

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Air bersih adalah salah satu kebutuhan pokok demi menjaga kelangsungan hidup manusia. Pada masa sekarang 97,5% bumi kita terdiri dari air, namun yang layak dikonsumsi hanya 2,5 % [1]. Ini menunjukkan begitu besar jumlah air namun sedikit sekali air yang bisa digunakan dalam aktivitas sehari-hari. Kelangkaan air bersih menyebabkan manusia mencari cara lain untuk mendapatkan air bersih, salah satunya dengan menggunakan desalinasi air laut. Namun, air laut tidak bisa langsung dikonsumsi karena mengandung ion klor, natrium, belerang, magnesium, kalsium dan kalium, enam ion ini membentuk 99,28 % berat dari air laut [1]. Air laut mempunyai rasa asin karena mengandung garam NaCl sekitar 3% dan rasa asam diakibatkan oleh asam organik maupun asam anorganik, untuk itu diperlukan proses desalinasi untuk mengurangi kadar garamnya [2,3]. Sehingga memenuhi kriteria air bersih dengan parameter diantaranya adalah air tidak berasa asam, manis, pahit, atau asin [2].

Proses pengolahan air laut menjadi air tawar disebut dengan proses desalinasi. Desalinasi adalah proses pengurangan kadar garam yang ada pada air. Desalinasi dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu, *Reverse Osmosis* (RO), Elektrodialisis, *Multi-Effect Distillation* (MED), dan *Multi-Stage Flash* (MSF) serta *Capacitive Deionization* (CDI) [4]. *Reverse osmosis* merupakan suatu metode pembersihan melalui membran semipermeable dengan menerapkan konsep perbedaan konsentrasi. Elektrodialisis adalah proses dialisis dengan menggunakan bantuan medan listrik dalam bejana untuk mempercepat pembebasan ion dari kantung permeabel [5]. MSF adalah proses pengembunan uap air hasil pemanasan air laut dengan menggunakan tekanan yang semakin lama semakin rendah [6]. MED hampir sama dengan MSF tetapi proses pemanasannya dilakukan berulang-ulang [6].

CDI adalah proses desalinasi yang dilakukan berdasarkan prinsip kerja kapasitor. Kelebihan proses desalinasi menggunakan CDI adalah biayanya yang relatif murah [1]. Pada sistem ini elektroda yang digunakan berbahan dasar karbon aktif, elektroda ini digunakan sebagai media penyerap garam. Perkembangan desain gasket CDI yang paling banyak digunakan saat ini adalah *flow by mode*. *Flow by mode* adalah desain gasket dengan sistem aliran *horizontal*. Namun, desain seperti ini memerlukan biaya yang besar, karena memerlukan instrument pendukung yaitu *water pump*. *Water pump* berfungsi untuk mengatur debit fluida dalam orde ml/menit, alat ini memiliki harga relatif mahal.

Berdasarkan uraian masalah tersebut peneliti menawarkan sebuah solusi berupa pembuatan instrument yang mampu mengatur debit dalam orde ml/menit dengan biaya yang terjangkau dan konsumsi energi yang rendah. Pembuatan instrumentasi ini menggunakan *DC peristaltic pump*. Desain seperti ini memungkinkan untuk mengatur debit hingga orde ml/menit. Dengan mengatur debit yang melewati sel CDI diharapkan dapat menentukan debit yang digunakan untuk mendapatkan hasil pengurangan kadar garam yang optimal. Pemilihan debit ini dilakukan guna memberikan waktu kontak lebih lama antara air laut dan elektroda karbon aktif yang digunakan. Selain itu pada penelitian ini juga dilakukan karakterisasi pengurangan kadar garam pada beda potensial tetap, hal ini dilakukan untuk mendapatkan pengurangan kadar garam yang optimal.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang masalah yang telah disampaikan. Terdapat beberapa permasalahan yang akan diteliti dalam Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana membuat instrument pengatur debit dalam orde ml/menit ?
2. Bagaimana pengaruh debit masukan ke sel CDI terhadap pengurangan kadar garam pada beda potensial tetap?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Membuat instrumentasi pengatur debit dalam orde ml/menit.
2. Mengetahui pengaruh debit masukan ke dalam gasket terhadap pengurangan kadar garam oleh sel CDI pada beda potensial tetap.

## **1.4. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pengontrolan debit air laut dengan range pengukuran 5- 30 ml/menit.
2. Elektroda karbon aktif yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis yaitu, elektroda komersial (Norit) dengan luas spesifik 800 m<sup>2</sup>/gram dan elektroda karbon tempurung kelapa dengan aktivasi KOH.
3. Beda potensial sel CDI yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 1,2 volt.
4. Analisis hasil pengurangan kadar garam oleh sel CDI hanya difokuskan pada perbedaan debit yang diberikan kepada sel CDI dan tidak membahas pengaruh jumlah dan jenis pori pada elektroda karbon yang digunakan.

## **1.5. Tahap Penelitian**

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

### **1. Studi Pustaka**

Pada tahap ini dilakukan studi literatur penunjang penelitian ini, literatur penunjang dalam hal ini dapat berupa jurnal, buku, skripsi, thesis atau pun disertasi. Pengambilan literatur penunjang diambil dari sepuluh tahun terakhir.

### **2. Pembuatan Instrumentasi**

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan instrumentasi pengatur debit, baik pembuatan desain, sistem elektronik dan program.

### **3. Pengujian Sistem CDI**

Pada tahapan ini dilakukan pengujian sistem sel CDI yang telah dibuat untuk mendapatkan analisis pengaruh debit terhadap hasil desalinasi. Selain itu pada tahap ini juga dilakukan perbandingan dengan sistem lain yang ada pada literatur acuan.