

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan mendasar yang sangat penting bagi kehidupan manusia, dan pemenuhan kebutuhan air bersih menjadi tantangan yang semakin kompleks seiring dengan pertumbuhan populasi dan kegiatan industri. Kondisi sistem drainase, sanitasi yang kurang memadai, dan pengelolaan sumber daya air yang tidak optimal turut menyebabkan penurunan ketersediaan air bersih. Selain itu, limbah cair dari aktivitas industri dapat meningkatkan beban pencemaran di lingkungan perairan jika tidak diolah dengan baik, memperburuk kualitas air tanah, dan mengancam kesehatan masyarakat (Oxi, M., Tarailu, D., Sampaga, K., & Fajariani, 2022). Oleh karena itu, upaya untuk mengolah limbah cair menjadi air layak minum menjadi sangat penting untuk menjaga ketersediaan sumber air bersih.

Industri selai dan pewarna kue merupakan salah satu sektor yang menghasilkan air limbah dengan kadar pencemar yang cukup tinggi. Proses produksinya melibatkan berbagai bahan kimia dan organik yang menghasilkan limbah dengan kandungan TDS, BOD, COD, TSS, dan total coliform yang tinggi. Berdasarkan hasil pengukuran, air limbah dari industri ini memiliki konsentrasi TDS sebesar 1840 mg/L, total coliform sebesar 6500 CFU/100 mL, BOD sebesar 4,7 mg/L, COD sebesar 8,6 mg/L, dan TSS sebesar 1,6 mg/L, yang seluruhnya melebihi batas standar baku mutu air minum sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023, yang menetapkan TDS kurang dari 300 mg/L dan nilai nol untuk parameter BOD, COD, TSS, serta total coliform (Kementerian Kesehatan RI, 2023b).

Pengolahan air limbah industri menjadi air layak minum memerlukan pendekatan yang terintegrasi dan berlapis untuk menurunkan kadar pencemar hingga memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan. Proses pengolahan ini melibatkan beberapa tahapan penting, dimulai dengan bak penampung untuk menampung air baku dari effluent IPAL. Dilanjutkan ultrafiltrasi dan pertukaran ion (ion exchange) untuk menghilangkan kontaminan ionik seperti TDS.

Selanjutnya, proses reverse osmosis digunakan untuk menghilangkan zat-zat terlarut yang tidak dapat dihilangkan oleh metode sebelumnya, dan diakhiri dengan desinfeksi untuk memastikan air bebas dari mikroorganisme patogen (Reynolds, T. D., & Richards, 2000). Sisa lumpur dari proses pengolahan akan dikeringkan menggunakan sludge drying bed sebelum dibuang atau dimanfaatkan kembali (Qasim, 1985).

Rancangan bangunan pengolahan ini bertujuan untuk mencapai efisiensi penurunan kadar pencemar yang tinggi, dengan target mengurangi TDS hingga 70%-95%, BOD dan COD hingga 90%-100%, serta total coliform hingga 100% (Eddy, 2003). Dengan rancangan yang komprehensif, air hasil olahan diharapkan dapat memenuhi persyaratan kualitas air minum yang aman dan layak dikonsumsi, serta mendukung upaya konservasi air dan perlindungan lingkungan. Perancangan ini tidak hanya bertujuan untuk mematuhi standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah, tetapi juga untuk memberikan solusi jangka panjang terhadap permasalahan ketersediaan air bersih akibat limbah industri.

1.2 Maksud dan Tujuan

1.2.1 Maksud

Maksud dari perencanaan bangunan pengolahan air minum adalah memiliki kemampuan untuk melakukan proses perancangan, perencanaan, penggambaran, dan penentuan diagram aliran secara efektif. Hal ini juga meliputi pemilihan jenis pengolahan dan unit-unit yang digunakan dalam setiap tahapan proses pengolahan air minum. Tujuannya adalah agar seluruh sistem pengolahan air ini dapat dipastikan sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023, sebelum air disalurkan untuk konsumsi karyawan dan keperluan masyarakat. Dengan demikian, kualitas air minum yang dihasilkan dapat dipastikan aman dan memenuhi kebutuhan pengguna.

1.2.2 Tujuan

Tujuan dari perancangan bangunan pengolahan air minum ini adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan teknologi pengolahan pada Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) untuk mengolah effluent dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Selai dan Pewarna Kue, sehingga menghasilkan air minum yang memenuhi standar baku mutu sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, dengan mempertimbangkan parameter BOD, COD, TSS, TDS, dan Total Coliform.
2. Merancang diagram alir proses pengolahan air minum yang menggunakan sumber effluent dari IPAL Industri Selai dan Pewarna Kue, serta menyusun rencana bangunan pengolahan air minum, sehingga air yang dihasilkan memiliki karakteristik dan parameter yang sesuai dengan peraturan pemerintah.
3. Menyusun dan merencanakan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pembangunan unit pengolahan air minum dari sumber effluent dari IPAL Industri Selai dan Pewarna Kue.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam tugas perencanaan bangunan pengolahan air minum meliputi:

1. Data parameter air baku yang akan diolah yaitu BOD, COD, TSS, TDS, dan Total Coliform dengan debit air baku dari effluent IPAL Industri Selai dan Pewarna Kue sebesar $807 \text{ m}^3/\text{hari} = 0,0093 \text{ m}^3/\text{detik}$ atau sebesar 9,3 liter/detik.
2. Standar baku mutu yang digunakan dalam perencanaan bangunan pengolahan air minum adalah Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 untuk BOD, COD, TSS, TDS, dan Total Coliform
3. Bangunan/unit pengolahan air minum meliputi :
 - 1) *Pre-Treatment*
 - 2) *Primary Treatment*
 - 3) *Secondary Treatment*
 - 4) *Sludge Treatment*
4. Diagram alir Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum dari effluent IPAL Industri Selai dan Pewarna Kue.

5. Perhitungan dan perencanaan meliputi desain bangunan pengolahan yang diolah secara rinci dalam Detail Engineering Design (DED).
6. Gambar bangunan pengolahan air minum yang direncanakan yaitu: profil hidrolis, bangunan pengolahan air minum berupa denah dan potongan.
7. Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan *Bill of Quantity* (BOQ) disesuaikan dengan Peraturan Bupati Kabupaten Pasuruan Nomor 112 Tahun 2022 tentang Standar Harga Satuan Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Pasuruan