



Identifikasi Keterdapatan Bijih Besi pada Endapan Mangan di Desa Mappessangka Kecamatan Ponre Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan

Harwan^{1*}, Alam Budiman Thamsi², Iftitah Vinny Aurelia Limbanadi³

^{1,2}Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Info Artikel

Diajukan: 21/06/2025

Diterima: 10/07/2025

Diterbitkan: 30/07/2025

Keywords:

Iron Ore; Manganese; X-Ray Diffraction; Mineral; Mineralization.

Kata Kunci:

Bijih Besi; Mangan; X-Ray Diffraction; Mineral; Mineralisasi.



Lisensi: cc-by-sa

ABSTRACT

This study aims to identify the presence of iron ore within manganese deposits in Mappessangka Village, Ponre District, Bone Regency, South Sulawesi Province. The research employed both qualitative and quantitative methods using X-Ray Diffraction (XRD) analysis to determine the mineral composition and chemical constituents of the manganese deposit samples. Data were collected from four observation stations with varying surface morphologies. The XRD results indicate that the manganese deposits contain several major minerals such as quartz (SiO_2), pyrolusite (MnO_2), hematite (Fe_2O_3), magnetite (Fe_3O_4), pyrite (FeS_2), manganese oxide (MnO), and diopside ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$). The presence of hematite, magnetite, and pyrite confirms a significant iron-bearing mineralization within the manganese deposits. These findings suggest that the manganese deposits in the study area possess a notable potential for iron ore mineralization and could serve as a basis for further mineral resource exploration.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keterdapatan bijih besi pada endapan mangan di Desa Mappessangka, Kecamatan Ponre, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Metode yang digunakan adalah metode analisis kualitatif dan kuantitatif melalui teknik X-Ray Diffraction (XRD) guna menentukan jenis mineral penyusun serta kandungan kimia pada sampel endapan mangan. Pengambilan data dilakukan di empat stasiun pengamatan dengan kondisi morfologi yang bervariasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa sampel endapan mangan mengandung beberapa mineral utama seperti kuarsa (SiO_2), pirolusit (MnO_2), hematit (Fe_2O_3), magnetit (Fe_3O_4), pirit (FeS_2), manganese oxide (MnO), dan diopside ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$). Kehadiran hematit, magnetit, dan pirit menunjukkan keterdapatan unsur bijih besi yang signifikan pada endapan mangan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa endapan mangan di daerah penelitian berpotensi mengandung mineralisasi besi yang cukup tinggi dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk eksplorasi sumber daya mineral logam.

Corresponding Author:

Harwan

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

harwan.fti@umi.ac.id

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan sumberdaya mineral, minyak, dan gas bumi. Sektor pertambangan di Indonesia ini merupakan salah satu sektor yang menjadi andalan pemerintah dalam menghasilkan devisa negara. Dalam perkembangannya, sektor ini dituntut untuk dapat memberikan hasil yang lebih optimal terutama yang berasal dari sumberdaya mineral. Salah satu endapan mineral berharga adalah bijih besi. Besi (Fe) merupakan unsur yang hadir di setiap batuan, ketersediaannya dalam jumlah besar dan bernilai ekonomis melibatkan proses-proses geologi yang berkaitan dengan suatu zonasi mineralisasi. Karakter dari endapan bijih besi ini biasanya berupa endapan logam yang berdiri sendiri namun seringkali berasosiasi dengan mineral logam lainnya.

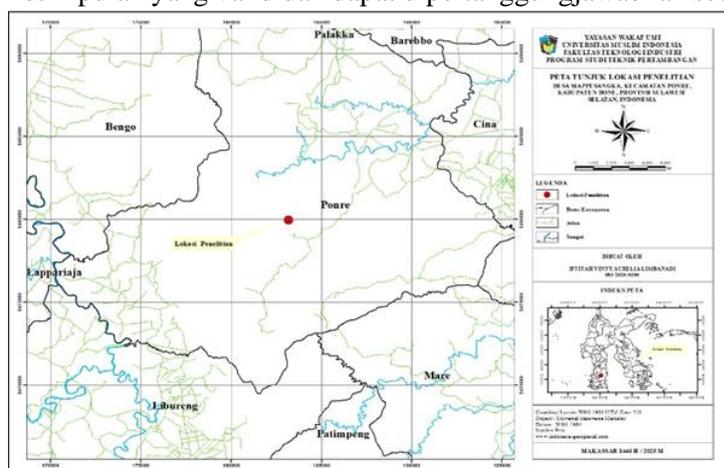
Endapan bijih besi yang ekonomis umumnya berupa hematit, magnetit, limonit dan siderit (Sutisna, 1999).

Mangan merupakan salah satu dari 12 unsur terbesar yang terkandung dalam kerak bumi. Bijih mangan dilaporkan terdistribusi lebih dari 20 provinsi di Indonesia, meskipun Indonesia tidak termasuk negara produsen bijih mangan yang signifikan (Suhala dan Arifin, 1997). Salah satu wilayah di Sulawesi Selatan yang memiliki bijih besi adalah Daerah Tanjung Kecamatan Bontocani, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Kabupaten Bone memiliki sumber daya bijih sebesar 116.682.200 ton yang tersebar di beberapa wilayah yaitu Kecamatan Bontocani (Dusun Pakke, Dusun Tanung dan Dusun Marara), Kecamatan Kahu, dan Kecamatan Libureng, mangan juga dijumpai di Desa Mappesangka, Kecamatan Ponre, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Potensi endapan bijih mangan yang terdapat di Sulawesi Selatan ini belum dimanfaatkan dengan baik, sehingga perlu dilakukan kajian secara lanjut mengenai potensi sumberdaya, kandungan kadar dan proses karakterisasi pada endapan bijih mangan (Harwan *et al* (2022); Harwan *et al.*, (2022); Thamsi *et al.*, (2021); Harwan, *et al.*, 2020).

METODE

Lokasi penelitian secara administrasi terletak di Desa Mappesangka Kecamatan Ponre Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan (Gambar 1). Tahapan pengambilan data merupakan fase implementasi penelitian, di mana seluruh data yang diperlukan dikumpulkan untuk mendukung penyusunan laporan penelitian. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah batuan endapan mangan yang diindikasikan mengandung endapan bijih besi. Data yang dikumpulkan terdiri atas dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari lapangan, meliputi titik koordinat sampel, sampel endapan mangan, hasil analisis *X-Ray Diffraction* (XRD), serta dokumentasi penelitian. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari sumber tertulis yang relevan dengan penelitian ini, seperti peta lokasi dan hasil studi literatur.

Seluruh data primer dan sekunder yang diperoleh kemudian diolah berdasarkan variabel penelitian untuk menghasilkan informasi yang dapat digunakan dalam menjawab rumusan masalah serta mencapai tujuan penelitian. Pengolahan data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif dengan menggunakan metode *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengidentifikasi kandungan bijih besi dalam endapan mangan. Analisis XRD dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains Universitas Hasanuddin Makassar. Hasil pengolahan dan analisis data ini menjadi dasar dalam menarik kesimpulan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Dari pengamatan dan pengambilan sampel endapan mangan yang dilakukan diperoleh 4 buah sampel masing-masing sampel dengan kode STKH-01, STKH-02, STKH-03 dan STKH-04.



Gambar 2. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 1.

Stasiun 1 terletak pada koordinat $04^{\circ}43'21.12''$ S Lintang Selatan dan $120^{\circ}05'47.30''$ E Bujur Timur. Pada Lokasi ini ditemukan bongkahan endapan mangan pada kondisi permukaan yang terjal (Gambar 2). Stasiun 02 terletak pada koordinat $04^{\circ}43'20.78''$ S Lintang Selatan dan $120^{\circ}05'47.18''$ E Bujur Timur. Pada Lokasi ini ditemukan bongkahan endapan mangan pada kondisi permukaan yang terjal (Gambar 3).



Gambar 3. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 2.

Stasiun 03 terletak pada koordinat $04^{\circ}43'21.00''$ S Lintang Selatan dan $120^{\circ}05'47.04''$ E Bujur Timur. Pada Lokasi ini ditemukan bongkahan endapan mangan pada kondisi permukaan yang landai. Stasiun 04 terletak pada koordinat $04^{\circ}43'21.17''$ S Lintang Selatan dan $120^{\circ}05'47.12''$ E Bujur Timur. Pada Lokasi ini ditemukan bongkahan endapan mangan pada kondisi permukaan yang terjal.



Gambar 4. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 3.



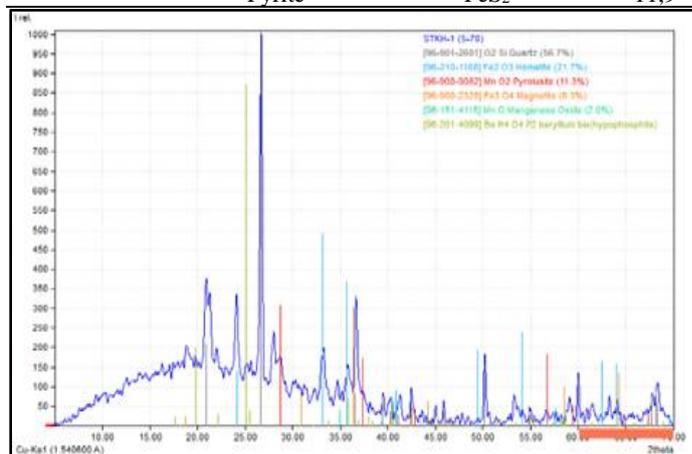
Gambar 4. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun 4.

Analisis XRD (X-Ray Diffraction)

Berdasarkan pengolahan sampel endapan mangan dan analisis yang telah dilakukan di laboratorium, didapatkan hasil analisis XRD (X-Ray Diffraction) untuk mengetahui kandungan bijih besi dan mineral penyusun utamanya. Hasil dari analisis XRD diolah menggunakan software match 3, salah satu aplikasi yang digunakan untuk menentukan kandungan mineral pada hasil XRD yang datanya berupa komposisi kimia dari mineral tertentu. Dari hasil pengolahan data diperoleh beberapa mineral pada tiap sampel yang diambil terhadap pada Tabel 4.1

Tabel 1. Hasil analisis XRD (X-Ray Diffraction).

Sampel	Kandungan Mineral	Komposisi Kimia	Persen (%)
SAMPEL-01	Quartz	Si O ₂	56,7
	Hematit	Fe ₂ O ₃	21,7
	Pyrolusite	Mn O ₂	11,3
	Magnetit	Fe ₃ O ₄	8,3
	Manganese Oxide	Mn O	2,0
SAMPEL-02	Quartz	Si O ₂	39,2
	Diopside	CaMgSi ₂ O ₆	35,6
	Hematit	Fe ₂ O ₃	15,0
	Pyrolusite	Mn O ₂	10,2
SAMPEL-03	Quartz	Si O ₂	61,1
	Pyrolusite	Mn O ₂	26,4
	Magnetit	Fe ₃ O ₄	12,5
SAMPEL-04	Quartz	Si O ₂	38,5
	Pyrolusite	Mn O ₂	30,1
	Magnetit	Fe ₃ O ₄	19,6
	Pyrite	FeS ₂	11,9



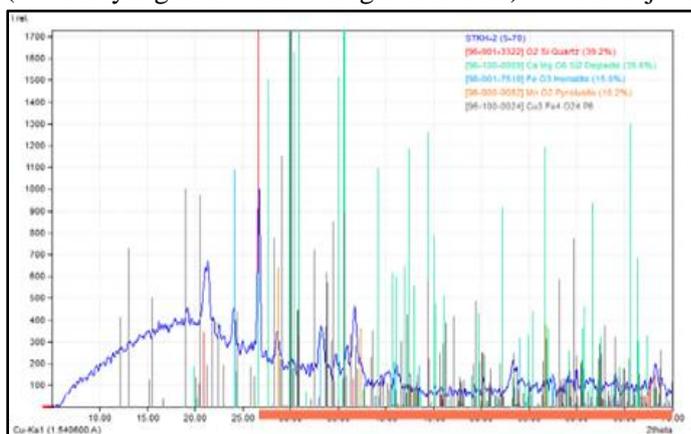
Gambar 5. Difraktogram Analisis XRD Sampel 1.

Analisis XRD sampel SAMPEL-01

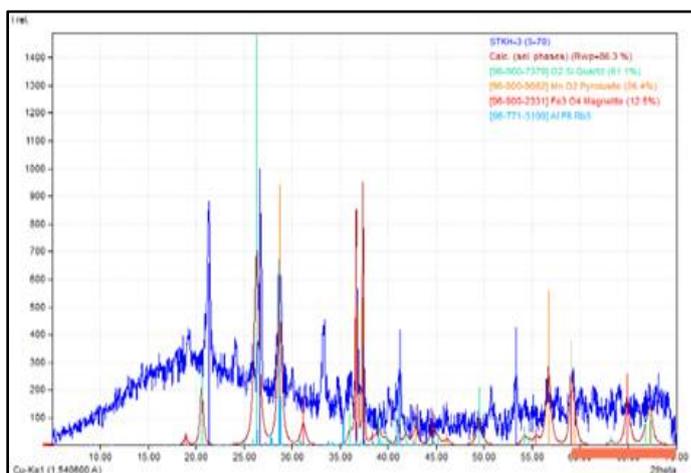
Dari pola difraksi ini ditemukan bahwa ditemukannya *quartz* (mineral yang terdiri dari silikon dan oksigen) sebesar 56,7%, hematit (mineral golongan oksida dan hidroksida) mineral pembawa bijih besi sebesar 21,7%, pyrolusite (mineral yang terdiri dari mangan dioksida) mineral bijih utama mangan sebesar 11,3%, magnetit (mineral oksida dan hidroksida) mineral pembawa bijih besi sebesar 8,3% dan manganese oxide (mineral pembawa mangan) sebesar 2,0%.

Analisis XRD sampel SAMPEL-02

Dari pola difraksi ini ditemukan bahwa ditemukannya *quartz* (mineral yang terdiri dari silikon dan oksigen) sebesar 39,2%, diopside (mineral piroksen atau mineral silikat) sebesar 35,6%, hematit (mineral golongan oksida dan hidroksida) mineral pembawa bijih besi sebesar 15,0% dan pyrolusite (mineral yang terdiri dari mangan dioksida) mineral bijih utama mangan sebesar 10,2%.



Gambar 6. Difraktogram Analisis XRD Sampel 2.



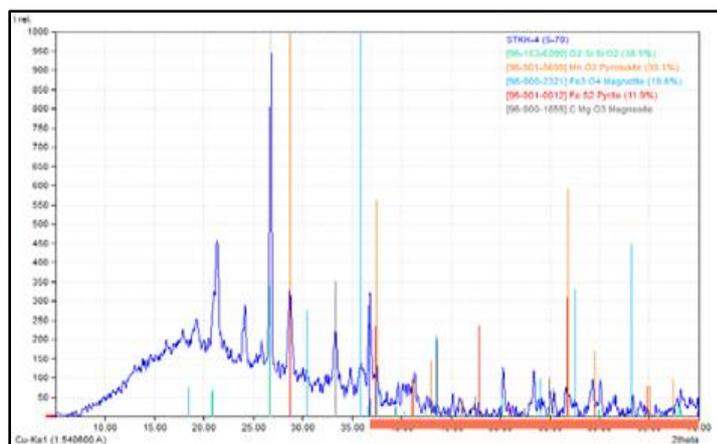
Gambar 7. Difraktogram Analisis XRD Sampel 3.

Analisis XRD sampel SAMPEL-03

Dari pola difraksi ini ditemukan bahwa ditemukannya *quartz* (mineral yang terdiri dari silikon dan oksigen) sebesar 61,1%, pyrolusite (mineral yang terdiri dari mangan dioksida) mineral bijih utama mangan sebesar 26,4%, magnetit (mineral oksida dan hidroksida) mineral pembawa bijih besi sebesar 12,5%.

Analisis XRD sampel SAMPEL-04

Dari pola difraksi ini ditemukan bahwa ditemukannya *quartz* (mineral yang terdiri dari silikon dan oksigen) sebesar 38,5%, pyrolusite (mineral yang terdiri dari mangan dioksida) mineral bijih utama mangan sebesar 30,1%, magnetit (mineral oksida dan hidroksida) mineral pembawa bijih besi sebesar 19,6% dan *pyrite* (mineral sulfida besi) mineral pembawa bijih besi sebesar 11,9%.



Gambar 8. Difraktogram Analisis XRD Sampel 4.

Berdasarkan dari hasil analisis menggunakan XRD diperoleh beberapa mineral yang terdeteksi terkandung bijih besi pada sampel endapan mangan yang diperoleh dilokasi penelitian, masing-masing diantaranya:

Hematit (Fe_2O_3)

Hematit merupakan salah satu mineral golongan oksida dan hidroksida dengan sistem kristal hexagonal memiliki warna kemerah-merahan sampai coklat, dengan kekerasan 5,5 sampai dengan 6,5. Hematit banyak ditemukan sebagai mineral primer dan juga dapat sebagai produk alterasi dalam batuan beku, metamorf maupun sedimen, mineral ini dapat terbentuk pada fase differensiasi magma ataupun presipitasi dari cairan hidrotermal yang bergerak melalui massa batuan dapat pula terbentuk pada proses metamorfisme kontak ketika magma panas bereaksi dengan batuan sampling. Biasanya ditemukan berasosiasi dengan wollastonit, forsterit, diopsid, korondum dolomit dan kalsit (Mottana, 1977).

Pirolusit (MnO_2)

Pirolusit adalah mineral yang terdiri dari mangan dioksida (MnO_2) dan merupakan bijih utama mangan. Mineral ini memiliki warna hitam keabu-abuan, bersifat rapuh, serta memiliki kilap metalik hingga tanah. Pyrolusite sering ditemukan dalam bentuk kristal berserat atau masif dan terbentuk sebagai hasil dari proses oksidasi mineral mangan lainnya dalam lingkungan sedimenter atau zona oksidasi dari deposit mangan (Deer *et al.*, 1992).

Magnetit (Fe_3O_4)

Magnetit merupakan kelompok mineral oksida dan hidroksida, berwarna abu-abu sampai hitam dengan kekerasan 5,5 sampai dengan 6,5 tingkat kemagnetan yang tinggi. Mineral magnetit merupakan mineral yang umum ditemukan pada batuan beku yang bersifat mafik dan ultramafik dan juga pada proses differensiasi magma pada proses pembekuan magma, merupakan salah satu mineral dengan kandungan Fe yang tinggi. Serta keberadaannya ditemukan berasosiasi dengan kromit, ilmenit, silika, pirit, dan hematit (Mottana, 1977).

Manganese Oxide (MnO)

Merupakan oksida mangan yang paling sederhana dan sering digunakan dalam produksi baterai serta sebagai prekursor dalam pembuatan ferromangan. Manganese oxide memiliki berbagai kegunaan dalam industri, termasuk dalam produksi baja, bahan kimia, baterai, serta aplikasi lingkungan seperti penyaringan air dan katalis dalam reaksi oksidasi (Greenwood, 1997).

Diopsid ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_5$)

Diopsid adalah mineral piroksen yang memiliki komposisi kimia $\text{CaMgSi}_2\text{O}_5$. Mineral ini biasanya berwarna hijau hingga coklat kehijauan dan ditemukan dalam batuan beku serta metamorf, terutama dalam skarn, peridotit, dan eklogit (Klein, 2007).

Kuarsa (SiO_2)

Kuarsa adalah mineral silikat yang terdiri dari silikon dan oksigen dengan rumus kimia SiO_2 . Kuarsa merupakan salah satu mineral paling melimpah di kerak bumi dan ditemukan dalam berbagai jenis batuan beku, metamorf, dan sedimen (Klein, 2007).

Pirit (FeS₂)

Pirit adalah mineral sulfida besi dengan rumus kimia FeS₂. Mineral ini sering disebut sebagai "emas bodoh" karena kilau metaliknya yang menyerupai emas, meskipun tidak memiliki nilai ekonomi yang sama. Pyrite adalah mineral yang umum ditemukan dalam berbagai jenis batuan beku, metamorf, dan sedimen (Klein, 2007).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis laboratorium menggunakan metode X-Ray Diffraction (XRD), diketahui bahwa endapan mangan di Desa Mappessangka mengandung mineral pembawa bijih besi seperti hematit (Fe₂O₃), magnetit (Fe₃O₄), dan pirit (FeS₂) yang berasosiasi dengan mineral utama mangan, yaitu pirolusit (MnO₂). Kandungan mineral tersebut menunjukkan bahwa daerah penelitian memiliki potensi mineralisasi besi yang cukup tinggi. Dengan demikian, endapan mangan di wilayah ini tidak hanya mengandung unsur mangan, tetapi juga dapat menjadi indikasi adanya prospek bijih besi yang ekonomis untuk dikembangkan lebih lanjut melalui studi eksplorasi yang lebih mendalam.

REFERENSI

- Bakri, H., Thamsi, A. B., Nur, I., Heriansyah, A. F., & Chalik, C. A. (2021). Paragenesis Prospek Endapan Bijih Besi Daerah Tanjung Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. *Jurnal Geomine*, 9(02), 179-185.
- Deer, W. A., Howie, R. A., & Zussman, J. (2013). *An introduction to the rock-forming minerals*. Mineralogical Society of Great Britain and Ireland.
- Sutisna, D. T. (2008). *Potensi dan Pemanfaatan Cebakan Bijih Besi di Indonesia*.
- Suhala, S., and Arifin, M. (1997). *Bahan Galian Industri*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- Greenwood, N. N., & Earnshaw, A. (2012). *Chemistry of the Elements*. Elsevier.
- Harwan., Thamsi, A. B., Nur, I., Maulana, A., & Heriansyah, A. F. (2022). Geokimia Endapan Bijih Besi Daerah Pakke Kecamatan Bontocani, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. *Jurnal Pertambangan*, 6(4), 161-164.
- Harwan., Nur, I., Maulana, A., Heriyansyah, A. F., & Said, M. S. (2022). Karakteristik Mineralisasi Dan Paragenesis Endapan Bijih Besi Daerah Pakke, Kecamatan Bontocani, Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Pertambangan*, 6(1), 1-7.
- Harwan, H. (2020). *Karakteristik Alterasi Dan Mineralisasi Bijih Besi Daerah Pakke Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone Sulawesi Selatan* (Doctoral dissertation, unpublished).
- Mottana, A. (1977). *Guide to Rocks and Minerals*. Simon and Scuster's. New York.
- Thamsi, A. B., Bakri, H., Harwan, H., Nasrullah, N., & Aswadi, M. (2021). Karakteristik Mineralogi Bijih Besi Daerah Kadong-Kadong, Kabupaten Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Pertambangan*, 5(4), 158-164.