

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Tenaga listrik merupakan salah satu kebutuhan yang paling pokok untuk menunjang kehidupan manusia. Kosumsi energi listrik dalam kurun waktu tiga tahun terakhir dari tahun 2011 sampai 2013 selalu mengalami Peningkatan. Menurut data dari PT. PLN Pada tahun 2011 penggunaan energi listrik 157.992,66 GWh, tahun 2012 173.990,74 GWh dan terus meningkat hingga tahun 2013 sebesar 187.541,02 GWh (Statistik PLN 2013). Penggunaan energi listrik yang besar dan terus meningkat serta tidak tersedia secara alami di alam. Membutuhkan suatu alat yang dapat mengubah energi dari bentuk lain menjadi energi listrik, salah satu teknologi yang digunakan untuk mengubah suatu energi menjadi energi listrik yaitu Pembangkit listrik tenaga uap (PLTU).

Boiler atau ketel uap adalah suatu alat berbentuk bejana tertutup yang digunakan untuk menghasilkan uap. Uap diperoleh dengan memanaskan bejana yang berisi air. 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. 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 uap yang digunakan untuk pemanas pada proses produksi di industri tahu skala kecil sampai menengah. Uap 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 uap 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 (*Fire Tube Boiler*) dengan alat pemanas lanjutan (*superheater*) untuk menghasilkan *superheated uap* yang mampu menggerakkan turbin untuk menghasilkan energi listrik.

Pada pengoperasian suatu alat pembangkit uap yang nantinya akan mengalami perubahan beban. Perubahan beban ini akan berpengaruh terhadap proses konversi energi terhadap turbin. Untuk menangani hal tersebut pembangkit uap haruslah dilengkapi dengan katup-katup pengatur aliran dan tekanan uap. Besaran operasi pada turbin pembangkit uap tersebut akan mengalami perubahan untuk mencapai kondisi setimbang. Besaran operasi yang meliputi tekanan, aliran uap, dan temperature merupakan parameter pokok dalam operasi pembangkit uap. Oleh karena itu, dalam penelitian ini perlu dilakukan perhitungan dan analisis parameter pokok untuk mengetahui kinerja turbin pada *steam power Plant* ditinjau dari persen bukaan katup kontrol terhadap daya yang dihasilkan.

1.2 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini antara lain :

1. Dapat merancang Boiler Pipa Api (*Fire Tube Boiler*) pada pembangkit listrik tenaga uap (PLTU)
2. Memahami proses terbentuknya uap dalam boiler dan pemanasan air hingga menghasilkan uap.
3. Menguji kinerja turbin ditinjau dari Persen bukaan katup terhadap daya yang dihasilkan.

1.3 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini yaitu :

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

Sebagai gambaran bagi masyarakat bahwa uap dapat dijadikan energi listrik dgn mengkonversi energi gerak menjadi energi listrik.

3. 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.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada bagian latar belakang, dapat dirumuskan beberapa masalah yang kemudian dilakukan perancangan boiler Pipa Api (*Fire Tube Boiler*) dengan alat pemanas lanjutan (*superheater*), kemudian uapnya akan dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik.

Beberapa permasalahan yang akan dibahas antara lain mengetahui pengaruh perubahan enthalpy terhadap daya yang dihasilkan dengan cara mengatur bukaan katup control dengan besaran persen (30%, 60%, dan 90%) dan kemudian melakukan perbandingan selisih antara entalpi uap sebelum melewati turbin (Δh_o) dan sesudah melewati turbin (Δh_i).