

## EVALUASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR BERSIH (IPA) SUNGGAL PADA PDAM TIRTANADI DI KECAMATAN MEDAN SUNGGAL

Riando Jodiarmann Rumapea<sup>1</sup>, Rumilla Harahap<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan

Surel: [riandorumapea@gmail.com](mailto:riandorumapea@gmail.com)

### ASBTRAK

Air bersih merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi di beberapa daerah di Indonesia. PDAM sebagai penyedia air minum bagi masyarakat harus mampu menyediakan air minum dengan kualitas dan kuantitas yang memadai untuk dikonsumsi. Proses yang digunakan dalam menyediakan air bersih adalah proses pengolahan sistem konvensional lengkap yang meliputi proses secara fisika, kimia dan biologi. Adapun prosesnya koagulasi-flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi upaya peningkatan kualitas air bersih sistem konvensional lengkap yang dilakukan oleh PDAM Tirtanadi Sumatera Utara melalui Instalasi Pengolahan Air (IPA) Sunggal yang berkapasitas produksi 2.500 liter/detik. Dari studi ini diperoleh data yaitu proses pengolahan yang terjadi pada tiap unit pengolahan, kebutuhan air pada 10 tahun yang akan mendatang serta dilakukan observasi untuk mengetahui proses pengolahan yang terjadi di setiap unit pengolahan. Analisis perhitungan data pada penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan jumlah data penduduk sepuluh tahun terakhir untuk memproyeksikan jumlah penduduk sepuluh tahun mendatang sehingga dapat dihitung kebutuhan air pada waktu tertentu. Hasil perhitungan yang diperoleh pada penelitian ini adalah dimana jumlah penduduk sepuluh tahun yang akan datang adalah 122.585 jiwa. Berdasarkan jumlah penduduk tersebut dilakukan perhitungan untuk mengetahui kebutuhan air bersih pada sepuluh tahun yang akan datang yaitu sebesar 188,880 liter/detik. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa ketersediaan air bersih saat ini dapat memenuhi kebutuhan air bersih hingga tahun 2029 di Kecamatan Medan Sunggal.

**Kata Kunci:** Karakteristik, Lingkungan, Permukiman Kumuh

### ABSTRACT

*Clean water is one of the problems that often occurs in several regions in Indonesia. PDAM as a provider of drinking water for the community must be able to provide drinking water of sufficient quality and quantity for consumption. The process used in providing clean water is a complete conventional system processing process which includes physical, chemical and biological processes. The processes are coagulation-flocculation, sedimentation, filtration and disinfection. The purpose of this study was to evaluate the efforts to improve the quality of clean water with a complete conventional system carried out by PDAM Tirtanadi North Sumatra through the Sunggal Water Treatment Plant (IPA) with a production capacity of 2,500 liters / second. From this study, data is obtained, namely the processing that occurs in each processing unit, water demand in the next 10 years and observations to determine the processing that occurs in each processing unit. Analysis of the data calculation in this study is to collect population data for the last ten years to project the population in the next ten years so that water needs can be calculated at a certain time. The calculation result obtained in this study is that the population in the next ten years is 122,585 people. Based on the population, a calculation is made to determine the need for clean water in the next ten years, which is 188,880 liters / second. Based on these data, it can be concluded that the current availability of filled water can meet the need for clean water until 2029 in Medan Sunggal District.*

**Keywords:** Clean Water Evaluation, water treatment plant

## **1. PENDAHULUAN**

Air merupakan salah satu faktor penting dalam penentuan kebutuhan manusia. Keberadaan air di muka bumi ini sangat berlimpah, mulai dari mata air, sungai, waduk, danau, laut, hingga samudera. Pemanfaatannya tidak hanya terbatas untuk keperluan rumah tangga, tetapi juga untuk fasilitas umum, sosial maupun ekonomi.

Pemanfaatan air sebagai air bersih dan air minum untuk memenuhi kebutuhan manusia, tidak dapat dilakukan secara langsung, akan tetapi memerlukan proses pengolahan terlebih dahulu. Pengolahan dilakukan agar air tersebut dapat memenuhi standar sebagai air bersih maupun air minum. Faktor kualitas air baku sangat menentukan efisiensi pengolahan. Untuk melakukan proses pengolahan tersebut dibutuhkan suatu instalasi yang sesuai dengan kualitas dan kuantitas yang di inginkan.

Instalasi saluran air bersih merupakan perencanaan pembangunan alur air bersih dari sumber air melalui komponen penyalur dan penyambungannya ke bak penampungan air maupun kran yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan air dalam kehidupan sehari-hari.

PDAM adalah perusahaan daerah milik pemerintah kota yang mempunyai fungsi sebagai institusi penyedia air bersih masyarakat. PDAM Tirtanadi Sumatera Utara adalah Perusahaan Daerah yang bergerak dan berusaha memberikan pelayanan air bersih atau air minum kepada masyarakat. Demi mencapai pengadaan air bersih yang merata sangatlah tidak mudah, hal ini dikarenakan banyaknya resiko maupun biaya dalam pemenuhan kebutuhan ini. Resiko ini dapat bersifat teknis maupun non teknis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Instalasi Pengolahan Air Bersih (IPA) Sunggal pada PDAM Tirtanadi di Kecamatan Medan Sunggal.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

Air adalah unsur yang penting bagi kehidupan, keberadaannya menutupi 70 persen permukaan bumi. Data United Nations Environment Programme (UNEP) tahun 2002 menyebutkan volume air di bumi

sebesar 1,4 Triliun km<sup>3</sup> dengan komposisi air asin 97,5% dan sisanya 2,5% terdistribusi untuk air sungai, air tanah, rawa, danau, gletser hingga salju.

Peningkatan kualitas air minum dengan jalan mengadakan pengelolaan terhadap air yang akan diperlukan sebagai air minum dengan mutlak diperlukan. Semakin kotor air baku maka semakin berat pengolahan yang dibutuhkan, dan semakin banyak ragam zat pencemar akan semakin banyak pula teknik-teknik yang diperlukan untuk mengolah air tersebut, agar dapat dimanfaatkan.

Pada umumnya Instalasi Pengolahan Air Minum merupakan suatu sistem yang mengkombinasikan proses koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan disinfeksi serta dilengkapi dengan pengontrolan proses juga instrumen pengukuran yang dibutuhkan. Instalasi ini harus didesain untuk menghasilkan air yang layak dikonsumsi masyarakat bagaimanapun kondisi cuaca dan lingkungan. Selain itu, sistem dan subsistem dalam instalasi yang akan didesain harus sederhana, efektif, dapat diandalkan, tahan lama, dan murah dalam pembiayaan (Kawamura, 1991).

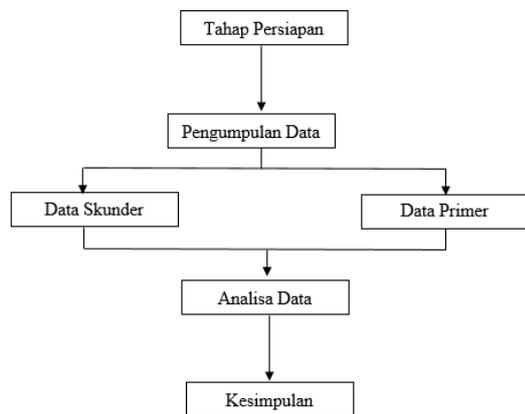
Kebutuhan air yaitu banyaknya air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dalam kegiatan sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, menyiram tanaman dan lain sebagainya. Kebutuhan air adalah sejumlah air yang digunakan untuk berbagai peruntukkan atau kegiatan masyarakat dalam wilayah tersebut. Dalam kasus ini kebutuhan air yang diperhitungkan yaitu kebutuhan air. Untuk peruntukkan kegiatan rumah tangga (domestik), fasilitas umum meliputi perkantoran, pendidikan (non domestik), irigasi, peternakan, industri, serta untuk pemeliharaan/penggelontoran sungai.

## **3. METODE PENELITIAN**

Metodologi penelitian adalah suatu cara atau langkah yang digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan dengan mengumpulkan, mencatat, mempelajari dan menganalisa data yang diperoleh

Penelitian ini menggunakan beberapa pengumpulan data, diantaranya

pengumpulan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer sendiri diambil secara langsung pada saat penelitian, atau data yang dihasilkan dari suatu observasi di PDAM Tirtanadi IPA Sunggal. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari beberapa buku yang berhubungan Pengolahan sumber daya air. Diantaranya data evaluasi instalasi, kebutuhan air domestic dan non domestik serta buku-buku atau literatur sebagai penunjang guna untuk memperkuat suatu penelitian yang dilakukan.

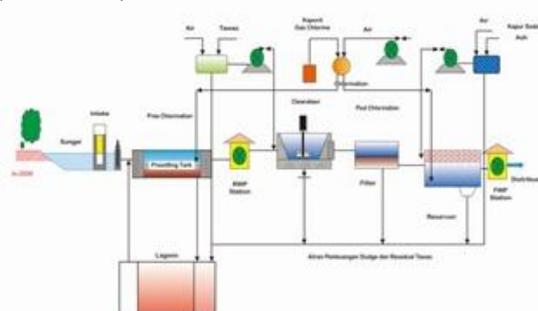


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Proses Pengolahan Air Bersih IPA Sunggal

Pengolahan pada IPA Sunggal dalam menghasilkan air yang layak dikonsumsi yang terdiri dari unit proses untuk mendukung kualitas dan kuantitas produksi air bersih. IPA Sunggal memiliki unit pengolahan dari Bendungan, Intake, Raw Water Tank (RWT), Raw Water Pump (RWP), Clarifer, Filtrasi, Reservoir, Finish Water Pump (FWP) dan Lagoon (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram Alir Pengolahan Air Baku

#### 4.2 Kebutuhan Domestik Kecamatan Medan Sunggal

Tabel 1. Jumlah Penduduk Kec. Medan Sunggal Tahun 2010-2019

Tahun	Penduduk
2010	112.744
2011	112.918
2012	112.967
2013	113.644
2014	115.337
2015	115.687
2016	115.785
2017	116.773
2018	117.189
2019	117.535

Rumus yang digunakan untuk perhitungan metode proyeksi penduduk ini adalah:

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

$$r = \left(\frac{P_o}{P_t}\right)^{\frac{1}{n-1}} - 1 \quad (2)$$

dimana:

$P_n$  : Jumlah penduduk pada n tahun

$P_t$  : Jumlah penduduk pada awal tahun data

$P_o$  : Jumlah penduduk pada akhir tahun data

$r$  : Ratio kenaikan penduduk rata-rata

$n$  : selang waktu (tahun  $n$  - tahun terakhir)

Maka, dari hasil perhitungan tersebut proyeksi jumlah penduduk 10 tahun kedepan adalah:

Tabel 2. Proyeksi Jumlah Penduduk Kec. Medan Sunggal Tahun 2020-2029

Tahun	Penduduk
2020	118.067
2021	118.599
2022	119.132
2023	119.664
2024	120.196
2025	120.729
2026	121.261
2027	121.793
2028	122.326
2029	122.858



Gambar 3. Grafik Proyeksi penduduk Kec. Medan Sunggal

### 4.3 Kebutuhan Non Domestik Kecamatan Medan Sunggal

Jumlah penduduk yang dilayani diperkirakan sebesar 20% dari penduduk yang terlayani sampai akhir masa perencanaan. Sementara golongan non-niaga atau sambungan rumah (SR), jumlah penduduk yang akan terlayani diperkirakan sebesar 80% dari penduduk yang terlayani sampai akhir masa perencanaan.

Tabel 3. Cakupan Pelayanan Untuk Kebutuhan Domestik 2018 -2029

Tahun	Jumlah Penduduk	Cakupan Pelayanan		SR		HU	
		%	Jiwa	%	Jiwa	%	Jiwa
2020	118.067	60	70840	70	49588	30	21252
2021	118.599	60	71159	70	49811	30	21348
2022	119.132	65	77435	70	54204	30	23231
2023	119.664	65	77781	70	54446	30	23335
2024	120.196	70	84137	70	58895	30	25242
2025	120.729	70	84510	80	67608	20	16902
2026	121.261	75	90945	80	72756	20	18189
2027	121.793	75	91344	80	73075	20	18269
2028	122.326	80	97860	80	78288	20	19572
2029	122.858	80	98286	80	78628	20	19658

Kebutuhan air untuk fasilitas non domestik dihitung berdasarkan pada standar yang telah ditentukan. Proyeksi data kebutuhan air untuk fasilitas non domestik diperoleh dari PDAM Tirtanadi, adapun data tersebut adalah:

Tabel 4. Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Kec. Medan Sunggal

No	Fasilitas	Kebutuhan (L/hr)		
		2020	2024	2029
1	Fasilitas Pendidikan	362000	392074	412674
2	Fasilitas Kesehatan	19900	20700	21671.66
3	Fasilitas Peribadatan	177500	189090	199037
4	Fasilitas Umum & Rekreasi	120000	130730	135733
5	Kegiatan Industri	15800	16507	17337
Jumlah (L/hr)		23002087	23782586	25310977
Dalam (L/dtk)		266,227	275,261	292,951

Untuk menentukan besarnya kebutuhan air, perlu diperhitungkan juga besar kebocoran/kehilangan air dari sistem. Besarnya kehilangan air diperkirakan sebesar 20 % dari kebutuhan total sampai akhir tahun perencanaan.

Berdasarkan data dari PDAM Tirtanadi sebagai PDAM yang melayani kecamatan Medan Sunggal total kapasitas terpasang saat ini adalah 2500 L/dtk sehingga total debit yang direncanakan adalah 146,176 – 2000 L/dtk = 1.853,824 L/dtk, maka dapat disimpulkan ketersediaan air bersih saat ini dapat memenuhi kebutuhan air bersih hingga taun 2029 di Kecamatan Medan Sunggal.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai analisis karakteristik lingkungan permukiman kumuh di Kelurahan Bagan Deli, Kecamatan Medan Belawan dapat disimpulkan bahwa: (1) kondisi bangunan rumah di permukiman masih banyak yang tidak layak huni dan tingkat kepadatan yang sangat tinggi. Air bersih masih kurang memadai, pembuangan air limbah dan pembuangan sampah belum memenuhi persyaratan kesehatan. Drainase yang tidak berfungsi dengan baik, banyaknya sampah yang tersumbat sehingga hujan terjadi genangan; (2) kondisi sosial ekonomi penduduk yang umumnya berpenghasilan rendah, menyebabkan rendahnya motivasi penduduk untuk memiliki rumah layak dan sehat. Di lingkungan permukiman juga pendidikan masih rendah, sehingga membuat masyarakat tidak mempunyai pekerjaan atau pengangguran. Sarana dan prasarana di lingkungan permukiman juga masih kurang memadai, contohnya sarana dan prasarana kesehatan; serta (3) masalah yang ada di Kelurahan Bagan Deli, Kecamatan Medan Belawan adalah tidak tersedianya ruang terbuka hijau.

### 5.2 Saran

Berdasarkan dari kesimpulan di atas, maka dapat diberi saran sebagai berikut: (1) PDAM Tirtanadi memegang peranan penting dalam menyediakan air bersih bagi kebutuhan

masyarakat sehingga butuh pengawasan dan pengoperasian yang lebih baik agar kuantitas dan kualitas optimum dapat tercapai; (2) Kemampuan PDAM Tirtanadi dalam memproduksi air bersih bagi masyarakat sangat bergantung pada strategi manajemen yang didukung oleh teknologi dan ilmu pengetahuan yang memadai sehingga diperlukan sumber daya manusia yang berkualitas yang mampu merealisasikannya serta (3) Melakukan perawatan dan perbaikan unit-unit pengolahan pada instalasi supaya kinerja masing-masing unit dapat bekerja maksimal.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- American Water Works Association. (1990). Water Treatment Plant Design. Fourth Edition. New York: McGraw-Hills.
- Degremont. (1979). Water Treatment Handbook, 5th ed. New York: John Wiley & Sons.
- Darmasetiawan. (2004). Teori dan Perencanaan Instalasi Pengolah Air. Jakarta: Ekamitra Engineering.
- Linsley, R. K. (1986). Teknik Sumber Dayaair Jilid 2, Jakarta: Erlangga.
- Katalog, 2010. Kecamatan Medan Sunggal dalam Angka Tahun 2010-2019. Badan PusatStatistik Kota Medan. Medan.
- Keputusan Menteri Kesehatan No.907/MENKES/SK/VII/2002 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.
- Kodoatie, Robert. (2008). Pengolahan Sumber Daya Air Terpadu. Jakarta: Andi.
- Linsley, R. K. (1991). Teknik Sumber Daya Air 1 & 2. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Moran, S. (2018). An Applied Guide to Water and Effluent Treatment. Irlandia: Elsevier.
- PDAM Tirtanadi. (2008). Laporan Tahunan Instalasi Pengolahan Air (IPA) Sunggal.