

ABSTRAK

PEMANFAATAN DEBU *REDUCTION KILN* MELALUI PELETISASI: PENGARUH VARIASI KOMPOSISI BATUBARA DAN UKURAN PELET TERHADAP DERAJAT REDUKSI DAN TITIK LEBUR

Oleh
Riska Tiyas Subekti
NIM: 116210054
(Program Studi Sarjana Teknik Metalurgi)

Penelitian ini mengkaji pemanfaatan debu hasil samping *reduction kiln* melalui proses peletisasi dengan variasi komposisi batubara 0%, 5%, 10% dan 15% dan ukuran pelet 1 cm; 1,5 cm; 2 cm; dan 2,5 cm sebagai parameter utama. Tujuan utama adalah untuk mengevaluasi pengaruh kedua variabel tersebut terhadap derajat reduksi dan *melting point* pelet hasil proses. Debu dilakukan peletisasi dengan menambahkan batubara yang berbeda dan ukuran bervariasi, kemudian direduksi menggunakan gradien isothermal temperatur dengan profil temperatur 200°C selama 30 menit, 700°C selama 3 jam, dan 1000°C selama 30 menit. Hasil pengujian *moisture content green pellet* diketahui bahwa kandungan *moisture* dipengaruhi oleh ukuran pelet dan kadar batubara, di mana pelet kecil cenderung memiliki kadar air lebih tinggi yang berisiko menyebabkan retakan saat pemanasan. Penambahan batubara sebesar 5% menghasilkan derajat reduksi tertinggi (~8%), namun penambahan lebih lanjut menurunkan efisiensi reduksi karena gangguan difusi dan saturasi gas. Ukuran pelet juga memengaruhi derajat reduksi dan densitas, dengan ukuran 2,5 cm menunjukkan performa reduksi terbaik namun rentan terhadap retakan. Prediksi *melting point* menunjukkan bahwa penambahan batubara memiliki pengaruh lebih signifikan dibandingkan variasi ukuran pelet, dengan tren penurunan *melting point* pada konsentrasi batubara optimum. Korelasi antara nilai S/M dan *melting point* menunjukkan bahwa semakin tinggi rasio S/M, maka *melting point* cenderung menurun, memberikan keuntungan termal dalam proses peleburan. Hasil analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa variasi penambahan batubara dan ukuran tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai derajat reduksi Ni dan Fe. Sedangkan pada analisis *melting point*, penambahan batubara berpengaruh terhadap *melting point*, akan tetapi pada ukuran pelet menunjukkan tidak adanya pengaruh signifikan terhadap nilai *melting point*.

Kata kunci: Debu *Reduction Kiln*, Derajat Reduksi, *Melting Point*, Peletisasi

ABSTRACT

UTILIZATION OF REDUCTION KILN DUST THROUGH PELLETIZATION: THE EFFECT OF COAL COMPOSITION VARIATION AND PELLET SIZE ON REDUCTION DEGREE AND MELTING POINT

By

Riska Tiyas Subekti

NIM: 116210054

(Metallurgical Engineering Undergraduated Program)

This study examines the utilization of by-product dust from the reduction kiln through a pelletizing process, using variations in coal composition (0%, 5%, 10%, and 15%) and pellet sizes (1 cm, 1.5 cm, 2 cm, and 2.5 cm) as the primary parameters. The main objective is to evaluate the influence of these two variables on the reduction degree and melting point of the resulting pellets. The dust was pelletized by adding different coal concentrations and varying pellet sizes, then subjected to reduction under an isothermal temperature gradient with a heating profile of 200°C for 30 minutes, 700°C for 3 hours, and 1000°C for 30 minutes. Moisture content analysis of the green pellets revealed that moisture levels are affected by both pellet size and coal concentration, with smaller pellets tending to retain more moisture, increasing the risk of cracking during heating. The addition of 5% coal yielded the highest reduction degree (~8%), while further additions reduced reduction efficiency due to gas saturation and diffusion limitations. Pellet size also influenced reduction degree and density, with 2.5 cm pellets showing the best reduction performance but being more prone to cracking. Melting point predictions indicated that coal addition had a more significant impact than pellet size, with an observable trend of decreasing melting point at optimal coal concentrations. The correlation between the SiO₂/MgO ratio (S/M) and melting point showed that higher S/M values tend to lower the melting point, offering thermal advantages during smelting. ANOVA analysis revealed that variations in coal addition and pellet size did not significantly affect the reduction degree of Ni and Fe. However, coal addition did influence melting point, while pellet size showed no significant effect on melting point values.

Keywords : Melting Point, Peletization, Reduction Kiln Dust, Reduction Degree