

INTISARI

Ketel uap merupakan peralatan konversi energi yang menghasilkan uap yang berasal dari pendidihan air. Prinsip kerja ketel uap terdiri dari dua proses utama, yaitu pembakaran bahan bakar, serta pertukaran kalor dari gas asap hasil pembakaran (*flue gas*) ke air dan uap. Salah satu aplikasi penggunaan tenaga uap yang dominan saat ini adalah sebagai penggerak pesawat mekanis untuk pembangkitan listrik. Dalam suatu unit pembangkit listrik, ketel uap berfungsi mengambil energi kimia dari bahan bakar, kemudian mengubahnya menjadi energi termal yang dikandung oleh uap panas bertekanan tinggi. Agar listrik dapat dihasilkan, energi termal uap dikonversi lebih lanjut dalam turbin. Dalam proses lanjutan ini, energi termal dikonversi menjadi energi mekanis, kemudian menjadi listrik.

Agar dapat menjalankan fungsinya dengan baik, suatu ketel uap harus mampu menghasilkan uap dengan kualitas dan kuantitas sesuai spesifikasi yang dibutuhkan, aman, serta memiliki efisiensi yang cukup baik. Dalam perancangan ini, akan dirancang suatu *Packaged Boiler* jenis pipa air berbahan bakar gas alam yang memiliki spesifikasi teknis dengan kapasitas uap 30 kg/s, temperatur uap 400°C, dan tekanan uap 10 MPa. Gas alam yang digunakan menggunakan spesifikasi gas alam dari PT BADAK NGL dengan nilai HHV sebesar 55.214,03 kJ/kg dan LHV sebesar 49.722,76 kJ/kg. *Packaged Boiler* merupakan jenis ketel uap yang beberapa bagian utama ketel uap sudah menjadi satu dalam satu paket (*shop-assembled*) sehingga mudah dalam penggunaannya di suatu *power plant*. Efisiensi dari ketel uap ini adalah sebesar 80,69 % sehingga untuk menghasilkan uap dengan spesifikasi tersebut diperlukan laju bahan bakar sebesar 6.956,90 kg/hr dan laju udara basah sebesar 126.226,82 kg/hr.

Supaya ketel uap yang dirancang mampu memenuhi spesifikasi uap yang dibutuhkan, bagian-bagian utama ketel uap seperti dapur, superheater, ekonomiser, pemanas udara dan pipa didih konveksi dirancang satu persatu dengan dasar prinsip-prinsip keseimbangan massa dan energi. Untuk menyempurnakan desain, dibahas juga mengenai pemilihan alat-alat utama yang membantu kerja ketel uap, misalnya pembakar, cerobong, kipas, dan pompa. Pada konstruksi ini digunakan penarikan jenis *forced draft* yang berfungsi untuk menarik udara atmosfer masuk ke dalam ruang bakar, maka dibutuhkan *fan* sentrifugal sebagai penghembus udara pembakaran. Pompa air yang digunakan adalah pompa sentrifugal yang digerakkan oleh motor listrik untuk mensirkulasikan air isian.

Kata kunci : ketel uap, spesifikasi teknis, *Packaged Boiler*, pipa air, gas alam, HHV, LHV, efisiensi, bagian-bagian utama ketel uap.