

Benefisiasi Bijih Mangan Dari Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone Menggunakan *Magnetic Separator*

Sitti Ratmi Nurhawaisyah, Muhammad Aksan Al'Kadri, Suriyanto Bakri, Muhammad Idris Juradi, Mubdiana Arifin*

Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

**Email: sitti.nurhawaisyah@umi.ac.id*

SARI

Bijih mangan merupakan logam yang reaktif terhadap oksigen sehingga unsur ini tidak ditemukan dalam keadaan bebas di alam. Sampai saat ini di Indonesia, bijih mangan berkadar rendah belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu cara meningkatkan kadar bijih mangan dilakukan dengan proses benefisiasi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kecepatan putaran drum magnet terhadap peningkatan kadar Mn dan mengetahui pengaruh kecepatan putaran drum magnet terhadap *recovery* Mn. Metode yang digunakan dalam penelitian ini konsentrasi magnetic separator untuk pemisahan magnetik dengan memisahkan zat non-magnetik dari yang bersifat magnetis. Pada percobaan ini dilakukan variasi kecepatan putaran 200rpm, 250rpm, 300rpm dan 350rpm dengan ukuran partikel -200 mesh. Dari hasil pengujian analisis XRD (*X-Ray Diffraction*) mengindikasikan sampel bijih mangan tersusun oleh mineral maghemite, manganite hematite dan quartz. Sedangkan hasil pengujian XRF (*X-Ray Fluorescences*) sampel awal menunjukkan komposisi kimia bijih besi berupa Fe₂O₃ 52,38% MnO 36,43%, SiO₂ 5,27%, CaO 1,62% dan beberapa komposisi dibawah 1%. Kadar MnO setelah proses magnetik pada kecepatan putaran yaitu 64,51% (200rpm), 44,34% (250rpm), 45,42% (300rpm) dan 43,26% (350rpm) dengan perolehan (*recovery*) masing-masing 62,26% (200rpm), 67,41% (250rpm), 77,24% (300rpm) dan 82,66% (350rpm). Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa perolehan mengalami variasi penurunan dan peningkatan dan perolehan paling optimal ditunjukkan pada kecepatan putaran 350rpm dengan perolehan (*recovery*) 82,66%.

Kata kunci: Bijih Mangan, Benefisiasi, *Magnetic Separator*, Kadar dan *Recovery*.

How to Cite: Nurhawaisyah, S.R., Al'Kadi, M.A., Bakri, S., Juradi, M. I., Arifin, M. 2023. Benefisiasi Bijih Mangan Dari Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone Menggunakan Magnetic Separator. Jurnal Geomine, 11 (3): 277 - 283.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Article History:

Submit August 3, 2023

Received in from September 20, 2023

Accepted December 31, 2023

Available online

Lisensec By:

Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



ABSTRACT

Manganese ore is a metal that is reactive to oxygen so this element is not found in a free state naturally. Previously in Indonesia, low-grade manganese ore has not been utilized optimally. One way to increase manganese ore levels is through the beneficiation process. This research aims to determine the effect of magnetic drum rotation speed on increasing Mn levels and to determine the influence of magnetic drum rotation speed on Mn recovery. The method used in this research is a concentration magnetic separator for magnetic separation by separating non-magnetic substances from magnetic ones. In this experiment, variations in rotation speed were carried out at 200rpm, 250rpm, 300rpm, and 350rpm with a particle size of -200 mesh. The results of XRD (X-ray diffraction) analysis tests indicate that the manganese ore samples are composed of the minerals maghemite, manganite hematite, and quartz. Meanwhile, the results of XRF (X-Ray Fluorescences) testing of the initial samples showed that the chemical composition of iron ore was Fe₂O₃ 52.38% MnO 36.43%, SiO₂ 5.27%, CaO 1.62%, and several compositions below 1%. The MnO content after the magnetic process at rotation speed was 64.51% (200rpm), 44.34% (250rpm), 45.42% (300rpm), and 43.26% (350rpm) with a recovery of 62, respectively. 26% (200rpm), 67.41% (250rpm), 77.24% (300rpm) and 82.66% (350rpm). The research results show that the recovery experienced variations in decreasing and increasing, and the most optimal recovery was demonstrated at a rotation speed of 350rpm with a recovery of 82.66%.

Keywords: *Manganese Ore, Beneficiation, Magnetic Separator, Grade and Recovery.*

PENDAHULUAN

Bijih mangan adalah bahan baku penting dalam baja industri dalam bentuk Ferro-mangan. Bisa juga digunakan untuk tujuan non-metalurgi, misalnya, untuk pembuatan baterai kering, pakan ternak, tanaman pupuk (Geological Survey, 2015) dan industri kimia. Selain itu, mangan juga digunakan dalam pembuatan pengering untuk cat dan pernis. Ini memiliki aplikasi penting dalam industri keramik dan kaca sebagai zat pewarna (Sontakkey dkk., 2016). Oleh karena itu, bijih mangan memiliki kepentingan yang lebih besar dari sudut pandang industri. Tingginya permintaan bijih mangan di dunia diperkirakan akan meningkat setiap tahunnya.

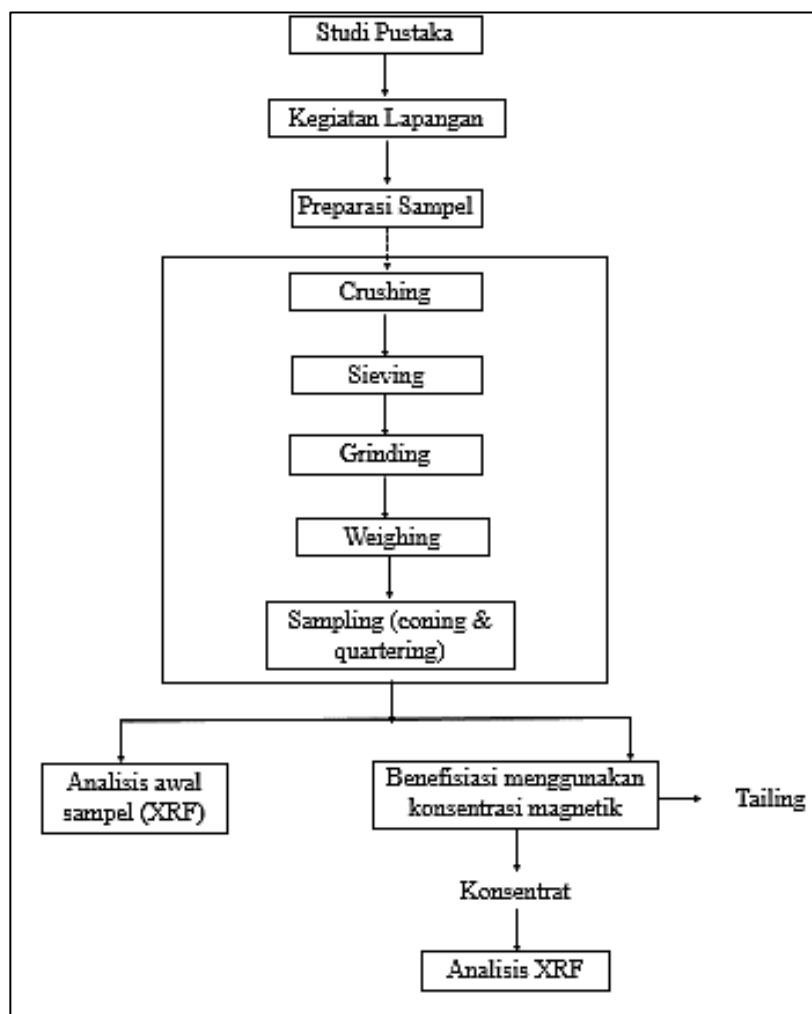
Mangan (Mn) merupakan salah satu bahan galian Indonesia yang memiliki potensi besar ditinjau dari nilai keekonomian, kegunaan dan cadangannya (Sufriadin dkk., 2015). Sampai saat ini di Indonesia bijih mangan kadar rendah belum dimanfaatkan secara optimal (Ginting, 2015). Cara untuk meningkatkan kandungan bijih mangan adalah melalui proses benefisiasi bijih sehingga bijih mangan mempunyai nilai tambah (Bochkarev dkk., 2004). Pengotor yang dapat mengganggu proses pemurnian adalah kandungan zat besi (Tripathy dan Suresh, 2017). Salah satu cara untuk meningkatkan kadar mangan adalah dengan melakukan proses pemanggangan kemudian dilakukan proses pemisahan sehingga mangan tersebut dapat dipisahkan menggunakan konsentrasi magnetik (Juradi dkk., 2021).

Banyak penelitian terkait penelitian pengolahan bijih mangan telah dilakukan, antara lain Waheed Ur Rehman et al., (2020). Kondisi percobaan dengan intensitas 2500, 5000, 8500 Gauss, pemisah magnet intensitas tinggi, ukuran sumber listrik 1650 $\frac{1}{4}$ m+150 $\frac{1}{4}$ m, -150 $\frac{1}{4}$ m+75 $\frac{1}{4}$ m. Hasilnya, kadar MnO meningkat dari 27% menjadi 45% dengan *recovery* sebesar 23% (Waheed dkk., 2020). Rao; G.V dkk. (2018) juga melakukan penelitian dengan kondisi percobaan intensitas 12.000 Gauss, wet magnetic drum intensitas rendah, ukuran umpan 100 μ m, run time 30 menit dan 60 menit, konsentrasi MnO meningkat

dari 44% menjadi 51% dengan *recovery* 95% (Rao dkk., 2018). Selain penelitian yang berkaitan dengan proses benefisiasi bijih, penyiapan sampel mineral logam untuk proses benefisiasi bijih juga telah dilakukan, termasuk penelitian untuk mengetahui distribusi kandungan kadar dari berbagai ukuran partikel bijih mangan (Jafar dkk., 2021) dan juga untuk mengukur hasil proses penggerusan mineral logam berdasarkan nilai P_{80} yang diperoleh (Nurhawaisyah dkk., 2021). Dari berbagai penelitian tersebut dapat mendukung tingkat keberhasilan proses benefisiasi bahan galian. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar perolehan bijih mangan dengan menggunakan konsentrasi magnetik. Proses konsentrasi magnetik merupakan salah satu tahapan yang tepat untuk dilakukan sebelum pemurnian bijih menjadi logam murni. Dengan melakukan proses konsentrasi kita dapat menghemat penggunaan bahan imbuhan pada proses pemurnian. Hal ini sejalan dengan program unggulan fakultas yaitu rekayasa dan lingkungan. Dengan melakukan rekayasa terhadap suatu proses pengolahan maka kita bisa menghemat biaya operasional dan tidak berlebihan dalam penggunaan bahan imbuhan saat proses pemurnian.

METODE PENELITIAN

Bijih mangan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel membutuhkan waktu satu hari dengan menggunakan metode *grab sampling*. Sampel bijih mangan dari lapangan selanjutnya dipreparasi di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Program Studi Teknik Pertambangan FTI UMI. Penyiapan bijih mangan diawali dengan penghancuran dengan crusher, dilanjutkan dengan penyaringan. Sampel yang sudah mencapai ukuran standar untuk proses penggerusan dipisahkan. Setelah penggerusan, dilanjutkan proses pengayakan menggunakan sieve shaker untuk memperoleh ukuran partikel yang diinginkan pada proses benefisiasi. Sampel sebelum dan setelah proses benefisiasi dilakukan analisis menggunakan XRF (*X-Ray Fluorescence*) untuk mengetahui komposisi kimia unsur-unsur mayor pada batuan dan mineral bijih daerah penelitian. Proses benefisiasi bijih mangan menggunakan metode konsentrasi magnetik. Alat konsentrasi magnetik yang digunakan dalam penelitian ini adalah magnetik separator (dry intensity drum magnetic separator) dengan intensitas 1 T. Variabel operasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ukuran partikel 200 mesh sebanyak 400 gram umpan (sampel) dengan memvariasikan kecepatan putaran drum yaitu sebesar 200rp, 250rpm, 300rpm dan 350rpm. Adapun alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Percobaan

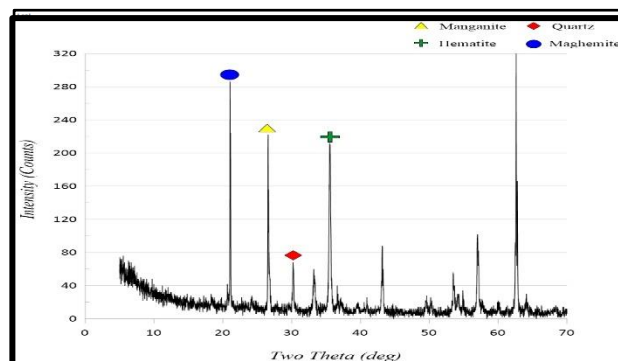
HASIL PENELITIAN

Karakterisasi Awal Sampel

Karakterisasi awal sampel yang dilakukan sebelum pemisahan secara magnetik ada dua yaitu pengujian XRD (*X-Ray Diffraction*) dan XRF (*X-Ray Fluorescence*). Dengan menggunakan analisis mineralogi menggunakan XRD (*X-Ray Diffraction*) pada sampel, dimungkinkan untuk mengetahui komposisi mineral yang ada dalam sampel. Tabel 1 dan Gambar 2 menunjukkan grafik difraktogram hasil pengujian XRD (*X-Ray Diffraction*).

Tabel 1. Hasil identifikasi mineral

No.	Mineral	Kuantitatif (%)
1.	<i>Maghemite</i>	35,1
2.	<i>Manganite</i>	31,2
3.	<i>Hematite</i>	23,4
4.	<i>Quartz</i>	10,3
5.	<i>Maghemite</i>	35,1



Gambar 2. Grafik difraktogram hasil analisis XRD

Karakterisasi awal berikutnya adalah XRF (*X-Ray Fluorescence*). Tabel 2 menunjukkan persentase komposisi kimia sampel awal bijih mangan dengan analisis XRF.

Tabel 2. Hasil identifikasi senyawa

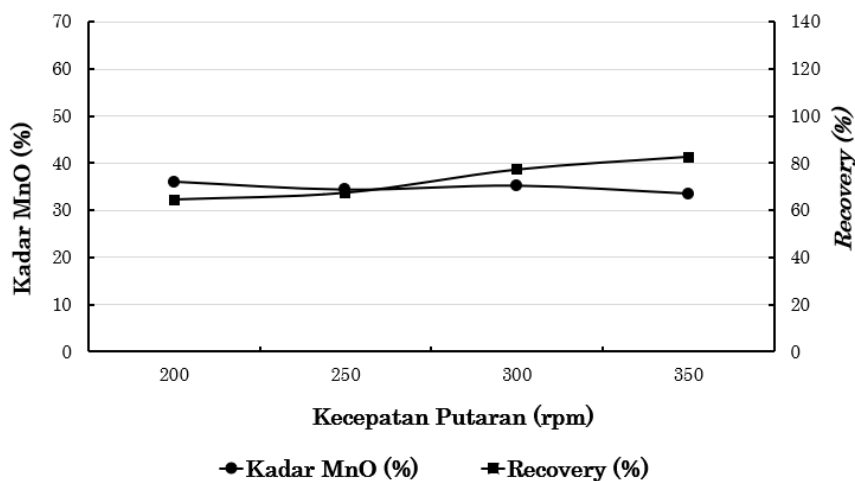
Ukuran Mesh	Senyawa	Kadar (%)
200	Fe_2O_3	52,38
	MnO	36,43
	SiO_2	5,27
	CaO	1,62
	MgO	0,53
	K_2O	0,22
	Al_2O_3	0,16
	P_2O_5	0,09
	TiO_2	0,06
	Cr_2O_3	0,02

Recovery Bijih Mangan

Hasil dari proses pemisahan secara magnetik dapat dilihat pada Tabel 3 yang menghasilkan material konsentrat dan tailing. Pada saat pemisahan, kehilangan (*loss*) atau penurunan berat sampel juga terjadi karena pemindahan material pada saat pemisahan dan penimbangan atau karena faktor lainnya.

Tabel 3. Hasil pemisahan *magnetic separator*

Ukuran Fraksi	Berat Umpan (gr)	Kecepatan Putaran (rpm)	Magnetik (gr)	Non Magnetik (gr)	Loss (gr)
-200	400	200	202,34	181,14	16,52
		250	221,56	155,19	6,25
		300	247,82	132,23	12,35
		350	278,44	119,24	2,32



Gambar 3. Grafik hubungan antara kadar dan *recovery*

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa hasil perhitungan *recovery* MnO didapatkan nilai dari masing-masing kecepatan putaran 200rpm, 250rpm, 300rpm dan 350rpm adalah 62,26%, 67,41%, 77,24% dan 82,66%. Nilai *recovery* dipengaruhi oleh kecepatan putaran drum magnet, namun tidak berbanding lurus dengan nilai kadar Mn. Menurunnya nilai kadar, maka *recovery* meningkat dan begitupun sebaliknya. Oleh karena itu perlu ditentukan nilai optimum diantaranya. Pada gambar 2 terlihat bahwa nilai kadar Mn meningkat pada kecepatan putaran 200rpm kemudian turun pada 250rpm, 300rpm sampai 350rpm. Sedangkan *recovery* Mn meningkat pada kecepatan putaran 350rpm kemudian kembali menurun pada 200rpm, sehingga didapatkan titik optimum pada titik perpotongan garis kadar dengan *recovery* Mn pada kecepatan putaran 250rpm dengan *recovery* 67,41%. Pemisahan antara mineral berharga manganite dengan mineral-mineral pengotornya belum maksimal dengan menggunakan konsentrasi magnetik. Oleh karena itu, perlu metode konsentrasi lain untuk meningkatkan kadar mineral manganite. Namun berdasarkan penelitian terdahulu, rata-rata pengolahan bijih mangan langsung masuk tahap ekstraksi, baik secara pirometalurgi maupun hidrometalurgi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pemisahan magnetik menunjukkan peningkatan kadar MnO untuk fraksi ukuran - 200 mesh pada kecepatan putaran 200rpm sebesar 46,51%, sedangkan pada kecepatan putaran 250rpm sebesar 44,34%, lalu kecepatan putaran 300rpm sebesar 45,42% dan pada kecepatan putaran 350rpm sebesar 43,26%. Secara keseluruhan semua kecepatan putaran mengalami peningkatan kadar MnO sebanyak $\pm 2\%$.
2. Hasil pemisahan magnetik menunjukkan *recovery* yang didapatkan pada kecepatan putaran 200rpm sebesar 62,26%, lalu pada kecepatan putaran 250rpm sebesar 67,41%, kemudian kecepatan putaran 300rpm sebesar 77,24%, selanjutnya pada kecepatan putaran 350rpm sebesar 82,66%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LP2S Universitas Muslim Indonesia atas dukungan dananya. Terima kasih juga kepada Program Studi Teknik Pertambangan FTI UMI yang telah mendukung penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan baik.

PUSTAKA

- Bochkarev, G.R., Rostovtsev, V.I., Vobly, P.D., Zubkov, N.I., Kudryavtsev, A.M., Utkin, A.V. and Khavin, N.G., 2004. High-gradient magnetic separator for dressing of weak-magnetic ores. *Journal of Mining Science*, 40, pp.199-204.
- Ginting, I., 2015. Percobaan Peningkatan Kadar Mangan Menggunakan Magnetic Separator. *Metalurgi*, 26(1), pp.27-34.
- Jafar, N., 2021. Preliminary investigation for beneficiation of Indonesian manganese ore. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 9(2), pp.66-69.
- Juradi, M.I., Umar, E.P., Nurhawaisyah, S.R., Bakri, S. and Arifin, M., 2021. Pengaruh Ukuran Partikel Pada Proses Peningkatan Kadar Dan Perolehan Bijih Besi Bontocani Menggunakan Dry Intensity Drum Magnetic Separator. *Jurnal Pertambangan*, 5(4), pp.153-157.
- Nurhawaisyah, S.R., Jafar, N., Thamsi, A.B., Juradi, M.I., Firdaus, F. and Bakri, S., 2021. Studi Pengaruh Media Penggerus Terhadap Nilai P80 Pada Bijih Kromit. *Jurnal Pertambangan*, 5(3), pp.136-140.
- Rao, G.V., Mohapatra, B.K. and Tripathy, A.K., 1998. Enrichment of the manganese content by wet high intensity magnetic separation from Chikla manganese ore, India. *Physical Separation in Science and Engineering*, 9(2), pp.69-82.
- Rehman, W.U., Rehman, A.U., Khan, F., Muhammad, A. and Younas, M., 2020. Studies on beneficiation of manganese ore through high intensity magnetic separator. *Advances in Sciences and Engineering*, 12(1), pp.21-27.
- Sontakkey, V.A., Mohanram, I., Aehdi, R.S., Aruna, V.A.J. and Lal, S.M., 2016. Utilisation Of Manganese Dump Rejects Of Central India Region For Industrial Applications.
- Sufriadin, Nur, Irzal Nur., Widodo, Sri. 2015. Studi Mineralogi Dan Geokimia Endapan Mangan Daerah Paluda Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. proceeding, seminar nasional kebumian ke-8, 202-210.
- Tripathy, S.K. and Suresh, N., 2017. Influence of particle size on dry high-intensity magnetic separation of paramagnetic mineral. *Advanced Powder Technology*, 28(3), pp.1092-1102.
- U.S. Geological Survey 2015 Mineral Commodity Summaries 2015 US Geological Survey