

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang**

Kehidupan manusia dari dahulu sampai sekarang yang terus berkembang dan semakin kompleks, selalu diiringi dengan kebutuhan yang semakin meningkat, terutama kebutuhan energi. Salah satu bentuk energi yang paling dibutuhkan manusia sekarang adalah energi listrik. Manusia membutuhkan energi listrik untuk ke perluan rumah tangga, industri, transportasi, dan lainnya. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya laju industri, pemakaian sumber energi listrik sebagai energi primer semakin meningkat, sementara cadangan bahan bakar fosil untuk menghasilkan listrik seperti minyak dan gas bumi sangat terbatas. Data yang diperoleh dari Ditjen Migas, produksi minyak dan gas bumi di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir mengalami penurunan. Pada tahun 2012 jumlah dari produksi minyak bumi adalah setengah dari produksi dari tahun sebelumnya, yaitu pada tahun 2011 sebesar 329.249 ribu barrel perhari menjadi 163.633 ribu barrel perhari. Cadangan minyak bumi di Indonesia juga mengalami penurunan yaitu pada awal 2012 mencapai 3,742 miliar *metric barrel oil* (MMBO) sedangkan pada tahun 2013 perkiraan cadangan turun menjadi 3,6 MMBO. Sementara itu untuk pemakaian minyak bumi dalam negeri adalah sebesar 611 ribu barrel per hari (*Blue Print Pengolahan Energi Nasional*).

Energi listrik yang besar dan terus menerus tidak tersedia secara alami di alam, oleh karena itu dibutuhkan suatu alat yang dapat mengubah energi dari bentuk lain menjadi energi listrik. Boiler adalah suatu alat berupa bejana yang disusun untuk mengubah air menjadi uap dengan jalan pemanasan, dimana energi kimia diubah menjadi energi panas (Helmon Sihombing, 2009). Pada boiler pipa api, dimana api mengalir didalam pipa-pipa (*Tube*), dan pemanasan air itu dilakukan oleh gas panas dinding-dinding pipa bagian luar (bagian luar *Tube*). Konstruksi dari boiler ini mempunyai beberapa pipa (*Tube*), dimana pipa-pipa api ini terbuat dari *carbon steel* yang dipasang secara vertikal dan

mempunyai garis tengah atau diameter sesuai dengan rencana perancangan. Selain itu pada boiler juga seringkali ditambahkan alat-alat lain untuk berbagai tujuan. Ekonomizer merupakan peralatan tambahan untuk memanaskan air pengisian ketel. Apabila diinginkan uap panas lanjut, maka dapat ditambahkan alat pemanas lanjut (*Superheater*) pada instalasi boiler. Selanjutnya, agar uap dapat berfungsi dengan baik, maka dapat dipasangkan peralatan bantu yang sesuai.

Percobaan rancang bangun yang dilakukan oleh Dwi Ardiyanto pada tahun 2013 menghasilkan sebuah boiler pipa api yang menghasilkan steam yang digunakan untuk pemanas pada proses produksi di industri tahu skala kecil sampai menengah. Steam dari boiler pipa api tersebut hanya digunakan sebagai pemanas saja, tidak digunakan sebagai penggerak turbin uap untuk sistem pembangkit listrik karena tekanan yang dihasilkan belum mampu untuk digunakan dalam pembangkit listrik. Untuk memperoleh steam yang memiliki tekanan yang mampu menggerakkan turbin untuk menghasilkan listrik, maka dapat di rancang suatu boiler pipa api dengan tambahan alat pemanas lanjutan (*superheater*). Berdasarkan hasil percobaan terdahulu seperti diuraikan diatas, maka akan dilakukan perancangan Boiler Pipa Api (*Boiler Fire Tube*) untuk menghasilkan *superheated steam* yang mampu menggerakkan turbin untuk menghasilkan energi listrik. Perancangan ini merupakan modifikasi dari para peneliti sebelumnya tentang boiler pipa api. Diharapkan nantinya dapat dihasilkan alat Boiler Pipa Api (*Boiler Fire Tube*) yang efisien dan dapat dijadikan sebagai salah satu teknologi alternatif. dan untuk mengatasi masalah krisis energy fosil tersebut di atas maka diperlukannya energy alternative untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil tersebut, Dan disini peneliti akan melakukan percobaan dengan menggunakan campuran bahan bakar kerosin dengan CPO.

## 2. TUJUAN

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini antara lain :

- a. Memperoleh satu unit *prototype steam power plant*
- b. Memperoleh rasio campuran kerosin dan CPO yang efisien
- c. Memperoleh daya listrik yang optimal

## 3. MANFAAT

Adapun manfaat dari tugas akhir ini yaitu :

- a. Bagi peneliti

Menambah wawasan dan mengembangkan kemampuan peneliti yaitu melalui rancangan boiler pipa api dan sebagai pembelajaran di bidang energi.

- b. Bagi masyarakat

Sebagai gambaran bagi masyarakat bahwa steam dapat dijadikan energi alternatif mengatasi krisis energi konvensional yang terjadi dalam kehidupan masyarakat.

- c. Bagi Lembaga POLSRI

Dapat dijadikan sebagai bahan studi kasus bagi pembaca dan acuan bagi mahasiswa serta dapat memberikan referensi bagi pihak perpustakaan sebagai bahan bacaan yang dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi pembaca.

## 4. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada bagian latar belakang mengenai efisiensi yang didapatkan dengan variasi bahan bakar kerosene dan CPO, dapat dirumuskan beberapa masalah yang kemudian akan dilakukan prototype sebuah alat boiler pipa api untuk memproduksi steam yang dapat menggerakkan turbin uap untuk menghasilkan energi listrik yang optimal. Beberapa permasalahan yang akan dibahas antara lain menghitung pengaruh perbandingan rasio antara kedua campuran bahan baku terhadap efisiensi dan daya listrik yang dihasilkan.