

Pengolahan Pasir Kromit Rendah Sebagai Bahan Baku Ferrokrom melalui Proses Benefisiasi Termal dengan Variabel Jumlah Aditif CaO dan CaSiO₃, Temperatur Reduksi Roasting, serta Jumlah Reduktor Batubara = Processing of Low Chromite Sand as Ferrochrome Raw Material through Thermal Beneficiation Process with Variable Amount of CaO and CaSiO₃ Additives, Reduction Roasting Temperature, and Amount of Coal Reductant

Celvin Salim, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920564497&lokasi=lokal>

Abstrak

Permintaan global akan ferrokrom terus meningkat dikarenakan kebutuhan bahan baku untuk produksi baja tahan karat. Produksi baja tahan karat terus meningkat setiap tahun. Pada tahun 2021, produk baja tahan karat meningkat hingga sebesar 13% dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Di Indonesia, kebutuhan baja nasional terus meningkat dan diperkirakan akan mencapai 100 juta ton pada tahun 2045. Namun, industri baja nasional masih menghadapi masalah utilisasi kapasitas produksi nasional yang sangat rendah, yakni rata-rata 54%. Peristiwa ini disebabkan oleh tingginya jumlah produk baja impor yang masuk ke Indonesia, padahal potensi mineral kromit sebagai bahan baku pembuatan ferrokrom cukup besar. Pemerintah Indonesia kemudian menetapkan bahwa proses pengolahan mineral kromit dalam negeri harus dilakukan untuk meningkatkan nilai tambah dengan kandungan kromium (Cr) minimum 60%. Oleh karena itu, proses benefisiasi pada mineral kromit kadar rendah asal Indonesia perlu dilakukan sebelum proses peleburan menjadi ferrokrom. Pada penelitian ini, proses reduction roasting pasir kromit dilakukan untuk menentukan pengaruh jumlah aditif CaO dan CaSiO₃, temperatur reduksi, dan jumlah reduktor batubara terhadap peningkatan kadar dan rasio pasir kromit kadar rendah asal Kabupaten Morowali, Sulawesi Tengah. Bahan baku yang digunakan, yaitu pasir kromit, batubara, bentonit, kalsium oksida, dan wollastonite dicampur serta dipeletisasi menggunakan air sebagai aktivator bentonit. Proses reduction roasting dilakukan menggunakan muffle furnace pada variabel temperatur 1000oC, 1100oC, 1200oC, dan 1300oC dengan jumlah aditif, yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% serta jumlah reduktor, yaitu 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%. Setelah itu, proses pemisahan magnetik dilakukan untuk memisahkan kromium yang bersifat paramagnetik dengan logam besi yang bersifat feromagnetik. Hasilnya menunjukkan bahwa penambahan aditif CaSiO₃ memiliki pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan aditif CaO. Penambahan aditif CaSiO₃ menurunkan titik leleh senyawa membentuk fase cair yang memiliki efek positif dalam kemudahan pemisahan partikel logam besi. Sedangkan, aditif CaO membatasi kontak antara kromit dengan reduktor yang memiliki pengaruh dalam membantu proses reduksi besi secara karbotermik melalui gasifikasi karbon sebagai reduktor oksida besi. Temperatur yang lebih tinggi memberikan energi yang lebih besar kepada atom-atom untuk bergerak mengakibatkan migrasi dan difusi partikel logam besi yang meningkatkan pertumbuhan dan penggabungan partikel. Selanjutnya, hasil terbaik dari reduction roasting yang dilanjutkan dengan magnetic separation diperoleh melalui proses reduksi roasting pada temperatur 1300oC dengan aditif CaSiO₃ sebesar 15% dan reduktor batubara sebanyak 5% yang menghasilkan kadar Cr sebesar 23,37% dan rasio Cr/Fe sebesar 2,55.

.....Global demand for ferrochrome continues to increase due to the need for raw materials in stainless steel

production. Stainless steel production has been growing annually. In 2021, stainless steel products increased by 13% compared to the previous year. In Indonesia, national steel demand continues to rise and is estimated to reach 100 million tons by 2045. However, the national steel industry still faces the issue of very low national production capacity utilization, which averages 54%. This situation is caused by the high number of imported steel products entering Indonesia, despite the significant potential of chromite mineral as a ferrochrome raw material. The Indonesian government has then established that domestic chromite mineral processing must be carried out to increase added value with a minimum chromium (Cr) content of 60%. Therefore, beneficiation of low-grade chromite minerals from Indonesia needs to be performed before the smelting process into ferrochrome. In this research, reduction roasting of chromite sand was conducted to determine the influence of CaO and CaSiO₃ additive amounts, reduction temperature, and coal reductant quantity on increasing the grade and ratio of low-grade chromite sand from Morowali Regency, Central Sulawesi. The raw materials used, namely chromite sand, coal, bentonite, calcium oxide, and wollastonite were mixed and pelletized using water as the bentonite activator. Reduction roasting was performed using a muffle furnace at temperature variables of 1000°C, 1100°C, 1200°C, and 1300°C with additive amounts of 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%, and reductant quantities of 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, and 5%. Subsequently, magnetic separation was conducted to separate paramagnetic chromium from ferromagnetic iron. The results showed that CaSiO₃ additive has a better influence compared to CaO additive. CaSiO₃ additive lowers the melting point of compounds, forming a liquid phase that has a positive effect on the ease of iron metal particle separation. Meanwhile, CaO additive limits contact between chromite and reductant which influences the assistance of iron reduction through carbothermic process via carbon gasification as iron oxide reductant. Higher temperatures provide greater energy for atoms to move, resulting in migration and diffusion of iron metal particles that increase particle growth and agglomeration. Furthermore, the best results from reduction roasting followed by magnetic separation were obtained through the reduction roasting process at 1300°C with 15% CaSiO₃ additive and 5% coal reductant, which produced a Cr content of 23.37% and Cr/Fe ratio of 2.55.