

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan upgrade alat *water tube boiler* dan melakukan penelitian kinerja *water tube boiler* untuk memproduksi *superheated steam* berdasarkan rasio udara bahan bakar LPG, Maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Rasio udara bahan bakar adalah rasio massa udara untuk bahan yang digunakan dalam sebuah pembakaran. Untuk perhitungan rasio udara bahan bakar yang tepat, kandungan oksigen udara pembakaran harus ditentukan. Pada penelitian ini kami menghitung 5 variabel rasio udara bahan bakar yaitu sebesar : 86,2:1 , 235,5:1 , 341,2:1 , 413,1:1 , dan 504,9:1
2. Rasio udara bahan bakar sangat berpengaruh pada efisiensi termal dan *specific fuel consumption (SFC)* pada *water tube boiler*. Udara pembakaran yang masuk harus melebihi jumlah udara teoritis agar terjadinya pembakaran yang sempurna. Udara berlebih yang terlalu besar akan menyebabkan turunnya nilai *flame temperature* dan menghasilkan *heat loss* yang besar.
3. Dari nilai *heat loss* yang didapatkan akan menunjukkan bahwa saat terjadinya proses pembakaran pada bahan bakar di dalam ruang bakar melebihi kebutuhan akan menyebabkan pemanfaatan panas yang kurang efektif, karena panas yang masuk tidak sebanding dengan umpan yang dimasukkan sehingga yang dihasilkan dari pembakaran akan terbuang atau tidak dimanfaatkan yang pada akhirnya akan mempengaruhi nilai efisiensi *boiler*.
4. Faktor yang mempengaruhi nilai efisiensi *boiler* yang bisa menyebabkan kinerja *boiler* akan naik turun dalam menghasilkan jumlah *steam*; faktor umur *boiler*, ketidaksebandingan bahan bakar dengan air umpan yang disuplai, adanya pembentukan kerak dan abu pada ruang bakar sehingga akan menghalangi aliran udara ke dalam ruang bakar sehingga terjadinya

pembakaran yang tidak sempurna. Kemudian faktor lainnya adalah adanya korosif yang disebabkan oksigen yang terdapat pada air umpan *boiler* yang cukup tinggi.

5. Rasio udara bahan bakar yang optimal pada produksi *superheated steam* proses *non steady state* menggunakan alat *water tube boiler* adalah rasio ke-4 (413,1:1) dengan nilai efisiensi sebesar 68,836 % dan konsumsi spesifik bahan bakar (SFC) sebesar 0,00003051 kg/kj.

## 5.2 Saran

Untuk meningkatkan nilai efisiensi termal pada *water tube boiler* ini perlu dilanjutkan kembali mengingat panas yang terakumulasi ke dalam sistem masih cukup besar sehingga diperlukan rekonstruksi lebih lanjut dengan mengharapkan laju penguapan dalam memproduksi *steam* lebih maksimal, tidak terhenti ketika dibatas kemampuannya agar temperatur yang dihasilkan sesuai dengan teoritis pada produksi *steam*. kemudian juga perlu ditambahkan *economizer* dan *superheater* untuk mengurangi jumlah panas yang tidak terakumulasi dan dilanjutkan dengan perbaikan sistem isolasi di *steam drum* dan *furnace* agar meminimalisirkan kehilangan panas di sistem *water tube boiler*.

Untuk *superheated steam*, laju alir udara dan bahan bakar perlu diperhitungkan kembali atau diperkecil kembali sehingga terjadinya ketidak tercapaian target, rasio udara bahan bakar yang perlu di setting dengan benar dan teliti dalam perhitungan  $Q_1 = Q_2$  (  $Q$  sensible air +  $Q$  laten target ) dengan memasukkan massa yang didapatkan melalui proses kondensasi.

Perlu dilakukannya analisa hasil *flue gas* pada cerobong dan produk *flue gas* yang keluar *boiler* perlu di *treatment* dalam FGD (*flue gas desulphurization*) agar meminimalisirkan produk *flue gas* berupa sulfur, sehingga produk *flue gas* keluar cerobong aman bagi lingkungan.