

# Rancang Alat Magnetic Separator Untuk Meningkatkan Kadar Bijih Timah Di Laboratorium Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung (Design Of Magnetic Separator To Increase Tin Ore Content In Mining Laboratory Bangka Belitung University)

Janiar Pitulima<sup>1</sup>, E.P.S.B Tamantono<sup>1</sup>, Haslen Oktarianty<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung

## Abstract

*Magnetic separator testing uses two variables, namely the speed of the roller on the conveyor belt and the feed speed. Due to the minimum number of variations that can be used in magnetic separator testing, roller speed testing is used at 0.6 m / s and 0.7 m / s. the variation of figures at the feeding speed of 0.21 kg / s and 0.35 kg / s so that 8 samples obtained from the processing of a magnetic separator with 4 magnetic samples and 4 non-magnetic samples. The feed samples used were prepared by drying and sifting into 3 size fractions to be used in the grain counting analysis process so that the percentage of minerals contained in the sample were found: 15.82% Cassiterite, 63.95% Ilmenite, 6.09% Monazite, 0.48% Pyrite / Marcasite, 1.61% Zircon, 1.44% Topaz, 0.65% Tourmaline and 9.96% Quartz. The effect of roller speed on the increase tin ore content is still common, this is because there are not many experiments carried out so that taking the trend of the influence of the roller speed is too fast. The effect of feed speed, the greater the feed speed on the magnetic separator, the smaller the tin ore content obtained.*

**Keywords:** *Magnetic separator, magnetic minerals, roller speed, feed speed*

## 1. PENDAHULUAN

Menurut Schwartz (1995), keadaan geologis wilayah Pulau Bangka dan wilayah sekitarnya berada pada paparan sunda atau bagian tepi dari kerak benua (*craton*) Asia. Oleh karena itu, batuan dasar penyusun daerah ini selain batuan malihan adalah batuan inti benua yang berupa batuan beku asam atau bersifat granitik. Bila ditinjau dari sudut geologi penyebaran bijih timah di Indonesia masih merupakan kelanjutan dari *Granit Belt* yang berumur Yura-Kapur yang membentang mulai Bima, Muangthai, Malaysia, Kepulauan Riau (Pulau Singkep, Pulau Karimun dan Pulau Kundur), Pulau Bangka dan Pulau Belitung hingga Pulau Karimata.

Bijih timah memiliki kandungan mineral-mineral ikutan berupa ilmenite, zircon, kuarsa, monasit, dan lain sebagainya. Dari bermacam-macam mineral ikutan tersebut maka harus dipisahkan untuk memperoleh kadar timah yang diinginkan. Pemisahan mineral ini berdasarkan atas sifat fisik dari mineral tersebut, salah satu sifat fisik yang digunakan adalah perbedaan sifat kemagnetan mineral.

Mineral cassiterite adalah tergolong mineral diamagnetik sehingga mineral ikutan yang dipisahkan harus bersifat magnetik diantaranya ilmenite, monazite, siderite, limonite, dan hematite.

Magnetic Separator adalah salah satu alat konsentrasi yang dapat memisahkan antara mineral magnetik dan diamagnetik. Untuk memisahkan mineral magnetik dengan diamagnetik ini maka harus dilakukan penyetelan kecepatan roller dan feed rate yang mempengaruhi kegiatan pemisahan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperoleh empat rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu bagaimana mendesign alat magnetic separator skala laboratorium, kondisi feed yang diujikan, pengaruh kecepatan roller dalam perolehan kadar timah dan pengaruh *feed rate* dalam perolehan kadar timah. Sedangkan penelitian ini bertujuan untuk merancang alat magnetic separator (kecepatan roller) sehingga mendapatkan kadar bijih timah dari feed rate yang diuji.

---

\* Korespodensi Penulis: ((Janiar Pitulima) Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung  
E-mail: [janiar75@yahoo.com](mailto:janiar75@yahoo.com)

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan berskala uji laboratorium yang dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung. Secara fisiografi lokasi daerah termasuk dalam wilayah Paparan Sunda yang merupakan bagian dari jalur timah Asia Tenggara (*tin belt*) membentang dari selatan Cina, Myanmar, Thailand, Malaysia, terus keselatan dan berakhir di Indonesia yaitu Pulau Kundur, Pulau Singkep, Pulau Bangka Belitung, hingga Kalimantan Barat.

Menurut Katili (1967) batuan-batuan yang dijumpai di Pulau Bangka terdiri atas batuan Pra-Tersier diantaranya: batupasir, batulempung, lapisan-lapisan pasir, lampung yang mengandung sisa tanaman, campuran antara lempung-pasir-lanau. Kemudian granit dan batuan metamorf seperti sekis.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Perancangan Alat Magnetik Separator

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan perancangan alat magnetik separator sebagai alat pemisahan mineral berdasarkan sifat kemagnetannya. Perancangan Alat

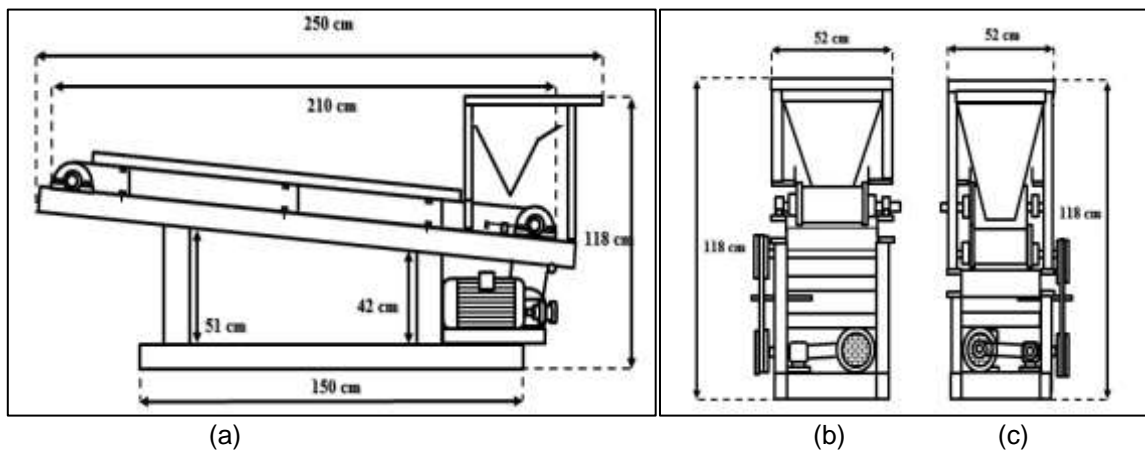
### 2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur yang terkait dengan proses pemisahan mineral menggunakan magnetik serta melakukan pengumpulan data terdiri dari data parameter kinerja magnetik separator, data sampel *feed rate*, data sampel *product rate* dan data analisa mikroskop mineral dari rancangan alat magnetik separator skala laboratorium.

Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif yang dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi studi literatur, pengamatan dan pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, serta penyusunan laporan. Tahapan studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan bahan-bahan pustaka yang berhubungan dengan magnetik separator serta literatur yang berkaitan dengan penelitian.

magnetik separator didasarkan pada beberapa spesifikasi sebagai berikut :

- pertimbangan fasilitas di laboratorium, bahan yang tersedia dan ketelitian pengukuran, maka skala model menyesuaikan dengan kebutuhan dan Analisa.
- Alat terbuat dari rangka besi dengan ukuran 250 cm x 118 cm.



**Gambar 3.** Sketsa Alat Magnetik Separator tampak samping kiri (a), tampak depan (b) dan tampak belakang (c)



**Gambar 4.** Alat Magnetik Separator Skala Laboratorium

Hasil uji laboratorium dengan Alat Magnetik Separator

Pada pengujian alat magnetik separator ini dengan menggunakan dua variabel pengaruh yaitu kecepatan roller pada belt conveyor dan kecepatan pengumpanan. Dikarenakan masih minimnya variasi angka yang dapat digunakan pada pengujian alat magnetik separator ini maka digunakan pengujian kecepatan roller pada 0,6 m/s dan 0,7 m/s. Adapun variasi angka pada kecepatan pengumpanan 0,21 kg/s dan 0,35 kg/s sehingga didapatkan 8 sampel hasil pengolahan

magnetik separator dengan 4 sampel magnetik dan 4 sampel non magnetik.

Sampel feed yang digunakan dilakukan preparasi terlebih dahulu dengan proses pengeringan dan pengayakan menjadi 3 fraksi ukuran untuk digunakan pada proses grain counting analysis sehingga diketahui persentasi mineral yang terkandung didalam sampel yaitu : 15,82 % Cassiterit, 63,95 % Ilmenit, 6,09 % Monazite, 0,48% Pyrite/Marcasite, 1,61% Zirkon, 1,44% Topaz, 0,65% Tourmaline dan 9,96% Quartz.

**Tabel 1.** Kadar Mineral-Mineral dalam sampel Magnetik

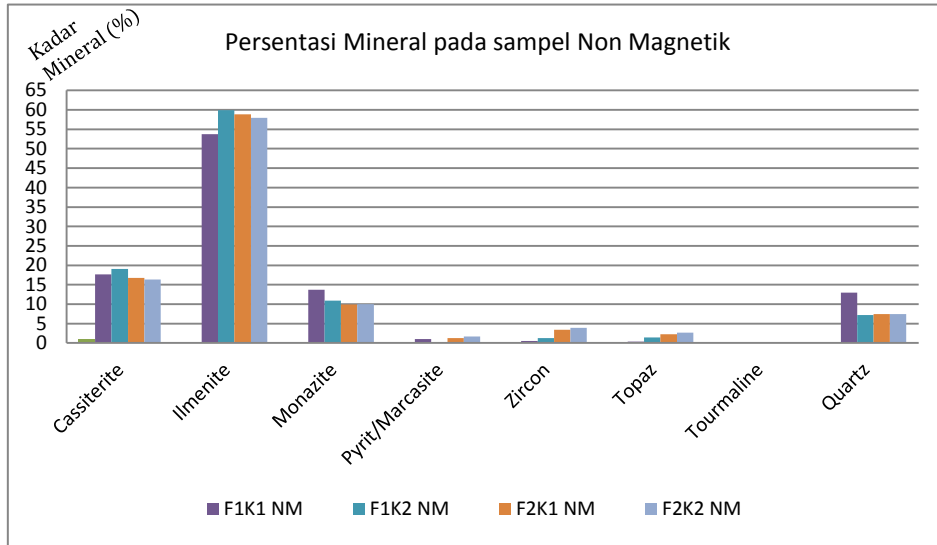
Sampel	V umpan	V Roller	Cassiterite	Ilmenite	Monazite	Pyrit/Marcasite	Zircon	Topaz	Tourmaline	Quartz
F1K1 M	0,21	0,60	2,05	94,41	1,45	0,00	0,00	0,55	0,00	1,55
F1K2 M	0,21	0,70	5,06	92,08	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76
F2K1 M	0,35	0,60	6,41	90,36	0,92	0,00	0,33	0,26	0,00	1,72
F2K2 M	0,35	0,70	6,35	90,53	0,88	0,18	0,18	0,15	0,00	1,73

**Tabel 2.** Kadar Mineral-Mineral dalam sampel Non Magnetik

Sampel	K Feed	K Roller	Cassiterite	Ilmenite	Monazite	Pyrit/Marcasite	Zircon	Topaz	Tourmaline	Quartz
F1K1 NM	0,21	0,60	17,65	53,78	13,67	1,02	0,51	0,41	0,00	12,96
F1K2 NM	0,21	0,70	19,03	59,93	10,90	0,00	1,31	1,45	0,21	7,17
F2K1 NM	0,35	0,60	16,77	58,88	9,92	1,26	3,43	2,25	0,00	7,48
F2K2 NM	0,35	0,70	16,34	57,93	10,01	1,67	3,89	2,71	0,00	7,44

Peningkatan kadar timah berada pada mineral cassiterite dengan sampel non magnetik sehingga peneliti lebih membahas perolehan

mineral pada sampel non magnetik seperti terlihat pada grafik dibawah ini.

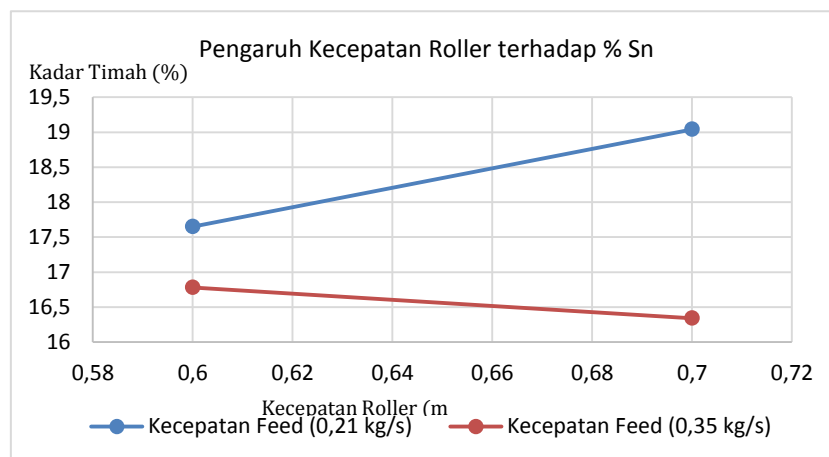


**Gambar 5.** Persentasi mineral-mineral sampel non Magnetik

Pada grafik 5 dapat dilihat bahwa perolehan mineral-mineral magnetik masih banyak dalam sampel mineral non magnetik. Mineral ilmenit yang diharapkan telah terpisah masih mendominasi pada sampel non magnetik hingga perolehan 55%. Hal ini mengindikasikan bahwa kekuatan magnet yang digunakan pada alat magnetik separator sangat kecil sehingga pemisahan mineral magnetik dan non magnetik belum maksimal.

Pengaruh Kecepatan Roller pada peningkatan kadar timah

Kecepatan roller pada alat magnetik separator membuat pergerakan belt conveyor semakin cepat sehingga mempengaruhi kinerja pemisahan mineral magnetik dan non magnetik. Pada pengaruh terhadap perolehan timah kita lihat kadar timah pada sampel non magnetik sebagai berikut :



**Gambar 6.** Pengaruh kecepatan Roller terhadap peningkatan kadar timah

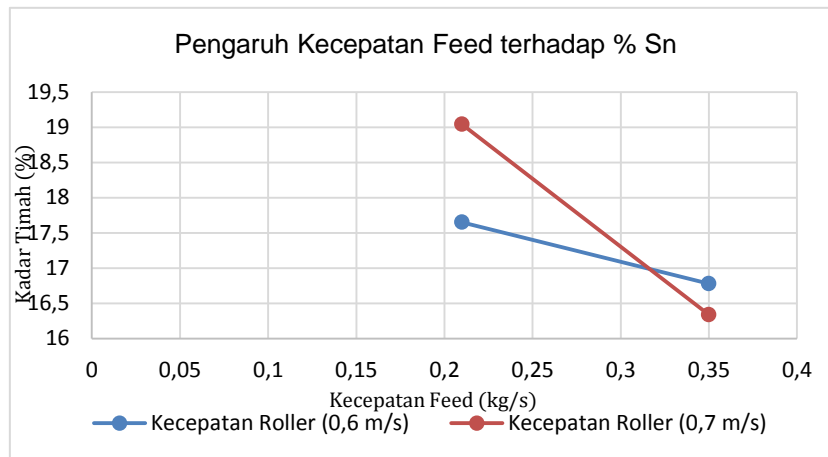
Pada grafik diatas perolehan pengaruh kecepatan roller terhadap peningkatan kadar timah masih bias hal ini dikarenakan masih kurang banyak percobaan yang dilakukan sehingga pengambilan trend pengaruh kec Peningkatan kadar timah berada pada mineral cassiterite dengan sampel non magnetik sehingga peneliti lebih membahas perolehan

mineral pada sampel non magnetik seperti terlihat pada grafik dibawah ini.

Pengaruh Kecepatan Feed pada peningkatan kadar timah

Kecepatan feed mempengaruhi perolehan pemisahan mineral magnetik dan non magnetik

dengan 4 sampel non magnetik dapat ditarik trend pengaruh kecepatan feed sebagai berikut :



**Gambar 7.** Pengaruh kecepatan Roller terhadap peningkatan kadar timah

Berdasarkan Gambar 7 dapat disimpulkan bahwa semakin besar kecepatan feed pada magnetik separator maka semakin kecil kadar timah yang didapatkan. Hal ini dikarenakan tidak terfokusnya kekuatan magnet untuk menarik mineral magnetik dari feed yang besar sehingga tingkat ketelitian dalam pemisahan berkurang.

#### 4. KESIMPULAN

Magnetik Separator dibuat dengan ukuran 250 cm x 118 cm, kemiringan 5,84° dan kapasitas feed 0,028 m<sup>3</sup>. Karakteristik sampel feed yaitu : 15,82 % Cassiterit, 63,95 % Ilmenit, 6,09 % Monazite, 0,48% Pyrite/Marcasite, 1,61% Zirkon, 1,44% Topaz, 0,65% Tourmaline dan 9,96% Quartz. Desain roller pada peralatan ini belum baik sehingga perlu perbaikan sedangkan pengaruh kecepatan *feed* terhadap kadar timah adalah semakin besar kecepatan *feed* pada magnetik separator maka semakin kecil kadar timah yang didapatkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

Ajie Winanto, Mokh. 2000. *Preparasi Fisik dan Kimia dalam Metalurgi Ekstraksi*. Skripsi Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Yogyakarta

Ibrahim, Mirza. 1990. *Sejarah dan Perkembangan Penambangan Timah di wilayah Kundur*. PT Tambang Timah (Persero) Tbk Unit Penambangan Timah Kundur. Kundur

Katili, J.A. (1967) *Structure And Age of The Indonesian Tin Belt With Special Reference to Bangka*. Tectonophysics Elsevier Publishing Company, Amsterdam.

Muhammad, Muhadir. 2013. *Aktivitas Pencucian Timah dan Spesifikasi Alat Tambang PT Timah Strategi Perusahaan 1995-2004*. PT TIMAH. Pangkalpinang (unpublished document)

Mineral Technologies. 2013. *Operation and Service Manual Induced Roll Magnetic Separator*.

Schwartz, M. O., Rajah, S. S., Askury, A. K., Putthapiban, P., & Djaswadi, S. (1995). The southeast Asian tin belt. *Earth-Science Reviews*, 38(2-4), 95-293

Sitepu, S. S., Arief, A. T., & Iskandar, H. (2016). Studi Pengaruh Kuat Arus Pada Induced Roll Magnetic Separator (Irms) Untuk Meningkatkan Perolehan Mineral Ilmenit Di Amang Plant, Bidang Pengolahan Mineral (BPM), UNIT METALURGI, PT. TIMAH (PERSERO), TBK. *Jurnal Pertambangan*, 1(1).

Sukandarumidi. *Bahan Galian Industri*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta

Linda, Pulungan. *Materi Bahan Galian Industri*. Universitas Islam Bandung. Bandung

Suryadi, Gigih Rexsy. 2017. *Laporan Kerja Praktek*. Universitas Islam Bandung. Bandung

Todd, D.K., 2005, *Groundwater Hydrology*, 3th Edition, John Wiley & Sons, Inc., USA