

Optimalisasi Teknologi Pemulihan Neodymium Dari Serbuk Magnet Nd-Fe-B Bekas Melalui Kombinasi Aktivasi Mechanochemical Dan Hidrometalurgi: Pengaruh Komparatif Reagen Asam Sitrat dan Asam Oksalat = Optimization of Neodymium Recovery Technology from Used NdFe-B Magnet Powder Through Combination of Mechanochemical Activation and Hydrometallurgy: Comparative Effect of Citric Acid and Oxalic Acid Reagents

Alfonsus Aristo Putra Pranata, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920564503&lokasi=lokal>

Abstrak

Pemanfaatan magnet NdFeB bekas sebagai sumber neodymium memiliki peran strategis dalam mendukung keberlanjutan dan mengurangi ketergantungan pada bahan baku primer. Penelitian ini mengkaji pemulihan neodymium melalui kombinasi metode mechanochemical dan hidrometalurgi dengan mengoptimalkan parameter waktu dan jenis reagen. Perlakuan mechanochemical dilakukan dengan variasi waktu 15–30 menit, diikuti proses leaching menggunakan asam sitrat dan asam oksalat sebagai reagen utama selama 15 menit. Hasil penelitian menunjukkan persen recovery tertinggi sebesar 6,3%, dengan variasi terbaik berdasarkan analisis S/N ratio adalah 20 menit perlakuan mechanochemical menggunakan 0,2 M asam sitrat. Konsentrasi reagen yang terlalu tinggi cenderung menurunkan efisiensi akibat pembentukan kompleks yang tidak larut, sementara waktu leaching optimum pada 25 menit menghasilkan kondisi material yang mendukung pemisahan logam secara lebih efisien. Dibandingkan dengan asam oksalat, asam sitrat terbukti lebih efektif karena kemampuannya membentuk endapan dengan ion besi (Fe), yang membantu proses pemisahan neodymium. Namun, efisiensi asam sitrat masih terbatas dan memerlukan campuran atau modifikasi untuk hasil yang lebih optimal. Penelitian ini memberikan wawasan penting tentang pengaruh parameter proses terhadap efisiensi recovery, sekaligus menunjukkan potensi kombinasi metode mechanochemical dan hidrometalurgi sebagai pendekatan yang efisien untuk pemulihan neodymium dari limbah magnet NdFeB.

.....Utilization of used NdFeB magnets as a source of neodymium has a strategic role in supporting sustainability and reducing dependence on primary raw materials. This study examines neodymium recovery through a combination of mechanochemical and hydrometallurgical methods by optimizing time parameters and reagent types. Mechanochemical treatment was carried out with a time variation of 15-30 minutes, followed by leaching process using citric acid and oxalic acid as the main reagents for 15 minutes. The results showed the highest recovery percentage of 6.3%, with the best variation based on S/N ratio analysis was 20 minutes of mechanochemical treatment using 0.2 M citric acid. Too high reagent concentration tends to decrease efficiency due to the formation of insoluble complexes, while the optimum leaching time at 25 minutes produces material conditions that support more efficient metal separation. Compared to oxalic acid, citric acid proved more effective due to its ability to form precipitates with iron (Fe) ions, which aided the neodymium separation process. However, the efficiency of citric acid is still limited and requires mixtures or modifications for more optimal results. This study provides important insights into the influence of process parameters on recovery efficiency, while demonstrating the potential of a combination of mechanochemical and hydrometallurgical methods as an efficient approach for neodymium recovery from NdFeB magnetic

waste.