan PERUMDA Tirta Moedal di Kelurahan Gajahmungkur pada tahun 2024 sampai 2028 secara berturut – turut sebesar 0.90 liter/detik, 0.90 liter/detik, 0.89 liter/detik, 0.89 liter/detik, dan 0.89 liter/detik (Tabel 4.8).

**Tabel 4.8.** Kebutuhan Air Bersih Pelanggan Pada Tahun Proyeksi

Tahun	Kapasitas Produksi Total (Liter/detik)	Kebutuhan Air Bersih Pelanggan (liter/detik)
2024	0.85	0.90
2025	0.85	0.90
2026	0.85	0.89
2027	0.85	0.89
2028	0.85	0.89

Jika merujuk pada Tabel 4.8, PERUMDA Tirta Moedal mampu mengolah air baku dari Sungai Kaligarang melalui IPA Kaligarang untuk memenuhi kebutuhan air bersih pelanggan dengan persentase pelayanan lebih dari 90% hingga tahun 2028 (Gambar 6). Berdasarkan hasil proyeksi, kebutuhan air bersih pelanggan pada tahun proyeksi meningkat hingga 67% dibandingkan dengan tahun 2020 hingga 2023 (Gambar 6). Pelanggan PERUMDA Tirta Moedal mengalami penurunan jumlah pada tahun proyeksi, sehingga turut berdampak pada kebutuhan air bersih yang menurun pada setiap tahunnya. Jumlah pelanggan pada gambar di atas yang menurun disebabkan oleh laju pertumbuhan penduduk Kelurahan Gajahmungkur yang digunakan dalam proyeksi bernilai negatif (Gambar 7). Dengan menggunakan data rata – rata produksi tahun 2020 hingga 2023, IPA Kaligarang tetap mampu memenuhi kebutuhan air bersih pelanggan pada tahun proyeksi.

### Proyeksi Kemampuan Layanan PERUMDA Tirta Moedal Terhadap Penduduk

Sungai Kaligarang melalui IPA Kaligarang diproyeksikan hanya mampu memproduksi air sebesar 18% dari kebutuhan air bersih penduduk yang terdapat di Kelurahan Gajahmungkur pada tahun 2024 hingga 2028. Hal itu disebabkan oleh data kapasitas produksi air bersih yang digunakan merupakan rata – rata dari tahun 2020 hingga 2023. Jumlah tersebut tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk di Kelurahan Gajahmungkur secara menyeluruh atau bahkan setengahnya (Tabel 4.9).

**Tabel 4.9.** Hasil Proyeksi Layanan PERUMDA Tirta Moedal Terhadap Penduduk

Tahun	Kapasitas Produksi Air Bersih Total (liter/detik)	Kebutuhan Air Bersih Penduduk (liter/detik)
2024	0.85	4.68
2025	0.85	4.66
2026	0.85	4.65
2027	0.85	4.64
2028	0.85	4.62

### KESIMPULAN

Hasil perhitungan jumlah proyeksi penduduk Kelurahan Gajahmungkur pada tahun 2024, 2025, 2026, 2027, 2028 dengan metode aritmatik berturut – turut adalah 15.549 jiwa, 15.501 jiwa, 15.453 jiwa, 15.405 jiwa, 15.357 jiwa. Sedangkan dengan metode geometri berturut – turut adalah 15.549 jiwa, 15.502 jiwa, 15.455 jiwa, 15.408 jiwa, 15.361 jiwa. Sungai Kaligarang hanya mampu mencukupi kebutuhan air bersih pelanggan pada tahun 2020 hingga 2023, sedangkan tidak mencukupi pada tahun 2024 hingga 2028. Sungai Kaligarang juga tidak mampu mencukupi kebutuhan air bersih penduduk pada tahun 2020 hingga 2023 serta pada tahun proyeksi. Kualitas air baku pada Sungai Kaligarang di bulan Juni 2024 masi dibawah nilai ambang batas berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PP RI) No. 82 Tahun 2001

### DAFTAR PUSTAKA

Adela, Widiyuta, & Faisal. (2017). *Prosedur Pengadaan Rangkaian Sambung Baru Pada Pdam*

- Tirta Moedal Kota Semarang*. Universitas Diponegoro.
- Akadun, Hidayat, A., & Kusnadi. (2020). Keberlanjutan Pelayanan Air Bersih Di Perumda Air Minum Tirta Medal Kabupaten Sumedang. *Journal of Regional Public Administration (JRPA)*, 5, 68–78.
- Alam, O. T. Y., Sarminingsih, A., & Nugraha, W. D. (2015). Pengaruh Waduk Jatibarang Terhadap Kualitas Air Sungai Garang Di Intake Pdam Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(2), 1–9.
- Andani, I. G. A. (2012). Peningkatan Penyediaan Air Bersih Perpipaan KotaBandung Dengan Pendekatan Pemodelan Dinamika Sistem. *Perencanaan Wilayah dan Kota A SAPPK*, 1(1), 71–74.
- Arief, M., & Masduqi, A. (2018). *Daya Dukung Lingkungan Ketersediaan Air Das Garang ( Carrying Capacity Water Availability River Area Of Garang Central Java Province )*. 17, 1197–1202.
- Ariesmayana, A., Pangesti, F. S. P., & Sabil, B. H. I. (2022). Analisa Air Sungai Cibanten sebagai Sumber Air Baku Perusahaan Daerah Air Minum. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4), 4001–4006.
- Atikah, U., Purnaini, R., & Asbanu, G. C. (2023). Analisis Kualitas Air Baku dan Kualitas Air Hasil Produksi pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit Mukok PDAM Tirta Pancur Aji Kota Sanggau. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), 297.
- Azkie, F. K. (2021). *Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara*. Universitas Mataram.
- Cosgrove, W. J., & Loucks, D. P. (1969). Water Resources Research. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 5(3), 2–2.
- Demografi, S. S. (2013). *Proyeksi Penduduk Indonesia 2010 - 2035*. Badan Pusat Statistik.
- Figueroa, M. E., & Kincaid, D. L. (2010). *Social , Cultural and Behavioral Correlates of Household Water Treatment and Storage*. The Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health Center For Communication Programs.
- Fitriati, U., Fathurrachman, S. A., & Rusdiansyah, A. (2018). Studi Kebutuhan Air Bersih Di Kabupaten Pulang Pisau. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 4(2), 34–41.
- Gusril, H. (2016). Studi Kualitas Air Minum Pdam Di Kota Duri Riau. *Jurnal Geografi*, 8.
- Hanifah, Y. (2013). Kajian Kualitas Air Sungai Konteng Sebagai Sumber Air Baku Pdam Tirta Darma Unit Gamping, Kabupaten Sleman. *Jurnal Bumi Indonesia*, 1–10.
- Makbul, M. (2021). *Metode pengumpulan data dan instrumen penelitian*.
- Marlena, B., Budi, S., & Sutrisnanto, D. (2012). *Kajian Pengelolaan Sub DAS Garang Hulu terhadap Kualitas Air Sungai*. September, 23–29.
- Mishra, R. K. (2023). Fresh Water availability and It's Global challenge. *Journal of Marine Science and Research*, 2(1), 01–03.
- Mustafidah, H. (2019). Optimalisasi Tingkat Kehilangan Air PDAM Kota Mojokerto Dengan Penerapan Sistem Distric Meter Area (DMA) Ditinjau Dari Aspek Teknis, Kelembagaan Dan Finansial. *Tesis*, 1–126.
- Nofrizal, & Saputra, R. A. (2021). *Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Wilayah Kecamatan Tigo Nagari Kabupaten Pasaman*. 4(2), 276–281.
- Noperissa, V., & Waspodo, R. S. B. (2018). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi di Kota Bogor. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 3(3), 121–132.
- Permana, & Agustine. (2022). Perencanaan kolaboratif dalam penyediaan air bersih di masa pandemi Covid-19 ( Studi kasus Kecamatan Batununggal , Kota Bandung ) Collaborative planning in the clean water provisions during Covid-19 pandemic. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Partisipatif*, 17(1), 151–166.
- Pradana, H. A., Wahyuningsih, S., Novita, E., Humayro, A., & Purnomo, B. H. (2019). Identifikasi Kualitas Air dan Beban Pencemaran Sungai Bedadung di Intake Instalasi Pengolahan Air PDAM Kabupaten Jember. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(2), 135.
- Pristianto, H., & Butudoka, M. A. (2023). Konsep Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dalam Mengantisipasi Bencana dan Krisis Air di Ibu Kota Provinsi Papua Barat Daya. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 23(2), 290–307.
- Pudjiastutik, W. H. (2013). *Perlindungan Hukum Daerah Aliran Sungai Sebagai Kawasan Lindung Di Kabupaten Sleman*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

- Putri, F. E., Hubaybah, H., Fitri, A., & Andiatama, M. D. (2022). Analisis Kualitas Air Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Khayangan Kota Sungai Penuh. *Jik Jurnal Ilmu Kesehatan*, Rosyidah, M. (2017). Analisis Kualitas Air Sungai Ogan Sebagai Sumber Air Baku Kota Palembang. *Jurnal Redoks*, 2, 48–52.
- Salim, M. A. (2019). *Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih ( Studi Kasus Kecamatan Bekasi Utara ) Skripsi*.
- Suhendra, & Rianto, A. (2019). *Karakteristik Dan Teknik Pengolahan Air Gambut*. Cakrawala Budaya.
- Taufik, M., Khairina, E., Hidayat, R., Kalalinggi, R., & Fadhlurrohman, M. I. (2022). Study of Government's Strategy on Clean Water Availability in Indonesia. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(1), 111–121.
- Vaulina, Y., Barchia, M. F., & Hermawan, B. (2021). Kajian Kualitas Sumber Air Baku Pdam Tirta Alami Kabupaten Kepahiang. *Jurnal penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 10, 9.
- Yekti, M. I., Gede Pebriarta Pratama, I. B., & Ngurah Purbawijaya, I. B. (2020). Mitigasi Non Revenue Water (NRW) Sistem Jaringan Distribusi pada District Meter Area (DMA) Zona Kota Blahbatuh PDAM Gianyar. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 25(2), 180.
- Yohannes, B. Y., Utomo, S. W., & Agustina, H. (2019). Kajian Kualitas Air Sungai dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air. *IJEEM - Indonesian Journal of Environmental Education and Management*, 4(2), 136–155.
- Yuniarti, Y., & Biyatmoko, D. (2019). Analisis Kualitas Air Dengan Penentuan Status Mutu Air Sungai Jaing Kabupaten Tabalong. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 5(2), 52–69.
- Zuriyani, E. (2017). Dinamika Kehidupan Manusia Dan Kondisi Sumberdaya Alam Daerah Aliran Sungai. *Jurnal Spasial*, 3(2).