

ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI WILAYAH MEDAN AMPLAS

Oleh:

Muhammad Syauqi Harry Mardika¹

Muhammad Zakaria²

Nur Wulan Fitria³

santiadi Salsabila⁴

Canda Kinanti⁵

Rachmat Mulyana⁶

Novrizaldi Wardana⁷

Universitas Negeri Medan

Alamat: JL. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara (20221).

Korespondensi Penulis: muhammadsyauqi@mhs.unimed.ac.id,
mzakaria@mhs.unimed.ac.id, nurwulanfitria@mhs.unimed.ac.id,
lalasantiadi@gmail.com, candakinanti1@gmail.com, rachmat.mulyana10@gmail.com,
novrizalidw@unimed.ac.id.

***Abstract.** Clean water is an essential resource for human survival and the well-being of other living organisms. This study focuses on analyzing the demand and availability of clean water in the Medan Amplas District, which is currently experiencing significant population growth. The increasing population raises concerns about the sustainability of clean water resources in the future. To address this issue, the research employs various projection methods, including arithmetic, geometric, linear regression, logarithmic, and exponential approaches, to forecast the demand for clean water over the next 10, 30, and 50 years. The findings reveal a continuous increase in the demand for clean water, correlating with the rising population. For instance, in 2024, the projected population is expected to reach 132,403 individuals, with a domestic water requirement estimated at 151.71 liters per second and a non-domestic water requirement of 30.34 liters per second.*

Received May 28, 2025; Revised June 08, 2025; June 16, 2025

*Corresponding author: muhammadsyauqi@mhs.unimed.ac.id

ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI WILAYAH MEDAN AMPLAS

By providing a comprehensive analysis of future clean water needs, this research aims to support efficient planning for the production and distribution of clean water in the Medan Amplas District.

Keywords: Availability, Needs, Clean Water.

Abstrak. Air bersih merupakan sumber daya yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia dan kesejahteraan makhluk hidup lainnya. Penelitian ini berfokus pada analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih di Kecamatan Medan Amplas, yang saat ini mengalami pertumbuhan jumlah penduduk yang signifikan. Peningkatan populasi ini menimbulkan kekhawatiran mengenai keberlanjutan sumber daya air bersih di masa depan. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini menggunakan berbagai metode proyeksi, termasuk metode aritmatika, geometri, regresi linier, logaritmik, dan eksponensial, untuk meramalkan kebutuhan air bersih selama 10, 30, dan 50 tahun ke depan. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan permintaan air bersih yang terus berlanjut seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Sebagai contoh, pada tahun 2024, jumlah penduduk diperkirakan mencapai 132.403 jiwa, dengan kebutuhan air domestik yang diperkirakan sebesar 151,71 liter per detik dan kebutuhan air non-domestik sebesar 30,34 liter per detik.. Dengan memberikan analisis komprehensif mengenai kebutuhan air bersih di masa depan, penelitian ini bertujuan untuk mendukung perencanaan yang efisien untuk produksi dan distribusi air bersih di Kecamatan Medan Amplas.

Kata Kunci: Ketersediaan, Kebutuhan, Air Bersih.

LATAR BELAKANG

Air adalah salah satu sumber kehidupan karena merupakan unsur penting yang sangat diperlukan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya (Osly et al., 2019). Dalam kegiatan sehari-hari, air dimanfaatkan untuk berbagai tujuan seperti konsumsi, memasak, mandi, mencuci, serta untuk keperluan industri dan pertanian. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih, sejumlah syarat harus dipenuhi agar air tersebut aman untuk dikonsumsi, termasuk dari segi kualitas fisik, kimia, biologi, dan radiologis (Permenkes, 1990:416). Air bersih memiliki ciri khusus yang berbeda dari air minum, namun tetap harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan agar aman digunakan dalam kehidupan

sehari-hari (Permenkes, 2017:32). Kecamatan Medan Amplas, sebagai salah satu daerah yang sedang berkembang di Kota Medan, mengalami peningkatan jumlah penduduk yang signifikan. Kekhawatiran muncul terkait dengan ketersediaan air bersih di masa depan jika tidak dikelola dengan cara yang berkelanjutan. Masalah air bersih sangat krusial karena berkaitan dengan kebutuhan utama masyarakat yang perlu dipenuhi setiap harinya.

Beberapa studi sebelumnya telah memproyeksikan kebutuhan air bersih, namun waktu dan pendekatannya masih terbatas. Nafrizal & Saputra (2021) contohnya, hanya meramalkan kebutuhan air untuk 10 tahun mendatang dan menekankan pengelolaan oleh PDAM. Sementara itu, Noperisa & Waspodo (2018) hanya meneliti ketersediaan air rumah tangga menggunakan metode regresi, sehingga hasilnya tidak begitu komprehensif.

Sehingga, studi ini berfokus pada menganalisis kebutuhan serta ketersediaan air bersih secara mendalam di Kecamatan Medan Amplas dengan menerapkan beberapa metode proyeksi, yaitu metode aritmatika, geometri, regresi linier, logaritmik, dan eksponensial, untuk periode 10, 30, dan 50 tahun ke depan. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan ilustrasi seberapa signifikan kebutuhan air bersih di masa depan dan mendukung perencanaan produksi serta distribusi air bersih dengan efisien. Oleh karena itu, risiko kekurangan dan pemborosan air bersih dapat dikurangi, sekaligus mendukung pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan di kawasan Medan Amplas.

KAJIAN TEORITIS

Pengertian Air Bersih

Air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang memenuhi standar kesehatan air bersih sebagaimana ditetapkan dalam peraturan perundang-undangan disebut air bersih. Definisi ini mengacu pada Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/Menkes/SK/IX/2002 yang mengatur tentang ketentuan kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industri (Permenkes RI, 2021). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan atau yang dikenal juga dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 (Permenkes RI, 2021) yang mengatur tentang standar mutu air minum, air bersih didefinisikan sebagai air yang memenuhi standar mutu pemerintah dan layak untuk digunakan sehari-hari serta dikonsumsi masyarakat.

ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI WILAYAH MEDAN AMPLAS

Sumber Air Bersih

Sumber air minum yang potensial untuk konsumsi manusia meliputi sumber air. Meskipun perlu diolah sebelum digunakan, sumber air yang terawat dan berkondisi baik dapat menghasilkan air bersih berkualitas tinggi. Manusia dapat memperoleh air bersih dari berbagai sumber, termasuk air tanah, mata air, air permukaan, dan air atmosfer atau air angkasa (Wigati, 2015).

Selain air bersih, air baku juga tersedia untuk digunakan sebagai air minum dan sebagai bahan baku pengolahan. Air yang memenuhi kriteria tertentu dan berasal dari mata air, air tanah, air permukaan, dan curah hujan disebut sebagai air baku untuk minum.

Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air domestik (air bersih dan air minum), kebutuhan air irigasi pertanian, dan kebutuhan air industri senantiasa diperhitungkan. Pemanenan air dapat dilakukan untuk menyimpan air, terutama pada musim hujan, dan kemudian menggunakan air tersebut untuk mengairi tanaman yang baru tumbuh. Saluran resapan, rorak, waduk, bendungan, parit, bubungan penampung air, mulsa vertikal, dan pengelolaan kelembaban tanah menggunakan bahan organik merupakan beberapa contoh teknologi konservasi air yang dapat digunakan di masyarakat. Telah dibuktikan bahwa metode ini dapat meningkatkan jumlah air yang tersedia untuk perkembangan dan hasil tanaman (Subagyono, 2007).

Kebutuhan air terbagi menjadi dua kategori: air non-kantor, yang digunakan untuk keperluan selain tempat ibadah, dan air domestik, atau air untuk keperluan rumah tangga. Standar kebutuhan air, seperti fasilitas yang akan disediakan baik untuk keperluan domestik maupun non-domestik, harus diketahui untuk menilai kebutuhan air bersih bagi kebutuhan masyarakat.

Penelitian Terdahulu

Studi Simanjuntak, Zai, dan Tampubolon meneliti kebutuhan air bersih Kota Medan antara tahun 2018 dan 2025. Temuan menunjukkan bahwa, seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, kebutuhan air bersih terus meningkat dari tahun ke tahun. Kapasitas produksi PDAM hanya 5.347 liter per detik pada tahun 2025, meskipun permintaan air pada waktu puncak mencapai 10.662.776 liter per detik. Akibatnya,

permintaan air belum sepenuhnya terpenuhi. Sementara itu, studi Noviana Shinta dan rekan-rekannya di Desa Blang Kolak I, Kecamatan Bebesen, Kabupaten Aceh Tengah, mengungkapkan bahwa hanya tersedia 28 liter air bersih per orang per hari, jauh lebih sedikit dari kebutuhan minimum Direktorat Jenderal Pekerjaan Umum sebesar 70 liter per orang per hari. Hanya 2,85 liter air per detik yang tersedia pada tahun 2028, dibandingkan dengan yang diantisipasi 6,58 liter per detik. Pemanfaatan sumur dalam, pengelolaan PDAM yang lebih baik, dan air sumur dangkal adalah beberapa solusi yang disarankan.

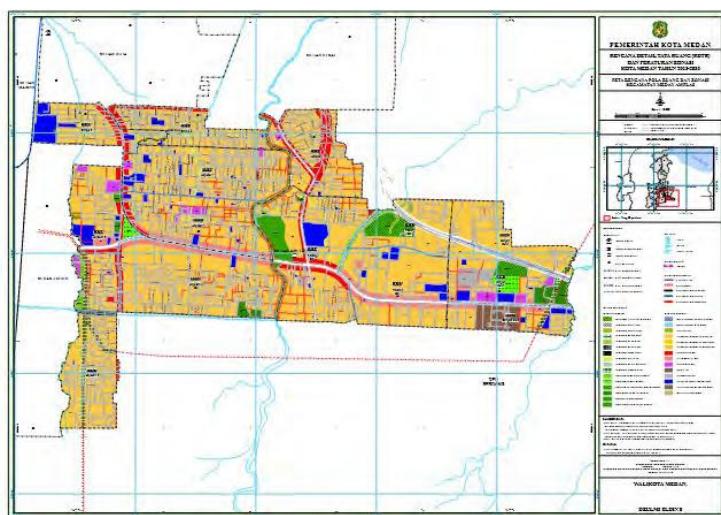
METODE PENELITIAN

Deskripsi Penelitian

Kecamatan Medan Amplas adalah salah satu kawasan di Kota Medan yang terbentuk dari pemekaran wilayah Kecamatan Medan Johor, Medan Kota, dan Medan Denai.

Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini, lokasi yang dijadikan objek kajian oleh penulis adalah wilayah Kecamatan Medan Amplas. Kecamatan ini terletak di Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara.



Gambar 3.1 Peta Kecamatan Medan Amplas (www.pemkomedan.go.id 2022).

Teknik Pengumpulan Data

ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI WILAYAH MEDAN AMPLAS

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan salah satu aspek penting dalam suatu penelitian, karena inti dari kegiatan penelitian adalah memperoleh data yang relevan. Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis data yang digunakan, yaitu:

1. Data Sekunder, yaitu informasi tambahan yang diperoleh tidak secara langsung dari lapangan, melainkan melalui berbagai sumber seperti instansi terkait dan hasil studi sebelumnya. Selain data demografis dari lembaga resmi seperti Badan Pusat Statistik, data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data
 - a. Kependudukan masyarakat Kecamatan Medan Amplas,
 - b. informasi mengenai sumber air di Kecamatan Medan Amplas,

Analisis dan Pembahasan Data

Pada tahap ini dalam proses analisis data, dilakukan perhitungan terhadap data yang telah diperoleh guna mengetahui besarnya kebutuhan air bersih di wilayah Kecamatan Medan Amplas. Proses pengolahan data dimulai dengan melakukan simulasi, kemudian dilanjutkan dengan pengelompokan jenis data serta analisis terhadap data tersebut. Adapun tahapan-tahapan analisis data adalah sebagai berikut:

1. Menghitung jumlah penduduk di Kecamatan Medan Amplas dengan menggunakan metode sebagai berikut :

Menurut Anonimus, (1990), dalam Standar Kriteria Desain Sistem Penyediaan Air Bersih, proyeksi jumlah penduduk di masa yang akan datang dapat diprediksikan berdasarkan laju pertumbuhan penduduk yang direncanakan.

- a. Metode Aritmatika: Proyeksi penduduk dengan metode aritmatika mengasumsikan bahwa jumlah penduduk di masa mendatang akan meningkat dengan besaran yang konstan setiap tahunnya. Hasil proyeksi ini akan membentuk pola berupa garis lurus. Rumus yang digunakan merepresentasikan pertumbuhan linear tersebut.

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

Dimana angka pertumbuhan penduduk

$$r = \frac{\frac{P_n}{P_o} - 1}{t}$$

Keterangan :

P_n = jumlah penduduk pada tahun n (jiwa)

P_0 = jumlah penduduk pada tahun dasar (jiwa)

r = angka pertumbuhan penduduk

T = selisih antara tahun dasar dengan tahun n

- b. Metode Geometrik: Dengan asumsi bahwa jumlah penduduk bertambah secara geometris, proyeksi jumlah penduduk dilakukan menggunakan pendekatan geometri. Perhitungan didasarkan pada prinsip pertumbuhan majemuk, dengan anggapan bahwa laju pertumbuhan penduduk setiap tahun adalah sama. Rumus yang digunakan didasarkan pada pola ini :

$$P_n = P_0 \times (1 + r)^n \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$

Keterangan :

P_n = jumlah penduduk pada tahun n (jiwa)

P_0 = jumlah penduduk pada tahun awal (jiwa)

n = periode waktu dalam tahun

r = laju pertumbuhan penduduk (%)

2. Kebutuhan Air Domestik: Dihitung berdasarkan proyeksi jumlah penduduk dan standar kebutuhan air per kapita (misalnya dalam liter/orang/hari).

- a. Kebutuhan Air Bersih tiap sambungan rumah (SR)

SR = Jumlah penduduk x konsumsi SR x Presentase SR

86400 *dtk*

- b. Kebutuhan Air pada Hidran Umum (HU)

HU = jumlah penduduk x konsumsi HU x Presentase HU

86400 *dtk*

3. Kebutuhan Air Non-Domestik: Dihitung berdasarkan persentase tertentu dari kebutuhan air domestik atau asumsi standar penggunaan air untuk sektor non-domestik

ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI WILAYAH MEDAN AMPLAS

- Kebutuhan air non domestic (Kn) = $Kn = 30\% \times (S1 + Sb)$

(5)

- Kehilangan air (Lo) = $Lo = 20\% \times (S1 + Sb)$ (6)

- Total Kebutuhan Air (Pr) = $Pr = (S1 + Sb) + Kn + Lo$ (7)

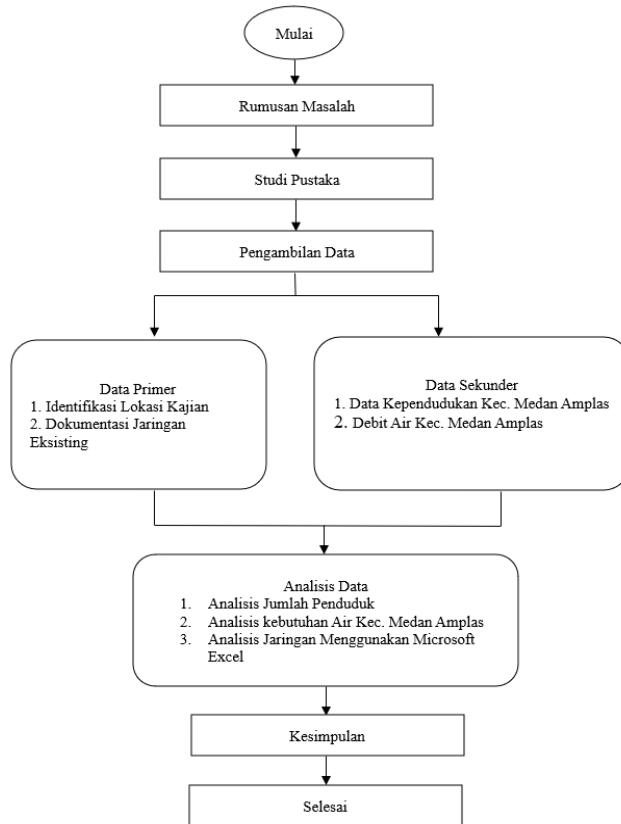
- Kebutuhan Harian Max (Ss) = $Ss = 1,1 \times Pr$ (8)

- Kebutuhan Jam Puncak = $Su = 1,5 \times Pr$ (9)

4. Analisis Kebutuhan Air Bersih: Perhitungan kebutuhan air bersih akan dilakukan berdasarkan data proyeksi penduduk dan standar kebutuhan air per kapita, serta koefisien non-domestik dan persentase kehilangan air.

Bagan Alur

Adapun prosedur kerja dari penelitian ini dituangkan dalam bentuk diagram alur yang tersusun seperti pada gambar 3.2 sebagai berikut.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penduduk Kec. Medan Ampas Tahun 2015-2024

Tabel 1 Jumlah Penduduk Tahun 2015-2024

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2015	123850
2016	126340
2017	127361
2018	129323
2019	130926
2020	129726
2021	130882
2022	132458
2023	131770
2024	132403

Sumber: Medan Dalam Angka 2015-2024

Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Aritmatika

Tabel 2 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Dengan Metode Aritmatika

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	K_a	P_t	(P_i - P_t)²
2015	123850	0	123850	0
2016	126340	2490	124800,3333	2370573,444
2017	127361	1021	125750,6667	2593173,444
2018	129323	1962	126701	6874884
2019	130926	1603	127651,3333	10723441,78
2020	129726	-1200	128601,6667	1264125,444
2021	130882	1156	129552	1768900
2022	132458	1576	130502,3333	3824632,111
2023	131770	-688	131452,6667	100700,4444

ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI WILAYAH MEDAN AMPLAS

2024	132403	633	132403	0
Total	1295039			
Rata-rata		950,3333333		
Standar Deviasi				1718,15106

Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Geometrik

Tabel 3 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Dengan Metode Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kg	P _t	(P _i - P _t) ²
2015	123850	0	123850	0
2016	126340	0,01990553	124772,373	2457454
2017	127361	0,008048888	125701,6153	2753557,504
2018	129323	0,015287577	126637,7782	7210416,086
2019	130926	0,012319127	127580,9132	11189605,96
2020	129726	-0,009207744	128531,0721	1427852,65
2021	130882	0,00887162	129488,3074	1942379,123
2022	132458	0,01196946	130452,6717	4021341,782
2023	131770	-0,005207635	131424,218	119565,1708
2024	132403	0,004792323	132403	0
Total	1295039			
Rata-rata		0,007419905		
Standar Deviasi				1764,147748

Tabel 4 Standar Deviasi Metode Aritmatika dan Geometrik

Metode	Standar Deviasi
Aritmatika	1718,15106
Geometrik	1764,147748

Metode Aritmatika memiliki nilai standar deviasi terkecil dibanding metode geometrik, maka dapat disimpulkan bahwa pada pembahasan ini menggunakan metode aritmatika.

Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2024, 2033, 2053 dan 2073.

Berikut adalah tabel hasil perhitungan proyeksi penduduk Kec. Medan Amplas pada tahun 2024 sampai dengan tahun 2073 menggunakan metode aritmatika.

Tabel 5 Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2024-2073

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2024	132403
2033	140956
2053	159963
2073	178969

Proyeksi Kebutuhan Air

Kebutuhan Air Domestik & Non-Domestik

Berdasarkan tabel kriteria perencanaan air bersih menurut Direktorat Jendral Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum Tahun 2000, Kecamatan Medan Amplas temasuk ke dalam Kota Sedang berdasarkan jumlah penduduk, maka didapat data sebagai berikut:

Tabel 6 Kriteria Perencanaan Air Bersih

Uraian	100.000 s/d 500.000
	SEDANG
Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR)	130
Konsumsi Unit Hidran Umum (HU)	30
Konsumsi Unit Non-Domestik (%)	20-30
Faktor Hari Maksimum	1,1
Faktor Jam Puncak	1,5
Jumlah Jiwa per SR	5
Jumlah Jiwa per HU	100

ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI WILAYAH MEDAN AMPLAS

Sisa Tekan di penyediaan Distribusi	10
Jam Operasi	24
Volume Reservoir	20
SR : HU	80 : 20
Cakupan Pelayanan (%)	90

Sumber: Cipta Karya, 2000.

Tabel 7 Cakupan Pelayanan SR dan HU

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Cakupan Pelayanan (CP)	Cakupan SR (jiwa)	Cakupan HU (jiwa)
2024	132403	119162,7	95330,16	23832,54
2033	140956	126860,4	101488,32	25372,08
2053	159963	143966,4	115173,12	28793,28
2073	178969	161072,4	128857,92	32214,48

Tabel 8 Proyeksi Kebutuhan Air Domestik dan Non-Domestik 2024-2073

Tahun	KEBUTUHAN AIR (L/dtk)					
	Kebutuhan Air SR (S1)	Kebutuhan Air HU (Sb)	Kebutuhan Air Domestik (S1+Sb)	Kebutuhan Air Non Domestik (Kn)	Kehilangan Air (Lo)	Total Kebutuhan Air (Pr)
2024	143,44	8,28	151,71	30,34	36,41	218,46
2033	152,70	8,81	161,51	32,30	38,76	232,58
2053	173,29	10,00	183,29	36,66	43,99	263,94
2073	193,88	11,19	205,07	41,01	49,22	295,30

Kebutuhan Air Maksimum dan Jam Puncak

Tabel 9 Kebutuhan Air Harian Maksimum dan Jam Puncak

Tahun	Total Kebutuhan Air (Pr)	Kebutuhan Harian Max (Ss)	Kebutuhan Jam Puncak (Su)
2024	218,46	240,31	327,70
2033	232,58	255,84	348,87
2053	263,94	290,33	395,91
2073	295,30	324,83	442,95

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Dari tahun 2024-2073 jumlah kebutuhan air bersih terus mengalami peningkatan, kenaikan ini sejalan dengan terus bertambahnya jumlah penduduk tiap tahun.
2. Pada Tahun 2024
 - Jumlah penduduk sebanyak 132.403 jiwa
 - Kebutuhan air domestik sebanyak 151,71 liter/detik
 - Kebutuhan air non-domestik sebanyak 30,34 liter/detik
 - Kebutuhan air maksimum sebanyak 240,31 liter/detik
3. Pada Tahun 2033
 - Jumlah penduduk sebanyak 140.956jiwa
 - Kebutuhan air domestik sebanyak 161,51 liter/detik
 - Kebutuhan air non-domestik sebanyak 32,30 liter/detik
 - Kebutuhan air maksimum sebanyak 255,84 liter/detik
4. Pada Tahun 2053
 - Jumlah penduduk sebanyak 159.963 jiwa
 - Kebutuhan air domestik sebanyak 183,29 liter/detik
 - Kebutuhan air non-domestik sebanyak 36,66 liter/detik
 - Kebutuhan air maksimum sebanyak 290,33 liter/detik
5. Pada Tahun 2073
 - Jumlah penduduk sebanyak 178.969 jiwa
 - Kebutuhan air domestik sebanyak 205,07 liter/detik
 - Kebutuhan air non-domestik sebanyak 41,01 liter/detik

ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI WILAYAH MEDAN AMPLAS

- Kebutuhan air maksimum sebanyak 324,83 liter/detik.

DAFTAR REFERENSI

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (1990). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Nafrizal, & Saputra, R. (2021). Evaluasi Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Kota Pekanbaru. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 9(2), 87–94.
- Noperisa, Y., & Waspodo, B. (2018). Analisis Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi Linier. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 7(1), 33–42.
- Osly, H., Sari, M. N., & Ramadhan, T. (2019). Studi Kelayakan Air Bersih di Kawasan Perkotaan. *Jurnal Ilmiah Lingkungan Hidup*, 14(1), 23–30.
- Permenkes RI (2021). Pedoman Penggunaan Antibiotik. Permenkes RI, 1-97
- Shinta, N., Sembiring, R. D., & Pinem, D. E. (2023). Analisa Kebutuhan Air Bersih Di Kawasan Permukiman Desa Blang Kolak I Kecamatan Bebesen Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Sains dan Teknologi ISTP*, 20(01), 54-60.
- Simanjuntak, H., Manurung, L. H., & Sitompul, M. (2021). Pemanfaatan Sumber Air Alternatif untuk Kebutuhan Air Bersih Masyarakat. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 11(2), 112–120.
- Simanjuntak, S., Zai, E. O., & Tampubolon, M. H. (2021). Analisa Kebutuhan Air Bersih Di Kota Medan Sumatera Utara. *Jurnal Visi Eksakta*, 2(1), 119-128.
- Subagyono, K. (2007). Konservasi air untuk adaptasi pertanian terhadap perubahan iklim. Dalam Bunga Rampai KTA. Agus F, Sinukaban N, Gintings AN, Santoso H, & Sutadi (Ed). MKTI, Jakarta

Wigati, R (2015). Studi Analisis Kebutuhan Air Bersih Pedesaan Sistem Gravitası Jurnal Kontruksia, 6(2), 1-9