

# **Analisis Efisiensi Energi Dan Exergi Pada *Rotary kiln* PT Semen Gresik (Persero), Tbk. Pabrik Tuban**

Nama Mahasiswa : Findy Mardareta Apriliana  
NIM : 2011510033  
Pembimbing : Prof. Dr. Ing. Ir. Herman Sasongko  
Pembimbing 1 : Qurrotin A'yunina Maulida Okta Arifianti, S.T., M.S.  
Pembimbing 2 : Ndaru Candra Sukmana, S.Si., M.Si.

## **ABSTRAK**

Industri semen merupakan industri yang bersifat *energy intensive*, karena dalam produksinya menyerap energi listrik dan panas yang relatif besar. Komponen peralatan yang paling besar dalam menyerap energi adalah sistem *rotary kiln*. Untuk memproduksi satu ton semen dibutuhkan energi sebesar  $\pm 4$  GJ. Sistem *rotary kiln* merupakan peralatan yang menyerap energi listrik dan energi panas dalam jumlah besar, untuk menghasilkan klinker. Pada sistem *rotary kiln* tidak semua energi dapat digunakan dengan maksimal, tetapi sebagian dari energi tersebut terbuang dalam bentuk panas. Jumlah energi yang terbuang perlu diminimalkan sebagai penghematan pemakaian energi. Dalam hal pengurangan jumlah energi yang terbuang ke lingkungan, perlu dilakukan pengamatan dan perhitungan besar energi yang ada di dalam *rotary kiln*. Penelitian ini membahas mengenai analisis penggunaan sistem *rotary kiln* sebagai alat bakar dan penghasil klinker dengan menggunakan analisis termodinamika.

Perhitungan efisiensi energi dan exergi diperoleh dari parameter laju aliran massa, temperatur dan tekanan pada setiap komponen yang ada pada *rotary kiln*. Komponen yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah serangkaian dari sistem *rotary kiln* yaitu, *preheater*, *kiln*, dan *grate cooler*. *Rotary kiln* pada PT. Semen Gresik (Persero), Tbk Pabrik Tuban 1 memiliki panjang 84 m dan diameter 5,6 m, dalam memproduksi klinker, membutuhkan energi sebanyak 466,302.15 KJ/s, dengan nilai efisiensi sebesar 55.41%, dan nilai energi panas yang hilang adalah sebesar 207,947.12 KJ/s. Selain itu nilai efisiensi exergi adalah sebesar 47.39% dengan nilai kerusakan exergi (*exergy destruction*) adalah sebesar 9.59% dari keseluruhan sistem atau sebesar 45,218.30 KJ/s.

**Kata Kunci : *Rotary kiln*, Efisiensi, Energi dan Exergi**

## **Efficiency Energy And Exergi Analysis Of A Rotary kiln PT Semen Gresik (Persero), Tbk. Tuban Plant**

Name : Findy Mardareta Apriliana  
NIM : 2011510033  
Supervisor : Prof. Dr. Ing. Ir. Herman Sasongko  
Supervisor 1 : Qurrotin A'yunina Maulida Okta Arifianti, S.T., M.S.  
Supervisor 2 : Ndaru Candra Sukmana, S.Si., M.Si.

### **ABSTRACT**

The cement industry is an energy intensive industry, because the production of electricity and heat energy absorbing relatively large. Equipment components most in the energy absorbing system is a rotary kiln. To produce one ton of cement needed for  $\pm 4$  GJ of energy. Rotary kiln system is the equipment that absorbs electrical energy and heat energy in large quantities, to produce klinker. In the rotary kiln system is not all the energy can be used to the maximum, but most of the energy is wasted as heat. So that the amount of energy wasted needs to be minimized as the efficient use of energy. Reduction in the amount of the energy wasted on the environment , needs to be observation and calculation enormous energy is in rotary kiln. Research also discussed analysis the utilization of the system rotary kiln as a means of fuel and producer clinker by using thermodynamics analysis.

Calculation of efficiency energy and exergy efficiency is obtained from the parameters of mass flow rate, temperature and pressure on each component in the rotary kiln. Components to be analyzed in this research is a series of rotary kiln system, preheater, kiln, and grate cooler. Rotary kiln at PT. Semen Gresik (Persero), Tbk Tuban 1 Plant has 84 m length and 5.6 m diameter, in producing clinker, need energy 466,302.15 KJ/s, with efficiency value of 55.41%, and heat energy loss value is 207,947.12 KJ/s. In addition, the value of exergy efficiency is 47.39% with the value of exergy destruction is 9.59% of the total system or 45.218.30 KJ/s.

**Keywords:** *Rotary kiln*, Efficiency, Energy and Exergy