

## Analisis Peningkatan Kadar Pasir Silika dengan Menggunakan Magnetic Separator untuk Memenuhi Kebutuhan Industri Kaca Pengaman

Achmad Muharram Syahrani<sup>1)</sup>, Restu Juniah<sup>2)\*</sup>, Syarifudin<sup>3)</sup>, Hisni Rahmi<sup>4)</sup>, Syaifudin Zakir<sup>5)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

<sup>4</sup> Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

<sup>5</sup> Administrasi Negara, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Sriwijaya

[syahoka21@gmail.com](mailto:syahoka21@gmail.com)<sup>1)</sup>; [restu\\_juniah@yahoo.co.id](mailto:restu_juniah@yahoo.co.id)<sup>2)\*</sup>; [syarifudin\\_unsri@yahoo.co.id](mailto:syarifudin_unsri@yahoo.co.id)<sup>3)</sup>;  
[hisnirahmi@gmail.com](mailto:hisnirahmi@gmail.com)<sup>4)</sup>; [syaifudinzakir@yahoo.com](mailto:syaifudinzakir@yahoo.com)<sup>5)</sup>

### ABSTRAK

Pasir silika merupakan salah satu bahan baku yang digunakan untuk industri kaca pengaman dengan kadar 99 % berdasarkan Standar Nasional Indonesia untuk industri kaca pengaman. Kadar SiO<sub>2</sub> di Indonesia belum mencapai standar dalam industri kaca pengaman dimana rata-rata 90% sehingga perlu dilakukan proses pengolahan terhadap *feed* pasir silika untuk meningkatkan kadar SiO<sub>2</sub>. Penelitian bertujuan untuk menganalisis pengaruh faktor - faktor seperti lebar lubang umpan, lama waktu *feed* dan kecepatan putar magnet terhadap kualitas pasir silika, menganalisis kualitas pasir silika pada *feed* sebelum dilakukan pemisahan dengan alat magnetic separator; dan menganalisis kualitas pasir silika yang dihasilkan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia industri kaca pengaman. Analisis peningkatan kualitas pasir silika melalui proses pengolahan menggunakan alat *magnetic separator* dengan variasi lebar lubang umpan yang digunakan 10 cm, 15 cm, dan 20 cm; variasi waktu *feed* yang digunakan 1 menit, 1,5 menit, dan 2 menit; variasi kecepatan putar magnet yang digunakan 100 rpm, 200 rpm, dan 300 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil kadar SiO<sub>2</sub> tertinggi dengan menggunakan variasi lebar lubang umpan 10 cm, lama waktu *feed* 2 menit, dan kecepatan putar magnet 100 rpm yaitu dengan kadar konsentrat SiO<sub>2</sub> sebesar 99,85% dan nilai *recovery* sebesar 82,12%.

**Kata kunci:** Kadar Sio<sub>2</sub>, Lebar Lubang Umpan, Lama Waktu Feed, Kecepatan Putar Magnet.

### ABSTRACT

*Silica sand is one of the raw materials used for the safety glass industry with a level of 99% based on the Indonesian National Standard for the safety glass industry. SiO<sub>2</sub> levels in Indonesia have not reached the standard in the safety glass industry so it is necessary to process the silica sand feed to increase SiO<sub>2</sub> levels. The research aims to analyze the influence of factors such as the width of the feed hole, the length of time for the feed and the rotational speed of the magnet on the quality of silica sand; analyze the quality of silica sand in the feed before it is separated by means of a magnetic separator; and analyze the quality of the silica sand produced in accordance with the Indonesian National Standard for the safety glass industry. Analysis of improving the quality of silica sand through processing using a magnetic separator with variations in the width of the feed hole used 10 cm, 15 cm, and 20 cm; the variation of feed time used is 1 minute, 1.5 minutes, and 2 minutes; variations of the rotational speed of the magnet used 100 rpm, 200 rpm, and 300 rpm. The results showed that the highest SiO<sub>2</sub> content was obtained by using a variation of the feed hole width of 10 cm, feed time of 2 minutes, and magnetic rotational speed of 100 rpm, with SiO<sub>2</sub> concentrate content of 99.85% and recovery value of 82.12%.*

**Keywords:** Sio<sub>2</sub> Content, Feed Hole Width, Length of Feed Time, Magnetic Rotational Speed.

## PENDAHULUAN

Pasir Silika merupakan salah satu bahan galian non logam yang jumlahnya cukup melimpah di Indonesia. Hal ini dimungkinkan akibat kondisi alam Indonesia yang hampir setengahnya tersusun atas batuan beku asam sebagai sumber pembentuk bahan galian tersebut. Pasir silika banyak ditemukan pada daerah pesisir sungai, danau, pantai dan sebagian pada lautan yang dangkal. Pasir silika juga merupakan salah satu bahan baku yang digunakan untuk berbagai industri misalnya industri semen, kaca, keramik, bata ringan, dan lain sebagainya (Hendra, 2020). Digunakan juga untuk penyaring (*filter*) produksi air bersih, sandblasting untuk membersihkan kerak karat besi seperti mesin, pipa, plat, dan pengecoran beton, pengecoran (Adi, 2018; Grbeš, 2016; Malathy et al., 2022). Selain itu untuk konstruksi (Grbeš, 2016).

Pasir silika dapat digolongkan berdasarkan UU No.3 Tahun 2020 atau perubahan dari UU No.4 Tahun 2009 tentang “Pertambangan Mineral dan Batuan” sebagai golongan pertambangan mineral non-logam karena merupakan bahan galian industri yang tidak untuk dicari atau diambil logamnya melainkan untuk dimanfaatkan kandungan silikanya. Pasir silika yang ada di Indonesia pada umumnya memiliki komposisi  $\text{SiO}_2$  minimum 90%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  antara 0,01 – 0,04%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ , dengan warna putih kecoklatan atau kemerahan, dimana belum memenuhi kadar yang ditetapkan untuk pemanfaatan industri kaca pengaman senilai 99% (Bakri et al., 2023).

Digunakannya pasir silika sebagai bahan utama dalam penelitian ini dikarenakan didalam dunia perindustrian penggunaan pasir silika saat ini cukup pesat, seperti dalam industri kaca, selain penggunaannya yang pesat dalam dunia perindustrian permintaan terhadap pasir silika dengan kadar kemurnian yang tinggi juga sangat banyak sehingga penggunaan pasir silika dalam penelitian ini dirasa cukup tepat (Januarty & Yuniarti, 2015). Selain itu pasir silika juga merupakan salah satu bahan utama untuk kebutuhan industri kaca pengaman. Namun pasir silika juga memiliki kandungan pengotor yang dapat mempengaruhi kualitas pasir silika dan produk berbahan baku silika seperti merusak transmisi dari *fiber optic* dan transparansi pada industri kaca, menghitamkan produk keramik dan menurunkan titik leleh dari material refraktori. Sehingga dalam penggunaannya pasir silika perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu agar pasir silika yang digunakan sesuai dengan yang dibutuhkan industri dalam hal ini industri kaca pengaman. Metoda dalam pengolahan bahan galian diantaranya adalah jigging untuk mengolah mineral logam seperti bijih timah (Selviyana et al., 2015). Sedangkan untuk mineral non logam menggunakan *magnetic separator*.

Pada penelitian untuk mendapatkan pasir silika dengan kualitas digunakanlah alat *magnetic separator* sebagai alat utama dalam penelitian ini dimana *magnetic separator* ini merupakan alat yang memanfaatkan sifat kemagnetan material untuk mendapatkan material yang dibutuhkan. Fungsi dari penggunaan alat *magnetic separator* ini sendiri adalah untuk memisahkan antara konsentrat dan tailing dengan berdasarkan sifat kemagnetan. Proses menggunakan alat *magnetic separator* ini dilakukan beberapa kali percobaan pada variabel berat *feed*, kecepatan putaran dan lubang umpan lalu dianalisis konsentratnya sesuai dengan yang dibutuhkan pada industri kaca pengaman. Oleh karena itu dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas konsentrat yang dibutuhkan oleh industri kaca pengaman.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya dan Laboratorium Petrologi Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya yang berlokasi di jalan

Palembang – Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir. Untuk bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa pasir silika yang didapat dari PT. Belitung Sand Mining, Kabupaten Belitung Timur.



**Gambar 1. *Magnetic Separator***

### **Persiapan Sampel**

Tahap persiapan atau preperasi sampel dilakukan untuk mempersiapkan sampel, agar sampel dapat memenuhi kriteria dari alat pengolahan *magnetic separator*. Sampel pasir silika yang digunakan berasal dari PT. Belitung *Sand Mining*, pengambilan sampel pasir silika dilakukan dengan menggunakan sekop. Sampel pasir silika yang telah dibawa ke lokasi penelitian, sebelum dilakukan proses pengolahan dengan alat *magnetic separator*, terlebih dahulu dilakukan proses *blending*. *Blending* ini dilakukan dengan tujuan agar persebaran konsentrasi per sampelnya sama. Proses *blending* dimulai dengan menuangkan pasir sungai keatas sebuah bidang kemudian diikuti oleh pasir silika dan dilapisi kembali dengan pasir sungai sehingga membentuk lapisan. Selanjutnya dengan menggunakan sekop dan cangkul sampel yang telah digabungkan tadi di pindahkan dari suatu sisi ke sisi yang lain. Proses ini dilakukan sebanyak 20 kali. Setelah dilakukan proses *blending* dan sampel telah tercampur selanjutnya dilakukan *sampling feed*, dengan menggunakan teknik *coning quartering*.

*Sampling* dengan teknik *coning quartering* dilakukan dengan menumpuk *feed* pasir silika menjadi tumpukan yang berbentuk mengerucut kemudian di ratakan bentuknya. Sampel yang telah rata tersebut kemudian dibagi lagi menjadi empat bagian yang sama rata dan dipisahkan di sisi yang berlawanan.

Kemudian setelah dipisahkan disisi yang berbeda masing-masing sampel tersebut diambil seperempat bagian untuk di kerucutkan lagi. Proses ini dilakukan sampai sampel kira - kira seberat 1kg untuk masing - masing percobaan. Selanjutnya sampel ditimbang dan dimasukkan kedalam kantong plastik seberat 1kg untuk masing - masing percobaan. Tujuan dilakukan penimbangan dan pengemasan ini agar memudahkan saat memasukan sampel kedalam *magnetic separator* dan jumlah *feed* yang diolah sama.



**Gambar 2. Proses Preperasi sampel**

### ***Grain Counting Analisis***

*Grain Counting Analisis* (GCA) merupakan suatu metode yang biasa digunakan untuk mengetahui kadar dari suatu sampel konsentrat mineral berat dengan cara membandingkan antara persen volume suatu mineral tertentu dengan mineral secara keseluruhan. Analisis dilakukan untuk mengetahui mineral -mineral yang mempunyai densitas yang lebih besar dibandingkan dengan mineral pengotornya.

Sebelum dilakukan perhitungan, perlu dilakukan *sizing* ukuran dari mineral, dimana ukuran mineral harus relatif seragam satu sama lain. Butiran yang akan di *grain counting* harus memiliki ukuran yang relatif seragam. Berikut adalah langkah- langkah rumus yang digunakan untuk menghitung kadar mineral silika pada konsentrat dapat dilihat dibawah ini (Wills, 2006):

$$\% \text{Kadar Mineral} = \frac{\text{Jumlah butir} \times \text{BJ}}{\text{Jumlah total}} \times \% \text{berat} \quad (1)$$

$$\% \text{ berat} = \frac{\text{Berat Fraksi}}{\text{Jumlah Berat}} \times 100 \% \quad (2)$$

Namun, selain perhitungan analisis kadar, diperlukan juga analisis *recovery magnetic separator* untuk mengetahui presentase dari pengolahan pasir silika

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Proses pemisahan pasir silika pada penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kadar mineral silika (SiO<sub>2</sub>) pada konsentrat guna memenuhi kebutuhan bahan baku untuk industri kaca pengaman. Proses pengolahan pasir silika ini dilakukan dengan menggunakan metode gravity concentration dengan alat magnetic separator dimana terdapat variabel lebar lubang bukaan, kecepatan putar magnet dan lama waktu feeding yang mempengaruhi proses pengolahan pasir silika pada penelitian ini.

Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap feed untuk mengetahui kadar mineral silika (SiO<sub>2</sub>) yang terdapat pada sampel feed. Metode analisis yang digunakan untuk mengetahui kadar silika (SiO<sub>2</sub>) pada sampel feed yaitu metode *grain counting analysis*. Analisis *grain counting* dilakukan dengan cara mengidentifikasi mineral-mineral yang terdapat pada sampel, kemudian dilakukan perhitungan jumlah butir mineral pada setiap kuadran untuk mengetahui kadar silika yang dibutuhkan untuk industri kaca pengaman.

Kemudian dilakukan perhitungan kadar mineral silika (SiO<sub>2</sub>) dengan menggunakan persamaan (1) dan (2).

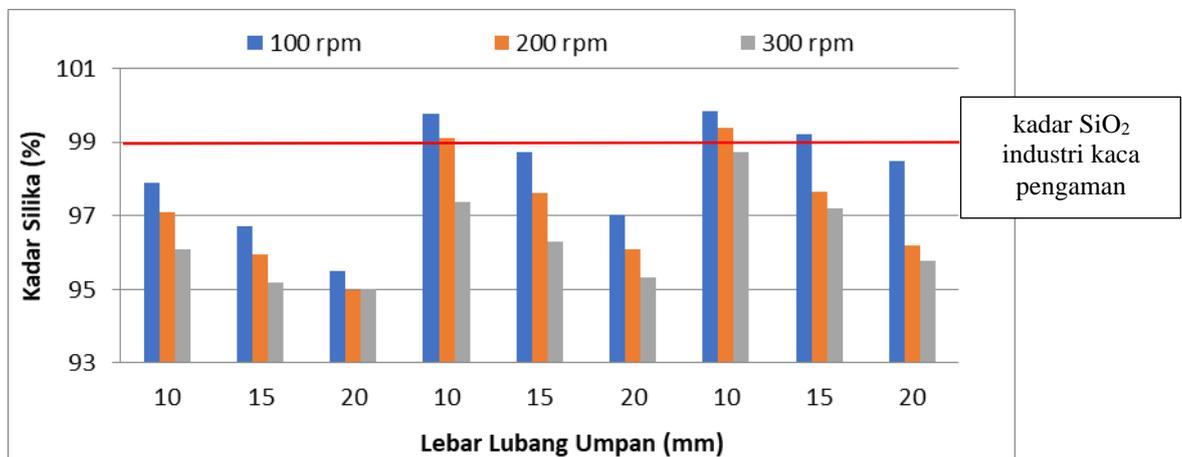
**Tabel 1. Kadar Mineral Silika (SiO<sub>2</sub>)**

Mineral	Kadar SiO <sub>2</sub> tiap fraksi (%)		Kadar SiO <sub>2</sub> pada feed (%)
	50#	100#	
Silika	78,71	31,09	78,79

Proses pemisahan pasir silika pada penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kadar mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ) pada konsentrat untuk memenuhi kebutuhan industri kaca pengaman. Proses pengolahan pasir silika dilakukan dengan menggunakan alat magnetic separator, dimana terdapat beberapa variable yang mempengaruhi proses pemisahan pasir silika seperti lebar lubang bukaan, lama waktu feeding, dan kecepatan putar magnet.

### Analisis Pengaruh Lebar Lubang Umpan Magnetic Separator terhadap Kadar Mineral Silika ( $\text{SiO}_2$ )

Analisis kadar konsentrat dari mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ) dilakukan untuk mendapatkan kadar mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang memenuhi Standar Nasional Indonesia industri kaca pengaman. Perubahan variabel lebar lubang bukaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lebar lubang bukaan terhadap kadar konsentrat mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ), sehingga dapat dilakukan analisis terhadap sampel pasir silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang dapat menghasilkan kadar konsentrat dari mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang memenuhi Standar Nasional Indonesia industri kaca pengaman. Variasi lubang bukaan yang dipilih yaitu 10 mm, 15 mm, dan 20 mm menyesuaikan dengan ketersediaan alat yang ada di lapangan. Pada variasi lebar lubang bukaan dilakukan 27 kali percobaan dan dari setiap 9 percobaan dilakukan perubahan lebar lubang bukaan yaitu 1 cm, 1,5 cm dan 2 cm. Pengaruh lebar lubang bukaan magnetic separator pada kadar konsentrat mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ) dapat dilihat pada Gambar 3.



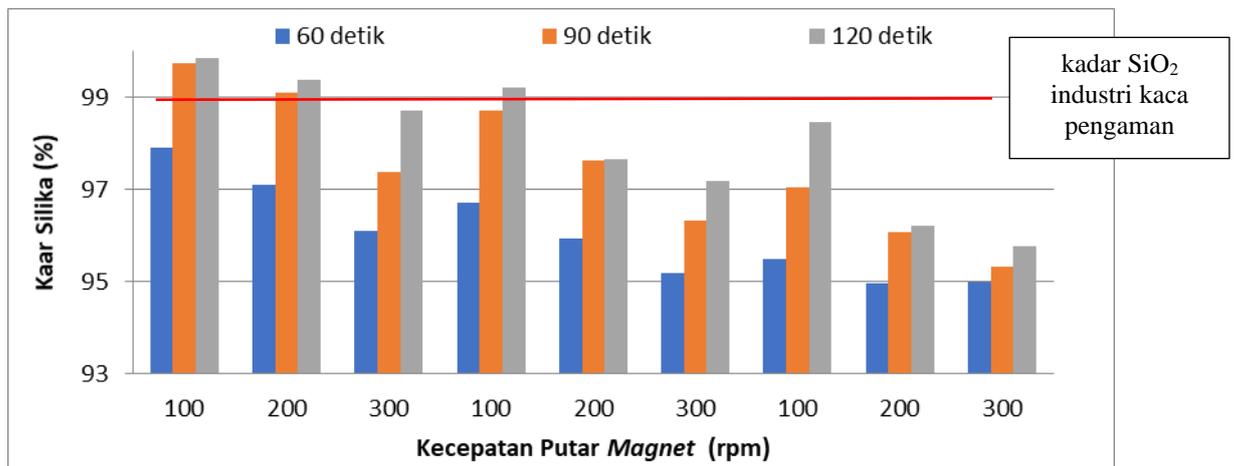
**Gambar 3. Hubungan Lebar Lubang Umpan Terhadap Kadar Silika**

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa terdapat lima percobaan yang menghasilkan kadar silika yang memenuhi kriteria untuk pembuatan kaca pengaman. Kadar silika yang memenuhi kriteria wajib memiliki kadar 99% ke atas. Pada lubang bukaan sebesar 10 mm terdapat 4 kadar yang memenuhi kriteria yaitu 99,75%, 99,12%, 99,85%, dan 98,38%. Lalu pada lubang umpan sebesar 15 mm terdapat 1 kadar yang memenuhi kriteria yaitu 99,22%. Sedangkan pada lubang bukaan sebesar 20 mm tidak terdapat kadar yang memenuhi kriteria untuk pembuatan kaca pengaman.

### Analisis Pengaruh Kecepatan Putar Magnet Magnetic Separator terhadap Kadar Mineral Silika ( $\text{SiO}_2$ )

Analisis kadar konsentrat dari mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ) dilakukan untuk mendapatkan kadar mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang memenuhi Standar Nasional Indonesia industri kaca pengaman. Perubahan variabel kecepatan putar magnet ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan putar magnet terhadap konsentrat mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ) sehingga dapat dilakukan analisis terhadap sampel pasir silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang memenuhi Standar Nasional Indonesia industri kaca

pengaman Pada variabel kecepatan putar magnet dilakukan 27 kali percobaan dan dari setiap 9 kali percobaan dilakukan perubahan kecepatan putar magnet yaitu 100 rpm, 200 rpm dan 300 rpm. Pengaruh kecepatan putar magnet magnetic separator pada kadar konsentrat mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ) dapat dilihat pada Gambar 4.

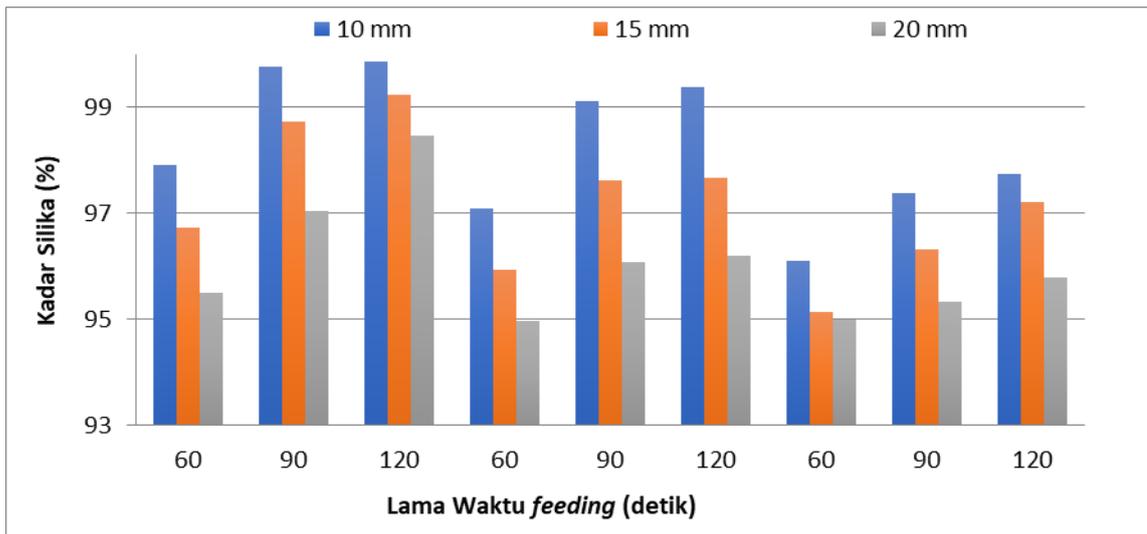


**Gambar 4. Hubungan Kecepatan Putar Magnet Terhadap Kadar Silika**

Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa percobaan pada setiap lama waktu feeding yang sama dengan kecepatan putar magnet yang berbeda, maka akan menyebabkan cenderungnya penurunan kadar mineral silika pada konsentrat. Dapat diketahui bahwa terdapat lima percobaan yang menghasilkan kadar silika yang memenuhi kriteria untuk industri kaca pengaman. Kadar silika yang memenuhi kriteria harus berada sama dengan atau lebih dari 99%. Pada kecepatan putar magnet sebesar 100 rpm terdapat 3 kadar yang memenuhi kireteria yaitu 99,75%, 99,85%, dan 99,22%. Lalu pada kecepatan putar sebesar 200 rpm terdapat 2 kadar yang memenuhi kriteria yaitu 99,12% dan 99,38%. Sedangkan pada kecepatan putar 300 rpm tidak terdapat kadar yang memenuhi kireteria sebagai bahan baku untuk industri kaca pengaman.

#### **Analisis Pengaruh Lama Waktu Feeding Magnet Magnetic Separator terhadap Kadar Mineral Silika ( $\text{SiO}_2$ )**

Analisis kadar konsentrat dari mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ) dilakukan untuk mendapatkan kadar mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang memenuhi Standar Nasional Indonesia industri kaca pengaman. Perubahan variabel Lama Waktu Feeding ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Lama Waktu Feeding terhadap konsentrat mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ) sehingga dapat dilakukan analisis terhadap sampel pasir silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang memenuhi Standar Nasional Indonesia industri kaca pengaman Pada variabel Lama Waktu Feeding dilakukan 27 kali percobaan dan dari setiap 9 kali percobaan dilakukan perubahan lama waktu feeding yaitu 1 menit, 1,5 menit, dan 2 menit. Hubungan lama waktu feeding magnetic separator pada kadar konsentrat mineral silika ( $\text{SiO}_2$ ) dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Hubungan Lama Waktu Feeding Terhadap Kadar Silika**

Berdasarkan Gambar 5 dapat diketahui bahwa percobaan pada setiap lebar lubang umpan yang sama dengan lama waktu feeding yang berbeda, maka akan menyebabkan kenaikan kadar mineral silika pada konsentrat. Percobaan ini selaras dengan teori yang dikemukakan oleh Juniar Putulima (2009), semakin besar kecepatan feed pada magnetic separator maka semakin kecil kadar yang didapatkan. Hal ini dikarenakan tidak terfokusnya kekuatan magnet untuk menarik mineral magnetik sehingga tingkat ketelitian dalam pemisahan berkurang. Berdasarkan Gambar 5 diketahui bahwa terdapat delapan percobaan yang menghasilkan kadar silika yang memenuhi kriteria untuk industri kaca pengaman. Kadar silika yang memenuhi kriteria harus berada sama dengan atau lebih dari 99%. Pada lama waktu feeding sebesar 60 detik tidak terdapat kadar yang memenuhi kireteria untuk industri kaca pengaman. Pada Lama waktu feeding sebesar 90 detik terdapat dua kadar yang memenuhi kireteria yaitu 99,75%, dan 99,12%. Sedangkan pada lama waktu feeding sebesar 120 detik terdapat tiga kadar yang memenuhi kriteria yaitu 99,85%, 99,22%, dan 99,38%. Berdasarkan gambar tersebut pula dapat disimpulkan bahwa semakin besar lama waktu feeding, maka akan semakin besar kadar mineral magnetite pada konsentrat yang dihasilkan.

### **Analisis Hasil Proses Pemisahan Pasir Silika Yang Memenuhi Syarat Industri Kaca Pengaman**

Analisis hasil proses pemisahan dilakukan untuk mendapatkan nilai kadar dan recovery yang optimal pada mineral silika yang memenuhi syarat kadar minimum untuk industri kaca pengaman. Nilai kadar mineral silika didapatkan saat proses pemisahan melakukan perubahan lebar lubang bukaan, kecepatan putaran magnet dan lama waktu feeding bertujuan untuk mengetahui pengaruh faktor tersebut terhadap kadar mineral silika pada konsentrat yang dihasilkan, sehingga memenuhi Standar Nasional Indonesia minimum untuk industri kaca pengaman sebesar 99%.

**Tabel 2. Hasil Pemisahan pada Konsentrat dan Syarat Kadar Minimum Untuk Industri Kaca Pengaman**

Lama Waktu Feeding (detik)	Variabel		Kadar SiO <sub>2</sub> (%)		Recovery (%)	Keterangan
	Kecepatan Putaran Magnet (rpm)	Lebar Lubang Umpan (mm)	Konsentrat	Kadar Minimum		
60	100	10	97,9	99	86,73%	Tidak
60	100	15	96,72	99	89,74%	Tidak
60	100	20	95,49	99	92,11%	Tidak
60	200	10	97,10	99	88,73%	Tidak
60	200	1,5	95,94	99	91,57%	Tidak
60	200	20	94,96	99	95,21%	Tidak
60	300	10	96,1	99	91,60%	Tidak
60	300	15	95,18	99	94,83%	Tidak
60	300	20	95	99	99,35%	Tidak
90	100	10	99,75	99	83,94%	Memenuhi
90	100	15	98,72	99	86,83%	Tidak
90	100	20	97,04	99	89,66%	Tidak
90	200	10	99,12	99	86,30%	Memenuhi
90	200	15	97,63	99	88,10%	Tidak
90	200	20	96,08	99	91,21%	Tidak
90	300	10	97,38	99	88,00%	Tidak
90	300	15	96,31	99	91,19%	Tidak
90	300	20	95,32	99	94,49%	Tidak
120	100	10	99,85	99	82,12%	Memenuhi
120	100	15	99,22	99	84,62%	Memenuhi
120	100	20	98,47	99	87,11%	Tidak
120	200	10	99,38	99	84,26%	Memenuhi
120	200	15	97,66	99	86,15%	Tidak
120	200	20	96,2	99	88,52%	Tidak
120	300	10	98,73	99	85,84%	Tidak
120	300	15	97,2	99	88,45%	Tidak
120	300	20	95,78	99	91,66%	Tidak

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa terdapat 5 percobaan yang memenuhi Standar Nasional Indonesia untuk industri kaca pengaman yaitu 99%. Kadar konsentrat tertinggi yang memenuhi syarat kadar minimum terdapat pada lama waktu feeding 120 detik, kecepatan putaran magnet 100 rpm dan lebar lubang umpan 15 mm akan tetapi recovery yang dihasilkan rendah dan sebaliknya recovery tertinggi terdapat pada lama waktu feeding 60 detik, kecepatan putar magnet 200 rpm dan lebar lubang umpan 20 mm akan tetapi kadar konsentrat yang dihasilkan rendah. Lama waktu feeding, kecepatan putaran magnet dan lebar lubang umpan yang optimal terdapat lama waktu feeding 90 detik, kecepatan putaran magnet 200 rpm dan lebar lubang umpan 10 mm dikarenakan menghasilkan nilai recovery yang paling tinggi di antara semua nilai recovery pada kadar konsentrat yang melebihi 99%. Hal tersebut dapat diartikan proses pemisahan mineral silika terjadi secara baik karena 86,30% mineral berharga yang dapat diambil dari lubang umpan dan masuk ke konsentrat.

## SIMPULAN

1. Ketersediaan alat gali muat Excavator Komatshu PC Kadar silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang terdapat pada feed berjumlah sekitar 78,79%. Sedangkan untuk memenuhi syarat agar memenuhi kebutuhan industri kaca pengaman dibutuhkan sebesar 99%, maka dilakukan proses pengolahan lebih lanjut
2. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan lima percobaan yang menghasilkan kadar pasir silika ( $\text{SiO}_2$ ) pada konsentrasi yang memenuhi syarat untuk industri kaca pengaman. Kelima kadar tersebut terdapat pada percobaan ke-2 sebesar 99,75%, percobaan ke-3 sebesar 99,85%, percobaan ke-6 sebesar 99,22%, percobaan ke-11 sebesar 99,12%, dan percobaan ke-12 sebesar 99,38%.
3. Proses recovery yang menghasilkan hasil yang paling optimal pada alat magnetic separator terdapat pada nilai 86,30% dengan kadar silika sebesar 99,12%. Recovery tersebut terdapat pada feeding 90 detik, kecepatan putaran magnet 200 rpm dan lebar lubang umpan 10 mm. Kadar pasir silika ( $\text{SiO}_2$ ) tersebut telah memenuhi Standar Nasional Indonesia untuk kebutuhan industri kaca pengaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A. S. (2018). Analisa Penggunaan Pasir Silika Sebagai Pengganti Agregat Halus Pada Campuran Beton. *Jurnal Riset Pembangunan*, 1(1), 36. <https://doi.org/10.36087/jrp.v1i1.25>
- Bakri, S., Abdullah, M. A., Juradi, M. I., & Nurhawaisyah, S. R. (2023). STUDI PEMISAHAN  $\text{SiO}_2$  PADA PASIR SILIKA MENGGUNAKAN SHAKING TABLE. *Jurnal Inovasi Pertambangan Dan Lingkungan*, 3(2), 85–91.
- Grbeš, A. (2016). A life cycle assessment of silica sand: Comparing the beneficiation processes. *Sustainability (Switzerland)*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/su8010011>
- Hendra, G. (2020). Analisis Kualitas Pasir Kuarsa Untuk Memenuhi Kebutuhan Industri Pengecoran Logam Di Pt. Walie Tampas Citratama, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. In *Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya*.
- Indonesia, B. (2022). *BI 7-day (Reverse) Repo Rate*. Bank Indonesia. <https://www.bi.go.id/id/statistik/indikator/bi-7day-rr.aspx>
- Januarty, M., & Yuniarti, Y. (2015). Pemurnian Pasir Silika Dengan Metode Sonikasi. In *Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 2015* (Vol. 2, Issue 1).
- Malathy, R., Rajagopal Sentilkumar, S. R., Prakash, A. R., Das, B. B., Chung, I. M., Kim, S. H., & Prabakaran, M. (2022). Use of Industrial Silica Sand as a Fine Aggregate in Concrete—An Explorative Study. *Buildings*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/buildings12081273>
- Selviyana, F., Hasjim, M., & Juniah, R. (2015). Kajian Teknis Pengaruh Ketebalan Lapisan Bed Pada Pan American Jig Terhadap Recovery Timah Di Tb 1.42 Pemali Pt Timah (Persero) Tbk, Bangka Belitung. *Jurnal Ilmu Teknik*, 3(1), 1–7.