

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini teknologi yang ada sudah semakin berkembang setiap tahunnya. Perkembangan teknologi yang pesat ini juga tentunya meningkatkan kebutuhan manusia akan sumberdaya listrik. Pembangkit listrik yang ada saat ini kebanyakan menghasilkan limbah yang tidak baik, dan juga sumber energi yang digunakan untuk diubah menjadi listrik bukan sumberdaya yang dapat diperbarui, seperti contohnya pembangkit listrik tenaga batu bara (PLTB). Pada akhir abad-20 dikeluarkan aturan untuk mengatur penggunaan energi yang menghasilkan emisi berlebih [1]. Saat ini, investasi terhadap penelitian-penelitian dalam hal pengembangan energi alternatif sudah dilakukan. Pada 2009, 18,2% total energi listrik dihasilkan dari sumberdaya terbarui, sedangkan pada 2011 meningkat menjadi 20,4% dan menjadi 23,4% pada tahun 2012 [2]. Pada penelitian ini akan diteliti tentang pengembangan pembangkit listrik yang ramah lingkungan dan juga memanfaatkan fenomena dari alam yang selalu berjalan setiap saat, yaitu pembangkit listrik tenaga ombak (PLTO). Pembangkit listrik tipe energi ombak ini juga dianggap potensial untuk dimanfaatkan karena letak geografis negara Indonesia yang sebagian besar wilayahnya adalah perairan. Cara kerja dari PLTO ini memanfaatkan gelombang laut atau ombak yang bergerak naik-turun. Pergerakan gelombang ini akan menggerakkan pelampung yang terhubung dengan piston pada sistem pompa sehingga menghasilkan perbedaan tekanan air didalam sistem. Perbedaan tekanan inilah yang dikonverter menjadi energi.

Pada penelitian sebelumnya [3], peneliti menggunakan pompa piston tunggal sebagai model yang akan dioptimalkan terhadap kontrolnya. Pada penelitian sebelumnya juga peneliti telah membangun persamaan sistem linear dari model yang kemudian dengan menggunakan analysis of variance (ANOVA), ditentukan faktor atau variabel yang paling berpengaruh dalam sistem piston. Berdasarkan pada ANOVA peneliti mendapatkan variabel paling berpengaruh adalah area dari silinder, sehingga pada [3] variabel ini dijadikan kontrol untuk mengoptimalkan sistem kerja pompa piston tunggal.

Pada penelitian ini akan difokuskan pada perancangan kontrol tekanan pada pompa piston tunggal terhadap reservoir yang ada di atas bagian sistem pompa. Reservoir pada pompa berisi akumulasi dari air dan udara(tekanan). Saat pompa piston tunggal melakukan *upstroke* dan *downstroke* air yang terpompa akan mengakibatkan perubahan tekanan pada kedua reservoir. Karena reservoir merupakan sebuah ruang, maka ada ukuran (dalam penelitian ini dilihat luas permukaannya) optimal yang dapat dikontrol. Luas permukaan reservoir yang optimal dalam mesin pompa piston tunggal diharapkan akan memberikan tekanan yang lebih optimum juga, sehingga menghasilkan energi yang lebih besar. Sehingga dari persamaan sistem linear yang akan dibangun, dipilih kontrol yang akan digunakan untuk mengoptimalkan hasil energi pada pompa piston tunggal, yaitu ruang reservoirnya. Kontrol pada penelitian ini diselesaikan menggunakan pendekatan secara numerik, yaitu menggunakan metode *Runge-Kutta* orde 4.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merekonstruksi sistem persamaan dari pompa piston tunggal ?
2. Bagaimana cara membangun kontrol pompa piston tunggal terhadap komposisi reservoir-nya ?

dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Jenis pompa yang digunakan hanya menggunakan satu piston (pompa piston tunggal) [3],
2. Ketinggian ombak maksimum 4 meter [3],
3. Pompa bekerja dengan sistem tertutup (kedap udara) [3].

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang dapat diperoleh melalui penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merekonstruksi model sistem persamaan linear dari pompa piston tunggal,
2. Merancang pembangunan luas permukaan optimal reservoir sebagai kontrol terhadap pompa piston tunggal.

## 1.4 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah sistematika penulisan Tugas Akhir ini, maka sistematika penulisan yang dilakukan antara lain.

### 1.4.1 BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

### 1.4.2 BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dengan topik Tugas Akhir yang dijelaskan secara rinci.

### 1.4.3 BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan rancangan sistem yang dibuat selama pembuatan Tugas Akhir. Sistem ini berisi model pompa piston tunggal dan pembuatan kontrol menggunakan Tracking model linear yang diselesaikan hasilnya menggunakan metode *Runge-Kutta Orde 4*.

### 1.4.4 BAB IV IMPLEMENTASI HASIL

Pada bab ini menjelaskan hasil dari perancangan sistem dan implementasinya yaitu interpretasi hasil perhitungan.

### 1.4.5 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menguraikan kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan Tugas Akhir selanjutnya.