

JURNAL KONSTRUKSI DAN INFRASTRUKTUR

Teknik Sipil dan Perencanaan

ANALISA KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH UNTUK MASYARAKAT KECAMATAN MEDAN DELI DI KOTA MEDAN

Dimas Farqa Ghurriel^{1*}, Laurensia Butar-Butar¹, Muhammad Dicky¹, Muhammad Rizki Aulia Rahman¹, Riska Ananda¹, Rachmat Mulyana¹, Novrizaldi Wardana¹

^{1)} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Negeri Medan, Medan.
Email Penulis Korespondensi : farqaghurriel@gmail.com
Nomor HP Penulis Korespondensi : 081261428637*

ABSTRACT

Clean water is a basic necessity crucial for life, health, and socio-economic development. In Medan Deli District, although water sources are still available, challenges arise in distribution, technical losses, and processing and management capacity. This study aims to analyze the projection of clean water needs and availability in the next 10, 30, and 50 years, taking into account population growth, service coverage, and the capacity of PDAM Tirta Deli. The methods used include literature studies, secondary data collection, and calculations of domestic and non-domestic water needs based on the Directorate General of Human Settlements standards. The projection results show an increase in population from 193,196 people (2025) to 239,426 people (2075), and an increase in total water needs from 289.57 liters/second to 358.86 liters/second, including 15% technical losses. The PDAM's installed capacity of 400 liters/second is nominally sufficient, but its effectiveness may decrease without improvements to the distribution and management system. This study recommends long-term planning, infrastructure improvements, and attention to climate change and consumption patterns to ensure the sustainability of clean water supplies in the future. Key recommendations include investment in water leakage reduction technologies and strengthening the institutional capacity of water utilities (PDAMs) to improve the efficiency of the clean water supply system.

Keyword: *Air Bersih, Kebutuhan Air, Medan Deli, PDAM.*

1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan terpenting bagi kehidupan dan kesejahteraan masyarakat [1]. Aktivitas ekonomi suatu wilayah, keberlanjutan lingkungan, dan stabilitas sosial sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air bersih, selain dampaknya terhadap kesehatan [2]. Meskipun ketersediaan air bersih di Kabupaten Medan Deli masih dianggap mencukupi, namun permasalahan utamanya adalah pada distribusi, administrasi, dan kualitas layanan yang masih jauh dari optimal. Kehilangan jaringan pipa teknis, keterbatasan kapasitas pengolahan, dan infrastruktur yang rawan rusak merupakan beberapa permasalahan distribusi yang menyebabkan terjadinya perubahan pasokan, terutama pada musim kemarau dan periode permintaan tinggi [3].

Di Medan Deli, baik laju urbanisasi maupun kecenderungan pertumbuhan penduduk masih meningkat signifikan. Permintaan air untuk sektor nondomestik seperti industri, fasilitas umum, dan jasa komersial juga meningkat akibat perluasan ini, di samping besarnya kebutuhan perumahan. Menurut pedoman perencanaan air bersih Direktorat Jenderal Cipta Karya, permintaan nondomestik diperkirakan mencapai 15% dari total kebutuhan domestik, sedangkan kebutuhan domestik per kapita diperkirakan berada pada kisaran 130 liter per orang per hari [4]. Untuk menjaga keseimbangan antara pasokan dan permintaan dalam situasi seperti ini, diperlukan perencanaan jangka panjang dan peramalan yang matang.

Sebagai penyedia layanan air bersih di Kabupaten Medan Deli, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Deli kini memiliki kapasitas terpasang sekitar 400 liter per detik. Namun, mengingat kehilangan teknis sebesar 15% dan kemungkinan peningkatan permintaan akibat perubahan gaya hidup, kapasitas riil yang dapat didistribusikan akan jauh lebih kecil dari jumlah nominal tersebut, yang tampaknya cukup untuk memenuhi kebutuhan selama beberapa dekade mendatang. Lebih jauh, penurunan tekanan air dan gangguan pasokan selama jam sibuk merupakan tanda bahwa kapasitas layanan PDAM harus dinilai dan ditingkatkan untuk memastikan kualitas air dan kelangsungan layanan [5].

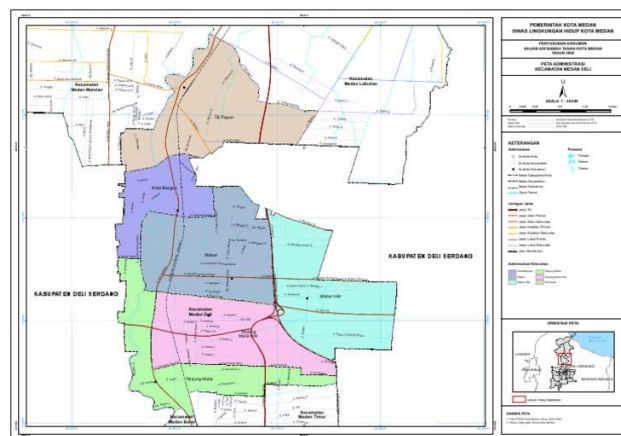
Terdapat konsekuensi yang signifikan terhadap kualitas hidup masyarakat ketika terjadi ketidakseimbangan antara permintaan dan pasokan air bersih. Kekurangan pasokan dapat menyebabkan ketidakbahagiaan sosial, penurunan produktivitas, dan masalah kesehatan [6]. Namun, ketersediaan air bersih yang berkelanjutan sangat penting untuk mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya Target 6, yang menempatkan penekanan kuat pada akses universal terhadap air dan sanitasi, dan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi lokal. Oleh karena itu, studi ini berfokus pada analisis estimasi pasokan dan permintaan air bersih untuk Kabupaten Medan Deli selama 10, 30, dan 50 tahun ke depan.

Dengan mempertimbangkan variabel pertumbuhan penduduk, cakupan layanan, kehilangan teknis, dan kemampuan pemrosesan PDAM, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang kondisi saat ini dan estimasi permintaan dan ketersediaan air bersih di masa mendatang. Diharapkan bahwa temuan penelitian ini akan menjadi dasar untuk mengembangkan kebijakan dan rencana yang bertujuan untuk meningkatkan infrastruktur dan pengelolaan sumber daya air guna menyediakan air bersih dengan cara yang paling efisien dan berkelanjutan [7].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Kecamatan Medan Deli di Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia, merupakan lokasi penelitian ini. Secara geografis, Kecamatan Medan Deli terletak antara 3°38'54" LU dan 98°39'49" BT. Daerah ini lebih tinggi 2 hingga 10 meter dari permukaan laut. Kabupaten ini berbatasan dengan Kecamatan Medan Marelan di sebelah barat, Kecamatan Medan Labuhan di sebelah utara, Kecamatan Medan Barat di sebelah selatan, dan Kecamatan Medan Helvetia di sebelah timur.



Gambar 1. Peta Wilayah Kecamatan Medan Deli

Wilayah ini terbagi menjadi beberapa distrik yang lebih kecil, yang sebagian besar didominasi oleh lingkungan permukiman dengan kepadatan penduduk yang tinggi serta aktivitas komersial dan industri. Selain itu, Distrik Medan Deli merupakan bagian dari wilayah layanan PDAM Tirta Deli, yang menyediakan air bersih bagi lingkungan tersebut. Wilayah ini dipilih karena populasi yang terus bertambah dan kemungkinan adanya tekanan pada sistem penyediaan air bersih dalam beberapa dekade

berikutnya. Hal ini menjadi latar belakang yang penting untuk melakukan studi proyeksi permintaan dan penyediaan air bersih secara berkelanjutan.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Informasi tentang analisis kebutuhan air bersih dan pengembangan strategi pengolahan air menjadi fokus utama pengumpulan data untuk proyek ini [8]. Data lapangan dan studi buku adalah dua sumber utama data yang dikumpulkan.

1) Data Lapangan

a. Data dari perusahaan air minum (PDAM) Tirta Deli

Data ini berisi informasi tentang kapasitas keseluruhan distribusi air bersih oleh Tirta Deli Regional Water Company (PDAM), terutama untuk area Medan deli, Data ini digunakan untuk menentukan tingkat kemampuan PDAM untuk memenuhi kebutuhan air bersih wilayah tersebut.

b. Data Populasi

Data ini berisi informasi tentang jumlah populasi Kecamatan Medan Deli dari tahun 2021 hingga 2025.

2) Metode Pustaka (Literatur)

Informasi tentang topik penelitian dikumpulkan dari berbagai sumber yang dipublikasikan menggunakan strategi ini. Catatan resmi, statistik populasi, dan referensi lain termasuk buku, jurnal ilmiah, artikel, internet, dan temuan penelitian sebelumnya merupakan contoh sumber data.

3) Langkah-Langkah Perhitungan

Jumlah air bersih yang akan digunakan untuk kebutuhan rumah tangga dan kegiatan lain yang bergantung pada air diperkirakan hampir sama dengan kebutuhan air harian [9]. Jumlah penduduk dan tingkat pembangunan menentukan berapa banyak air yang dibutuhkan untuk perhitungan estimasi. Kajian kebutuhan air ini didasarkan pada kriteria perencanaan Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Cipta Karya, untuk setiap kategori, termasuk kota dan desa. Berikut ini adalah langkah-langkah untuk menentukan kebutuhan air bersih [10]:

1. Menentukan dasar-dasar perhitungan

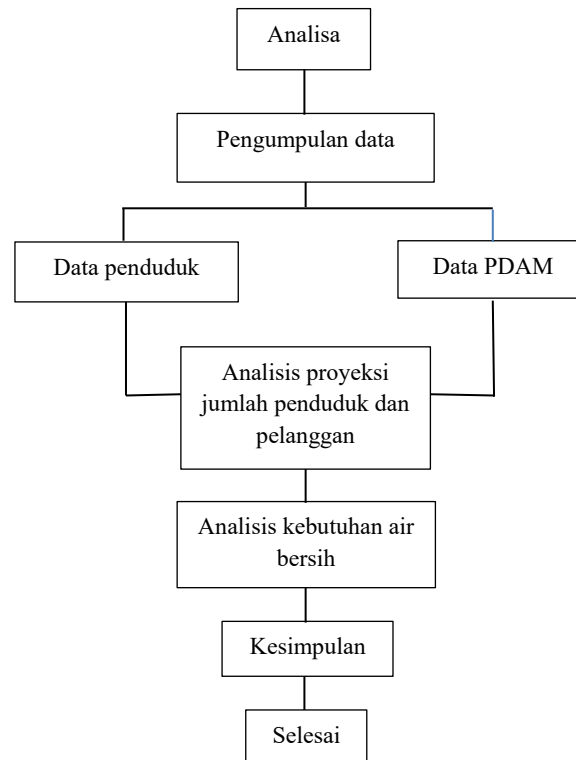
- a. Jumlah penduduk di wilayah penelitian
- b. Jumlah penggunaan air bersih

2. Perhitungan jumlah kebutuhan air bersih

- a. Kebutuhan domestik
- b. Kebutuhan non domestik
- c. Kebutuhan air bersih total
- d. Kehilangan air
- e. Kebutuhan rata-rata air
- f. Kebutuhan air maksimum dan jam puncak

Pendekatan geometrik digunakan untuk meramalkan permintaan air karena pendekatan ini dapat mensimulasikan peningkatan populasi eksponensial, khususnya di wilayah metropolitan yang berkembang secara dinamis seperti Kabupaten Medan Deli. Karena pendekatan ini dapat menangkap pola pembangunan non-linier, seperti yang disarankan oleh Panduan Perencanaan Infrastruktur Berbasis Proyeksi Demografi Bappenas (2019), pendekatan ini dianggap lebih akurat daripada teknik matematika.

4) Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Untuk memprediksi pertumbuhan penduduk dan kebutuhan air bersih dari tahun 2025 sampai dengan tahun 2075, Badan Pusat Statistik menyediakan data statistik penduduk Kabupaten Medan Deli. Proyeksi ini diselesaikan dengan menggunakan Metode Geometrik.

Rumus:

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \quad (1)$$

Dimana:

P_n = Jumlah Penduduk pada tahun ke- n

P_0 = Jumlah Penduduk Awal

r = Laju pertumbuhan

n = Selisih tahun proyeksi terhadap tahun dasar

(Sumber: Panduan Perencanaan Infrastruktur Berbasis Proyeksi Demografi. *Jakarta: Kementerian PPN/Bappenas (2019).*

Diperoleh hasil proyeksi penduduk kecamatan medan deli dari tahun 2021-2025 di bawah pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Penduduk

Tahun	Jumlah penduduk
2021	190.822
2022	192.933
2023	191.743
2024	192.476
2025	193.196

Berdasarkan data tersebut, dilakukan proyeksi jumlah penduduk untuk jangka waktu 10, 30, dan 50 tahun kedepan dengan menggunakan metode geometrik. Hasilnya ditampilkan dalam tabel 2 di bawah.

Tabel 2. Proyeksi Penduduk 10, 30, 50 tahun mendatang

Tahun	Metode Geometrik (jiwa)
2025	193.196
2035	201.666
2055	219.736
2075	239.426

Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan koefisien korelasi dan deviasi standar untuk menemukan teknik proyeksi populasi terbaik. Suatu teknik dianggap paling akurat jika memiliki nilai deviasi standar minimum dan nilai koefisien korelasi sekitar 1.

Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Standar Deviasi} = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2)$$

$$\text{Koefisien korelasi} = \frac{n(\sum xiyi) - (\sum yi)(\sum xi)}{\sqrt{n(\sum xi^2) - (\sum xi)^2 \times (n(\sum yi^2) - (\sum yi)^2)}} \quad (3)$$

Berdasarkan analisis pada tabel 2, metode geometrik dinilai paling sesuai karena menghasilkan proyeksi yang mendekati data aktual dan konsisten dengan tren pertumbuhan penduduk. Jumlah penduduk 193.196 jiwa di proyeksikan meningkat menjadi 201.666 jiwa pada tahun 2035.

3.2. Kebutuhan Air Domestik

Tabel 3. Kategori kota berdasarkan jumlah penduduk

KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH JIWA						
NO	URAIAN	>1.000.000	500.000	100.000	20.000	<20.000
			s/d	s/d	s/d	
		METRO	1.000.000	500.000	100.000	
			BESAR	SEDANG	KECIL	DESA
1	Konsumsi unit sambungan rumah (SR) l/or/h	190	170	150	100	80
2	Konsumsi unit hidran umum (HU) l/or/h	30	30	30	30	30
3	Konsumsi unit non domestik l/or/h (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
4	Kehilangan air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5	Faktor hari maksimum	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6	Faktor jam puncak	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7	Jumlah jiwa per SR	5	5	5	5	5
8	Jumlah jiwa per HU	100	100	100	100	100
9	Sisa teknis dipenyediaan distribusi (%)	10	10	10	10	10
10	Jam operasi	24	24	24	24	24
11	Volume reservoir (% max day demand)	20	20	20	20	20

NO	URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH JIWA				
		>1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	<20.000
		METRO	BESAR	SEDANG	KECIL	DESA
		50:50 s/d 80:20	50:50 s/d 80:20	80:20:00	70:30	70:30
12	SR: HU					
13	Cakupan pelayanan (%)	*)90	90	90	90	**)70

Keterangan *) 60% perpipaan, 30% non perpipaan

**) 25% perpipaan, 45% non perpipaan

Sumber: Direktorat jendral cipta karya departemen pekerjaan umum, 2000

Berdasarkan perkiraan jumlah penduduk yang dilayani antara tahun 2025 dan 2075, estimasi kebutuhan air bersih untuk keluarga ditentukan. Layanan air bersih dibagi menjadi dua kategori: hidran umum (HU) dan sambungan rumah tangga (SR).

Persentase pelayanan didasarkan pada kategori pelayanan sedang, yaitu :

Sambungan rumah (SR) = 80%

Hydrant umum (HU) = 20%

Cakupan layanan total = 90%

(sumber : Direktorat jendral cipta karya departemen pekerjaan umum, 2000)

Tabel 4. Jumlah cakupan pelayanan kebutuhan air domestik

Tahun	cakupan pelayanan (jiwa)	sambungan rumah (SR) (jiwa)	Hidrant Umum (HU) (jiwa)
2025	173.876	139.101	27.820
2035	181.499	145.200	29.040
2055	197.763	158.210	31.642
2075	215.483	172.387	34.477

Jumlah penduduk yang dilayani dikalikan dengan standar air harian per orang (S) menjadi dasar perhitungan kebutuhan air bersih.

$$qD = JP \times (pl\%) \times S \quad (4)$$

Dimana:

qD = Kebutuhan Air (L/hari)

JP = Jumlah Penduduk yang dilayani

S = Standar Kebutuhan Air

Berdasarkan Tabel 4, jumlah penduduk yang dilayani melalui hidran umum (HU) diproyeksikan sebesar 30% dari total penduduk terlayani hingga akhir masa perencanaan. Sementara itu, untuk sambungan rumah (SR), jumlahnya mencapai 80%. Cakupan pelayanan air bersih termasuk kategori sedang, dengan proyeksi permintaan yang terus meningkat hingga tahun 2075. Kondisi ini menunjukkan perlunya perencanaan jangka panjang untuk pembangunan infrastruktur air bersih di Kecamatan Medan Deli.

Tabel 5. Kebutuhan air sambungan rumah (SR)

Tahun	SR (jiwa)	Std Kebutuhan Air %	Kebutuhan air L/orang/jiwa
2025	139.101	130	209,30
2035	145.200	130	218,47

2055	158.210	130	238,05
2075	172.387	130	259,38

Contoh perhitungan kebutuhan air sambungan rumah tahun 2025.

Diketahui :

Standar Pemakaian air = 130%

(sumber : Direktorat jendral cipta karya departemen pekerjaan umum, 2000)

SR terlayani tahun 2025 = 139.101 jiwa

Sehingga :

Kebutuhan air SR

$$\frac{SR \text{ terlayani} \times \text{Standar Pemakaian air}}{86400}$$

$$\frac{139101 \times 130\%}{86400 \text{ detik}} = \frac{209,30 \text{ l}}{\text{dtk}} / \text{jiwa}$$

(Sumber: Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2017). *Panduan Perhitungan Kebutuhan Air Bersih*. Jakarta: Kementerian PUPR.)

Tabel 6. Kebutuhan Air Hydrant Umum (HU)

Tahun	HU (jiwa)	Std Kebutuhan Air %	Kebutuhan air L/orang/jiwa
2025	27.820	30	9,66
2035	29.040	30	10,08
2055	31.642	30	10,99
2075	34.477	30	11,97

Contoh perhitungan kebutuhan air hydrant umum pada tahun 2025.

Diketahui :

Standar Pemakaian air = 30%

(sumber: Direktorat jendral cipta karya departemen pekerjaan umum, 2000)

HU terlayani tahun 2025 = 27.820

Sehingga :

Kebutuhan air HU

$$\frac{HU \text{ terlayani} \times \text{Standar Pemakaian air}}{86400}$$

$$\frac{27820 \times 30\%}{86400 \text{ detik}} = \frac{9,66 \text{ L}}{\text{dtk}} / \text{jiwa}$$

(Sumber: Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2017). *Panduan Perhitungan Kebutuhan Air Bersih*. Jakarta: Kementerian PUPR.)

3.3. Kebutuhan air non Domestik

Kebutuhan air bersih di luar kawasan permukiman disebut sebagai kebutuhan air nondomestik dasar (Kementerian Pekerjaan Umum, Kebutuhan Air Harian Maksimum). Kebutuhan air perkotaan merupakan istilah lain untuk kebutuhan air nondomestik. Ruang perkantoran, pertokoan, rumah ibadah,

lembaga pendidikan, ruang publik, dan industri merupakan beberapa kebutuhan tersebut. Kebutuhan akan air bersih akan meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Oleh karena itu, proyeksi kebutuhan air untuk tahun-tahun mendatang menjadi sangat penting.

Tabel 7. Data Kebutuhan air domestik

Tahun	Kebutuhan air SR	Kebutuhan air HU	Qd Total
	L/orang/jiwa	L/orang/jiwa	L/dtk/jiwa
2025	209,30	9,66	218,96
2035	218,47	10,08	228,55
2055	238,05	10,99	249,03
2075	259,38	11,97	271,35

Tabel 8. Data kebutuhan air non domestik

Tahun	Kebutuhan Air Domestik	Persentase	QnD Total
	L/dtk/jiwa		L/dtk/jiwa
2025	218,96	15%	32,84
2035	228,55	15%	34,28
2055	249,03	15%	37,36
2075	271,35	15%	40,70

Tabel 9. Jumlah kebutuhan air

Tahun	Domestik (Qd)	Non-Domestik (QnD)	Total (Q)
	L/dtk/jiwa	L/dtk/jiwa	L/dtk
2025	218,96	32,84	251,80
2035	228,55	34,28	262,84
2055	249,03	37,36	286,39
2075	271,35	40,70	312,05

3.4. Kehilangan Air

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 18/PRT/M/2007, kehilangan air fisik/teknis maksimum adalah 15%. Berikut ini adalah penyebab utama kehilangan atau kebocoran air:

- 1) Kebocoran pada pipa transmisi dan pipa induk
- 2) Kebocoran dan luapan pada tangki reservoir
- 3) Kebocoran pada pipa dinas hingga meter pelanggan

Adapun perhitungan kehilangan atau kebocoran air dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$q_{HL} = qT \times (Kt\%) \quad (5)$$

Dimana:

q_{HL} = Kehilangan air

qT = Total kebutuhan air sebelum kehilangan (L/detik)

Kt = Persentase kehilangan air

(Sumber: Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2017). *Panduan Perhitungan Kebutuhan Air Bersih*. Jakarta: Kementerian PUPR.)

Tabel 10. Kehilangan Air

Tahun	Total (Q)	Kehilangan	QHL
	L/dtk	%	L/dtk
2025	251,80	15	37,77
2035	262,84	15	39,43
2055	286,39	15	42,96
2075	312,05	15	46,81

3.5. Kebutuhan Air Total

Tabel 11. Total kebutuhan air Medan Deli

Tahun	Domestik (Qd)	Non-Domestik (QnD)	Kehilangan (QHL)	Q Total
	L/dtk	L/dtk		L/dtk
2025	218,96	32,84	37,77	289,57
2035	228,55	34,28	39,43	302,26
2055	249,03	37,36	42,96	329,35
2075	271,35	40,70	46,81	358,86

3.6. Kebutuhan Air yang diolah

Faktor harian maksimum Departemen Pekerjaan Umum tahun 2002, yang merupakan jumlah udara tertinggi yang dibutuhkan pada jam tertentu, adalah 1,15 hingga 1,20. Nilai ini digunakan untuk menentukan kapasitas gedung pengelolaan air bersih. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas produksi air adalah:

$$Q_{produksi} = q_{total} \times F_{md} \quad (6)$$

Dimana:

$Q_{produksi}$ = Kapasitas produksi air

Q_{total} = Total kebutuhan air

F_{md} = Faktor maksimum hari

Berdasarkan Tabel 11, total kebutuhan air bersih tertinggi terjadi pada tahun 2075 sebesar 358,86 L/dtk. Maka, kapasitas produksi yang dibutuhkan dapat dihitung sebagai berikut:

$$Q_{produksi} = 358,86 \times 1,20 = 430,63 \text{ L/dtk}$$

Sementara itu, berdasarkan data dari PDAM Tirta Deli, penyedia layanan air bersih di Kabupaten Medan Deli, kapasitas terpasangnya adalah 400 L/detik. Perluasan kapasitas sistem pengolahan udara diperlukan untuk mengakomodasi perkembangan permintaan di masa mendatang, karena hasil perhitungan menunjukkan bahwa kapasitas terpasang belum mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air bersih pada tahun 2075.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. KESIMPULAN

1. Proyeksi penduduk Kecamatan Medan Deli menunjukkan peningkatan dari 193.196 jiwa pada tahun 2025 menjadi 239.426 jiwa pada tahun 2075, berdasarkan metode geometrik yang dinilai paling akurat.
2. Kebutuhan air bersih total (domestik dan non-domestik) juga meningkat secara signifikan, yaitu dari 251,80 liter/detik pada tahun 2025 menjadi 312,05 liter/detik pada tahun 2075 sebelum dihitung kehilangan air.

3. Jika memperhitungkan kehilangan air sebesar 15%, total kebutuhan air meningkat menjadi 289,57 liter/detik pada tahun 2025 dan mencapai 358,86 liter/detik pada tahun 2075.
4. Kapasitas terpasang sistem pengolahan air PDAM Tirta Deli saat ini adalah 400 liter/detik, yang masih mampu melayani kebutuhan hingga tahun 2075 secara nominal. Namun, jika mempertimbangkan kemungkinan pertumbuhan yang lebih cepat, inefisiensi distribusi, dan kerusakan infrastruktur, kapasitas ini tidak memberikan margin yang cukup untuk menjamin layanan optimal.
5. Temuan ini menegaskan bahwa masalah utama dalam penelitian yakni potensi ketidakseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air bersih, serta keterbatasan sistem distribusi dan manajemen benar-benar terjadi dan akan semakin kompleks jika tidak diantisipasi dengan perencanaan jangka panjang dan peningkatan kapasitas layanan.

4.2. SARAN

Dalam penelitian ini, analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih dilakukan berdasarkan proyeksi jumlah penduduk dan cakupan pelayanan air bersih. Untuk pengembangan penelitian di masa mendatang, disarankan agar cakupan kajian diperluas dengan mempertimbangkan variabel-variabel tambahan seperti perubahan iklim, pola konsumsi masyarakat, serta dinamika pembangunan wilayah yang berpotensi memengaruhi tingkat kebutuhan air. Pendekatan semacam ini akan memberikan gambaran yang lebih realistis terhadap kondisi yang mungkin terjadi di masa depan.

Selain itu, penggunaan metode geometrik sebagai dasar proyeksi populasi sebaiknya dibandingkan dengan metode proyeksi lain dalam penelitian lanjutan. Perbandingan ini dapat membantu memastikan keandalan hasil proyeksi dan mengidentifikasi potensi penyimpangan dari tren aktual. Pengumpulan data lapangan secara lebih mendalam juga perlu dilakukan agar kebutuhan air yang dihitung tidak hanya berdasarkan estimasi statistik, tetapi juga mencerminkan kondisi riil penggunaan air oleh masyarakat di berbagai sektor.

Penelitian di masa mendatang juga diharapkan tidak hanya fokus pada estimasi kebutuhan air, tetapi turut menganalisis kondisi infrastruktur sistem pengolahan dan distribusi air yang ada saat ini. Kajian terhadap efisiensi teknis dan kapasitas aktual jaringan distribusi air akan memberikan dasar yang lebih kuat dalam menyusun rencana pengembangan sistem air bersih. Di samping itu, penting pula untuk merancang skenario antisipatif terhadap kemungkinan kekurangan air akibat pertumbuhan penduduk yang lebih cepat dari perkiraan atau penurunan ketersediaan sumber daya air. Dengan mempertimbangkan berbagai aspek tersebut, hasil penelitian dapat memberikan kontribusi yang lebih menyeluruh bagi perencanaan sistem air bersih yang berkelanjutan.

REFERENSI

- [1] Miftahul Djana, “ANALISIS KUALITAS AIR DALAM PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DI KECAMATAN NATAR HAJIMENA LAMPUNG SELATAN,” *Jurnal Redoks*, vol. 8, no. 1, pp. 81–87, Jun. 2023.
- [2] Ilma Hamdalah P, Jupriah Sarifah, Marwan Lubis, and Rumilla Harahap, “ANALISA KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI DESA BAKARAN BATU KECAMATAN LUBUK PAKAM,” *Jurnal Teknik*, vol. 20, no. 1, Sep. 2024
- [3] Awaludin Salilama, “ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH (PDAM) DI WILAYAH KOTA GORONTALO,” *RADIAL – Jurnal peradaban sains, rekayasa dan teknologi*, vol. 6, no. 2, 2021.
- [4] A. N. Suwito, “EVALUASI KEBUTUHAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI PERUMAHAN BUMI CITRA LESTARI KECAMATAN SUNGAI KUNJANG KOTA SAMARINDA MENGGUNAKAN APLIKASI EPANET,” Thesis, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, 2024.
- [5] Salomo Simanjuntak, E. O. Zai, and M. H. Tampubolon, “ANALISA KEBUTUHAN AIR BERSIH DI KOTA MEDAN SUMATERA UTARA,” *Jurnal Visi Eksakta (JVEKS)*, vol. 2, no. 1, pp. 119–128, Jan. 2021.

- [6] Moh. Sholahuddin and N. N. Rodhi, “Edukasi Masyarakat Peduli Air Bersih Dalam Upaya Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Tentang Air Bersih Desa Pejok,” *JURNAL ABDIMAS MANDIRI*, vol. 8, no. 3, Dec. 2024.
- [7] Salomo Simanjuntak, E. O. Zai, and P. O. Sihombing, “ANALISA KEBUTUHAN AIR BERSIH PADA DI KOTA BINJAI SUMATERA UTARA,” *Jurnal Visi Eksakta (JVIEKS)* , vol. 1, no. 1, pp. 123–141, Jul. 2020.
- [8] Naufal Rizqullah, M. G. Resmi, and Ismi Kaniawulan, “PENENTUAN DAERAH BERPOTENSI KEKURANGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH MENGGUNAKAN METODE ADDITIVE RATIO ASSESSMENT (ARAS) (STUDI KASUS : PDAM PURWAKARTA),” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 5, Oct. 2024.
- [9] M. R. P. Sugfa, Aldin Saputro, A. I. Satriawan, Tegar Julianto, and M. H. Kirom, “Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi di Desa Kedali,” *SAINTIS Jurnal ilmu-ilmu eksakta*, vol. 1, no. 1, pp. 24–32, 2024.
- [10] J. R. Moningka, Tommy Jansen, and C. J. Supit, “Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Desa Sea 1 Lingkungan 1 Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa,” *TEKNO*, vol. 20, no. 82, pp. 519–525, Dec. 2022.