

Experimental Studies on Direct-Reduced-Iron-Pellets at 900°C = Studi Eksperimental pada Direct-Reduced-Iron-Pellets pada Suhu 900°C

Muhammad Fadhian Ramadhan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920552610&lokasi=lokal>

Abstrak

Penggunaan kokas dalam industri baja untuk energi termal dan kimia menyebabkan emisi CO₂ yang substansial, berkontribusi sebesar 7% terhadap emisi global. Solusi potensial untuk mengurangi emisi ini adalah mengganti tanur sembur tradisional dengan teknologi terintegrasi yang menggunakan tanur poros untuk reduksi langsung bersama dengan tanur listrik untuk produksi besi kasar. Skripsi ini menyelidiki interaksi suhu tinggi antara pelet Direct-Reduced-Iron (DRI) dan pembawa karbon padat, khususnya grafit dan kokas lignit, pada suhu 900°C. Eksperimen melibatkan penempatan satu pelet DRI dengan grafit elektroda ke dalam krus Al₂O₃ dan memanaskannya dalam tanur selama satu hingga delapan jam. Sampel kemudian dianalisis untuk perubahan massa dan dikarakterisasi menggunakan mikroskop optik dan scanning electron microscopy (SEM). Hasil menunjukkan bahwa pelet DRI teroksidasi kembali ketika terpapar pembawa karbon padat pada suhu tinggi. Mikroskop optik menunjukkan beberapa lapisan oksida—hematit, magnetit, dan wustit—terbentuk dari bagian luar pelet. Analisis energy-dispersive X-ray (EDX) menunjukkan bahwa setelah empat jam, fase oksida besi terutama terdiri dari FeO, sedangkan setelah delapan jam, Fe₃O₄ dan Fe₂O₃ mendominasi dan tidak ada inti kaya besi yang tersisa. Analisis EBSD mengonfirmasi struktur fase oksida. Studi ini menyimpulkan bahwa oksidasi terjadi melalui difusi kation, dengan urutan: Fe → FeO → Fe₃O₄ → Fe₂O₃. Temuan ini memberikan wawasan tentang perilaku reoksidasi pelet DRI, yang berkontribusi terhadap pengembangan praktik yang berkelanjutan dan dioptimalkan dalam produksi baja.

.....The steel industry's use of coke for thermal and chemical energy leads to substantial CO₂ emissions, contributing to 7% of global emissions. A potential solution to these emissions is to replace traditional blast furnaces with integrated technology that uses a shaft furnace for direct reduction alongside electric smelters for pig iron production. This bachelor thesis investigates the high-temperature interaction between direct reduced iron (DRI) pellets and solid carbon carriers, specifically graphite and lignite coke, at 900°C. The experiments involved placing a single DRI pellet with electrode graphite in Al₂O₃ crucibles and heating them in a chamber furnace for one to eight hours. The samples were then analyzed for mass changes and characterized using optical and scanning electron microscopy (SEM). Results showed that DRI pellets reoxidized when exposed to solid carbon carriers at high temperatures. Optical microscopy revealed multiple oxide layers—hematite, magnetite, and wustite—forming from the outer region of the pellets. Energy-dispersive X-ray (EDX) analysis indicated that after four hours, iron oxide phases primarily consisted of FeO, while after eight hours, Fe₃O₄ and Fe₂O₃ were dominant with no iron-rich core remaining. EBSD analysis confirmed the oxide phase structure. The study concluded that oxidation occurred through cation diffusion, in the sequence: Fe → FeO → Fe₃O₄ → Fe₂O₃. These findings offer insights into the reoxidation behavior of DRI pellets, contributing to the development of optimized, sustainable practices in steel production.