

**TUGAS AKHIR**

**PERHITUNGAN SUHU DAN TEGANGAN TERMAL DI DAERAH *HOTSPOT* PADA  
*SHELL ROTARY KILN***

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan tahap sarjana*

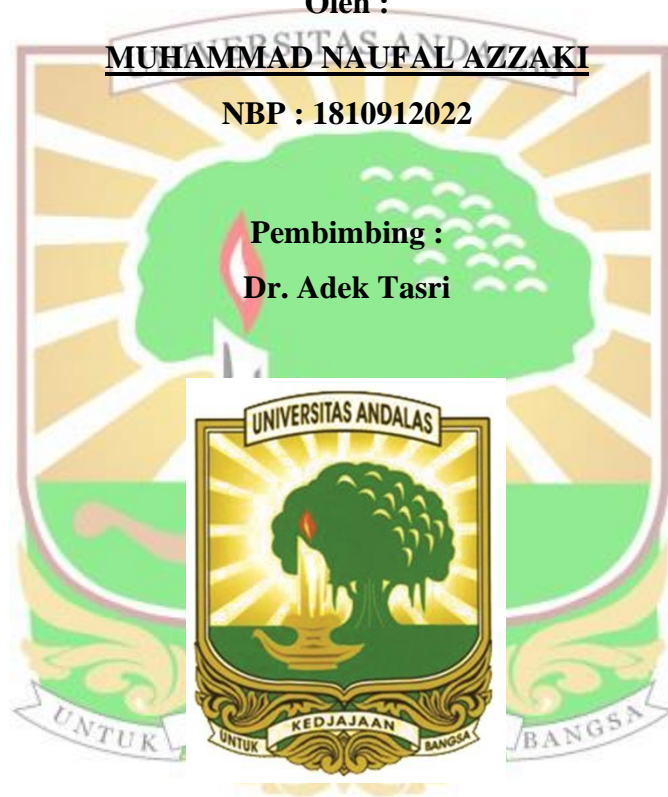
Oleh :

**MUHAMMAD NAUFAL AZZAKI**

**NBP : 1810912022**

**Pembimbing :**

**Dr. Adek Tasri**



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2022**

## ABSTRAK

*Dalam proses pembuatan semen, kiln dapat bekerja dengan suhu hingga 1400°C sehingga dapat menyebabkan batu tahan api retak dan lepas dari posisinya, sehingga menyebabkan gas panas yang mengalir dari hasil pembakaran berkontak langsung dengan shell kiln, daerah ini disebut dengan hotspot. Akibat dari adanya hotspot ini maka akan terjadi peningkatan suhu yang tinggi pada bagian shell kiln yang berada pada daerah hotspot. Pada saat ini, pemodelan numerik untuk menghitung suhu pada permukaan shell 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. 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 penelitian ini dilakukan simulasi numerik yang bertujuan untuk mengetahui suhu permukaan shell kiln akibat adanya daerah hotspot pada kiln dengan menggunakan Ansys Fluent. Pada simulasi numerik dilakukan pemodelan geometri, pembuatan mesh, pengaturan kondisi batas. Simulasi dilakukan dalam tiga dimensi. Jenis mesh yang digunakan dalam pembuatan mesh adalah mesh tipe jala segi empat yang terdiri dari  $\pm 196.000$  elemen. Setelah didapatkan nilai suhu pada Ansys Fluent, lalu data tersebut dimasukkan ke Ansys Mechanical untuk mendapatkan tegangan termal pada shell kiln.*

*Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa terjadi peningkatan suhu pada bagian permukaan shell kiln yang berada pada daerah hotspot dan tegangan termal pada daerah permukaan shell kiln tersebut juga meningkat, namun tegangan termal tersebut berada dibawah yield limit shell kiln sehingga kiln tidak mengalami kerusakan.*

**Kata kunci:** rotary kiln, , simulasi numerik, suhu, hotspot

## **ABSTRACT**

*In the cement manufacturing process, the kiln can work with temperatures up to 1400°C so that it can cause refractory stone to crack and detach from its position, causing hot gases that flow from the combustion products to come into direct contact with the kiln shell, this area is called a hotspot. As a result of this hotspot, there will be a high temperature increase in the shell kiln in the hotspot area. At this time, numerical modeling to calculate the temperature on the surface of the kiln shell has been developed, but in the research conducted by previous researchers, in performing numerical simulations on the rotary kiln, the heat of the incoming combustion gas is assumed to be on the inner surface wall of the kiln, and in the hotspot area which is the blank is assumed to be copper. This is not in accordance with the conditions that should occur in the field, so in this model heat transfer is simulated in the rotary kiln by entering the heat of combustion in the hot gas flow in the Rotary Kiln and modeling the hotspot as an empty part of the rock layer. fire. .*

*In this study, a numerical simulation was conducted which aims to determine the surface temperature of the kiln shell due to the presence of a hotspot in the kiln using Ansys Fluent. In the numerical simulation, geometry modeling, mesh creation, setting boundary conditions are carried out. The simulation is carried out in three dimensions. The type of mesh used in the manufacture of the mesh is a rectangular mesh type consisting of  $\pm 196,000$  elements. After getting the temperature value on Ansys Fluent, then the data is entered into Ansys Mechanical to get the thermal stress on the kiln shell.*

*Based on the results of the study, it was found that there was an increase in temperature on the surface of the kiln shell which was in the hotspot area and the thermal stress on the surface area of the kiln shell also increased, but the thermal stress was below the yield limit of the kiln shell so that the kiln was not damaged.*

**Keywords:** rotary kiln, numerical simulation, temperature, hotspot.