

# 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

*Kiln* merupakan komponen utama pada pabrik semen yang berfungsi untuk membakar *raw mix* menjadi bahan semen setengah jadi. *Kiln* menjadi pertimbangan utama dalam perancangan pabrik semen. Kapasitas dari sebuah *kiln* yang beroperasi menggambarkan kapasitas sebuah pabrik semen. Sedangkan kapasitas peralatan lainnya akan disesuaikan dengan kapasitas produksi dari *kiln* yang akan beroperasi. Apabila terjadi kerusakan pada sebuah *kiln* maka produksi dari pabrik semen otomatis akan terhenti. Bisa dikatakan *kiln* merupakan komponen yang memegang peranan sangat penting pada pabrik semen. Oleh karena itu *kiln* diharapkan berfungsi baik dan dapat beroperasi secara kontinu.

Pada saat *kiln* sedang beroperasi, sering ditemukan beberapa masalah pada *shell kiln*. Beberapa diantaranya yaitu, terjadinya penipisan pada beberapa segmen *shell kiln* yang mengakibatkan tegangan yang bekerja akan berubah, yang pada beberapa kasus dapat mengakibatkan *shell kiln* pada bagian tertentu sobek. Masalah lainnya yaitu terjadinya ovalitas atau perubahan kebulatan pada *shell kiln* dan ketidakseimbangan pada *shell kiln*. Untuk membantu mengambil keputusan pada penanggulangan masalah tersebut, maka diperlukannya analisis tegangan pada *shell kiln*.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan analisis statik *kiln* akibat pembebanan mekanik dengan menggunakan metode balok kontinu untuk mencari reaksi tumpuan secara manual dan secara numerik menggunakan paket program elemen hingga [1]. Dengan mengaplikasikan metode superposisi pada Microsoft Excel dan secara numerik dengan menggunakan paket program elemen hingga [2]. Akan tetapi, penelitian sebelumnya hanya memperhitungkan beban mekanik saja. *Kiln* tidak hanya bekerja dengan beban mekanik saja, tetapi juga bekerja dengan beban termal. Selain itu, pada penelitian ini juga akan dibahas pengaruh dari peningkatan produksi *kiln* dengan ketebalan *shell* yang sama dan juga ketebalan *shell* yang bervariasi pada segmen tertentu pada *kiln*. Segmen yang dimaksudkan adalah segmen yang rentan terjadinya penipisan sehingga mempengaruhi tegangan pada

*shell kiln* tersebut. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis tegangan akibat dari beban mekanik dan beban termal dengan menggunakan metode elemen hingga dengan bantuan paket program elemen hingga.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memperoleh nilai deformasi dan distribusi tegangan yang bekerja sepanjang *shell kiln* akibat beban mekanik dan termal.
2. Mengetahui pengaruh penipisan *shell*, perubahan kapasitas *kiln* dan terjadinya *hotspot* akibat jatuhnya batu tahan api terhadap deformasi dan distribusi tegangan yang terjadi.

## 1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kondisi keamanan *kiln* jika terjadi perubahan kapasitas, *hotspot* pada *shell* dan mengetahui batas penipisan *kiln* yang diizinkan.
2. Mempermudah pengambilan keputusan saat melakukan perencanaan proses perawatan *kiln*.

## 1.4 Batasan Masalah

1. Beban yang bekerja pada *kiln* berupa beban statik dan beban termal.
2. Temperatur yang bekerja pada *shell kiln* seragam.
3. Kekuatan material tidak menurun akibat naiknya temperatur.
4. Deformasi *shell kiln* tidak terhambat oleh *live ring*.
5. Material linier elastik dan isotropik.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Penelitian ini tersusun atas lima bab dengan pembahasannya masing-masing. Penulisan dimulai dengan bab 1 yang berisikan pendahuluan, dimana di dalamnya dijelaskan tentang latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan. Selanjutnya pada bab 2 dikemukakan pembahasan *rotary kiln* beserta komponen-komponennya. Selain itu juga dibahas secara ringkas metode elemen

hingga beserta elemen pemodelan struktur tiga dimensi. bab 3 berisikan tentang urutan penelitian tugas akhir, pemodelan pembebanan pada *shell kiln* pada paket program komersil elemen hingga. Pada bab 4 berisikan hasil dari penghitungan distribusi tegangan dan deformasi yang bekerja di sepanjang *shell kiln* serta pembahasan mengenai hasil tersebut. Bab terakhir yaitu bab 5 berisikan kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian.

