

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Air merupakan kebutuhan hidup yang sangat utama, karena tanpa air kehidupan tidak dapat berlangsung. Air juga banyak mendapat pencemaran. Berbagai jenis pencemar air berasal dari sumber domestik (rumah tangga), perkampungan, kota, pasar, jalan, dan sebagainya. Maupun sumber non-domestik (pabrik, industri, pertanian, peternakan, perikanan, serta sumber-sumber lainnya. Air adalah komponen terbesar di dalam tubuh manusia yaitu sekitar 60 – 70%. Manusia membutuhkan air minum untuk mendukung metabolisme tubuhnya. Fungsi air untuk kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Air minum yang dikonsumsi harus memenuhi persyaratan standard kualitas yang telah ditetapkan.

Berdasarkan data dari BPS pada tahun 2020, Indonesia memiliki kebutuhan air hingga 82% yang awalnya 19%, karena terjadinya pandemi wabah Covid - 19 yang mengharuskan masyarakat Indonesia bersanitasi dengan air bersih dengan baik dan benar untuk menghindari terjangkitnya virus. Aktivitas seperti mandi pun meningkatkan kebutuhan air hingga 72% dari 27%, untuk volume air 20-25 liter perhari untuk mencuci tangan volume ini naik 5 kali lipat dari sebelum terjadinya pandemic covid – 19, lalu volume air untuk mandi meningkat menjadi 150-210 liter perhari untuk satu orang, sebelum pandemi terjadi perorang hanya 50-70 liter perharinya. Kapasitas sistem penyediaan air minum (SPAM) di Indonesia baru sebesar 188.096 liter per detik atau dengan cakupan air perpipaan nasional baru sebesar 21,08% dari total penduduk Indonesia (Hadimuljono, M., Ali, P., & Sianturi, 2021).

Indonesia merupakan negara ke – 5 penghasil volume sumber daya air terbesar di dunia, dapat memproduksi dengan volume 3,9 triliun meter kubik pertahun. Wilayah Kalimantan sebagai penghasil air tertinggi hingga 80% dengan 1,3 triliun meter kubik air, terutama di bagian kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan barat memiliki curah hujan yang tinggi dan iklim/cuaca penghujan (Setiadi, 2021).

Air bersih dapat didefinisikan sebagai air yang tidak mengandung bahan-bahan asing tertentu dalam jumlah yang melebihi batas yang ditetapkan atau sesuai standar baku mutu nya

sehingga air tersebut dapat digunakan secara normal dan dikonsumsi. Syarat dasar air bersih adalah tidak berwarna, tidak berbau, jernih, higienis, tidak berasa, bebas kekeruhan dan bebas padatan yang tidak terlarut. Sumber air seperti sumur dan sungai yang tercemar akibat dari aktivitas manusia, tidak dapat dijadikan air minum, harus melalui proses sterilisasi agar bisa di menjadi air bersih (Farida, 2002), sehingga kebutuhan manusia akan air minum yang bersih terus meningkat.

Sumber mata air merupakan air yang berasal dari air tanah pegunungan. Pada umumnya air tanah pegunungan mengandung bahan mineral larut yang terdiri dari kation (Ca, Mg, Mn, dan Fe) dan anion (SO<sub>4</sub>, CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub> dan Cl). Kadar ion-ion tersebut bervariasi, tergantung kepada sifat dan kondisi tanah setempat, semakin dalam air tanah yang diambil semakin tinggi kadar ion-ion tersebut (Bolt, 1976). Air tanah digunakan dalam berbagai keperluan, karena tidak banyak terkontaminasi oleh lingkungan sekitarnya dibandingkan sumber-sumber air lainnya, kontaminasi yang terjadi disebabkan oleh teknik pengambilan air yang kurang benar, mengakibatkan adanya kebocoran sistem perpipaan dalam pengaliran airnya. Perlakuan dalam desinfeksi air tanah yang biasa dilakukan adalah proses untuk menghilangkan kesadahan air dan aerasi untuk menghilangkan bau dan rasa yang tidak dikehendaki. Menurut peraturan menteri perindustrian republik Indonesia, persyaratan kualitas air bersih terdiri dari sifat kimia, fisika, mikrobiologik, dan zat radioaktif (Cahyanto, 2016)

Dalam proses pengolahan air baku menjadi air bersih, terdapat beberapa tahapan awal yaitu *intake* (penampung awal) berasal dari sumber air, tahapan proses inti untuk produksinya yaitu : koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi, dan tahapan akhir reservoir (penampungan) hasil dari pengolahan yang terjadi. Hal itu merupakan dari proses *water treatment plant/ WTP* (instalasi pengolahan air). Teknologi yang di pakai beragam macam nya, salah satunya yaitu teknologi nanobubble untuk penambahan kadar oksigen, memberikan air yang beroksigen tinggi untuk dapat dipakai dalam kebutuhan sehari – hari terutama pada kebutuhan hidup.

Teknologi nanobubble untuk penjernihan air baku/ Water Treatment Plant (WTP) atau Instalasi Pengolahan Air (IPA) telah melalui tahapan pengujian oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Pemakaian alat nanobubble ini diharapkan dapat mampu mengurangi risiko penggunaan bahan kimia yang berdampak pada kesehatan manusia, menghemat biaya akibat

penggunaan bahan kimia serta menghasilkan kualitas air baku yang baik (Husin , 2021). Teknologi ini sudah digunakan oleh sejumlah Perumda yang mengelola air minum di Indonesia diantaranya PDAM Indramayu Jawa Barat dan PDAM Banyumas Jawa Tengah. Nanobubble ini juga untuk menambahkan kadar oksigen dalam air atau mendisinfeksi perairan dengan kadar ozon. Teknologi ini merubah ukuran gelembung udara yang berawal dari ukuran makro menjadi ukuran nano dengan tujuan untuk meningkatkan waktu tinggal oksigen atau ozon di dalam air /bertahan di perairan. Teknologi ini sudah dipakai pada sektor pengolahan air bersih, air minum, perikanan, peternakan, dan wastewater treatment/pengolahan limbah untuk limbah cair domestik dan industri.

Teknologi nanobubble menghasilkan gelembung nano dengan kadar oksigen tinggi yang baik untuk dikonsumsi, menghasilkan air bersih yang bebas dari mikroba. Penemuan ini dihasilkan berkaitan dengan metode produksi air nanobubble oksigen yang berpotensi berguna di semua bidang teknis dan memiliki efek bioaktif yang jelas pada hewan, tumbuhan dan manusia (US Patent No. US2007/0286795A1, 2007).

## **1.2 Analisa Air**

### ***1.2.1 Karakteristik Air Bersih***

Indonesia merupakan negara berkembang yang memiliki potensi sumber daya alam yang kaya. Potensi ini memicu banyaknya pihak berdatangan untuk mengelola sumber daya alam tersebut. Akibatnya pertumbuhan penduduk lokal maupun asing yang menetap di Indonesia terus meningkat tiap tahunnya. Air merupakan kebutuhan hidup yang sangat penting. Karena penduduk Indonesia semakin tahun semakin meningkat kebutuhan air pun meningkat. Untuk mendapatkan air bersih perlu dilakukannya pengolahan air baku menurut sumber airnya. Sumber air yang akan diolah dari air pegunungan.

**Tabel 1. 1 Jumlah kebutuhan air bersih di Kab. Kapuas Hulu (BPS, 2021)**

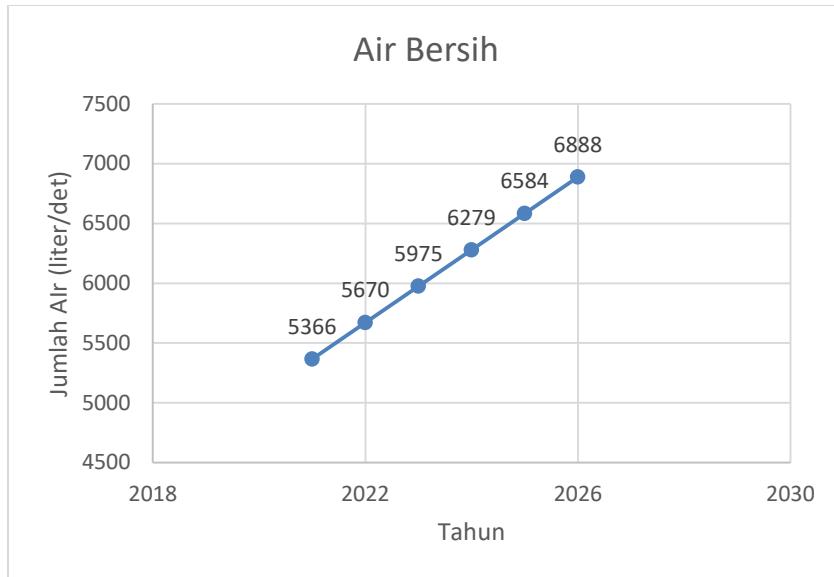
Tahun	Jumlah Air (l/det)
2014	3235
2015	3187

2017	4060
2018	5200
2019	4642
2020	4585

Dari data yang terdapat pada Tabel 1.1, dapat dilihat bahwa jumlah kebutuhan air semakin meningkat pertahun nya. Data yang di dapat yaitu pada tahun 2021 ini digunakan sebagai acuan untuk perhitungan kapasitas produksi pabrik yang akan dibangun.

**Tabel 1. 2 Proyeksi Jumlah kebutuhan Air Bersih di Kalimantan barat**

Tahun	Total Air Bersih (liter/det)
2021	5366
2022	5670
2023	5975
2024	6279
2025	6584
2026	6888



**Gambar 1. 1 Grafik kebutuhan air bersih di Kalimantan barat**

Air bersih sangat banyak kegunaan nya untuk kehidupan sehari – hari seperti mencuci, minum, mandi, memasak dan sebagainya.

#### **1.2.1 Jumlah penduduk Kab. Kapuas hulu**

Tingkat jumlah penduduk Kalimantan Barat setiap tahun nya mengalami peningkatan dapat dilihat pada tabel

**Tabel 1. 3 Jumlah jiwa di Kab. Kapuas hulu**

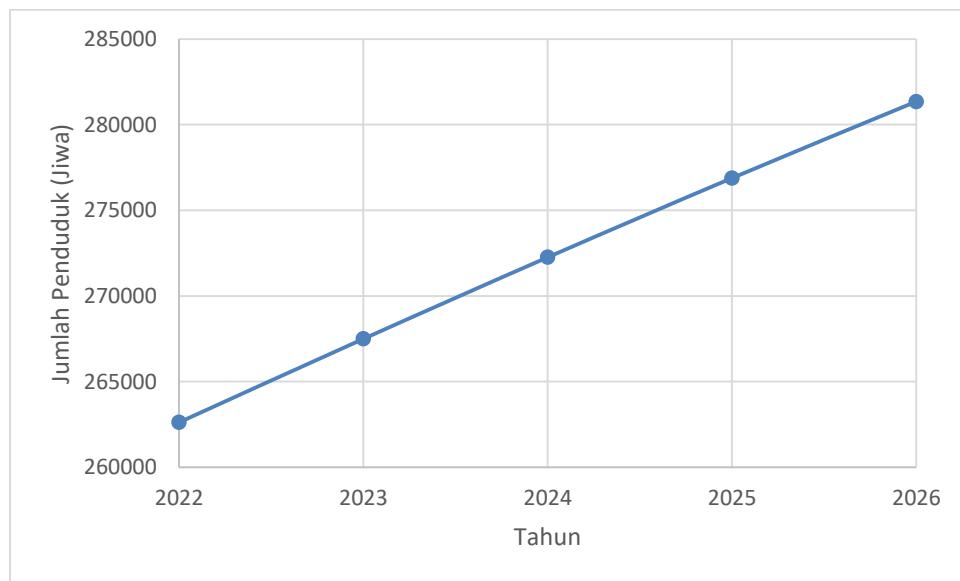
Tahun	Jumlah penduduk (jiwa)
2019	263.207
2020	252.609
2021	253.740

(Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat, 2019)

Pertumbuhan penduduk setiap tahun nya meningkat, sehingga kebutuhan volume air pun meningkat. Bedasarkan data yang ada dapat diperkirakan jumlah penduduk di Kalimantan Barat dengan rentang waktu tahun 2022 sampai 2026 yang dapat dilihat dari tabel 1.4

**Tabel 1. 4 Proyeksi Jumlah penduduk di Kalimantan barat**

Tahun	Jumlah penduduk (jiwa)
2022	262.620
2023	267.494
2024	272.258
2025	276.881
2026	281.351



**Gambar 1. 2 Grafik pertumbuhan penduduk di Kab. Kapuas hulu**

### 1.3 Penentuan Kapasitas Pabrik

Meningkatnya jumlah penduduk, maka produksi air akan bertambah volume nya. Berdasarkan dari hasil proyeksi kebutuhan air dapat dilihat pada tabel 1.5

**Tabel 1. 5 Proyeksi kebutuhan air**

Tahun	Total Air Bersih (liter/det)
2021	5366
2022	5670

2023	5975
2024	6279
2025	6584
2026	6888

Tabel di atas merupakan dari hasil proyeksi untuk 5 tahun kedepan, dan akan terus meningkat. Untuk memperkirakan sebuah kapasitas pabrik, terdapat beberapa faktor yang diperlukan, yaitu :

- Analisa kebutuhan air
- Karakteristik Air

Kab. Kapuas Hulu ini dapat mengimplementasikan untuk pengolahan air bersih, karena sumber air pegunungan yang dimiliki cukup berlimpah dan bisa untuk memenuhi kebutuhan air di Kalimantan Barat. Menurut data yang terdapat pada Badan Pusat Statistik Indonesia Jawa Timur merupakan provinsi yang paling besar dalam menghasilkan volume air, dikarenakan penduduk yang terdapat di Jawa Timur banyak dan kebutuhan air menyesuaikan kebutuhan penduduknya.

**Tabel 1. 6 Data produksi air bersih di Indonesia (BPS, 2022)**

<b>Perusahaan</b>	<b>Daerah</b>	<b>Air yang dihasilkan (liter/det)</b>
PERUMDA Tirta Kencana	Jawa Timur	33.334
PAM Jaya Pemda DKI	DKI Jakarta	22.260
PDAM Way Rilau	Lampung	4.791

Pada sebuah perusahaan IPA yang tertera di tabel, IPA di daerah Jawa Timur mampu menghasilkan air bersih sebanyak 33.334 liter/det, sementara di Lampung hanya mampu menghasilkan air bersih 4.791 liter/det.

Dari data diatas sangat memungkinkan untuk Kab. Kapuas Hulu membuat Water Treatment Plant/WTP dengan kapasitas 200 liter/det setara 30 m<sup>3</sup>/hari, untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk di Kab. Kapuas Hulu .

#### 1.4 Penentuan Lokasi

Lokasi pemilihan pabrik dipilih berdasarkan proses produksi dan penyaluran produk serta bahan baku. Hal yang perlu diperhatikan untuk menentukan lokasi pabrik diantaranya yaitu biaya penyaluran untuk bahan baku ataupun produk. Kemudian, pasokan bahan baku, lokasi yang berdekatan dengan pasar, fasilitas transportasi, ketersediaan tenaga kerja, ketersediaan utilitas, ketersediaan tanah yang cocok, dampak lingkungan dan iklim menjadi hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi pabrik. Berdasarkan hal-hal tersebut, ditentukan lokasi pabrik di Desa Tanjung, Kec. Mentebah, Kab. Kapuas Hulu , dapat dilihat pada Gambar 1.3



**Gambar 1. 3 Lokasi pabrik**

Adapun penentuan lokasi pabrik dipertimbangkan dengan faktor-faktor sebagai berikut:

##### 1.4.1 Pasokan Bahan Baku

Sumber bahan baku merupakan faktor terpenting dalam pemilihan lokasi pabrik. Bahan baku air dapat diperoleh dari sumber mata air di kaki pegunungan muller seluas 1.143 km yang terletak di Desa Tanjung, tepatnya di Kawasan pegunungan muller, Kecamatan Mentebah, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat. Oleh karena sumber bahan baku yang mudah

diperoleh dan letaknya berdekatan dengan lokasi pabrik, dapat mengurangi biaya transportasi dalam memasok bahan baku utama.

#### **1.4.2 Fasilitas Transportasi**

Fasilitas transportasi adalah suatu pertimbangan untuk menentukan lokasi produksi. Kecepatan transportasi dapat menunjang persedian bahan mentah dan bahan pendukung produksi untuk perusahaan serta pengiriman barang hasil produksi ke pelanggan. Pemilihan sistem transportasi perlu menentukan biaya produk (barang dan jasa) yang akan di produksi. Lokasi pabrik yang terletak dekat dengan jalan utama dapat memudahkan transportasi produk agar lebih efektif dan efisien.

#### **1.4.3 Ketersediaan Tenaga Kerja**

Ketersediaan tenaga kerja ahli dibutuhkan untuk menjalankan mesin-mesin produksi dan bagian keuangan dan pemasaran. Tenaga kerja dapat diperoleh dari daerah setempat atau mendatangkan dari daerah lain di beberapa penjuru Indonesia.

#### **1.4.4 Ketersediaan Utilitas**

Utilitas yang utama adalah listrik. Pengolahan air bersih ini memerlukan listrik yang cukup agar proses pengolahan air bersih dapat berjalan dengan baik. Kebutuhan listrik didapatkan dari PLN Indonesia.

#### **1.4.5 Ketersediaan Tanah Cocok**

Kondisi tanah dapat berpengaruh pada terjadinya proses produksi dan juga menjadi faktor acuan terhadap karyawan untuk bekerja secara maksimal dengan situasi lingkungannya . Kabupaten Kapuas Hulu berada di ketinggian antara 4.761 mdpl dengan luas sekitar 29.842 km yang terletak di sepanjang Pegunungan Muller dengan curah hujan rata-rata per tahun sebesar 344,10 – 404,70 mm, dengan curah hujan terendah sebesar 84,0 mm terjadi pada bulan September dan curah hujan tertinggi sebesar 480,10 mm terjadi pada Januari (KapuasKab, 2017) Lokasi pabrik berada di Desa Tanjung yang masih tergolong aman meskipun terdapat resiko bahaya jika sewaktu-waktu terjadi banjir.

#### **1.4.6 Dampak Lingkungan**

Dampak lingkungan adalah suatu hal yang berada dilingkungan untuk menunjang berjalanya produksi, seperti keamanan dan ketertiban, jarak ke pemukiman, struktur batuan yang

stabil, dan lain-lain. Dari hasil produksi pengolahan air, dari air baku menjadi air bersih, tidak didapatkannya limbah, hal tersebut tetap di perhatikan agar lingkungan sekitar tetap terjaga.

#### ***1.4.7 Iklim***

Iklim yang berupa suhu dan kelembaban adalah hal yang menjadi pertimbangan untuk menentukan lokasi fasilitas produksi karena dapat berpengaruh pada efisiensi dan perilaku warga setempat. Kabupaten Kapuas Hulu beriklim tropis dengan suhu rata-rata 27,1 °C dengan suhu maksimum 35,6 °C yang terjadi pada Mei. Suhu minimum sebesar 21,0 °C terjadi pada November. Kelembapan relatif udara rata-rata per bulan sebesar 83,7%. Kelembapan terendah sebesar 55% terjadi pada bulan Juli dan tertinggi sebesar 98% terjadi pada bulan Agustus (Nugraha, 2020).