



Benefisiasi Pasir Besi Pantai Karsut Daerah Jeneponto Dengan Metode Konsentrasi Magnetic Separator¹

Beneficiation Of Iron Sand At Karsut Beach, Jeneponto Area By Magnetic Separator Concentration Method

Suriyanto Bakri^{a,2}, Mursalat Mursit^b, Muhammad Idris Juradi^b, Mubdiana Arifin^b

^a Program Studi Teknik Metalurgi, Jurusan Teknologi Industri dan Produksi,
Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie, Parepare

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

ABSTRAK

Pasir besi pada umumnya merupakan pasir besi pantai yang banyak tersebar di Indonesia khususnya di Sulawesi selatan. Pasir besi yang mengandung persentase kadar besi yang memenuhi syarat dapat langsung digunakan sebagai bahan campuran, namun berbeda halnya pasir besi yang mengandung kadar besi yang kurang. Daerah sepanjang Pantai Karsut Daerah Jeneponto terdapat pasir besi dengan persentase kandungan Fe di bawah 45%. Kandungan besi yang rendah pada pasir besi dapat ditingkatkan kadarnya dengan pemisahan antara mineral magnetik dengan mineral non magnetiknya. Penelitian bertujuan untuk mengetahui peningkatan kadar dan *recovery* besi pada bijih besi asal Pantai Karsut Daerah Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan. Sampel awal dianalisis menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *X-Ray Fluorescence* (XRF). Percobaan konsentrasi pasir besi menggunakan *magnetic separator* dengan variasi kecepatan putar drum yaitu pada kecepatan 200 rpm, 250 rpm, 300 rpm. Produk berupa konsentrat dilakukan analisis XRF dan dilakukan perhitungan kadar dan *recovery*. Hasil penelitian terhadap sampel pasir besi asal Pantai Karsut Daerah Jeneponto menggunakan *magnetic separator* diperoleh peningkatan kadar mineral besi oksida Fe_2O_3 rata-rata sebesar 8,05% untuk masing-masing variasi kecepatan putar drum. Kadar Fe_2O_3 meningkat seiring meningkatnya nilai kecepatan putar drum, begitupun *recovery* yang diperoleh. Dihasilkan kadar Fe_2O_3 tertinggi pada kecepatan 300 rpm dengan *recovery* 80,88%.

Kata kunci: Benefisiasi, Pasir Besi, Kecepatan Putar, Kadar dan *Recovery*

ABSTRACT

Iron sand is generally coastal iron sand which is widely spread in Indonesia, especially in South Sulawesi. Iron sand that contains a qualified percentage of iron content can be directly used as a mixture, but it is different for iron sand that contains less iron content. The area along Karsut Beach in Jeneponto Region contains iron sand with a percentage of Fe content below 45%. The low iron content in iron sand can be increased by separating magnetic minerals from non-magnetic minerals. The study aims to determine the increase in iron content and *recovery* in iron ore from Karsut Beach, Jeneponto Region, South Sulawesi Province. Initial samples were analysed using *X-Ray Diffraction* (XRD) and *X-Ray Fluorescence* (XRF). Iron sand concentration experiments using a *magnetic separator* with variations in drum rotational speed at 200 rpm, 250 rpm, 300 rpm. The product in the form of concentrate was analysed by XRF and the calculation of content and *recovery* was carried out. The results of research on iron sand samples from Karsut Beach, Jeneponto Region using a *magnetic separator* obtained an increase in iron oxide mineral Fe_2O_3 levels by an average of 8.05% for each variation of drum rotational speed. Fe_2O_3 levels increase as the value of drum rotational speed increases, as well as the *recovery* obtained. The highest Fe_2O_3 content was obtained at a speed of 300 rpm with a *recovery* of 80.88%.

Keywords: Beneficiation, Iron Sand, Rotation Speed, Grade and *Recovery*

¹ Info Artikel: Received: 29 November 2025, Revised: 23 Juni 2025, Accepted: 25 Juni 2025, Published: 28 Juni 2025

² Email: surivantobakri@ith.ac.id

PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan hasil mineral, salah satunya pasir besi. Pasir besi pada umumnya merupakan pasir besi pantai yang banyak tersebar di Indonesia khususnya di Sulawesi selatan yang meliputi Tanjung Bayang, Takalar, Jeneponto, Bantaeng dan daerah lainnya (Bakri, dkk 2023; Juharni, 2016). Pasir besi merupakan endapan pasir yang mengandung partikel-partikel besi yaitu mineral magnetit dan hematit yang umumnya terdapat di sepanjang pantai (Andani dkk, 2020; Yulianto dkk, 2019; Saniah dkk, 2014).

Pemanfaatan bahan galian berupa pasir besi cukup bervariasi, terutama pada industri semen dan industri pembuatan baja (Ansori, 2013; Rahim 2019). Pasir besi yang mengandung persentase kadar besi yang memenuhi syarat dapat langsung digunakan sebagai bahan campuran, namun berbeda halnya pasir besi yang mengandung kadar besi yang kurang. Kandungan besi yang rendah pada pasir besi dapat ditingkatkan kadarnya dengan pemisahan antara mineral *magnetic* dengan mineral non magnetiknya. Proses peningkatan kadar mineral magnetit, salah satunya dengan menggunakan *magnetic separator* (Ginting, 2015; Sufiandi, 2015; Syakir dkk, 2018); Pitulima, 2019).

Daerah sepanjang Pantai Karsut Daerah Jeneponto terdapat pasir besi dengan kandungan mineral pembawa pasir besi yaitu magnetit dan hematit dan mineral pengotor berupa feldspar dan kuarsa. Persentase kandungan Fe di bawah 45% (Putra, 2020; Moe'tamar, 2008). Oleh karenanya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kadar dan *recovery* besi pada bijih besi asal Pantai Karsut Daerah Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan.

METODOLOGI PENELITIAN

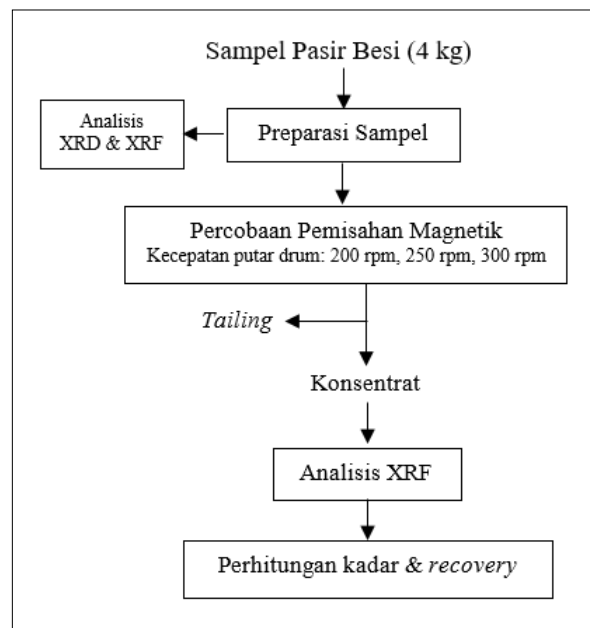
Metode penelitian dimulai dengan pengambilan sampel di lapangan, pengolahan dan analisis sampel di laboratorium, selanjutnya data-data yang diperoleh dilakukan perhitungan kadar dan *recovery*. Penentuan *recovery* optimum dan penarikan kesimpulan merupakan bagian akhir pada penelitian ini. Sampel pasir besi diambil langsung di Pantai Karsut yang secara administratif berada di Kecamatan Arungkeke Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan. Sampel dari lapangan kemudian dipreparasi untuk mendapatkan sampel awal dan umpan pada proses konsentrasi dengan *magnetic separator* masing-masing 1 kg.

Sampel awal dianalisis menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) dan X-Ray Fluorescence (XRF) (Bakri dkk, 2019). Percobaan konsentrasi pasir besi menggunakan magnetic separator dengan variasi kecepatan putar drum yaitu pada kecepatan 200 rpm, 250 rpm, 300 rpm. Proses *coning quartering* sampel dapat dilihat pada Gambar 1.

Sampel produk dari hasil pemisahan dilakukan penimbangan berat untuk mengetahui persen berat masing-masing. Selanjutnya dilakukan analisis XRF dengan tujuan untuk mengetahui besar nilai peningkatan kadar dan *recovery* besi. Perhitungan *recovery* optimum dilakukan untuk mengetahui kecepatan optimum drum yang optimum disarankan untuk percobaan selanjutnya. Gambar 2 merupakan diagram alir percobaan sampel pasir besi dengan *magnetic separator*.



Gambar 1. Proses *coning quartering* sampel



Gambar 2. Diagram alir percobaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

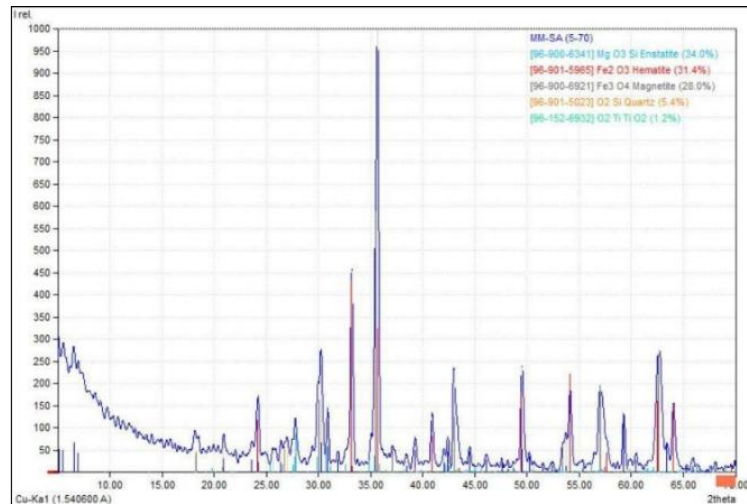
Karakteristik Sampel Pasir Besi

Analisis XRD sampel pasir besi daerah penelitian diperoleh kandungan mineral berupa *enstatite* (MgO_3Si), *hematite* (Fe_2O_3), *magnetite* (Fe_2O_4), *quartz* (SiO_2) dan *rutile* (O_2TiTiO_2) (Saniah dkk, 2014; Rahim, 2019, Bakri dkk, 2022). Identifikasi jenis mineral yang terkandung pada sampel awal, dapat dilihat pada Tabel 1 dan hasil analisis difraktogram sampel dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 1 Identifikasi mineral sampel awal

No	Mineral	Presentase (%)
1	<i>Estatite</i> [MgO_3Si]	34,0
2	<i>Hematite</i> [Fe_2O_3]	31,4

3	Magnetite [Fe ₂ O ₄]	28,0
4	Quartz [SiO ₂]	5,4
5	Rutile [O ₂ TiTiO ₂]	1,2
Total		100



Gambar 3. Difraktogram sampel

Berdasarkan Gambar 3, dapat ditunjukkan bahwa sampel pasir besi mengandung mineral magnetik yang dominan dibandingkan mineral non magnetik lainnya. Persentase mineral magnetik sebesar 59,4%.

Analisis XRF sampel pasir besi daerah penelitian diperoleh mineral-mineral oksida, diantaranya adalah Fe₂O₃ sebesar 65,76%; SiO₂ sebesar 18,16%; TiO₂ sebesar 7,99%; CaO sebesar 4,88% dan mineral-mineral oksida mineral lainnya dengan persentase di bawah 1%. Hasil analisis XRF sampel dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2. Identifikasi mineral oksida sampel awal

Mineral Oksida	Persentase (%)
Fe ₂ O ₃	65,76
SiO ₂	18,16
TiO ₂	7,99
CaO	4,88
MnO	0,93
K ₂ O	0,53
V ₂ O ₅	0,50
Cr ₂ O ₃	0,42
P ₂ O ₅	0,32
RuO ₂	0,28
ZnO	0,11
CuO	0,10
SrO	0,04
Total	100

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa sampel pasir mengandung mineral oksida besi yang dominan diantara mineral-mineral oksida lainnya. Persentase mineral oksida besi sebesar 65,76%. Persentase yang cukup besar ini, menguatkan bahwa sampel percobaan merupakan benar-benar sampel pasir besi.

Analisis Berat Pemisahan Sampel *Magnetic Separator*

Analisis berat terhadap sampel produk hasil pemisahan menggunakan *magnetic separator* diperoleh dengan melakukan penimbangan. Adapun persentase berat konsentrat dan *tailing* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3: Persentase berat sampel produk

Kecepatan (rpm)	Konsentrat (%)	<i>Tailing</i> (%)	Loss (%)
200	55,08	43,02	1,10
250	59,04	38,04	2,20
300	69,08	27,03	3,00

Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan bahwa persentase konsentrat hasil pemisahan ketiga variasi kecepatan putar drum secara keseluruhan rata-rata sebesar 61,06%; *tailing* sebesar 36,03% dan sebesar 2,10% berat yang hilang. Persentase konsentrat semakin besar dengan semakin besarnya kecepatan putar drum, hal ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya (Bakri dkk, 2016). Hasil persentase berat konsentrat ini diperkirakan terjadi karena sampel awal pasir besi yang digunakan memiliki kandungan mineral besi yang cukup besar dibandingkan penelitian sebelumnya, sehingga memungkinkan banyaknya mineral yang tertarik medan magnet. Semakin cepat putaran drum, maka semakin cepat mineral besi tertarik. Artinya tidak ada kesempatan untuk mineral magnetik jatuh dan terbawa bersama mineral non magnetik lainnya.

Analisis Kadar Magnetik Konsentrat dan *Tailing*

Produk berupa konsentrat hasil pemisahan magnetik separator dengan ketiga variasi kecepatan putar drum, selanjutnya dilakukan analisis XRF untuk mengetahui persentasi kadar mineral oksida magnetik dan non magnetiknya. Adapun hasil analisis XRF dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Identifikasi mineral oksida produk konsentrat

Mineral	Persentase (%)		
	200 rpm	250 rpm	300 rpm
Fe ₂ O ₃	71,92	73,27	76,26
SiO ₂	15,06	11,40	10,48
TiO ₂	7,10	8,98	8,06
CaO	3,55	2,58	2,11
MnO	0,65	0,87	0,71
V ₂ O ₅	0,43	0,56	0,48
K ₂ O	0,42	0,33	0,20
Cr ₂ O ₃	0,35	0,42	0,35
P ₂ O ₅	0,33	1,05	1,02

ZnO	0,09	0,13	0,09
CuO	0,08	0,08	0,04
SrO	0,03	0,03	0,02
ZrO ₂	-	0,05	-
ThO ₂	0,01	0,01	-
RuO ₂		0,26	0,19

Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar mineral magnetik Fe₂O₃ paling besar ke rendah diperoleh pada variasi kecepatan drum 300 rpm sebesar 76,26%; 250 rpm sebesar 73,27% dan 200 rpm sebesar 71,92%. Sebaliknya kadar mineral non magnetik SiO₂ mengalami penurunan dari 200 rpm sebesar 15,06%; 250 rpm sebesar 11,40% dan 300 rpm sebesar 10,48%.

Kadar mineral oksida magnetik konsentrat mengalami peningkatan rata-rata sebesar 8,05% untuk masing-masing variasi kecepatan putar drum. Peningkatan kadar mineral besi oksida (Fe₂O₃) terjadi seiring meningkatnya kecepatan putar drum pada proses konsentrasi menggunakan magnetic separator. Hal ini disebabkan oleh semakin kuatnya gaya tarik magnet terhadap partikel bermuatan ferromagnetik, seperti magnetit dan hematit, yang merupakan mineral utama pembawa besi dalam pasir besi pantai. Meningkatnya kecepatan putar drum, proses pemisahan antara partikel magnetik dan non-magnetik menjadi lebih efisien, sehingga fraksi yang tertarik oleh medan magnet mengandung kadar Fe₂O₃ yang lebih tinggi. Sebaliknya kandungan mineral pengotor berupa silika (SiO₂) dan kalsium oksida (CaO) mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh sifat non-magnetik dari kedua mineral tersebut, sehingga tidak tertarik oleh medan magnet dan cenderung terbuang bersama fraksi tailing. Penurunan kadar pengotor ini menunjukkan bahwa proses benefisiassi dengan metode magnetic separator cukup efektif dalam meningkatkan kualitas konsentrat pasir besi.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya terhadap sampel pasir besi dari daerah Tanjung Bayang. Hal ini disebabkan sampel pasir besi asal Tanjung Bayang mengandung lebih banyak mineral paramagnetik atau mineral halus non-magnetik, sehingga pada kecepatan tinggi (RPM besar), partikel magnetik yang kecil dapat ikut terbawa arus dan tidak tertarik maksimal oleh magnet sehingga menyebabkan penurunan recovery.

Analisis *Recovery* Pemisahan Magnetik

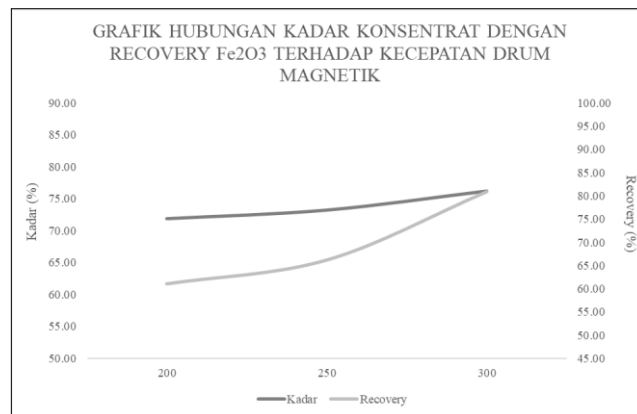
Perhitungan *recovery* dilakukan untuk mengetahui besarnya jumlah mineral magnetik yang diperoleh pada pemisahan sampel pasir besi ini. Adapun hasil perhitungan *recovery* mineral magnetik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan *recovery* mineral magnetik

Kecepatan (rpm)	Konsentrat		Umpan		Recovery (%)
	Fe ₂ O ₃ %	Massa (gr)	Fe ₂ O ₃ %	Massa (gr)	
200	71,92	557,6	65,76	1000	60,97
250	73,27	593,6	65,76	1000	66,13
300	76,26	697,6	65,76	1000	80,88

Tabel 5 di atas terlihat bahwa *recovery* paling tinggi ke rendah hasil pemisahan magnetik dengan variasi kecepatan putar drum yaitu kecepatan drum 300 rpm sebesar 80,88%; 250 rpm sebesar 66,13% dan 200 rpm sebesar 60,97%. Semakin besar kecepatan putar, maka semakin besar *recovery* yang dihasilkan. Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya terhadap sampel pasir besi asal Tanjung Bayang, *recovery* menurun seiring bertambahnya kecepatan putar drum (Bakri dkk, 2016). Besaran *recovery* tentunya dipengaruhi besarnya kadar dan jumlah material magnetik yang diperoleh saat terjadi pemisahan.

Semakin besar kecepatan putar drum, maka semakin besar nilai *recovery*. Nilai *recovery* paling tinggi sebesar 80,88% diperoleh pada kecepatan putar drum yang paling tinggi yaitu 300 rpm. Nilai kecepatan putar drum yang besar tentunya membutuhkan energi yang juga besar, namun hal ini menjadi tantangan pada pengolahan bahan galian. Diharapkan energi yang digunakan kecil dengan *recovery* yang besar. Adapun grafik hubungan antara nilai kadar mineral magnetik dengan *recovery* hasil pemisahan magnetik dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik hubungan antara kadar dengan *recovery* konsentrat

Besarnya nilai *recovery* yang berbanding lurus dengan besarnya kecepatan putar drum, tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya. Hasil penelitian diperkirakan disebabkan sampel pasir besi yang digunakan mengandung mineral besi oksida di atas 65% sehingga semakin cepat putaran drum, maka semakin kuat dan cepat mineral magnetik tertarik medan magnet. Artinya tidak ada kesempatan untuk jatuh bersama mineral-mineral non magnetik lainnya.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, baik kadar dan *recovery* konsentrat agar didapatkan hasil yang lebih akurat. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan sampel pasir besi dengan kandungan mineral besi oksida yang sama besarnya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian terhadap sampel pasir besi asal Pantai Karsut Daerah Jeneponto menggunakan *magnetic separator* diperoleh peningkatan kadar mineral besi oksida Fe₂O₃ rata-rata sebesar 8,05% untuk masing-masing variasi kecepatan putar drum. Kadar Fe₂O₃ meningkat seiring meningkatnya nilai kecepatan putar drum, begitupun *recovery* yang diperoleh. Dihasilkan kadar Fe₂O₃ tertinggi pada kecepatan 300 rpm dengan *recovery* 80,88%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada pihak pemerintah setempat atas izinnnya mengambil sampel penelitian dan teman-teman peneliti, baik dari Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie dan atas kerjasamanya maupun dari Universitas Muslim Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Andani, Y., & Octova, A. (2020). Eksplorasi Pasir Besi Kawasan Pasia Paneh Nagari Tiku Selatan Kecamatan Tanjung Mutiara Sebagai Bahan Baku Industri Di Sumatera Barat. *Bina Tambang*, 5(3), 88-101.
- Bakri, S., Hidayat, M. R., Nurhawaisyah, S. R., Juradi, M. I., & Arifin, M. (2022). Benefisiasi Pasir Besi Tanjung Bayang Dengan Konsentrasi Pemisahan Magnetik. *Jurnal Pertambangan*, 6(4), 151-156.
- Bakri S, Nawir A, Farid M. (2022). Karakterisasi Kandungan Mineral dan Sifat Kerentanan Magnetik Pasir Besi Pantai Galesong Takalar Sulawesi Selatan. *Jurnal Geomine*, 9(3), 275-284. doi:10.33536/jg.v9i3.1115
- Bakri S, Sanwani E. (2019). Studi Transformasi Goetit Menjadi Hematit Secara Mekanokimia Untuk Benefisiasi Bijih Besi Laterit. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 15(3), 179-188. doi:10.30556/jtmb.vol15.no3.2019.959
- Chusni Ansori. (2013). Mengoptimalkan Perolehan Mineral Magnetik Pada Proses Separasi Magnetik Pasir Besi Pantai Selatan Kabupaten Kebumen ,Jawa Tengah. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 9(3), 145-156.
- Ginting I. (2015). Percobaan Peningkatan Kadar Mangan Menggunakan Magnetic Separator. *Metalurgi*, 26(1), 27-34. doi:10.14203/metalurgi.v26i1.6
- Juharni. (2016). *Karakteristik Pasir Besi di Pantai Marina Kabupaten Bantaeng. Skripsi Univ Islam Negeri Alauddin Makassar*. Published online 2016:1-77.
- Moe'tamar. (2008). *Eksplorasi Umum Pasir Besi di Daerah Kabupaten Jeneponto, Provinsi Sulawesi Selatan*. Published online 2008.
- Pitulima J, Tamantono ETE, Oktarianty H. (2019). Rancang Alat Magnetic Separator Untuk Meningkatkan Kadar Bijih Timah Di Laboratorium Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung. *PROMINE*, 7(2), 54-58.
- Putra, Harwan A. (2023). Karakteristik Endapan Pasir Besi Menggunakan Analisis XRD dan XRF Daerah Pantai Karsut Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan. *Aleph*, 87(2), 149-200.
- Rahim A. (2019). Kajian Penambangan Pasir Besi Menggunakan Magnetic Separator Pada PT. Bhineka Bumi Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Amata*, 17(1), 72-75.
- Saniah, Syahrul P, Sofyatuddin K. (2014). Karakteristik dan Kandungan Mineral Pasir Pantai Lhok Mee, Beureunut dan Leungah, Kabupaten Aceh Besar. *Depik*, 3(3), 263-270.
- Sufiandi D. (2015). Konsentrasi Pasir Besi Titan dari Pengotornya Dengan Cara Magnetik. *Metalurgi*, 26(1), 15-20. doi:10.14203/metalurgi.v26i1.4
- Syakir N, Y J, Mindara. (2018). Rancang Bangun Alat Pemisah Pasir Besi Portable. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 16-18.
- Yulianto A, Bijaksana S, Loeksmento W, Kurnia D. (2019). Produksi Hematit (α -Fe₂O₃) dari Pasir Besi: Pemanfaatan Potensi Alam Sebagai Bahan Industri Berbasis Sifat Kemagnetan. *Jurnal Sains Material Indonesia*, 5(1), 51-54.