

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air sebagai salah satu sumber produksi di berbagai industri. Proses produksi yang menggunakan air menjadi salah satu sasaran utama untuk peraturan lingkungan yang menjadi semakin ketat terhadap pembuangan limbah. Cukup besarnya permintaan air tawar yang membuat semakin berharga di berbagai negara, yang menjadikan komoditas penting. Perubahan ini meningkatkan kebutuhan akan pengolahan air bersih untuk meminimalisir air limbah. Secara teknik pengolahan air limbah untuk meminimalisir pemakaian air dapat secara efektif mengurangi permintaan akan air tawar (Nurwijayanti KN et al., 2024).

Boiler salah satu alat yang digunakan untuk menghasilkan *steam* (uap) di berbagai industri dan untuk keperluan produksi. Air yang dipanaskan di dalam boiler yang dihasilkan dari pembakaran dari bahan bakar atau sumber panas lainnya. Perpindahan panas dari hasil pembakaran menuju air secara konveksi berubah wujud menjadi uap. Air boiler yang diumpangkan (*boiler feed water*) harus terlebih dahulu mempunyai syarat air umpan boiler. Syarat air umpan ini mempunyai tujuan untuk meminimalisir masalah yang terdapat pada boiler. Seperti pembentukan kerak pada boiler, laju korosi, pembentukan deposit dan *carry over* (terbawanya mineral-mineral air pada proses pemanasan) (Fatimura, 2015).

Ultrafiltration merupakan salah satu sistem yang mampu memisahkan komponen berat molekul tinggi dan molekul rendah. Jenis *membrane filtration* ini air mengalir pada permukaan sepanjang membran secara tangensial dimana proses pemisahan molekul yang melalui membran akan dipisahkan. Molekul rendah akan dilewatkan, sedangkan untuk molekul tinggi seperti polisakarida, dan protein akan ditahan. Proses yang terjadi di dalam membran ini dikarenakan struktur membran berpori. Struktur membran yang mempunyai pori-pori ini menjadikan membran jenis ini lebih simetris dibandingkan membran jenis lainnya, contohnya seperti mikrofiltrasi (Djana et al., 2024).

Membran ultrafiltrasi ini sudah banyak digunakan berbagai bidang terutama pada bidang medis, Sebagai alat untuk menyisihkan bakteri dan virus. Desain saat ini untuk

media membran filtrasi mempunyai model terbaru dengan modul hollow fiber filtrasi. Saat ini dengan menggunakan ultrafiltrasi hollow fiber dapat menghilangkan hampir 100% koloid, virus, bakteri, dan mineral partikulat yang dapat menyebabkan kekeruhan namun tetap dapat melarutkan mineral. Pada tekanan gaya dorong dapat menyisihkan bahan organik alami yang terdapat pada air (Djana et al., 2024).

Pada perkembangan era digital otomatisasi sangat diperlukan. Otomatisasi dalam industri-industri menjadi tantangan, bagaimana cara supaya meningkatkan jumlah produksi yang banyak namun memiliki akurasi yang baik. Dunia industri memiliki keterbatasan sumber daya manusia dan tidak bergantung pada proses yang menggunakan manual hal ini menjadi keterbatasan jika terus berlanjut pada waktu yang lama dan terus menerus. Maka dari sistem otomatisasi ini digunakan industri-industri sebagai peralatan yang sangat penting dalam kegiatan produksi. Pemilihan sistem otomatisasi ini bersifat universal dan fleksibel sehingga dimanfaatkan oleh berbagai kalangan industri mulai dari industri kecil hingga industri besar dengan cakupan yang sangat luas (Nursubiyantoro et al., 2020).

Berdasarkan latar belakang di atas diambil sebagai judul tugas akhir dibuat untuk memenuhi persyaratan kelulusan di Universitas Sangga Buana YPKP Bandung pada jurusan Teknik Mesin, maka selaku penulis ingin mengajukan judul tugas akhir yaitu : “Perancangan *Water Recycle System* dengan media *Ultrafiltration* sebagai sumber penggunaan air umpan boiler”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas adapun permasalahan yang akan diuraikan dalam penelitian adalah :

1. Pemakaian air yang cukup besar untuk mengoperasikan boiler.
2. Pemanfaatan sumber air hasil pengolahan IPAL yang dibuang.
3. Efisiensi penggunaan air bersih saat mengoperasikan boiler, mengingat sangat vital mesin boiler di industri-industri yang menggunakan alat ini.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan hasil dari rumusan masalah di atas diperlukan batasan agar mendapatkan kesimpulan yang benar dan mendalam. Adapun batasan masalah yang dibuat sebagai berikut :



1. Penelitian berfokus pada perancangan sistem *Water Recycle System* sebagai standar acuan air baku.
2. Proses *Water Treatment Plant* sebelum air masuk pada boiler untuk di panaskan menjadi uap.
3. Biaya untuk perancangan *Water Recycle System*.
4. Parameter air umpan boiler, berfokus pada sumber air yang akan di proses kembali untuk dijadikan air umpan boiler.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini untuk mendaur ulang kembali air sisa hasil produksi yang sudah dibuang untuk di jadikan air bersih layak pakai. Tanpa adanya kontaminasi akan zat-zat yang berbahaya.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, baik secara teori maupun secara praktik, manfaat sebagai berikut :

1. Dapat membantu mengurangi biaya pemakaian air bersih untuk produksi uap yang dihasilkan oleh boiler saat beroperasi.
2. Memberikan dampak yang cukup besar terhadap kebersihan lingkungan sekitar.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan disusun dalam beberapa pembahasan, sistematika penulisan sebagai berikut :

- **BAB I : PENDAHULUAN**
Pada bab ini menerangkan secara singkat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.
- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**
Berisikan landasan teori dan studi literatur pada pokok pembahasan dalam penelitian.
- **BAB III METODOLOGI**
Menjelaskan sistem perancangan dan penelitian yang dilakukan. Penelitian dilakukan dengan analisis data dan studi literatur.
- **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Memaparkan beberapa hasil dari perancangan dan analisis dalam penelitian.
Meliputi hasil dan pembahasan.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisikan kesimpulan dan saran yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan.

- **DAFTAR PUSTAKA**

