

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Air tawar merupakan salah satu komponen penting bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Namun, di wilayah pesisir pantai seringkali terdapat kesulitan untuk mendapatkan sumber daya air tawar. Salah satu penyebab terjadinya hal tersebut dikarenakan terjadinya intrusi air laut di daerah pesisir pantai. Contoh kasus tersebut terjadi di daerah Padelegan, Jawa Timur. Fenomena tersebut mempengaruhi kualitas air tawar yang berubah menjadi air payau karena proses pencampuran air tawar dengan air laut. Hal ini mengakibatkan para penduduk Padelegan lebih banyak mengandalkan air tanah, baik yang diambil dari akuifer dangkal maupun dari akuifer dalam[1]. Apabila hal tersebut terjadi secara berkelanjutan, maka sumber daya air tawar pada pesisir pantai akan berkurang bahkan habis.

Pada beberapa tempat di pesisir pantai telah melakukan metode lain untuk menanggulangi kurangnya air tawar tersebut. Salah satu metode tersebut adalah dengan melakukan proses desalinasi. Desalinasi merupakan proses mengubah air laut menjadi air tawar. Terdapat beberapa teknik desalinasi yang telah diterapkan, yaitu dengan cara evaporasi-kondensasi dan filtrasi. Evaporasi-kondensasi merupakan proses perubahan air laut menjadi air tawar dengan memanaskan air laut yang akan diubah menjadi uap. Setelah itu, uap tersebut akan dilakukan proses kondensasi, yaitu proses perubahan uap menjadi air. Contoh metode yang menggunakan teknik evaporasi-kondensasi yang paling sering digunakan yaitu *Solar Distillation* dan *Multi-Effect Distillation (MED)*[2][3]. *Solar Distillation* merupakan proses desalinasi yang mengandalkan energi panas dari sinar matahari untuk melakukan penyulingan air laut. Metode ini sangat sering dijumpai dan tergolong sangat murah dikarenakan tidak menggunakan energi lain seperti energi listrik. Namun, metode ini memiliki kekurangan, yaitu proses desalinasi yang lama dan sangat bergantung pada sinar matahari. Oleh karena itu, apabila tidak ada sinar matahari, maka proses desalinasi tidak akan terjadi. Sedangkan untuk *Multi-Effect*

Distillation merupakan metode desalinasi yang bekerja dengan cara mendidihkan air laut untuk proses evaporasinya. Metode ini sudah menggunakan energi listrik yang diubah menjadi energi panas untuk melakukan evaporasi. Metode tersebut merupakan metode yang tergolong mudah dan murah untuk diaplikasikan. Namun, terdapat masalah dengan metode evaporasi ini, yaitu memerlukan waktu yang cukup lama untuk mendapatkan produk air tawar serta gampang terjadi korosif pada pipa dan harus melakukan suhu yang tepat untuk proses evaporasi (kurang lebih pada suhu 90°C)[4][5].

Contoh metode yang menggunakan teknik filtrasi yang paling sering digunakan itu *Reverse Osmosis* (RO). RO atau sering disebut osmosis terbalik adalah proses desalinasi yang menggunakan membran semi-permeabel untuk memurnikan air dengan memisahkan air tawar dan larutan garam[4][6]. RO merupakan metode yang sering digunakan untuk melakukan proses desalinasi. Hal ini dikarenakan metode RO sangat efisien[4]. Akan tetapi, Metode RO memerlukan energi dan biaya yang tinggi untuk mendapatkan hasil yang baik[7].

Pada penelitian sebelumnya, masih terdapat kekurangan yang tidak akan memaksimalkan efisiensi dari alat tersebut, yaitu tidak adanya tangki penyimpanan untuk air bersih.[8]. Namun, pada penelitian ini Fungsi dari tangki ini yaitu apabila tidak terdapat daya listrik, kita tidak bisa menggunakan alat tersebut. Namun, pada penelitian ini memiliki tujuan untuk menawarkan sebuah solusi, yaitu perangkat desalinasi dengan metode *Reverse Osmosis*. Alat ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya yang mana menambahkan fitur yang dapat memaksimalkan kinerja dari alat desalinasi, yaitu menambahkan tangki penyimpanan air bersih pada alat desalinasi. Fungsi dari fitur ini yaitu mencegah kurangnya air bersih apabila tidak terdapat energi listrik untuk menyalakan alat desalinasi. Selain itu, alat ini dirancang agar dapat bekerja secara otomatis.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah beberapa rumusan masalah yang ada pada penelitian ini.

1. Bagaimana desain perangkat desalinasi menggunakan metode *Reverse Osmosis* dapat bekerja sehingga air menjadi tawar?
2. Berapa perbandingan antara air tawar yang diperoleh dengan air limbahnya?

1.3 Tujuan

Berikut tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dalam melakukan penelitian untuk Tugas Akhir.

1. Dapat merancang desain alat desalinasi menggunakan metode Reverse Osmosis yang dapat memproduksi air tawar.
2. Dapat menghitung perbandingan antara produk air tawar dan limbah yang dihasilkan.

1.4 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah yang ada pada penelitian ini:

1. Perangkat desalinasi hanya efisien digunakan di daerah pesisir pantai.
2. Hasil produksi air tawar dari perangkat tidak dapat dikonsumsi.
3. Sistem pergantian filter dan membran yang masih manual.
4. Tabung air harus terisi sampai mencapai pipa output.
5. Sensor kekeruhan memiliki akurasi yang kurang baik.
6. Dianjurkan air laut yang dimasukkan sudah bersih.
7. Proses pengambilan air laut dan pembuangan limbah masih manual.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian pada penelitian kali ini yaitu dengan dilakukannya studi literatur, desain sistem dan perangkat, kalibrasi sensor, pengujian keseluruhan, analisis data, dan pengimplementasian alat.

1.6 Proyeksi Pengguna

Target proyeksi yang dapat memanfaatkan hasil penelitian ini yaitu masyarakat. Karena, alat ini dapat menjadi sumber alternatif untuk mendapatkan air tawar yang dapat digunakan sehari-hari.