

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Air adalah sumber kehidupan bagi seluruh makhluk hidup di bumi. Bumi disebut pula sebagai planet biru dimana  $\frac{3}{4}$  permukaan bumi ditutupi oleh air, tetapi tidak jarang manusia mengalami kesulitan untuk mendapatkan air bersih dimana pada musim kemarau air menjadi lebih kotor, menimbulkan bau dan berubah warna. Sehingga tanpa adanya pengembangan sumber daya air secara konsisten dapat disimpulkan peradaban manusia tidak akan mencapai tingkat yang dinikmati sampai sekarang ini, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pengolahan dan pengembangan sumber daya air merupakan dasar peradaban kehidupan manusia. (Sunaryo,dkk,2005).

Air merupakan sumber segala kehidupan, dimana tidak ada satupun makhluk hidup di bumi yang tidak membutuhkan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 65 – 75 % dari berat manusia terdiri dari air dan 80% tubuh manusia terdiri dari air, organ tubuh manusia yang memiliki kadar air paling tinggi adalah otak dan darah yaitu diatas 80%. Otak memiliki komponen air sebanyak 90%, sedangkan darah memiliki komponen air 95%.. Menurut penelitian yang sudah dilakukan, setiap orang memerlukan air minum sebanyak 2,5 – 3 liter setiap hari termasuk air yang berada dalam makanan. Manusia dapat bertahan hidup selama 2 – 3 minggu tanpa makan,

tetapi manusia hanya bisa bertahan hidup 2 – 3 hari saja tanpa minum. (Suripin, 2002).

Salah satu faktor penting penggunaan air dalam kehidupan sehari – hari adalah untuk air minum. Sebagian besar penduduk Indonesia masih menggunakan air sumur sebagai sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sehari – hari, tetapi saat musim kering melanda, masyarakat sering dihadapkan dengan suatu masalah dimana sumber air tawar sangat sulit untuk didapatkan dan meningkatnya kebutuhan penggunaan air. Bagi masyarakat yang tinggal di pesisir pantai dan kepulauan, air bersih merupakan aset yang berharga pada saat musim kemarau terjadi. Kelangkaan maupun kualitas air tawar disertai kebutuhan air bersih yang terus meningkat baik dari masyarakat maupun industri merupakan pendorong dibutuhkan teknologi pengolahan air yang berkualitas serta ramah lingkungan.

Pompa adalah teknologi yang bekerja untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lainnya, melewati saluran atau pipa dengan cara menambahkan tekanan pada cairan yang akan dipindahkan dan berlangsung secara kontinyu. Pompa beromperasi dengan prinsip menimbulkan perbedaan sisi tekan dan sisi hisap. Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme dimana putaran impeller yang membuat bagian sisi hisap hamoir vakum. Perbedaan tekanan inilah yang menyebabkan cairan tersihap sehingga dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat yang lain. (Saksono, 2010).

*Reverse osmosis* merupakan sebuah metode penyaringan yang mampu memisahkan banyak jenis molekul dan ion besar dari larutan dengan memberikan tekanan pada larutan yang berada pada salah satu sisi membran selektif (Mulder,1996). Membran *reverse osmosis* merupakan membran yang mampu memfilter mulai dari mikroorganisme, makromolekul, sukrosa, garam hingga ion monovalent yang terkandung didalam air. Dengan ukuran pori  $< 0,001 \mu\text{m}$  dan beroperasi pada tekanan 15 – 25 bar untuk air payau dan 40 – 80 bar untuk air laut tergantung dari komponen zat terlarut di dalam air, dengan demikian teknologi membran reverse osmosis sedikit berbeda dengan teknologi filtrasi membran mikrofiltrasi, ultrafiltrasi dan nanofiltrasi karena gaya dorong bukan hanya dipengaruhi oleh tekanan tetapi konsentrasi zat terlarut melalui proses difusi. Teknologi ini banyak digunakan untuk proses pemurnian air minum dari air laut, penghilang garam dan material terlarut lainnya di dalam air.

Tetapi masalah utama yang terjadi pada teknologi membran *reverse osmosis* yaitu memerlukan tekanan melebihi tekanan osmotik sehingga penulis akan memaparkan bagaimana mengatasi masalah tersebut dengan rekayasa pompa tekanan tinggi sebagai pengumpan tekanan membran, dalam merencanakan pompa tekanan tinggi penulis akan merubah impeller pada pompa agar tekanan yang dikeluarkan lebih meningkat dari tekanan yang dihasilkan impeller standar pada pompa sehingga tekanan yang dihasilkan sesuai dengan tekanan yang dibutuhkan membran.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka identifikasi masalah dalam tugas akhir “Rekayasa Pompa Tekanan Tinggi Sebagai Pengumpan Tekanan Membran” antara lain :

1. Kurangnya tekanan yang diperlukan membran sehingga ada perubahan *blade* pada *impeller*.
2. Mengurangi beban pada *impeller* sehingga memakai material yang terbuat dari aluminium, agar putaran yang dihasilkan lebih ringan.
3. Mengantisipasi terjadinya korosi pada *impeller*.

## 1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara pembuatan *impeller* rekayasa ?
2. Bagaimana cara meningkatkan tekanan pompa sentrifugal menjadi lebih tinggi sehingga tekanan yang dihasilkan sesuai dengan tekanan yang dibutuhkan membran ?
3. Berapa debit air yang dihasilkan *impeller* standar dan *impeller* rekayasa setelah melewati membran ?

## 1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian menjadi lebih tepat sasaran, maka pada penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Jenis pompa yang digunakan yaitu pompa sentrifugal.
2. Penggunaan air laut sebagai air baku atau air yang akan dipompa.

3. Komponen yang direkayasa hanya pada *impeller*.
4. Performa pompa dihitung melalui keluaran tekanan hasil pompa.
5. Variabel *pressure drop* dan *roughness* material diabaikan.
6. Fluida yang digunakan adalah air laut dipantai.

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan penulis dalam penulisan Tugas Akhir adalah :

1. Mengetahui bagaimana cara pembuatan *impeller* rekayasa.
2. Mengetahui bagaimana cara meningkatkan tekanan pompa sentrifugal menjadi lebih tinggi sehingga tekanan yang dihasilkan sesuai dengan tekanan yang dibutuhkan membran.
3. Mengetahui berapa debit air yang dihasilkan *impeller* standar dan *impeller* rekayasa setelah melewati membran.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian Tugas Akhir ini antara lain :

1. Dapat mengetahui cara meningkatkan tekanan pompa menjadi lebih tinggi.
2. Dapat membuat *impeller* tahan korosi oleh air asin.
3. Dapat membandingkan perbedaan tekanan yang dihasilkan antara *impeller* standar dengan *impeller* yang sudah dimodifikasi.
4. Dapat membandingkan perbedaan volume air yang dihasilkan antara *impeller* standar dengan *impeller* yang sudah di modifikasi.
5. Dapat mendesain pompa sentrifugal tahan korosi.