

## Optimasi proses reduksi komposit bijih saprolit pada tube furnace = Optimization reduction process of saprolite ore composite in tube furnace

Angella Natalia Ghea Puspita, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20488228&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara yang tercatat sebagai negara ketiga yang mempunyai cadangan Laterit terbesar setelah New Caledonia dan Filipina (PSDMBP, Kementrian ESDM, 2015). Bijih nikel laterit umumnya terbagi menjadi 2 tipe bijih yaitu bijih limonite yang memiliki kandungan Fe besar dan Ni kecil (sekitar 0.8-1.5%) dan bijih saprolit yang memiliki kandungan Fe kecil dan Ni besar (sekitar 1.5-2.5%) (Chen, Shiau, Liu, Hwang, 2016). Untuk meningkatkan nilai tambah bijih nikel, maka perlu dilakukan pengolahan/pemurnian bijih nikel. Penggunaan komposit pelet sebagai material memunculkan gagasan untuk menggunakan bijih besi dengan kadar rendah dalam menghasilkan pig iron (Kawigraha A., et.al. 2013). Selain komposit, proses reduksi memiliki peranan penting dalam pembuatan nikel. Parameter rasio batubara, temperatur proses dan waktu proses dalam proses reduksi, rasio penambahan zat aditif ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) (Yongli Li et al., 2012) juga dijadikan sebagai parameter proses reduksi komposit bijih saprolit. Parameter-parameter yang digunakan adalah % rasio batubara, temperatur, durasi waktu dan jenis zat aditif dengan masing-masing 3 level dengan variabel responnya yaitu % mass Ni. Kandungan mineral Ni (% mass Ni) didapatkan dari hasil analisis XRF. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi parameter optimal proses reduksi komposit bijih saprolit pada Tube Furnace dan menghitung biaya operasional untuk 1x batch pilot plant pada tungku Tunnel Kiln berdasarkan kombinasi parameter yang paling optimal. Untuk mendapatkan metode optimasi terbaik dari metode RSM, ANN, ANFIS dan SVM serta kombinasi parameter paling optimal berdasarkan nilai MSE terkecil. Nilai MSE metode RSM yaitu 0.007110, metode ANN yaitu 0.004604, metode ANFIS yaitu 0.014625 dan metode SVM yaitu 0.015338. Sehingga metode optimasi terbaik adalah metode ANN. Kombinasi parameter yang paling optimal adalah kombinasi yang memiliki % mass Ni 1.2 dengan % rasio batubara 15, temperatur 1200 0C, durasi tahan 3 jam dan jenis zat aditif  $\text{Ca}_2\text{SO}_4$  atau komposit  $\text{SB}_{15}\text{Ca}_{10}\text{P}_2$  pada temperatur 1200 0C ditahan selama 3 jam.

<hr>

Indonesia is one of the largest in the world as the third country that has the largest laterite reserves in the world after New Caledonia and Philippines (PSDMBP, Ministry of Energy and Mineral Resources, 2015). Laterite nickel ore is generally divided into 2 types of ore, namely limonite ore which has large Fe content and small Ni (around 0.8-1.5%) and saprolite ore which has small Fe content and large Ni (around 1.5-2.5%) (Chen, Shiau, Liu, Hwang, 2016). To increase the added value of nickel content, it is necessary to process/refine nickel ore. To use of composite pellets as material raises the idea of using low grade iron ore to produce pig iron (Kawigraha et.al. 2013). In addition to composites, the reduction process, the ratio of addition of additives ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) (Yongli Li et.al, 2012) are also used as parameters for the reduction of saprolite ore composites. The parameter used are % coal ratio, temperature, duration time and type of additive with each 3 level and the response variable is % mass Ni. The content of mineral (% mass Ni) is obtained from the result of XRF analysis. The purposes of this study was to obtain a combination of optimal parameters for the reduction of saprolite ore composites in the Tube Furnace and calculate operational cost

for 1x batch pilot plant in Tunnel Kiln furnace based on optimal parameter combination. To get the best optimization method from RSM, ANN, ANFIS and SVM method and optimal parameter combination based on the smallest MSE value. The MSE value of RSM method is 0.007110, ANN method is 0.004604, ANFIS method is 0.014625, and the SVM method is 0.015338. So, the best optimization is ANN method. The most optimal combination of parameter is a combination with % mass Ni 1.2, % coal ratio 15, temperature 1200 0C, duration time 3 hours, and type of additive is Ca<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> or composite SB15Ca10P2 with temperature 1200 0C for 3 hours.