

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ketersediaan air bersih merupakan masalah global yang semakin mendesak, terutama di daerah Kepulauan Meranti yang tidak memiliki sumber air tawar yang cukup. Dan di Kepulauan Meranti adalah daerah pesisir yang sangat banyak air, akan tetapi air laut yang sangat banyak maka dari itu *fresh water maker* sangat dibutuhkan warga yang ada dipesisir dan sekitarnya. Di Kepulauan Meranti juga sangat susah mencari air bersih jika terjadi musim kemarau.

Menjadi air tawar melalui proses *Fresh Water Maker* (FWM) telah berkembang sebagai salah satu solusi potensial. *Fresh water maker* adalah alat yang digunakan untuk mengubah air laut menjadi air bersih yang layak dikonsumsi. Proses *desalinasi* ini umumnya dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, seperti *osmosis* terbalik (*reverse osmosis*), *distilasi*, dan *elektrodesalination*. Meskipun teknologi ini sudah diterapkan di berbagai negara dan industri, tantangan terbesar yang dihadapi adalah efisiensi energi, biaya operasional yang tinggi, dan dampak lingkungan dari proses pengolahan tersebut.

Penerapan *fresh water maker* yang efisien dan terjangkau, khususnya yang menggunakan air laut sebagai sumber, sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di daerah-daerah yang memiliki akses terbatas terhadap sumber air tawar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem *fresh water maker* yang dapat mengubah air laut menjadi air bersih dengan mempertimbangkan efisiensi energi, keberlanjutan, serta biaya operasional yang lebih rendah dibandingkan dengan teknologi yang sudah ada.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan kajian mengenai berbagai metode desalinasi, pemilihan komponen yang ramah lingkungan dan hemat energi, serta

perancangan sistem yang dapat dioperasikan di daerah pesisir dengan memanfaatkan sumber daya alam setempat. Selain itu, penelitian ini juga akan mencakup pengujian dan analisis kinerja alat yang dirancang untuk mengetahui sejauh mana alat ini dapat berfungsi secara optimal dan memenuhi standar kualitas air bersih.

Dengan hasil penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan solusi baru yang lebih efektif dan efisien dalam pemanfaatan air laut sebagai sumber air bersih. Selain itu, rancang bangun *fresh water maker* ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi daerah yang kekurangan akses air tawar, meningkatkan kualitas hidup masyarakat, dan mendukung keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi ketergantungan pada sumber daya alam lainnya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem *fresh water maker* yang efektif untuk mengubah air laut menjadi air tawar?
2. Seberapa besar energi yang dibutuhkan untuk proses *fresh water maker* pada sistem yang dirancang?
3. Apa tantangan yang mungkin dihadapi dalam merancang sistem *fresh water maker* untuk pengolahan air laut dalam skala besar atau di daerah pesisir yang membutuhkan air tawar?

## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk menjaga fokus dalam tugas akhir ini, diperlukan batasan masalah, sehingga tugas akhir ini tetap fokus pada permasalahan yang diangkat, maka berikut batasan masalah tersebut:

1. Kapasitas Produksi: Sistem yang dirancang hanya berfokus pada kapasitas produksi air tawar dalam skala kecil hingga menengah (misalnya, untuk kebutuhan rumah tangga atau komunitas kecil), bukan skala industri besar.

2. Metode *Destilasi*: Proses *desalinasi* yang digunakan dalam rancang bangun ini terbatas pada metode destilasi uap atau solar still, yang merupakan teknologi yang sederhana dan terjangkau. Sistem ini tidak mencakup metode lain seperti *Reverse Osmosis (RO)* atau *Electrodialysis* yang membutuhkan teknologi atau peralatan yang lebih kompleks dan mahal
3. Kualitas Air Tawar yang Dihasilkan: Proyek ini hanya berfokus pada pemurnian air laut menjadi air tawar yang dapat digunakan untuk kebutuhan non-krusial seperti irigasi atau penggunaan rumah tangga, dengan asumsi tidak mencapainya standar kualitas air minum yang sangat ketat tanpa proses tambahan.
4. Lingkungan Pengujian: Pengujian sistem hanya dilakukan pada kondisi yang menyerupai lingkungan pesisir atau perairan laut yang tidak ekstrem, dan tidak mencakup pengujian pada kondisi lingkungan ekstrem seperti perairan yang sangat tercemar atau dengan tingkat salinitas yang tinggi.

#### **1.4 Tujuan Dan manfaat**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Ketersediaan Air Bersih: Meningkatkan ketersediaan air bersih untuk masyarakat, terutama di daerah pesisir dan pulau-pulau terpencil.
2. Dukungan untuk Pertanian: Menyediakan air untuk irigasi, yang dapat meningkatkan hasil pertanian di daerah yang kekurangan air.
3. Pengembangan Ekonomi: Mendorong pertumbuhan ekonomi dengan menyediakan air untuk industri dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat.
4. Pengurangan Krisis Air: Membantu mengurangi krisis air di daerah yang mengalami kekeringan atau memiliki akses terbatas ke sumber air tawar.

5. Pendidikan dan Kesadaran Lingkungan: Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya pengelolaan sumber daya air dan teknologi berkelanjutan.

### **1.5 Metode penyelesaian**

Dalam menyelesaikan penelitian ini ada beberapa metode yang digunakan yaitu:

1. Studi Literatur: Meneliti berbagai teknologi destilasi yang telah diterapkan untuk desalinasi air laut, seperti *destilasi* uap, destilasi multifase (*Multiple Effect Distillation/MED*), atau destilasi dengan energi surya (*Solar Still*). Menganalisis kelebihan dan kekurangan tiap metode untuk menentukan sistem yang paling sesuai
2. Perancangan Sistem Destilasi. Merancang *prototipe* atau skema sistem destilasi, mulai dari pemanasan air laut hingga pengembunan dan pemisahan air tawar. Menentukan bahan material untuk alat destilasi yang tahan terhadap korosi akibat garam laut. Merancang sistem pemanasan, seperti menggunakan energi matahari atau sumber energi lainnya, untuk meningkatkan efisiensi.
3. Simulasi Proses *Destilasi*. Menggunakan perangkat lunak simulasi untuk menguji kinerja dan efisiensi sistem destilasi yang dirancang. Melakukan uji coba pada skala kecil untuk mengetahui seberapa banyak air laut yang bisa diubah menjadi air tawar dalam waktu tertentu dan energi yang dibutuhkan.
4. Pengukuran Efisiensi Energi. Mengukur konsumsi energi pada sistem *destilasi*, baik dalam bentuk listrik maupun energi termal, untuk menentukan efisiensi proses. Menganalisis kebutuhan energi untuk mengoptimalkan proses *destilasi* dengan menggunakan energi terbarukan seperti panel surya atau energi *geotermal*.
5. Evaluasi dan Optimasi. Mengevaluasi hasil uji coba untuk memastikan kualitas air tawar yang dihasilkan memenuhi standar air minum atau

kebutuhan lain. Melakukan optimasi pada sistem untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya operasional, atau memperbaiki keberlanjutan sistem (misalnya, mengurangi jejak karbon).