

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan pemakaian semen di masyarakat, Asosiasi Semen Indonesia (ASI) menjelaskan bahwa semen sudah dianggap menjadi salah satu kebutuhan pokok dalam proses pembangunan. Tingkat penggunaan semen dipengaruhi oleh perkembangan sektor properti, seperti pembangunan gedung, peningkatan infrastruktur yang direncanakan oleh pemerintah seperti pembuatan jembatan dan konstruksi umum lainnya. Dengan meningkatnya penggunaan semen domestik, maka perusahaan semen pada industri semen berupaya untuk meningkatkan target produksi semen [1].

PT Semen Padang merupakan industri semen yang tergabung dalam Semen Indonesia Group bersama kelima industri semen lainnya (PT Semen Gresik, PT Holeim, PT Semen Thanglong, PT Sinergi Mitra Investama, dan PT Semen Tonasa) [2]. Industri semen termasuk PT Semen Padang merupakan industri yang penggunaan kebutuhan energi relatif cukup tinggi, sehingga efisiensi berperan sangat penting dalam menjadi tolak ukur perkembangan industri semen. Ketika suatu alat tidak berjalan dengan efisien maka dapat mengganggu kestabilan proses, sehingga hal-hal yang tidak diinginkan bisa terjadi. Tahap pertama proses pembuatan semen terjadi pada *vertical raw mill*.

Vertical raw mill merupakan salah satu bagian dari alat produksi yang mempunyai peran cukup penting. Selain berfungsi untuk menggiling atau menghaluskan bahan baku, juga sebagai pengeringan bahan baku menggunakan udara panas yang diperoleh dari hasil pembakaran *suspension preheater*. Material yang digiling pada mesin *vertical raw mill* ini *lime stone*, *clay*, *silika stone*, dan *iron sand* [3]. Pada unit ini, *vertical raw mill* dirancang sedemikian rupa untuk menjaga kualitas dan kuantitas produksi. Meskipun *vertical raw mill* dirancang sedemikian rupa untuk kapasitas tertentu, pada kenyataannya sangat dimungkinkan adanya massa dan termal yang hilang ketika *vertical raw mill* beroperasi. Perhitungan efisiensi termal ini juga dapat dijadikan referensi untuk fungsi pemeliharaan unit sehingga mempermudah dalam penentuan jadwal pemeliharaan.

Efisiensi termal perlu dihitung untuk mengetahui apakah kualitas termal yang digunakan sudah maksimal, dimana pada alat *vertical raw mill* sudah ditetapkan standar nilai efisiensi termal berada pada kisaran 85 - 100% [4]. Suatu industri semen perlu menghitung neraca massa dan neraca energi dari *vertical raw mill* untuk menjaga berlangsungnya proses produksi dan efisiensi energi *vertical raw mill*. Perhitungan neraca massa dan neraca energi *vertical raw mill* merupakan perhitungan untuk mencari kesetimbangan antara massa dan energi yang masuk dan keluar dari *vertical raw mill*, menghitung berapa besar *heat loss* pada *vertical raw mill*.

Perhitungan *heat loss* pada *vertical raw mill* sering diabaikan dan jarang untuk dihitung. Perhitungan ini terakhir dilakukan pada *vertical raw mill* PT Semen Padang pada tahun 2018. Oleh karena itu penulis mengambil topik penelitian dengan judul “Analisis Kinerja Perpindahan Panas *Vertical Raw Mill* Pada Proses Pembuatan Semen” dimana diperlukan analisis neraca massa dan neraca energi untuk peralatan *vertical raw mill* untuk melihat efisiensi termal peralatan, efisiensi termal proses, dan *heat loss*.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh kerugian panas / *heat loss* pada *vertical raw mill* PT Semen Padang.
2. Memperoleh nilai efisiensi termal peralatan *vertical raw mill* PT Semen Padang.
3. Memperoleh nilai efisiensi termal proses di *vertical raw mill* PT Semen Padang.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah adalah mengetahui perhitungan *heat loss*, efisiensi termal peralatan dan efisiensi termal proses pada *vertical raw mill* agar dapat dijadikan sebagai referensi penentuan jadwal *maintenance vertical raw mill* selama beroperasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai referensi bagi mahasiswa Departemen Teknik Mesin yang ingin mempelajari mengenai *raw mill* pada *vertical raw mill*.
2. Untuk memperoleh nilai kerugian panas, nilai efisiensi termal peralatan, nilai efisiensi termal proses di *vertical raw mill* PT Semen Padang sebagai acuan dalam melakukan evaluasi.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PT Semen Padang.
2. Tipe *raw mill* yang digunakan yaitu *vertical raw mill* Loesche 41.4.
3. Pembahasan hanya menganalisis termal yang hilang, nilai efisiensi termal peralatan, efisiensi termal proses di *vertical raw mill* PT Semen Padang dengan keadaan tunak.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari 3 bab utama dimulai dari BAB I yaitu Pendahuluan, dimana menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. BAB II Tinjauan Pustaka menjelaskan tentang teori dasar yang melandasi penelitian ini. BAB III Metodologi menjelaskan tentang tahapan dalam melakukan penelitian. BAB IV Hasil dan Pembahasan berisikan informasi mengenai data hasil penelitian dan membahas tentang analisa akhir dari data penelitian yang didapatkan. BAB V Penutup dimana berisikan informasi mengenai kesimpulan dari penelitian serta saran-saran untuk penelitian berikutnya.

Efisiensi *heat loss* menggambarkan seberapa bagus *vertical raw mill* tersebut berkerja yang ditinjau dari seberapa banyak termal yang hilang. Semakin sedikit termal yang hilang akan menyebabkan Efisiensi termal peralatan dari *vertical raw mill* bertambah. Hal ini tentunya menggambarkan bahwa kinerja dari *vertical raw mill* bagus. [3]

Perhitungan efisiensi pada *vertical raw mill* dapat dilakukan dalam dua tahap yaitu, perhitungan dengan neraca massa dan perhitungan dengan neraca panas. Perhitungan neraca massa diperlukan untuk perhitungan neraca panas. Dari perhitungan neraca panas maka dapat diketahui efisiensi termal dari *vertical raw mill*. Nilai unjuk kerja *system vertical raw mill* dapat dicari dengan menghitung efisiensi termal dari *vertical raw mill*, yaitu perbandingan panas untuk reaksi dengan panas yang disediakan. Efisiensi termal *vertical raw mill* merupakan indikator baik atau tidaknya pengoperasian *vertical raw mill*.

2.7.1 Efisiensi Termal Peralatan *Vertical Raw Mill*

Perhitungan efisiensi termal peralatan untuk mengetahui nilai termal yang ada dalam *vertical raw mill* ketika beroperasi.

Persamaan yang dipakai untuk perhitungan :

Efisiensi ($\eta_{th eq}$)

$$\eta_{th eq} = \frac{Q_t - Q_h}{Q_k} \times 100\% \quad [3] \quad (2.30)$$

2.7.2 Efisiensi Termal Proses (%)

Perhitungan efisiensi termal proses untuk mengetahui tingkat penggunaan kalor termal yang dipakai untuk proses pengeringan ketika *vertical raw mill* beroperasi.

Persamaan yang dipakai untuk perhitungan :

Efisiensi ($\eta_{th proses}$)