

## ABSTRAK

Proses pirometalurgi yang menghasilkan produk berupa nikel *matte* merupakan produk nikel yang mengandung sulfur tinggi sehingga perlu dilakukan proses kalsinasi dengan penambahan sulfur dan *coal* pada prosesnya. Mengingat kebutuhan khusus ini, PT Vale menggunakan *reduction kiln* untuk melakukan proses pengeringan lanjut, kalsinasi, reduksi dan sulfidasi bijih nikel. Dalam meningkatkan efektivitas prosesnya, pengoperasian *reduction kiln* PT Vale Indonesia Tbk mengalami beberapa kali penyesuaian terkait parameter yang digunakan dalam *reduction kiln* berdasarkan karakteristik *ore* dan perubahan pada alat. Oleh karena itu, *reduction kiln* memerlukan analisis dan evaluasi terhadap proses yang telah dilakukan untuk mendapatkan desain yang optimal sehingga perlu penilaian khusus untuk menganalisis parameter prosesnya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi kondisi proses reduksi dan sulfidasi bijih nikel di *reduction kiln* berdasarkan data aktual di lapangan untuk mendapatkan kondisi operasi yang optimal dengan konsumsi bahan bakar yang rendah. Tahapan penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan sebagai bahan penilaian dan pengolahan data kondisi aktual, kemudian melakukan simulasi menggunakan *software factsage* dengan parameter optimal sehingga didapatkan data kalsin dengan kualitas yang baik. Hasil dari kondisi desain tersebut dibandingkan dengan kondisi aktual dan kondisi teoritis. Penilaian kondisi ini juga dapat dijadikan dasar untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi proses reduksi dan sulfidasi pada *reduction kiln*.

Hasil simulasi *factsage* menunjukkan komposisi kalsin dengan kadar 1,95% Ni; 25,86% Fe; 5,03% C; 63,28%  $Mg_2Si_2O_6$ ; dan 3,03%  $Mg_2SiO_4$ . Untuk mendapatkan komposisi tersebut, diperlukan temperatur kalsin yang baik yaitu pada 717°C dan *feedrate* pada *reduction kiln* sebesar 767 DMT. Kondisi proses reduksi dan sulfidasi pada *reduction kiln* akan mempengaruhi fiksasi sulfur pada kondisi operasi hingga didapatkan nilai maksimal fiksasi sulfur adalah 1,3% karena dilakukan penambahan sulfur dan *coal* pada dosis optimalnya yaitu 9 kg/t dan 35 kg/t. Pada penelitian ini juga dilakukan uji korelasi dan analisis neraca massa untuk melihat hubungan antara beberapa variabel sehingga didapatkan faktor yang mempengaruhi proses reduksi dan sulfidasi di *reduction kiln* yaitu, penambahan sulfur, tonase oil atau bahan bakar, dan temperatur operasi.

**Kata Kunci :** *Reduction Kiln*, Sulfidasi, Simulasi *Factsage*, Neraca Massa.

## **ABSTRACT**

*The pyrometallurgical process which produces a product in the form of matte nickel is a nickel product that contains high sulfur so it is necessary to carry out a calcination process with the addition of sulfur and coal in the process. Considering this special need, PT Vale uses a reduction furnace to carry out further drying, calcination, reduction and sulfidation processes to produce nickel. In order to increase process effectiveness, PT Vale Indonesia Tbk's reduction kiln operations underwent several adjustments regarding the parameters used in the reduction kiln based on ore characteristics and changes to the equipment. Therefore, kiln reduction requires analysis and evaluation of the process that has been carried out to obtain an optimal design so that a special assessment is needed to analyze the process parameters.*

*This research aims to analyze and analyze the conditions of the reduction and sulfidation process to produce nickel in the reduction kiln based on actual data in the field to obtain optimal operating conditions with low fuel consumption. This research stage was carried out by making direct observations in the field as material for assessing and processing data on actual conditions, then carrying out simulations using factage software with optimal parameters to obtain calcine data of good quality. The results of the design conditions are compared with actual conditions and theoretical conditions. This condition assessment can also be used as a basis for knowing the factors that influence the reduction and sulfidation processes in reduction kilns.*

*The factage simulation results show a calcine composition with a content of 1.95% Ni; 25.86% Fe; 5.03%C; 63.28% Mg<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub>; and 3.03% Mg<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>. To obtain this composition, a good calcine temperature is required, namely 717oC and a feed rate in the reduction kiln of 767 DMT. The conditions of the reduction and sulfidation processes in the reduction kiln will influence sulfur fixation in operating conditions until the maximum sulfur fixation value is 1.3% due to the addition of sulfur and coal at optimal doses, namely 9 kg/t and 35 kg/t. In this research, correlation tests and mass balance analysis were also carried out to see the relationship between several variables to obtain the factors that influence the reduction and sulfidation processes in the reduction kiln, namely, the addition of sulfur, tonnage of oil or fuel, and operating temperature.*

**Keywords:** *Reduction Kiln, Sulfidation, Factsage Simulation, Mass Balance.*