

# Analisis Proyeksi Kebutuhan Air Bersih di Permukiman Padat Kelurahan Pademangan Barat, Jakarta Utara

Ibnu Dwi Putra<sup>1\*</sup>, Rosmawita Saleh<sup>1</sup>, Henita Rahmayanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Pendidikan Lingkungan, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

Received: 4 September 2023

Revised: 5 October 2024

Accepted: 1 December 2024

Published: 31 December 2024

Corresponding Author:

Author Name: Ibnu Dwi Putra

Email: [ibnudwiputra111@gmail.com](mailto:ibnudwiputra111@gmail.com)

© 2024 The Authors. This open access article is distributed under a (CC-BY SA License)



DOI: 10.56855/jeep.v2i2.694

**Abstrak:** Permukiman padat di kawasan perkotaan menghadirkan tantangan serius dalam penyediaan air bersih, terutama akibat kepadatan penduduk yang tinggi dan keterbatasan sumber daya air. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan air bersih di Kelurahan Pademangan Barat, Jakarta Utara, dengan memproyeksikan jumlah penduduk selama 10 tahun ke depan. Pendekatan kuantitatif digunakan melalui tiga metode proyeksi populasi, yaitu metode aritmatika, geometrik, dan least square. Berdasarkan hasil perhitungan dan pertimbangan tren pertumbuhan penduduk, metode aritmatika dipilih sebagai dasar estimasi kebutuhan air bersih masa depan. Hasil proyeksi menunjukkan bahwa pada tahun 2032 jumlah penduduk diperkirakan mencapai 570.902 jiwa, dengan total kebutuhan air bersih sebesar 1291,4 liter per detik. Temuan ini menegaskan pentingnya perencanaan strategis dalam pengelolaan air bersih untuk kawasan permukiman padat guna menjamin keberlanjutan layanan air di masa mendatang.

**Kata Kunci:** kebutuhan air bersih, permukiman padat, proyeksi penduduk, Pademangan Barat

## Pendahuluan

Perkembangan di daerah perkotaan sangat pesat, salah satunya adalah pertumbuhan penduduk yang disebabkan oleh dua faktor, yaitu pertumbuhan penduduk kota itu sendiri dan faktor urbanisasi. Pertumbuhan penduduk di perkotaan sangat membutuhkan penyediaan akan prasarana, sarana permukiman juga akan meningkat melalui peningkatan maupun pembangunan baru. Seiring dengan perkembangan permukiman di kota, kebutuhan hidup masyarakat semakin meningkat karena manusia tentunya membutuhkan berbagai macam kebutuhan untuk kelangsungan hidupnya ataupun kebutuhan pangan, papan sandang, juga kebutuhan manusia lainnya.

Menurut Setiyanto (2017) air merupakan sumber daya yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup baik untuk memenuhi kebutuhannya maupun menopang hidupnya secara alami. Kegunaan air yang bersifat umum atau menyeluruh dari setiap aspek

kehidupan menjadi semakin berharga, baik dilihat dari segi kuantitas maupun kualitas. Indonesia sebagai suatu negara modern telah juga mengatur penggunaan air kedalam suatu konstitusi, sebagai contoh dalam pasal 33 ayat 3 UUD 1945 disebutkan bahwa bumi air serta kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan sebesar – besarnya untuk kemakmuran rakyat.

Air sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup karena merupakan sumber daya alam yang sangat penting. Semua makhluk hidup di bumi ini sangat memerlukan air, manfaat air sangatlah banyak salah satunya yaitu untuk bidang rumah tangga, pertanian, rekreasi, industri, dan kehidupan sehari – hari. Pengertian tersebut menunjukkan bahwa air memiliki peran yang sangat penting dan harus tetap tersedia dan lestarian, sehingga mampu mendukung kehidupan pelaksanaan pembangunan dimasa kini maupun masa mendatang karena tanpa adanya air maka kehidupan tidak akan dapat berjalan.

## How to Cite:

Putra, I.D., Saleh, R., & Rahmayanti, H. (2024). Analisis proyeksi kebutuhan air bersih di permukiman padat kelurahan pademangan barat jakarta utara. *Journal of Engineering Education and Pedagogy*, 2(2), 60-66. <https://10.56855/jeep.v2i2.694>

Air bersih yaitu air tawar yang dapat di gunakan untuk keseharian dan dapat dikonsumsi bagi manusia maupun makhluk hidup lainnya, jika di gunakan tidak memiliki efek samping bagi penggunaannya. Sebagai sumber daya yang begitu penting bagi makhluk hidup maupun manusia air bersih harus selalu tersedia. Pemenuhan kebutuhan air bersih tidak saja diorientasikan pada kualitas sebagaimana persyaratan kesehatan air bersih, tetapi sekaligus menyangkut kuantitas dan kontinuitasnya. Pemerintah berkewajiban menyelesaikan persoalan penyediaan air yang memenuhi ketentuan kualitas, kuantitas dan kontinuitas untuk seluruh rakyatnya, khususnya terhadap masyarakat yang belum memiliki akses terhadap air bersih. Di sisi lain, pemerintah mempertimbangkan pemenuhan akses masyarakat terhadap air bersih berlandaskan tantangan nasional dan global. (Asmadi, dkk. 2011)

Secara Geografis Kecamatan Pademangan yang mempunyai letak geografis 6°88'02.8"S 106°50'13.5"E Kemiringan 0-2% dan ketinggian > 25 m diatas permukaan laut. Kelurahan Pademangan Barat merupakan kelurahan yang ada di Kecamatan Pademangan, Provinsi DKI Jakarta. Kelurahan Pademangan Barat terletak pada Kecamatan Pademangan yang memiliki luas 991 Ha. Kecamatan Pademangan memiliki 3 kelurahan, yakni Kelurahan Pademangan Barat, Kelurahan Pademangan Timur, dan Kelurahan Ancol.

Berdasarkan wawancara tidak terstruktur terhadap salah satu pelanggan PDAM berpendapat bahwa kebutuhan air belum merata begitu pula durasi penggunaan air yang kurang konsisten, Penelitian ini menganalisis dan memprediksi banyaknya kebutuhan air bersih untuk kondisi sekarang dan untuk kebutuhan di masa yang akan datang di Kecamatan Pademangan kota Jakarta, dimana agar kebutuhan air bersih dapat terpenuhi diperlukan kebijakan pengelolaan yang menyeluruh mencakup pengaturan perlindungan atas sumber daya air, pemanfaatan sumber daya air dengan didukung oleh penyediaan sarana dan prasarana pendistribusian, serta pengembangan teknologi bagi penyediaan air, pemanfaatan serta pengolahannya.

Kebutuhan air merupakan jumlah air yang diperlukan secara wajar untuk keperluan pokok manusia (domestik) dan kegiatan - kegiatan lainnya yang memerlukan air, kebutuhan air menentukan besaran sistem yang ditetapkan berdasarkan pemakaian air sesuai kebutuhan masyarakat di kota - kota. Untuk merumuskan penggunaan air oleh masing - masing komponen (kelompok per sambungan rumah) dalam perencanaan dan perhitungan, digunakan asumsi - asumsi atau pendekatan - pendekatan berdasarkan tabel berikut :

Kategori	Ukuran Kota	Jumlah Penduduk	Kebutuhan Air (lt/orang/hari)
I	Kota Metroplitan	> 1000.000	190
II	Kota Besar	5000.00 - 1.000.000	170
III	Kota Sedang	100.000 - 500.000	150
IV	Kota Kecil	20.000 - 100.00	130
V	Kota Kecamatan	>20.000	100

Sumber : Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah

Penyediaan air dalam jumlah yang cukup, baik untuk keperluan domestik ataupun kegiatan lainnya tidak hanya mempunyai arti terpenuhinya permintaan dan kebutuhan itu sendiri, tetapi lebih jauh dari pada itu akan mendukung kemungkinan dapaatnya masyarakat hidup dengan higienis.

Untuk menjamin bahwa suatu sistem penyediaan air aman, higienis, dan baik serta dapat digunakan tanpa kemungkinan dapat menginfeksi para pemakai air, maka arus memenuhi persyaratan kualitas air. Air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air dalam Sumber air bersih untuk kebutuhan hidup sehari - hari secara umum harus memenuhi standar kuantitas dan kualitas.

Ketersediaan air yang berkelanjutan digunakan untuk pemanfaatan berbagai kebutuhan air. Bagi kehidupan masyarakat dan penyelenggaraan kegiatan perkotaan lainnya, air bersih merupakan kebutuhan pokok. Permintaan air adalah kebutuhan air yang diperlukan untuk digunakan demi menunjang segala kegiatan manusia, meliputi kebutuhan domestik dan non domestik (Kodoatie, 2003)

- Kebutuhan air domestik

Air domestik adalah air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga. Kebutuhan air domestik sangat ditentukan oleh jumlah penduduk dan konsumsi perkapita. Contoh dari Kebutuhan air domestik atau kebutuhan air bersih masyarakat sehari - hari seperti: memasak, mencuci, mandi, menyiram tanaman, pengangkutan air buangan ( toilet dan buangan dapur). Kecenderungan populasi dan sejarah populasi dipakai sebagai dasar perhitungan kebutuhan air domestik terutama dalam penentuan kecenderungan laju

pertumbuhan, pertumbuhan ini juga tergantung dari rencana pengembangan dari tata ruang wilayah. Daerah permukiman diperkotaan dengan daerah permukiman diperdesaan dalamkebutuhan airnya sangat berbeda karena mempunyai karakteristik yang berbeda.

- Kebutuhan air non domestik

Kebutuhan air non domestik kebutuhan air non rumah tangga yaitu kebutuhan sosial/ umum dan untuk keperluan komersial, keperluan sosial/umum seperti: pendidikan, tempat ibadah, dan lain sebagainya. Kebutuhan air komersial untuk suatu daerah cenderung meningkat sejalan dengan peningkatan penduduk dan perubahan tataguna lahan. Kebutuhan air ini dapat mencapai 20% sampai dengan 25% dari total suplai (produksi) air, kebutuhan air bersih untuk saat ini dapat diidentifikasi namun untuk kebutuhan industry yang akan datang cukup sulit untuk diperkirakan karena kesulitan mendapat data yang akurat.

### Metode

Hasil penelitian yang dilakukan. Metodologi penelitian adalah mengungkapkan bagaimana suatu proses penelitian dilakukan yaitu meliputi dengan alat apa dan bagaimana suatu penelitian dilaksanakan. Untuk melakukan suatu penelitian seorang peneliti seharusnya sudah menetapkan metode penelitiannya terlebih dahulu sehingga memudahkan peneliti dalam melaksanakan penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode penelitian dengan pendekatan studi kasus, dimana metode yang digunakan bersifat deskriptif yang merupakan analisa fenomena atau kejadian pada masa lampau dan bertujuan untuk mengevaluasi kondisi pada periode tertentu sebagai dasar perencanaan untuk masa mendatang berdasarkan data yang dikumpulkan sesuai dengan tujuannya berdasarkan analisa secara teoritis dan empiris yang kemudian ditarik kesimpulan dari hasil analisa yang telah dilakukan.

Untuk memprediksikan proyeksi jumlah penduduk 10 tahun kedepan menggunakan 3 metode perhitungan yaitu : Aritmatika, Geometrik, dan Least Square, dan dengan beberapa pertimbangan sehingga terpilih untuk menentukan jumlah proyeksi penduduk menggunakan metode terpilih Aritmatika. Berikut rumus perhitungan metode Aritmatika yang digunakan :

$$P_n = P_t + (K_a * X)$$

$$K_a = \frac{(P_t - P_0)}{t}$$

### Hasil dan Pembahasan

Data Sekunder diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kecamatan Pademangan.

- a. Data Produksi ketersediaan air bersih pada tahun 2022

Data Produksi ketersediaan air bersih digunakan untuk mengetahui seberapa besar ketersediaan air pada PDAM Aetra Air Martadinata. Data ini kemudian di konversikan dari jumlah ketersediaan air bersih terhadap kebutuhan air bersih yang akan datang. Data ketersediaan air bersih ini diperoleh dari PDAM Aetra Air Martadinata Kelurahan Pademangan barat dengan produksi Air 2170 l/dtk dan memiliki 261120 pelanggan.

- b. Data jumlah penduduk Kelurahan Pademangan Barat, 2013 - 2022

Tahun	Penduduk
2013	213.584
2014	240.456
2015	273.623
2016	332.040
2017	334.232
2018	343.866
2019	353.578
2020	363.316
2021	373.154
2022	382.840

Sumber : Kelurahan Pademangan Barat Tahun 2013 - 2022

Dengan data proyeksi yang ada untuk menganalisis dan menghitung proyeksi penduduk dipilahlah metode aritmatika dan hasil dari perhitungan dengan menggunakan metode tersebut untuk melihat jumlah penduduk untuk 10 tahun mendatang yaitu :

### Penduduk 10 Tahun Kedepan Metode Aritmatika

Tahun	Xi	Pn
2023	1	401.646
2024	2	420.452
2025	3	439.259
2026	4	458.065
2027	5	476.871
2028	6	495.677
2029	7	514.483
2030	8	533.290
2031	9	552.096
2032	10	570.902

Sumber : Hasil Perhitungan

### Cakupan Pelayanan Untuk Kebutuhan Domestik 2023 – 2032

Tahun	Jumlah Penduduk	Cakupan Pelayanan		SR		HU	
		%	(Jiwa)	%	(Jiwa)	%	(Jiwa)
2023	401646	60	240988	70	281152	30	120494
2025	439259	65	285518	70	307481	30	131778
2027	476871	70	333810	70	333810	30	143061
2030	533290	75	399968	80	426632	20	106658
2032	570902	80	456722	80	456722	20	114180

Sumber: Hasil Perhitungan

Untuk Tahun 2023

Jumlah penduduk = 401646 Jiwa

% Cakupan pelayanan = 60 %

% Pelayanan untuk Sambungan Rumah = 70 %

% Pelayanan untuk Hidran Umum = 30 %

Sehingga :

- Cakupan Pelayanan (Jiwa)  
Cakupan pelayanan = % Pelayanan x Jumlah Penduduk 2023

Cakupan pelayanan = 60 % x 401646 Jiwa = 240988 Jiwa

- Sambungan Rumah (Jiwa)  
Sambungan rumah = % Pelayanan x Pendudukan Terlayani  
Sambungan rumah = 70 % x 240988 Jiwa = 281152 Jiwa
- Hidran Umum (Jiwa)  
Hidran umum = % Pelayanan x Penduduk Terlayani  
Hidran umum = 30 % x 281152 Jiwa = 120494 Jiwa

### Kebutuhan Air Untuk Sambungan Rumah

Tahun	Jumlah Penduduk	Sd Pemakaian Air	Kebutuhan Air
	Terlayani (Jiwa)	(L/o/hari)	(L/dtk)
2023	281152	150	488
2025	307481	150	534
2027	333810	150	580
2030	426632	150	741
2032	456722	150	793

Sumber : Hasil Perhitung

Perhitungan :

Untuk tahun 2023

- Standar Pemakaian Air = 150 L/o/hari
- Jumlah Penduduk Yang Terlayani = 281152 Jiwa

Sehingga

- Kebutuhan Air (L/dtk)
- Kebutuhan Air = SR yang terlayani x Standar pemakaian air
- Kebutuhan Air = (281152 Jiwa x 150) / (86400 dtk) = 488L/dtk

### Kebutuhan Air Untuk Hidrant Umum

Tahun	Jumlah Penduduk	Sd Pemakaian Air	Kebutuhan Air
	Terlayani (Jiwa)	(L/o/hari)	(L/dtk)
2023	281152	150	488
2025	307481	150	534
2027	333810	150	580
2030	426632	150	741
2032	456722	150	793

2023	120494	30	42
2025	131778	30	46
2027	143061	30	50
2030	106658	30	37
2032	114180	30	40

Sumber : Hasil Perhitung

Perhitungan :

Untuk tahun 2023

- Standar pemakaian air = 30/L/o/hari  
Jumlah penduduk yang terlayani =  
120.494 Jiwa

Sehingga

- Kebutuhan Air = HU yang terlayani x std pemakaian air
- Kebutuhan Air =  $(120494 \text{ Jiwa} \times 30) / (86400 \text{ dtk}) = 42\text{L/dtk}$

#### c. Rekapitulasi Kebutuhan Air

Dari perhitungan kebutuhan air yang telah dilakukan, jumlah kebutuhan air minum pada daerah perencanaan secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

##### Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih

No	Fasilitas	Kebutuhan (L/dtk)		
		2025	2030	2032
1	Domestik			
	Sambungan Rumah	534	741	793
	Hidran Umum	46	37	40
Jumlah (L/dtk)		580	778	833

Sumber : Hasil Perhitungan

Dilihat dari tabel rekapitulasi kebutuhan air mengalami peningkatan dari tahun kerahun seiring bertambahnya jumlah penduduk maka jumlah kebutuhan air bersih semakin meningkat, pada tahun 2023 jumlah kebutuhan air bersih adalah 580 L/detik, pada tahun 2028 sebanyak 778 L/detik, sedangkan

pada tahun 2032 jumlah kebutuhan air bersih adalah 833 L/detik.

#### d. Kehilangan air

Untuk menentukan besarnya kebutuhan air perlu diperhitungkan juga besarnya kebocoran/kehilangan air dari sistem. Besarnya kehilangan air diperkirakan sehingga 25% dari kebutuhan total sampai akhir tahun perencanaan. Secara keseluruhan kehilangan air pada tahun 2023 hingga tahun 2032 dapat dilihat dalam tabel:

##### Kehilangan Air

Tahun	Q (L/dtk)	% Kehilangan	Q (L/dtk)
2025	580	25	145
2030	778	25	194,5
2032	833	25	208,2

Sumber : Hasil Perhitungan

#### e. Kebutuhan total

Berdasarkan hasil perhitungan, proyeksi pertambahan penduduk, proyeksi perkembangan fasilitas umum dan proyeksi kebutuhan air bersih diketahui bahwa kebutuhan air untuk Kelurahan Pademangan Barat sampai akhir tahun perencanaan 2032 dapat dilihat dalam tabel:

##### Kebutuhan Air Total

Tahun	Q	Q	Q	Q
	Domestik (L/dtk)	Fire Hydran (L/dtk)	Kehilangan (L/dtk)	Total (L/dtk)
2025	580	46	116	771
2030	778	37	156	1009,5
2032	833	40	167	1081,2

Sumber : Hasil Perhitungan

Dilihat dari tabel maka pada tahun 2025 742 L/dtk tahun 2030 971 L/dtk tahun 2032 1090 L/dtk

f. Kebutuhan air yang diolah

Kapasitas dari bangunan pengolahan air dihitung berdasarkan pada faktor maksimum hari, dimana faktor maksimum hari (fmd) sebesar 1.20 (1.15- 1.20) (Sumber; Dinas Pekerjaan Umum, 2002)

Total kebutuhan air sampai akhir masa perencanaan adalah 1090 L/dtk sehingga kapasitas produksi dapat dihitung sebagai berikut :

$$Q_{\text{prod}} = Q_{\text{total}} \times \text{fmd}$$

$$Q_{\text{prod}} = 1081,2 \text{ L/dtk} \times 1,20$$

$$Q_{\text{prod}} = 1297,4 \text{ L/dtk}$$

Berdasarkan data dari PDAM Aetra Martadinata sebagai PDAM yang melayani kecamatan Pademangan total kapasitas terpasang saat ini adalah 2120 L/dtk sehingga total debit yang direncanakan untuk domestik adalah 1297,4 L/dtk - 2170 L/dtk = 872,6 L/dtk. maka dapat disimpulkan ketersediaan air bersih saat ini dapat memenuhi kebutuhan air bersih hingga tahun 2032 untuk kebutuhan air bersih domestik.

g. Pembahasan Kebutuhan air

Dari analisis data hasil prediksi kebutuhan air bersih pada tahun 2032 dengan menggunakan metode Aritmatika pada tahun 2027 jumlah penduduk di Kelurahan Pademangan Barat mengalami pertumbuhan hingga 570.902 jiwa sedangkan pada tahun 2022 berjumlah 382.840 jiwa. Dengan demikian dapat diketahui pertumbuhan rata-rata 0,938 pertahun.

Untuk hasil prediksi kebutuhan air bersih pada tahun 2032, dengan metode cakupan pelayanan 80% penduduk, kebutuhan air bersih daerah pelayanan kelurahan Pademangan Barat sebesar 1297,4 L/detik. Kebutuhan air bersih daerah pelayanan Kelurahan Pademangan Barat tahun 2032, kebutuhan harian maksimum 1297,4 liter/detik.

Untuk rekapitulasi kebutuhan air bersih domestik pada tahun 2032 sebesar 833 L/detik Untuk menentukan besarnya kebutuhan air total perlu di perhitungkan juga besarnya kebocoran/kehilangan air dari system besarnya kehilangan air diperkirakan sebesar 25% dari kebutuhan total pada tahun 2032 sebesar 208,2 L/detik dan untuk menentukan kapasitas produksi kapasitas dari bangunan air.

## Kesimpulan

Hasil Analisis Kebutuhan Air Bersih di Daerah Pemukiman Padar Kelurahan Pademangan Barat, dari hasil perhitungan menggunakan Aritmatika didapat proyeksi penduduk untuk 10 tahun kedepan di daerah pademangan Barat pada tahun 2032 yaitu 570.902 Jiwa, dan ketersediaan air bersih saat ini berjumlah 2170 L/dtk sedangkan kebutuhan air bersih pada kebutuhan domestik yang di olah tahun 2032 sebesar 1291,4 L/dtk maka ketersediaan air bersih pada saat ini masih dapat melayani kebutuhan air bersih hingga tahun 2032 untuk domestik.

## Penghargaan

Terima kasih kepada Bapak Lurah setempat dan juga PDAM cabang Pademangan Barat beserta jajarannya untuk menerima secara terbuka dalam kebutuhan data didalam penelitian ini sehingga penelitian ini dapat dilakukan dengan lancar. Dan juga terima kasih kepada para dosen pembimbing yang telah mengarahkan jalannya penelitian ini sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

## Referensi

- M Yunus,. 2005. *Sistem penyediaan air bersih untuk masyarakat dikawasan permukiman air payau desa kuala*. Jurnal vokasi 4 (1)
- Indradi Setiyanto. 2017. *Analisis kebutuhan air bersih*. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang
- Intan Agustin, dkk. 2016 "Perencanaan Sistem penyediaan air bersih didesa motong kad utara kecamatan nuangan kabupaten bolaang mongondow timur" Jurnal sipil Statik
- Tigris Efrat. 2019. *Analisis kualitas dan kuantitas penggunaan air bersih PT. Air Manado Kecamatan Wenang*. Jurnal sipil statik (7). Manado.
- Kodoatie, RJ. 2003. *Pengelolaan sumber daya air dalam otonomi daerah*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Junaedi, 2004. *Pertumbuhan bakteri pada air minum dalam kemasan gallon isi ulang merk zammin pada tingkat konsumen dengan praktik higiee yang berbeda dikelurahan tembalang kota semarang 2004*. Semarang: Undip Press.
- Asmadi, khayan, heru subaris kasjono, teknologi pengolahan air minum, (Yogyakarta:gosyen publishing, 2011),

Burhan Bungin, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*,  
(Jakarta: Prenada media, 2005),

Sugiono, *Memahami Penelitian Kualitatif* (Bandung; CV  
Alfabeta, 2010).

Asmadi, dkk. 2011. *Teknologi pengolahan air minum*.  
Yogyakarta: Gosyen Publishing