

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam proses pembuatan semen, *kiln* merupakan salah satu komponen utama pada pabrik semen yang berfungsi untuk membakar *raw mix* menjadi semen setengah jadi. Komponen tersebut terbuat dari plat baja dengan ketebalan yang sudah ditentukan. Di dalam *kiln*, proses pembakaran dapat mencapai suhu tertinggi sekitar 1400°C, kisaran suhu ini dimaksudkan untuk membakar campuran dari batu kapur, pasir besi, tanah liat dan pasir silika menjadi *clinker*. [1] Karena suhu kerja yang sangat tinggi, maka *kiln shell* yang terbuat dari baja dilapisi dengan lapisan tahan api yang terbuat dari batu tahan api.

Terdapat beberapa permasalahan yang terjadi didalam *shell kiln*, salah satunya adalah *Hotspot*. *Hotspot* adalah daerah terisolasi pada *shell kiln* dengan suhu yang sangat tinggi [4]. *Hotspot* diakibatkan karena batu tahan api lepas dari lokasinya sehingga batu tahan api tersebut akan menyebabkan kontak langsung antara gas panas yang mengalir di dalam *kiln* dengan *shell kiln*.

Pada saat ini, pemodelan numerik untuk mengetahui suhu permukaan pada *Rotary Kiln* telah dikembangkan, namun pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya, dalam melakukan simulasi numerik pada *Rotary Kiln*, panas gas pembakaran yang masuk di asumsikan pada dinding permukaan dalam *Kiln*, dan pada daerah *hotspot* yang merupakan bagian kosong diasumsikan sebagai tembaga [2]. Hal ini tidak sesuai dengan keadaan yang seharusnya terjadi seperti di lapangan, sehingga pada model ini disimulasikan perpindahan panas di dalam *Rotary Kiln* dengan memasukkan panas pembakaran pada aliran gas panas yang ada di dalam *Rotary Kiln* dan memodelkan *hotspot* sebagai bagian kosong yang ada pada lapisan batu tahan api. Pada *Rotary Kiln* terjadi perpindahan panas konveksi gas, radiasi antara gas panas, dan dinding *refractory*, dan konduksi pada dinding *refractory*. Untuk memodelkan *Rotary Kiln* ini digunakan *Ansys Fluent* dengan data keluaran yaitu distribusi suhu dinding *refractory*, distribusi suhu *hotspot*, distribusi suhu *shell* dan distribusi suhu gas. [3]

Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi untuk menghitung suhu permukaan *Rotary Kiln* yang berada pada daerah *hotspot* dan hasil perhitungan tersebut akan digunakan untuk menghitung tegangan termal pada daerah tersebut sehingga bisa dilihat apakah tegangan termal

yang didapatkan dapat menyebabkan kerusakan pada *shell kiln*.

## 1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui suhu dan tegangan termal pada daerah *hotspot*.
2. Mengetahui kemungkinan terjadinya kegagalan pada daerah *hotspot*.

## 1.3 Manfaat

Manfaat yang hendak dicapai dari penelitian ini yaitu untuk memudahkan *engineer* dalam melakukan simulasi numerik perpindahan panas dalam *rotary kiln* dan menggunakan model simulasi ini untuk penelitian lanjutan terhadap *rotary kiln*.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Laju aliran panas dianggap *transient*.
2. Laju aliran udara di asumsikan turbulen
3. Fluida kerja yang digunakan adalah udara.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, yaitu Bab I yang terdiri dari pendahuluan, yang berisi penjelasan tentang latar belakang masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab II Tinjauan Pustaka, yang terdiri dari teori-teori yang melandasi penelitian tugas akhir ini. Selanjutnya, Bab III Metodologi yang menjelaskan proses awal sampai akhir penelitian dan langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian. Bab IV Hasil dan Pembahasan, menjelaskan dan menganalisis data dari hasil penelitian. Dan yang terakhir Bab V Kesimpulan, disajikan kesimpulan dari penelitian.