



## Benefisiasi Pasir Besi Pantai Karsut Daerah Jeneponto Dengan Metode Konsentrasi Magnetic Separator

*Mursalat Mursit\*, Suriyanto Bakri, Muhammad Idris Juradi*

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

\*Email: [mursalatmursit@gmail.com](mailto:mursalatmursit@gmail.com)

### ABSTRAK

Salah satu daerah yang memiliki keterdapatan pasir besi adalah Pantai Karsut Kecamatan Arungkeke Kabupaten Jeneponto Sulawesi Selatan. Akan tetapi Pemanfaatan pasir besi masih sangat kurang, disebabkan kurangnya pengetahuan tentang pasir besi dan kandungan yang ada didalamnya, sehingga perlunya peningkatan kadar untuk mendapatkan *recovery* agar dapat diolah dan dimanfaatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan komposisi unsur pasir besi dengan menggunakan analisis XRD dan XRF, mengetahui kecepatan putar Drum optimum dan mengetahui kadar *recovery* optimal terhadap peningkatan kadar Fe pasir besi menggunakan *magnetic separator*. Metode peningkatan kadar pasir besi menggunakan metode konsentrasi magnetik. Hasil analisis XRD sampel pasir tersusun oleh mineral Enstatite 34,0% Hematite 31,04%, Magnetite 28,0%, Quartz 5,4%, dan Rutile 1,2%. Hasil analisis XRF memiliki kadar  $Fe_2O_3$  yaitu sebesar 65,76%. Persentase komposisi kimia dari hasil XRF yaitu  $SiO_2$  sebesar 18,15%, komposisi kimia, CaO sebesar 4,87%,  $TiO_2$  sebesar 7,99% serta beberapa senyawa lain yang persentasenya dibawah 1%. Kecepatan putar drum, pada putaran 200 rpm menghasilkan konsentrat sebesar 557,06 gram, kecepatan putaran 250 rpm menghasilkan konsentrat sebesar 593,06 dan kecepatan putaran 300 rpm menghasilkan konsentrat sebesar 697,06 gram. Nilai *recovery*  $Fe_2O_3$  tertinggi terdapat kecepatan 300 rpm dengan nilai 80,88% sedangkan nilai *recovery* terendah terdapat pada kecepatan 200 rpm yaitu 60,97%.

**Kata Kunci:** Pasir Besi, Magnetik, Kadar, Recovery

### ABSTRACT

*One area that has iron sand is Karsut Beach, Arungkeke District, Jeneponto Regency, South Sulawesi. However, the use of iron sand is still lacking, due to a lack of knowledge about iron sand and its contents, so it is necessary to increase its levels to obtain recovery so that it can be processed and utilized. This study aims to determine the characteristics and elemental composition of iron sand using XRD and XRF analysis, determine the optimum drum rotating speed and determine the optimal recovery rate for increasing Fe content of iron sand using a magnetic separator. The method of increasing the content of iron sand using the magnetic concentration method. The results of the XRD analysis of sand samples were composed of the minerals Enstatite 34.0% Hematite 31.04%, Magnetite 28.0%, Quartz 5.4% and Rutile 1.2%. The results of the XRF analysis had  $Fe_2O_3$  levels of 65.76%. The percentage of chemical composition from the XRF results is  $SiO_2$  of 18.15%, chemical composition, CaO of 4.87%,  $TiO_2$  of 7.99% and several other compounds whose percentage is below 1%. The rotational speed of the drum at 200 rpm produces a concentrate of 557.06 grams, a rotational speed of 250 rpm produces a concentrate of 593.06 and a rotational speed of 300 rpm produces a concentrate of 697.06 grams. The highest  $Fe_2O_3$  recovery value was found at 300 rpm with a value of 80.88%, while the lowest recovery value was at 200 rpm, namely 60.97%.*

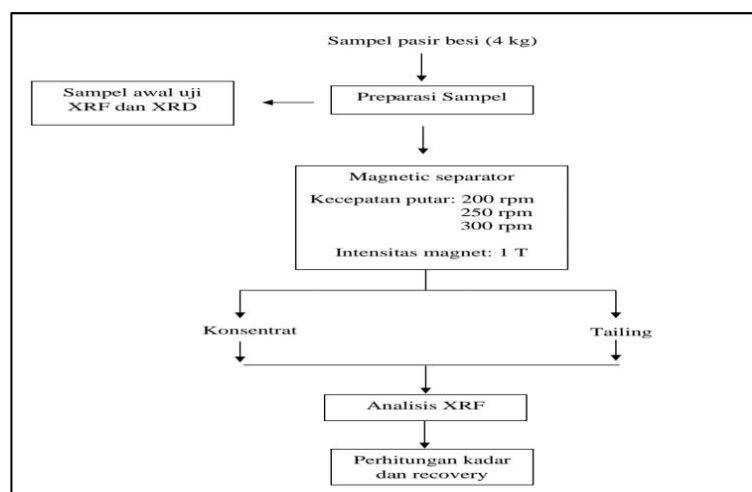
**Keywords:** Iron Sand, Magnetic, Grade, Recovery

## 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 bayaang, Takalar, Jeneponto, Bantaeng dan daerah lainnya yang ada di Sulawesi selatan (Suriyanto dkk, 2021). Pemanfaatan bahan galian tambang berupa pasir besi di Indonesia cukup bervariasi. Ada Pada industri semen dan industri pembuatan baja, pasir besi dalam bentuk bahan mentah atau raw material dimanfaatkan sebagai bahan campuran. Terdapat beberapa metode yang dapat dilakukan salah satunya adalah Metode penelitian dilakukan secara induktif menggunakan perpaduan antara penelitian kuantitatif dengan kualitatif. Ada berbagai macam alat pengolahan yang biasa digunakan untuk pengolahan pasir besi, salah satunya adalah magnetic separator. Magnetic separator merupakan operasi konsentrasi atau pemisahan suatu mineral atau lebih dengan mineral lainnya dengan memanfaatkan perbedaan sifat kemagnetan dari mineral-mineral yang dipisahkannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan komposisi unsur pasir besi dengan menggunakan analisis XRD dan XRF dan untuk mengetahui kecepatan putar drum yang optimum serta mengetahui kadar recovery yang optimal terhadap peningkatan kadar Fe pasir besi menggunakan magnetic separator.

## METODE

Penelitian dimulai dengan studi Pustaka ,pengambilan data lapangan berupa data primer dan sekunder yaitu data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan dan data yang dikumpulkan berdasarkan literature dari berbagai referensi, pengambilan sampel dilakukan di pantai karsut Kecamatan Arungkeke Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan, Sebanyak 4 kg sampel untuk selanjutnya dilakukan preparasi sampel, pemisahan secara magnetic yang menggunakan kecepatan putar drum yang berbeda yaitu 200 rpm, 250 rpm, 300 rpm dengan masing-masing 1 kg untuk sekali umpan pengujian magnetic separation. Material yang bersifat magnetic secara otomatis akan melengket di drum magnet yang disebut dengan konsentrat dan material yang bersifat nonmagnetic akan terus jatuh ketempat pembuangan material yang disebut dengan tailing yang selanjutnya akan dilakukan analisis data sampel awal X-Ray Diffraction (XRD) dan X-Ray Fluorescence (XRF) dengan tujuan untuk mengetahui mineral-mineral pembawa unsur besi dan kandungan besi pada sampel yang digunakan. Gambar 1 merupakan diagram alir percobaan sampel pasir besi



**Gambar 1.** Diagram alir percobaan sampel pasir besi

**HASIL**

Hasil dari penelitian ini yaitu dimulai dari tahap pendahuluan berupa studi Pustaka, pengambilan data berupa data primer dan sekunder, pengambilan sampel, pemisahan secara magnetic, pengolahan data, tahap analisis data, serta tahapan penyajian data

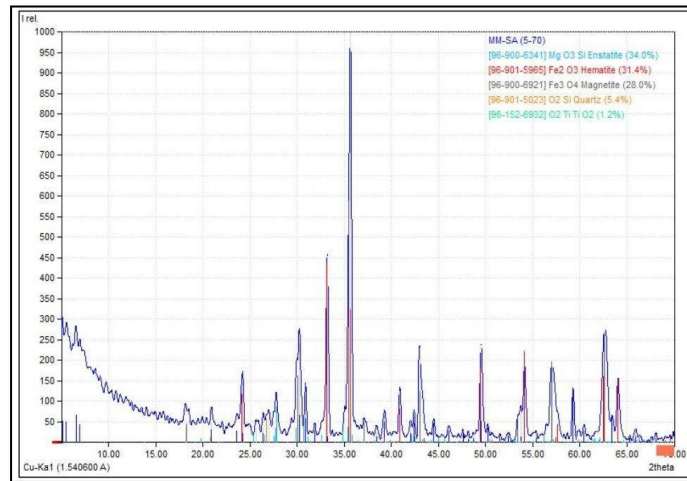
**PEMBAHASAN**

**Hasil Karakteristik XRD (*X-Ray Diffraction*) awal**

Komposisi mineral pada suatu sampel dapat diketahui dengan melakukan analisis mineralogi menggunakan metode XRD (*X-Ray Diffraction*). Pengujian XRD dilakukan pada sampel awal bijih besi sebelum dilakukan proses pemisahan magnetik. Berikut ini hasil identifikasi mineral dan grafik difragrogram yang masing-masing dapat dilihat pada table 1 dan gambar 2.

**Tabel 1.** Identifikasi dan estimasi proporsi mineral

No	Mineral	Estimasi (%)
1	<i>Estatite</i> [MgO <sub>3</sub> Si]	34,0
2	<i>Hematite</i> [Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ]	31,4
3	<i>Magnetite</i> [Fe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ]	28,0
4	<i>Quartz</i> [SiO <sub>2</sub> ]	5,4
5	<i>Rutile</i> [TiO <sub>2</sub> ]	1,2
	Total	100



**Gambar 2.** Grafik difratrogram sampel awal pasir besi

**Hasil karakteristik XRF (*X-Ray Fluorescence*)**

Hasil dari analisis ini merupakan persentase dalam bentuk senyawa oksida. Pengujian XRF (*X-Ray Fluorescence*) dilakukan pada sampel awal pasir besi sebelum dilakukan proses pemisahan magnetic dan produk-produk hasil XRF (*X-Ray Fluorescence*) dari hasil pemisahan dengan magnetic separator. Hasil analisis XRF (*X-Ray Fluorescence*) dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Komposisi kimia sampel awal

No	Unsur/Oksida	Kuantitatif (%)
1	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	65,76
2	SiO <sub>2</sub>	18,16
3	TiO <sub>2</sub>	7,99
4	CaO	4,88
5	MnO	0,93
6	K <sub>2</sub> O	0,53
7	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,50
8	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,42
9	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,32
10	RuO <sub>2</sub>	0,28
11	ZnO	0,11
12	CuO	0,10
13	SrO	0,04
	Total	100

**Hasil Konsentrasi Pemisahan Magnetik**

Hasil pemisahan secara magnetik menghasilkan produk konsentrat (magnetik) dan produk tailing (diamagnetik). Selama proses pemisahan berlangsung juga terjadi *loss* atau berat yang hilang disebabkan oleh pemindahan material selama proses pemisahan dan penimbangan berlangsung ataupun karena faktor lain. Hasil dari pemisahan secara magnetik dapat dilihat pada tabel 3, hasil komposisi kimia konsentrat dapat dilihat pada tabel 4, dan recovery Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> secara magnetik dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 3.** Hasil pemisahan magnetic separator

Kecepatan Putaran (rpm)	Berat Umpan (gr)	Berat Konsentrat (gr)	Persen Berat Konsentrat (%)	Berat Tailing (gr)	Persen Berat Tailing (%)	Berat Hilang (gr)	Persen Berat Hilang (%)
200	1,000	557,06	55,08	431,05	43,02	20,09	1,1
250	1,000	593,06	59,04	384,04	38,04	22	2,2
300	1,000	697,06	69,08	272,06	27,03	29,08	3,0

**Tabel 4.** Komposisi kimia konsentrat

Unsur/Oksida	Konsentrat 200 rpm %	Konsentrat 250 rpm %	Konsentrat 300 rpm %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	71,92	73,27	76,26
SiO <sub>2</sub>	15,06	11,40	10,48
TiO <sub>2</sub>	7,10	8,98	8,06
CaO	3,55	2,58	2,11
MnO	0,65	0,87	0,71
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,43	0,56	0,48
K <sub>2</sub> O	0,42	0,33	0,20

Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,35	0,42	0,35
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	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 <sub>2</sub>	-	0,05	-
ThO <sub>2</sub>	0,01	0,01	-
RuO <sub>2</sub>		0,26	0,19

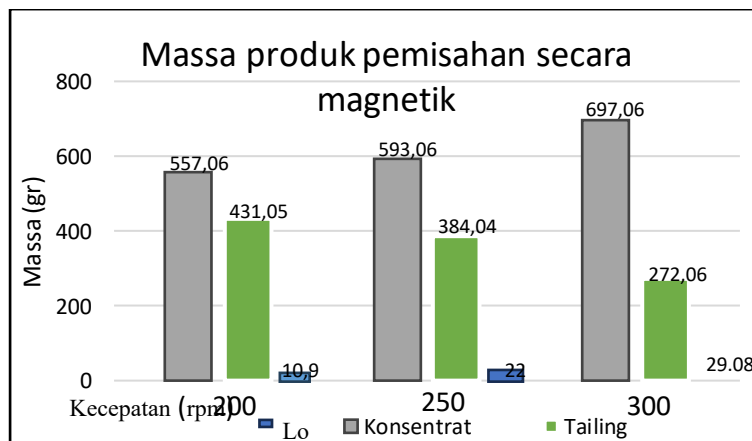
Komposisi kimia konsentrat berdasarkan data pada tabel 4.4 menunjukkan komposisi Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pada kecepatan 200 rpm sebesar 71,92% dan pada kecepatan 250 rpm sebesar 73,27% sedangkan untuk persentase Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pada kecepatan 300 rpm meningkat sebesar 76,26%. Pasir besi secara umum memiliki komposisi utama SiO<sub>2</sub> serta komposisi yang lain seperti, TiO<sub>2</sub>, CaO, K<sub>2</sub>O, MnO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub> SrO, RuO<sub>2</sub>, CuO, ThO<sub>2</sub>, ZnO dan, dengan kadar yang cukup rendah. Berdasarkan komposisi kimia, didapatkan kandungan SiO<sub>2</sub> pada kecepatan putaran 200 rpm sebesar 15,06%, kecepatan putaran 250 rpm sebesar 11,40%, dan pada kecepatan putaran 300 rpm sebesar 10,48%.

**Tabel 5.** Recovery Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> secara magnetik

Kecepatan (rpm)	Konsentrat		Umpan		Recovery y (%)
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Massa (gr)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	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

**Karakteristik XRF (X-Ray Fluorescence) Hasil Pemisahan Magnetik**

Berdasarkan tabel 4 terlihat bahwa peningkatan kadar Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tertinggi terdapat pada kecepatan 300 rpm, sedangkan peningkatan kadar Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> terendah terdapat pada kecepatan 200 rpm. Sementara itu, untuk konsentrat yang dihasilkan pada kecepatan 300 rpm memiliki jumlah massa konsentrat terbanyak. Sedangkan pada kecepatan 200 rpm memiliki jumlah konsentrat yang lebih sedikit. Oleh sebab itu, penggunaan kecepatan harus disesuaikan dengan jenis alat magnetik karena ketika alat lambat maka banyak pula sampel yang tidak tertarik oleh drum magnetic. Hasil pemisahan magnetic separator dapat dilihat pada gambar 3 berikut



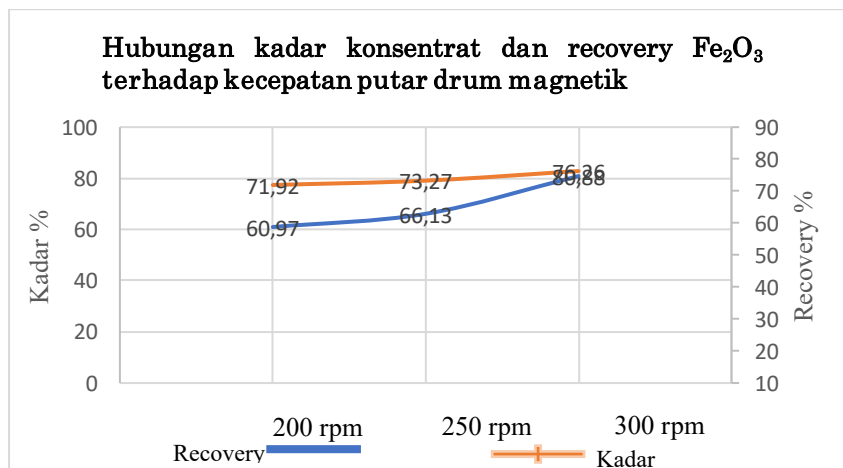
**Gambar 3.** Massa produk hasil pemisahan magnetic

**Perolehan Recovery Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Secara Magnetik**

Perolehan (*recovery*) adalah besaran yang menyatakan banyaknya mineral atau logam berharga yang dapat diambil dari suatu bahan galian dalam suatu operasi pengolahan bahan galian (dinyatakan dalam persen). Tingkat keberhasilan suatu bahan galian tidak dapat hanya didasarkan pada besarnya perolehan (*recovery*) yang diperoleh, tetapi juga ditentukan dari besarnya nilai nisbah konsentrasi (*ratio of concentration*) dan kadar yang diperoleh. Ketiga parameter ini, antara satu dengan yang lainnya, akan saling mempengaruhi. Perolehan didefinisikan sebagai banyaknya mineral berharga atau logamnya yang dapat diambil atau diperoleh, yang dinyatakan dalam persen berat, dari suatu operasi pengolahan bahan galian yang dilakukan.

$$\text{Perolehan} = \frac{\text{Berat mineral berharga dalam konsentrat}}{\text{Berat mineral berharga dalam umpan}} \times 100 \%$$

Nilai *recovery* Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tertinggi terdapat kecepatan 300 rpm dengan nilai *recovery* 80,88 % sedangkan nilai *recovery* terendah terdapat pada kecepatan 200 rpm yaitu 60,97%. Untuk massa konsentrat sangat signifikan pengaruhnya terhadap nilai persentase *recovery* pasir besi yang didapatkan dan kadar Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pada konsentrat hasil benefisiasi memiliki range yang kecil terjadi peningkatan *recovery* seiring dengan naiknya kecepatan putaran (rpm) yang digunakan. Berikut adalah gambar 4 yang menunjukkan grafik hubungan antara kadar Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan *recovery*



**Gambar 4.** Grafik hubungan kadar konsentrat dan *recovery* Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> terhadap kecepatan putar drum magnetic

Pada Gambar 4 dapat diketahui bahwa setelah dilakukannya peningkatan kadar dengan metode konsentrasi magnetik, maka di peroleh nilai kadar tertinggi terdapat pada kecepatan 300 rpm adapun hubungannya dengan nilai persentase kadar konsentrat berbanding lurus dengan nilai persentase *recovery*. Karena meningkatnya *recovery* sangat dipengaruhi oleh jumlah massa konsentrat yang diperoleh. Hal tersebut dapat terjadi karena massa perolehan konsentrat tertinggi dari hasil peningkatan kadar menggunakan *magnetic separation* yaitu pada kecepatan 300 rpm maka dapat disimpulkan bahwa kadar yang lebih optimal terdapat pada kecepatan putar yang digunakan yaitu kecepatan 300rpm.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Suriyanto Bakri, S.T., M.T., IPP. Dan Bapak Ir. Muhammad Idris Juradi, S.T., M.T yang telah membimbing dalam kegiatan penelitian ini.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Pasir besi asal Daerah Pantai Karsut Kecamatan Arungkeke Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan berdasarkan hasil analisis XRD mengandung mineral Enstatite 34,0% Hematite 31,04%, Magnetite 28,0%, Quartz 5,4%, dan Rutile 1,2%. Berdasarkan hasil analisis XRF di peroleh kadar  $Fe_2O_3$  yaitu sebesar 65,76%, komposisi kimia dari  $Fe_2O_3$  diperoleh dari mineral hematite dan magnetite. Berdasarkan kecepatan putar drum pada Magnetic Separator maka diperoleh hasil bahwa kecepatan putaran 200 rpm menghasilkan konsentrat sebesar 55,08%; kecepatan putaran 250 rpm menghasilkan konsentrat sebesar 59,04%; dan kecepatan putaran 300 rpm menghasilkan konsentrat sebesar 69,08. Berdasarkan dari hasil nilai *recovery*  $Fe_2O_3$  maka diperoleh nilai tertinggi terdapat pada kecepatan 300 rpm dengan nilai 80,88 % sedangkan nilai *recovery* terendah terdapat pada kecepatan 200 rpm yaitu 60,97%.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aliwarga, L., Reynard, R. And Victoria, A. V. (2019) 'Pengendapan Titanium Pada Larutan Pasir Besi Dalam Asam Sulfat', *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara*, 15(2), Pp. 109–118.
- Ginting, I. (2015) 'Percobaan Peningkatan Kadar Mangan Menggunakan Magnetic Separator', *Metalurgi*, 26(1), P. 27.
- Hakim, L., Dirgantara, M. And Nawir, M. (2019) 'Karakterisasi Struktur Material Pasir Bongkahan Galian Golongan C Dengan Menggunakan X-Ray Diffraction (X-RD) Di Kota Palangkaraya', *Jurnal Jejaring Matematika Dan Sains*, 1(1), Pp. 44–51.
- Idris Juradi, M. Et Al. (2021) 'Pengaruh Ukuran Partikel Pada Proses Peningkatan Kadar Dan Perolehan Bijih Besi Bontocani Menggunakan Dry Intensity Drum Magnetic Separator', *Jurnal Pertambangan*, 5(4), Pp. 4–8.
- Karyasa, I.W. (2014) 'Studi X-Ray Fluorescence Dan X-Ray Diffraction Terhadap Bidang Belah Batu Pipih Asal Tejakula', *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 2(2), Pp. 204–212.
- Muhammad Idris Juradi. Et Al. (2021) 'Peningkatan Kadar Bijih Besi Batubessi Kec. Barru Kab. Barru Dengan Metode Pemisahan Magnetik', 7(2), Pp. 85–89.
- Muliawan, A. (2017) 'Identifikasi Material Pasir Desa Sambera', *Seminar Nasional Dan Workshop Geofisika FMIPA Universitas Mulawarman 08 - 10 Desember 2017, Samarinda*.
- Pitulima, J., E.P.S.B Tamantono, E.P.S.. T. And Oktarianty, H. (2019) 'Rancang Alat Magnetic Separator Untuk Meningkatkan Kadar Bijih Timah Di Laboratorium Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung', *Promine*, 7(2), Pp. 54–58.
- S. Bakri, Hidayat, S. R. Nurhawaisyah, M. I. Juradi, M.A. (2021) 'Benefisiensi Pasir Besi Tanjung Bayang Dengan Konsentrasi Pemisahan Magnetik', *Jurnal Pertambangan Jurnal Pertambangan*, 5(4), Pp. 34–39.
- Sufiandi, D. (2015) 'Konsentrasi Pasir Besi Titan Dari Pengotornya Dengan Cara Magnetik', *Metalurgi*, 26(1), P. 15.
- Syah, A.F., Sudarti And Harijanto, A. (2018) 'Uji Sifat Magnetik Pasir Besi Pantai Di Kabupaten Lumajang Melalui Induksi Elektromagnetik', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 3, Pp. 279–283.
- Syakir, N. Et Al. (2018) 'Rancang Bangun Alat Pemisah Pasir Besi Portable', *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), Pp. 16–18.
- Verlino, C., Lopes And Wibowo, H.T. (2016) 'Pemetaan Potensi Pasir Besi Di Desa Umbulsari Dan Sekitarnya Kecamatan Tempursari Kabupaten Lumajang Propinsi Jawa Timur 1,2', *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 4(1), Pp. 159–168.