

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Boiler mempunyai peranan penting dalam kelangsungan kinerja dari sebuah pabrik kelapa sawit dengan kata lain bisa dikatakan sebagai jantung dari PKS (pabrik kelapa sawit). Fungsi dari *boiler* adalah menghasilkan uap yang digunakan untuk kebutuhan proses pabrik dan membangkitkan listrik untuk kebutuhan pabrik maupun perumahan karyawan di sekitar pabrik (Djokoseryardjo, M., J. 1987). Dan cara untuk memenuhi kebutuhan daya tersebut ialah dengan mengkonversikan energi yang terkandung dalam bahan bakar serabut (*fiber*) dan cangkang (*shell*) sawit menjadi daya yang dibutuhkan perusahaan kelapa sawit. *Boiler* berbentuk tabung atau bejana yang berfungsi untuk menghasilkan *steam* dengan cara memanaskan air hingga menjadi uap (Malek 2004, 2). Jenis-jenis bahan bakar *boiler* seperti *fiber*, *shell*, batu bara, kayu dan lain-lain.

Biomassa yang terdapat pada industri pengolahan kelapa sawit merupakan produk sampingan seperti cangkang dan serabut sawit. Bahan-bahan tersebut digunakan sebagai bahan bakar alternatif pada PKS Nasal PT. Ciptamas Bumi Selaras yang berkapasitas 27 ton uap/jam. Pada PKS Nasal persentase keseimbangan material (*material balance*) terhadap TBS (tandan buah segar) pada cangkang adalah 6% terhadap TBS/ton dan pada serabut 13% terhadap TBS/ton (Ciputra Tbk, 2023). Nilai spesifik kalor dari serabut (*fiber*) dan cangkang (*shell*) sebesar 2.750 kkal/kg dan 4.350 kkal/kg (Gideon Rewin Napitupulu, dkk., 2015).

Namun, energi yang dihasilkan dari proses konversi di dalam *boiler* cenderung tidak seimbang. Hal ini memaksa perusahaan untuk bertanggung jawab dalam penggunaan dan pemanfaatan sumber energi secara efisien. Kerugian-kerugian akibat perpindahan energi yang mendampingi kalor dan kerja kemudian dapat dilakukan kajian terhadap energi bertujuan untuk menghitung neraca energi kerja maksimum suatu sistem untuk mencapai kesetimbangan dengan kondisi lingkungan serta untuk mengidentifikasi

terjadinya pemusnahan energi. Berdasarkan pada penelitian, hasil kajian energi terhadap *system power plant* dapat dikatakan bahwa *boiler* adalah salah satu faktor penyebab utama hilangnya energi yang sebenarnya (El-wakil. 1985). Hal ini disebabkan karena performa *boiler* yang menurun atau *supply* bahan bakar yang tidak diperhitungkan sebelumnya. Dari hal tersebut perlu dilakukan *maintenance* dan perhitungan kebutuhan bahan bakar yang tepat guna mengembalikan performa pada *boiler* tersebut.

Aktualnya, meski dilakukan berbagai *maintenance* pada *boiler*, kesetimbangan nilai energi tercapai dengan skala kecil dan tetap menurun dalam waktu yang relative lama. Akibatnya operator tidak sadar bahwa kesetimbangan energi pada *boiler* jatuh pada titik terendah sehingga menyebabkan kinerja *boiler* melemah. Akibatnya, keseimbangan energi tidak tercapai dan menyebabkan kebutuhan bahan bakar sangat banyak dan tidak sesuai dengan *steam* yang dihasilkan. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi hal tersebut diperlukan pengambilan data secara aktual mengenai neraca energi dan faktor yang mempengaruhi kesetimbangan pada neraca energi tersebut dengan metode Observatif, Kualitatif, dan Kuantitatif Deskriptif. Dimana panas yang dihasilkan harus sesuai dengan bahan bakar yang digunakan. Untuk mengoptimalkan kesetimbangan energi tersebut pada PKS Nasal – PT. Ciptamas Bumi Selaras maka dibutuhkan “Kajian Perhitungan Neraca Energi pada Unit *Boiler* Untuk Menentukan Kebutuhan Energi (Studi Kasus) di PT. Ciptamas Bumi Selaras – Pabrik Kelapa Sawit Nasal”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai energi yang masuk pada unit *boiler* kapasitas 27 ton uap/jam dengan menggunakan campuran bahan bakar *fiber* dan *shell* di PKS Nasal ?
2. Berapa nilai energi yang keluar pada unit *boiler* kapasitas 27 ton uap/jam dengan menggunakan campuran bahan bakar *fiber* dan *shell* di PKS Nasal ?
3. Berapa *Supply Steam Consumption* dihasilkan *boiler* kapasitas 27 ton/jam dengan menggunakan campuran bahan bakar *fiber* dan *shell* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghitung dan mengetahui setiap nilai energi yang masuk pada unit *boiler* kapasitas 27 ton uap/jam dengan menggunakan campuran bahan bakar *fiber* dan *shell* di PKS Nasal.
2. Menghitung dan mengetahui nilai setiap energi yang keluar pada unit *boiler* kapasitas 27 ton uap/jam dengan menggunakan campuran bahan bakar *fiber* dan *shell* di PKS Nasal.
3. Menghitung dan mengetahui nilai *Supply Steam Consumption* yang dihasilkan *boiler* kapasitas 27 ton uap/jam dengan menggunakan campuran bahan bakar *fiber* dan *shell*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Pembahasan mengenai neraca energi dengan *boiler* beroperasi normal.
2. Bahan bakar (*shell dan fiber*) dan air dalam kondisi ideal.
3. Kualitas *steam* yang dihasilkan diasumsikan 100%.
4. Tidak menghitung perubahan energi potensial uap ke energi kinetik
5. Tidak menghitung perubahan energi kinetik menjadi energi mekanis.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui dan memahami cara kerja *boiler* pabrik kelapa sawit.
Boiler bekerja dengan cara memanaskan air atau fluida termal di dalamnya menggunakan sumber panas, yaitu dengan bahan bakar cangkang dan serabut. Setelah dipanaskan, air atau fluida termal tersebut akan berubah menjadi uap yang kemudian digunakan untuk menggerakkan *turbine* dan kebutuhan proses produksi.
2. Perhitungan Neraca Energi
Penting dilakukan dengan tujuan mengetahui keseimbangan energi dan menghemat cangkang. Penghematan cangkang dapat menguntungkan perusahaan karena cangkang dapat dijual dengan harga yang cukup tinggi.
3. Mengetahui perawatan di pada setiap komponen di *boiler*.
Untuk menjaga kinerja *boiler*, perlu dilakukan perawatan dan pemeriksaan secara berkala. Hal ini meliputi pembersihan dan perawatan komponen-komponen *boiler*, serta pengecekan suhu dan tekanan di dalamnya. Dengan perawatan yang baik, *boiler* dapat bekerja secara efisien dan aman selama bertahun-tahun.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas laporan tugas akhir ini, maka penyusunan materi-materi yang tertera pada laporan tugas akhir ini dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab landasan teori ini berisi tentang teori-teori dasar tentang stasiun pembangkit energi pabrik kelapa sawit (*boiler* dan *steam turbine*) dan rumus rumus yang digunakan pada penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang teknik pengambilan data dan teknik pengolahan data untuk data *steam flow*, *water flow*, pengukuran suhu air, suhu *steam superheater*, data bahan bakar terpakai, waktu dan tempat penelitian, peralatan yang digunakan, prosedur dan tahapan penelitian di Pabrik Kelapa Sawit Nasal.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang analisis data dari data yang diperoleh di lapangan baik itu untuk *steam*, bahan bakar, listrik, perhitungan nilai kalor, jenis aliran fluida, proses pengolahan data, serta hasil pembahasan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran yang dapat diambil dari pengolahan data pada penelitian terkait neraca energi ini.