

**Perencanaan Unit Produksi Air Minum Kecamatan Bangko Pusako, Rimba Melintang dan Tanah Putih Tanjung Melawan, Kabupaten Rokan Hilir**

**M Caesar Grendi<sup>1)</sup>, Jecky Asmura<sup>2)</sup>, David Andrio<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Teknik Lingkungan, Universitas Riau

<sup>2)</sup>Dosen Teknik Lingkungan, Universitas Riau

Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5, Pekanbaru, Kode Pos 28293

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

**ABSTRACT**

*Fulfillment of drinking water needs in Bangko Pusako, Rimba Melintang and Tanah Melawan Subdistricts in Rokan Hilir Regency still relies from bottled water, boreholes, plumbing, river water and springs and rainwater, where the quality and quantity of these sources are not guaranteed. In 2016 drinking water needs amounted to 226 liters / second and will reach 312.5 liters / second in 2036, so that it is necessary to plan the installation of a drinking water production unit that can meet the drinking water needs of the region for the next 20 years with raw water coming from the Rokan River. Based on mass balance analysis, units obtained that are able to process raw water with quality according to PERMENKES number 492 in 2010. The planned processing units are intake, pre-sedimentation, coagulation, flocculation, sedimentation, filtration, disinfection and neutralization.*

*Keywords: Rokan Hilir, Production Unit, Water requirements, Water Treatment, Rokan River*

## **1. PENDAHULUAN**

Air adalah kebutuhan dasar bagi semua makhluk hidup, tak terkecuali manusia. Kebutuhan air pada manusia yang paling dasar adalah untuk dikonsumsi. Menurut WHO (2018), setidaknya 7,5 liter air perlu dikonsumsi perhari agar terhindar dari gangguan kesehatan. Semakin pesatnya peradaban, air diperlukan dalam berbagai aspek sosial dan ekonomi kehidupan manusia seperti fasilitas publik hingga industri dan lain-lain yang mengakibatkan kebutuhan air semakin bervariasi dari jumlah

hingga kualitas yang dibutuhkan sesuai dengan peruntukannya.

Pemerintah Indonesia sendiri dalam upaya peningkatan kualitas pelayanan air minum telah mencanangkan program Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional dengan sasaran akses air minum layak sebesar 100% pada tahun 2019. Namun demikian, terdapat beberapa wilayah yang belum mempunyai Sistem penyediaan air minum yang mengakibatkan masyarakat belum mendapatkan air minum yang layak.

Salah satu wilayah yang belum memiliki unit produksi air

minum adalah Kabupaten Rokan Hilir yang jika dilihat dari letak geografisnya sendiri, terdapat 3 Kecamatan di Rokan Hilir yang dilewati sungai Rokan yang berpotensi menjadi sumber air baku untuk air minum masyarakatnya dimana air permukaan sebagai air baku untuk air minum umumnya memiliki debit yang cukup untuk memenuhi kebutuhan daerah pelayanan (Asmadi dkk, 2004). Kecamatan yang dimaksud yaitu Kecamatan Bangko Pusako, Rimba Melintang dan Tanah Putih Tanjung Melawan.

Hingga saat ini, air minum utama ketiga kecamatan ini tidak terpusat sehingga berpengaruh pada kuantitas dan kontinuitas serta tanpa jaminan kualitas. Menurut Kajian Indikator Sustainable Development Goals (SDGs) Indonesia, sumber air minum yang layak adalah sumber atau titik penampungan yang terlindung dari kontaminasi. Hal ini penting mengingat air minum erat kaitannya dengan kesehatan karena air merupakan salah satu mata rantai penyebaran dan penularan penyakit. Melalui sistem pengolahan air minum di suatu daerah, maka penyebaran dan penularan penyakit dapat ditekan seminimal mungkin.

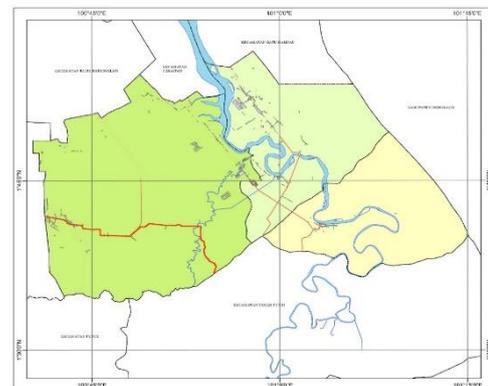
Pengolahan air baku mutlak diperlukan dalam pelayanan air minum, terutama jika berasal dari air sungai. Pengolahan yang dimaksud berupa pengolahan yang sangat sederhana sampai pada pengolahan yang mahir/lengkap sesuai dengan tingkat kekotoran (impurities) hingga mencapai standar yang dibutuhkan (Asmadi dkk, 2004)

Berdasarkan kondisi eksisting air minum tiga kecamatan ini, dapat

dikatakan belum memenuhi kebutuhan air masyarakat. Oleh karena ini, perlu direncanakan instalasi unit produksi air minum yang memanfaatkan potensi Sungai Rokan sebagai sumber air baku. Target dari perencanaan pengolahan ini mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air minum dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27 tahun 2016 tentang Sistem Penyediaan Air Minum sehingga tercukupinya kebutuhan air minum penduduk di Rokan Hilir secara kuantitas, kualitas dan kontinuitas yang dapat diandalkan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi perencanaan berada di Kecamatan Bangko Pusako, Rimba Melintang, dan Tanah Putih Tanjung Melawan, Kabupaten Rokan Hilir.



Gambar 2.1 Lokasi Studi

Data yang diperlukan dalam perencanaan ini adalah :

1. Peta administrasi dan topografi wilayah perencanaan
2. Data jumlah penduduk
3. Data kualitas air baku
4. Data tinggi muka air baku

Dalam melakukan merencanakan Perencanaan Unit Produksi Air Minum wilayah perencanaan, data yang diperoleh digunakan sebagai sumber data perencanaan yang dilakukan beberapa tahapan, antara lain:

1. Proyeksi jumlah penduduk
2. Analisis kebutuhan air
3. Desain bangunan pengolahan

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 3.1 Proyeksi Jumlah Penduduk

Analisa jumlah penduduk dilakukan dalam suatu perencanaan penyediaan air minum agar mengetahui kebutuhan air minum yang akan dibutuhkan untuk beberapa tahun ke depan. Metoda statistik yang digunakan dalam menentukan proyeksi jumlah penduduk sesuai dengan Permen PU 18 tahun 2007 yang berupa metoda aritmatika, geometri dan *least square*.

Berdasarkan hasil analisa proyeksi penduduk dengan Metode aritmatika, jumlah penduduk pada akhir periode perencanaan adalah 185.968 jiwa. Hasil proyeksi penduduk selama periode perencanaan dengan menggunakan metode aritmatika Jumlah penduduk pada tahun proyeksi (2017-2036) berdasarkan metode aritmatik dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Proyeksi Jumlah Penduduk pada Wilayah Studi

Tahun	Jumlah Penduduk
2017	119.337
2018	122.844
2019	126.351
2020	129.858
2021	133.364
2022	136.871

Tahun	Jumlah Penduduk
2023	140.378
2024	143.885
2025	147.392
2026	150.899
2027	154.406
2028	157.913
2029	161.419
2030	164.926
2031	168.433
2032	171.940
2033	175.447
2034	178.954
2035	182.461
2036	185.968

##### 3.2 Proyeksi Kebutuhan Air

Proyeksi kebutuhan air minum dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat untuk 20 tahun yang akan datang. Perhitungan kebutuhan air yang dilakukan meliputi kebutuhan air domestik, kebutuhan non domestik, cadangan kebakaran, dan kehilangan air.

Kebutuhan air untuk unit sambungan rumah tangga pada daerah pelayanan termasuk kedalam kategori kota sedang dengan standar 120 liter/orang/hari. Dalam menghitung kebutuhan air pada kegiatan non domestik diperlukan beberapa asumsi untuk mendukung data perencanaan. Jumlah kebutuhan air di tiap fasilitas ditentukan dari daya tampung dengan satuan yang berbeda tiap fasilitas. Berdasarkan kriteria perencanaan perhitungan kebutuhan air, maka didapatlah perhitungan kebutuhan air bersih untuk wilayah perencanaan pada Tabel 2 berikut. Tabel 3.2 Rekapitulasi Kebutuhan Air pada Tahun 2036

Tabel 3.2 Rekapitulasi Kebutuhan Air Perencanaan

Keterangan	Satuan	Nilai
Total Kebutuhan Domestik	L/dt	232,5
Total Kebutuhan Non Domestik	L/dt	27,6
Hidran Kebakaran	%	5% Kebutuhan Domestik
	L/dt	11,6
Kebutuhan Total	L/dt	271,7
Kehilangan air	%	15% Kebutuhan Total
	L/dt	40,8
Kebutuhan Air Rata-Rata Faktor Harian maks	L/dt	312,5
Kebutuhan Harian maksimum	L/dt	406,24

### 4.3. Pengolahan Air Baku

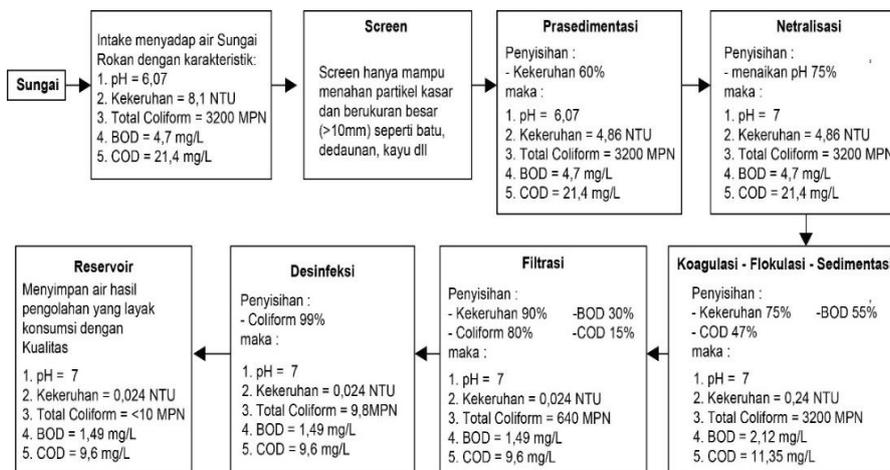
Sumber air baku yang dimanfaatkan untuk perencanaan ini yaitu sungai Rokan yang berada pada Kelurahan Melayu Besar Kecamatan

Rimba Melintang dengan Titik sadap terletak pada koordinat 1.771” dan 101.054” yang berelevasi ± 0m.

Untuk kualitas air baku yang direncanakan telah diuji oleh Badan Wilayah Sungai III Provinsi Riau pada tanggal 20 September 2017 di Laboratorium Forensik Lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

Berdasarkan analisa kualitas air Sungai Rokan yang disesuaikan dengan Peraturan Pemerintah nomor 82 tahun 2001 tentang kriteria mutu air kelas I dan baku mutu PERMENKES No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, ada beberapa parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu diantaranya pH, kekeruhan dan Total coliform.

Oleh karena itu untuk memanfaatkan Sungai Rokan sebagai sumber air baku diperlukan pengolahan terlebih dahulu. Adapun pengolahan yang diperlukan agar parameter air sungai memenuhi baku mutu yang ditentukan disajikan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Pengolahan yang Diperlukan

Pada Perencanaan unit-unit instalasi pengolahan air minum ini, besarnya kebutuhan air yang diproduksi dipengaruhi oleh debit maksimum harian. Debit yang diperlukan pada tahap I tahun 2017-2026 adalah 337,43 liter/detik dan untuk tahap II tahun 2027-2036 adalah 110,15 liter/detik dengan total kebutuhan adalah 406,24 liter/detik.

Untuk memudahkan dalam perhitungan dimensi, menentukan jumlah pertambahan unit pada tahap berikutnya dan pertimbangan biaya pembangunan instalasi dalam menentukan kapasitas produksi, pembangunan Tahap I dan Tahap II memerlukan proporsi yang sama. Oleh karena itu, dari debit maksimum hari yang diketahui dihitung kembali besar debit sesuai dengan jumlah unit yang sudah proporsional untuk kedua tahap. Maka dari itu debit total dibagi menjadi dua dengan hasil tiap tahapan sebesar 203,12 liter/detik.

Berikut merupakan unit instalasi pengolahan perencanaan :

1. Bangunan Penangkan (*intake*)  
 Pada perencanaan ini menggunakan jenis *intake gate*. Unit ini dilengkapi dengan bar Screen, pintu air, dan bak Pengumpul. Dimensi *intake*: P= 21 m, L= 16,4 m. Intake dilengkapi dengan 6 pompa transmisi berdebit 0,101 m<sup>3</sup>/det dengan jalur transmisi sejauh 1Km
2. Bak Ekuialisasi  
 Berfungsi sebagai penstabil aliran yang masuk dari pipa transmisi unit intake. Bak ini mengembalikan tekanan atmosfer dengan mengalirkan air baku ke bak terbuka terlebih dahulu untuk menyeragamkan debit yang masuk ke unit produksi sehingga tidak

terjadi shock loading pada unit-unit selanjutnya. Pada unit ini dilengkapi dengan alat pengukur debit berupa ambang V-notch. Dimensi bak :P= 13 m, L= 5,6 m, T = 5 m.

3. Bak Pra-sedimentasi  
 Bangunan prasedimentasi dimaksudkan untuk menangkap benda kasar yang mudah mengendap pada air baku seperti pasir dan partikel berukuran besar lainnya yang mengakibatkan beban kerja yang tinggi pada unit-unit selanjutnya. Dimensi bak : P= 13,2 m, L= 2,4 m, T= 3,1 m.
4. Unit Koagulasi Terjunan  
 berfungsi sebagai tempat membubuhkan koagulan ke dalam air baku yang akan diolah. Dimensi Bak Koagulasi P = 13 m, L = 1,5 m, T = 2,6 m
5. Unit Flokulasi  
 Bak Flokulasi adalah tahap pengadukan lambat yang mengikuti unit pengaduk cepat, dengan tujuan mempercepat laju tumbukan partikel. Pada IPAM ini flokulasi akan dilakukan dengan menggunakan horizontal baffle channel (*around-the-end baffles channel*). Dimensi Bak Flokulasi P= 18,3 m, L= 9,9 m, T = 1,3 m.
6. Bak Sedimentasi  
 Bak Sedimentasi diperuntukkan untuk mengendapkan partikel-partikel flok yang dihasilkan dari proses koagulasiflokulasi oleh alum. proses sedimentasi akan dibantu dengan pemasangan plate settler. Dimensi Bak P= 14,6 m, L= 2,5 m, T= 4,5 m.
7. Bak Filtrasi  
 Bak Filtrasi digunakan untuk menyisahkan padatan yang masih

tersisa dalam air baku setelah melalui proses sedimentasi. Pada instalasi pengolahan air minum ini jenis filtrasi yang akan digunakan adalah Saringan Pasir Cepat tipe gravitasi dengan media ganda, yaitu pasir dan antrasit. Dimensi :P= 8,8 m, L= 3,6 m, T= 3,61 m.

#### 8. Netralisasi

Netralisasi berfungsi untuk menetralkan pH dengan menggunakan kapur (CaO). Unit netralisasi terdiri dari bak pelarut berdiameter 1,4 m, tinggi 1,8 m dan bak penjenuh kapur berdiameter 2,8 m dengan tinggi 3m.

#### 9. Desinfeksi

Desinfeksi adalah proses penghilangan mikroorganisme patogen yang terdapat di dalam air. Desinfektan yang digunakan adalah kaporit. Unit desinfeksi berupa tangka pengaduk dengan diameter 0,58 m dan tinggi 1,5 m.

#### 10. Reservoir

Reservoir pada instalasi pengolahan air minum ini berupa ground reservoir yang berfungsi sebagai tempat menampung air bersih setelah diproses di dalam instalasi. Dimensi Bak Reservoir P= 21m, L= 21 m dan T= 7 m.

### 5. KESIMPULAN

1. Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah penduduk wilayah perencanaan sampai tahun perencanaan 2036 adalah 185.968 jiwa dengan debit kebutuhan air minum 0,406 m<sup>3</sup>/detik.
2. Unit –unit produksi air minum yang digunakan pada perencanaan adalah:

- a. *Intake* : Panjang = 21 m,  
Lebar = 16,4 m
- b. Bak ekualisasi : Panjang = 13 m, Lebar = 5,6 m, Tinggi = 5 m
- c. Pra-sedimentasi : Panjang = 13,2 m, Lebar = 2,4 m, Tinggi = 3,1 m
- d. Koagulasi : Panjang = 13 m, Lebar = 1,5 m, Tinggi = 2,6 m
- e. Flokulasi : Panjang = 18,3 m, Lebar = 9,9 m, Tinggi = 1,3 m
- f. Sedimentasi : Panjang = 14,6 m, Lebar = 2,5 m, Tinggi = 4,5 m
- g. Filtrasi : Panjang = 8,8 m, Lebar = 3,6 m, Tinggi = 3,61 m
- h. Reservoir: Panjang = 21 m, Lebar = 21 m, Tinggi = 7 m

### DAFTAR PUSTAKA

- Abuzar, S.S. 2014. Efektivitas Penurunan Kekeruhan Dengan Direct Filtration menggunakan Saringan Pasir Cepat (SPC). Prosiding SNSTL I 2014:Padang, 11 September 2014.
- Anuar, K., Ahmad, A., dan Sukendi. 2015. Analisis Kualitas Air Hujan Sebagai Sumber Air Minum Terhadap Kesehatan Masyarakat

- (Studi Kasus di Kecamatan Bangko Bagansiapiapi). *Jurnal Dinamika Lingkungan Indonesia* Vol. 2, No. 1, Hal. 32-39.
- Asmadi, Khayan, dan Kasjono, H. S. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Rokan Hilir, 2017. *Kabupaten Rokan Hilir dalam Angka 2017*. Rokan Hilir : Badan Pusat Statistik.
- Baruth, E. E. 2005. *Water Treatment Plant Design*. New York: American Water Works Association.
- Chow, Ven Te. 1959. *Open Channel Hydraulic*. New York: McGraw-Hill.
- Crittenden, J. C., Trussel, R. R., Hand, D. W., Howe, J. K., dan Tchobanoglous, G. 2012. *MWH's Water Treatment Principles and Design*. New Jersey: John Wiley & Sons. Inc.
- Darmasetiawan, M. 2004. *Teori dan Perencanaan Instalasi Pengolahan Air*. Jakarta: Ekamitra Engineering.
- Davis, M. L. 2010. *Water and Wastewater Engginering Design Principles and Practice*. New York: McGraw-Hill.
- JICA. 1990. *Design Criteria for Waterworks Facilities*. Japan: Japan Waterworks Association and Japan International Cooperation Agency.
- Joko, T. 2010. *Unit Produksi dalam Sistem Penyediaan Air Minum*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kawamura, S. 2000. *Intergrated Design and Operation of Water Treatment Facilities*. New York: John Wiley & Sons. Inc.
- Noviani, H. 2012. *Analisis Penggunaan Koagulan Poly Aluminium Chloride (PAC) dan KITOSAN pada Proses Penjernihan Air di PDAM Tirta Pakuan Bogor*. Tugas Akhir. Kimia, FMIPA, Universitas Pakuan
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 429 Tahun 2010. *Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2016. *Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta.
- Reynolds, T. D. dan Richards, P. A. 1982. *Unit Operations and Processes in Environmental Engineering*. California: Texas A&M University, Brook/Colle Engineering Division.
- Schulz, C.R. dan Okun, D.A. 1984. *Surface Water Treatment for Communities in Developing Countries*. New York: John Wiley & Sons. Inc.
- Shammas, N. K. dan Wang, L. K. 2016. *Water Engineering Hydraulics, Distribution and Treatment*. New Jersey: John Wiley & Sons. Inc.
- Suprihatin, dan Ono. S. 2013. *Teknologi Proses Pengolahan Air*. Bogor: IPB Press.
- SNI 19-6728.1-2002. 2002. *Penyusunan Neraca Sumber Daya-Bagian 1: Sumber Daya Air Spasial*. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.
- SNI 7829-2012. 2012. *Bangunan Pengambilan air baku untuk instalasi pengolahan air minum*. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.