

*Artikel***Pengaruh Kemiringan Sluice Box terhadap Proses Pemisahan Pasir Besi Berdasarkan Perbedaan Specific Gravity pada Skala Laboratorium****Irfandy Syafutra^{1*}, Drs. Faizar Farid, M.Si.², M. Ikrar Lagowa, S.T., M.Eng.Sc³**^{1,2,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Jambi, Jl. Jambi – Muara Bulian Km.15, Mendalo Darat, Kec Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi 36122

*Korespondensi : irfandysyafutra@gmail.com

Abstrak: Pengolahan bahan galian bertujuan untuk mendapatkan konsentrat partikel mineral tertentu dan untuk mendapatkan kualitas konsentrat yang memuaskan serta pemurnian logamnya. Untuk konsentrasi mineral, mineral partikel harus bebas atau hanya mengandung sedikit mineral lainnya. Dalam pengolahan bahan galian terdapat beberapa metode yang digunakan di mana salah satunya adalah metode gravitasi. Salah satu alat yang menerapkan metode gravitasi adalah sluice box. Diketahui bahwa kemiringan dari sluice box dapat mempengaruhi nilai recovery (R) dan kadar konsentrat (K) yang dihasilkan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode penelitian kuantitatif yang dilakukan dengan studi literatur terlebih dahulu kemudian barulah dilakukan pengambilan data sebagai pembuktian korelasi antara faktor sudut kemiringan terhadap jumlah kadar konsentrat dan perolehan recovery yang dihasilkan dalam tahapan konsentrasi pasir besi dengan menggunakan alat sluice box. Penelitian ini memfokuskan pengaruh kemiringan alat dalam pencapaian konsentrat yang dihasilkan serta menghitung banyak kadar umpan dan berat konsentrat, dengan beberapa batasan yaitu mineral yang digunakan adalah pasir besi sebagai mineral yang dicari dan pasir silika sebagai tailing yang berukuran mesh 80. Penelitian dilakukan tanpa mengubah parameter lain di mana menggunakan debit air yang tetap yaitu 0,42 l/s, desain riffle tegak lurus dengan tinggi riffle berukuran 2 cm sebanyak 3 riffle dan tanpa menggunakan karpet. Dalam hal ini perubahan kemiringan menunjukkan bahwa semakin miring kondisi alat maka semakin cepat laju air sehingga menyebabkan umpan di dalamnya semakin banyak pula yang terdorong lebih jauh. Dampaknya berupa nilai recovery yang semakin menurun seiring dengan meningkatnya sudut yang digunakan. Kadar pada sudut 2° memiliki kadar paling tinggi dari sudut lain yang digunakan. Hal ini dikarenakan perolehan kadar tidak hanya dipengaruhi oleh factor kemiringan namun banyak faktor lain yang menentukan hasilnya seperti debit air, laju air, bentuk riffle dan lainnya. Meskipun kemiringan ditingkatkan, air masih mengalami kesulitan untuk melewati riffle sehingga turbulensi yang terjadi masih kurang dan menyebabkan mineral yang lebih ringan tertahan didasar riffle akibat terjepit oleh mineral yang lebih berat. Selain itu semakin besar kemiringan semakin kecil perolehan recovery yang dihasilkan karena kecepatan air yang mengalir semakin besar menyebabkan material terdorong lebih jauh serta semakin miring alat maka daya tampung riffle semakin sedikit.

Kata kunci: pemisahan bahan galian, metode gravitasi, *sluice box*, kadar, *recovery*

Abstract: Mineral processing aims to obtain a concentrate of certain mineral particles and to obtain a satisfactory quality of concentrate and purification of the metal. For mineral concentrations, particulate minerals must be free or contain only small amounts minerals. In the processing of minerals, there are several methods used, one of which is the gravity method. One tool that applies the gravity method is a sluice box. It is known that the slope of the sluice box can affect the value of recovery (R) and concentration (K) produced. The research was conducted using quantitative research methods which were carried out with literature studies first and then data collection was carried out as proof of the correlation between the slope angle factor to the amount of concentrate content and the recovery obtained in the iron sand concentration stage using a sluice box. This study focuses on the effect of tool slope in achieving the resulting concentrate and calculates the feed content and concentrate weight, with some limitations, namely the minerals used are iron sand as the mineral concentration and silicas and as tailings with a mesh size of 80. The study was carried out without changing other parameters. Where using a constant water flow of 0.42 l/s, the riffle design is vertical angle and riffle with height 2 cm as much as 3 riffle sand without using a carpet. In this case, the change in slope indicates that the more inclined the condition of the tools, the faster the speed of the water, causing more feed in it to be pushed further. The impact is in the form of recovery value which decreases with increasing angle used. The grade at the 2° angle has the highest grade from the other angles used. This is because the grade acquisition is not only influenced by the slope factor but other factors that determine the results such as water discharge, water rate, riffle shape and others. Even though the slope is increased, the water still has difficulty passing through the riffle so that the turbulence that occurs is still less and causes the lighter

minerals to be trapped at the bottom of the riffle due to being squeezed by the heavier minerals. In addition, the greater the slope, the smaller the recovery obtained because the speed of the flowing water is greater causing the material to be pushed further and the more tilted the tool, the less riffle capacity.

Keyword: mineral separation, gravity method, sluice box, grade, recovery

Pendahuluan

Pertambangan menurut UU No. 3 tahun 2020 adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pasca tambang. Di mana mineral adalah senyawa anorganik yang terbentuk di alam, yang memiliki sifat fisik dan kimia tertentu serta susunan kristal teratur atau gabungannya yang membentuk batuan, baik dalam bentuk lepas atau padu.

Dalam prosesnya, syarat utama dalam merancang kegiatan pengolahan pemurnian bahan galian adalah memahami menyeluruh tentang karakteristik mineralogi dari mineral. Pendekatan ini mempertimbangkan tujuan dari pengolahan bahan galian dan mineralogi terapan. Tujuan dalam operasi pengolahan bahan galian adalah untuk mendapatkan konsentrat partikel mineral tertentu dan untuk mendapatkan kualitas konsentrat yang memuaskan serta pemurnian logamnya. Untuk konsentrasi mineral, mineral partikel harus bebas atau hanya mengandung sedikit mineral lainnya.

Tujuan utama pengolahan bahan galian adalah untuk memperoleh pemurnian dan nilai konsentrat yang tinggi yang selanjutnya dapat diterima untuk pengolahan lebih lanjut. Hal ini hanya bisa dicapai dengan prosedur yang dirancang untuk memurnikan butir-butiran mineral bebas. Oleh karena itu ketika proses berjalan dengan baik, beberapa butiran mineral yang belum dipisahkan juga akan ditemukan, jumlah dan variasi partikel akan tergantung pada karakteristik mineral.

Dalam pengolahan bahan galian, pemisahan mineral adalah hubungan alami antara operasi kominusi dan operasi recovery mineral, dan tidak mungkin untuk memodelkan kedua jenis secara efektif tanpa penyisihan yang tepat untuk fenomena pemisahannya. Selain mengatur ukuran bijih, ini adalah proses pemisahan secara fisik butiran mineral berharga dari mineral gangue, untuk menghasilkan bagian yang dimurnikan (konsentrat), yang terdiri dari sebagian besar mineral berharga (middling), dan buangan (tailing), yang dominan mengandung mineral gangue. (Wills, 2006)

Partikel middling terdiri dari butiran mineral yang diinginkan yang bercampur dengan butiran dari satu atau lebih mineral lain. Partikel-partikel tersebut menimbulkan masalah dalam pemisahan mineral karena beberapa di antaranya memiliki karakteristik yang menyebabkan mereka ditarik ke dalam konsentrat, beberapa ditolak ke tailing, dan beberapa memiliki karakteristik di antara keduanya yang dapat menyebabkan mereka pergi ke arah berlawanan. Jika terlalu banyak partikel middling di dalam konsentrat, kadar akan rendah, jika terlalu banyak di tailing, pemurniannya akan rendah. Dalam hal ini perlu ditentukan klasifikasi untuk partikel middling dan untuk menetapkan kelompok partikel yang cenderung diarahkan ke konsentrat atau tailing (B. Yarar, 1987).

Dalam pengolahan bahan galian terdapat beberapa metode yang digunakan di mana salah satunya adalah metode gravitasi. Konsentrasi Gravitasi dapat didefinisikan sebagai pemisahan dua atau lebih mineral, biasanya dengan berat jenis yang berbeda, dengan pergerakan relatifnya sebagai respons terhadap gaya gravitasi dan satu atau lebih gaya lain, salah satunya umumnya adalah resistensi terhadap gaya gravitasi. Dalam hal ini terdapat pula beberapa alat yang menerapkan metode gravitasi seperti sluice box atau palong. Faktor-faktor yang penting dalam sluice box mengikuti faktor dari metode gravitasi di mana menentukan pergerakan relatif meliputi berat, ukuran, bentuk, dan berat jenis partikel, tidak hanya secara absolut, tetapi relatif terhadap semua partikel lain. (A. Gupta, 2016)

Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Rumbino dan Krisnasiwi (2019) dapat diketahui bahwa kemiringan dari sluice box mempengaruhi nilai recovery (R) dan kadar konsentrat (K) yang dihasilkan. Di mana semakin miring sluice box maka nilai recovery semakin menurun namun terjadi proses pemisahan/pengolahan yang lebih baik dibandingkan pada kemiringan 5°. Penambahan kemiringan 10° dapat meningkatkan nilai K sebesar 63% namun berakibat pada penurunan nilai perolehan. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrat yang didapat semakin sedikit namun nilai kadarnya semakin meningkat.

Pasir besi, adalah jenis pasir dengan konsentrasi besi yang tinggi. Biasanya berwarna abu-abu gelap atau kehitaman. Pasir besi bercampur dengan pasir lainnya sebagai butiran kecil magnetit hitam atau biru tua. Pasir yang digunakan untuk menambang biasanya memiliki magnetit dari 19% hingga serendah 2%. Pasir besi biasanya harus dipisahkan dari campuran pasir. Karena magnetit biasanya lebih berat daripada kuarsa, feldspar, atau mineral lainnya, pemisahan biasanya dilakukan dengan mencucinya di dalam sluice box. Setelah terkonsentrasi, butiran magnetit kemudian dapat dilebur menjadi berbagai bentuk besi.

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kemiringan alat dalam pencapaian recovery yang dihasilkan dan mengetahui pengaruh kemiringan alat dalam pencapaian kadar konsentrat yang dihasilkan

Metodologi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Kebumihan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi yang berada di Mendalo Darat, Kec. Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi. Waktu penelitian yang dilaksanakan berlangsung selama kurang lebih 1 bulan yang dilaksanakan pada bulan Juli 2021.

Metode penelitian yang dilakukan berupa penelitian kuantitatif yang dilakukan dengan studi literatur terlebih dahulu kemudian barulah dilakukan pengambilan data sebagai pembuktian korelasi antara faktor sudut kemiringan terhadap jumlah kadar konsentrat dan perolehan recovery yang dihasilkan dalam tahapan konsentrasi pasir besi dengan menggunakan alat sluice box.

Sluice box yang digunakan didapat dari hasil pengabdian mahasiswa teknik pertambangan Universitas Jambi dengan dimensi alat memiliki lebar 45cm, panjang 115,5cm. Sluice box yang digunakan terbuat dari kayu dan menggunakan dasar lempengan besi. Riffle yang digunakan berjumlah 3 dan berjarak 30cm antar riffle, di mana masing-masing saling terhubung dan merupakan 1 bagian. Riffle yang digunakan menggunakan sudut 90° dari bidang horizontal dan memiliki tinggi 2cm.

Material yang digunakan sebagai umpan adalah campuran pasir besi dan pasir silika yang berukuran *mesh* 80 dengan perbandingan yang telah ditetapkan, yaitu 25% pasir besi dan 75% pasir silika dan berat masing-masing yang digunakan adalah 900 gram dan 2700 gram. Data yang didapat kemudian diolah sebagai pembuktian hipotesis dan kesamaan data teori yang didapat dari jurnal terkait dimana hasilnya berupa berat kadar pasir besi dari konsentrat dan berat pasir besi pada tailing serta perolehannya terhadap umpan yang digunakan

Hasil dan pembahasan

Ukuran material

Ukuran material yang digunakan adalah mesh 80 atau 0,177 mm, di mana ukuran ini masih berada pada batas pemisahan menggunakan sluice box, yaitu 0,1-10 mm. Ukuran material akan mempengaruhi rasio aliran dan rasio umpan. Dengan semakin besar ukuran material maka semakin besar pula aliran air yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini kemiringan mempengaruhi kecepatan aliran di mana dapat dilihat dalam tabel di bawah

Tabel 1. Pengaruh kemiringan terhadap kecepatan aliran

Sudut(°)	Kecepatan aliran (m/s)
2	0,124
4	0,128
6	0,140
8	0,170
10	0,188

Dalam hal ini kecepatan yang dibutuhkan untuk proses pemisahan beberapa masih belum optimal. Seperti yang dijelaskan dalam tabel 3 oleh Young tentang kecepatan aliran air minimum untuk memindahkan material (bulat) tertentu dalam saluran sepanjang bidang halus dan datar hanya dengan gaya hidrolis. Jika saluran sedikit miring, angka kecepatan dapat dikurangi secara signifikan tetapi ini dapat menjadi patokan dasar yang bagus untuk digunakan dalam desain peralatan pemisahan gravitasi. Di mana angka-angka tersebut adalah untuk pergerakan melalui aliran yang sangat halus tanpa penghalang seperti riffle dan ukuran materialnya berbentuk sedikit bulatan.

Tabel 2. Kecepatan aliran air minimum untuk memindahkan berbagai material

Ukuran material	Kecepatan aliran minimum yang diperlukan
<i>Fine Sands</i>	0,152 m/s
<i>Fine Gravels</i>	0,229 m/s
<i>1-inch Pebbles</i>	0,609 m/s
<i>2 to 3-inch Pebbles</i>	1,006 m/s
<i>3 to 4-inch River Rocks</i>	1,615 m/s
<i>6 to 8-inch River Rocks</i>	2,042 m/s

Sumber Young (1982)

Berdasarkan tabel di atas material yang digunakan termasuk ke dalam fine sand di mana kecepatan aliran minimum yang disarankan adalah 0,152 m/s. Dalam sudut 2° hingga 6° kecepatan air masih belum optimal mendorong umpan yang masuk, di mana menyebabkan pencucian tidak bersih karena turbulensi yang dihasilkan tergolong kecil dan menyebabkan pasir silica tidak terdorong lebih jauh dari pasir besi sehingga berpengaruh pada hasil kadarnya. Ukuran material yang lebih besar artinya membutuhkan dorongan yang lebih besar pula karena material tersebut akan memiliki luas penampang yang semakin besar dan juga berat yang semakin besar.

Kriteria Konsentrasi

Tidak semua gabungan mineral cocok untuk jenis teknik konsentrasi secara gravitasi. Untuk menentukan kesesuaian proses pemisahan gravitasi untuk jenis bijih tertentu, kriteria konsentrasi biasanya digunakan. Kriteria konsentrasi (CC) dapat didefinisikan sebagai:

$$CC = \frac{\text{Massa jenis mineral berat} - \text{berat jenis fluida}}{\text{Massa jenis mineral ringan} - \text{berat jenis fluida}}$$

Dalam penelitian ini, pasir besi memiliki massa jenis 5,26 g/cm³ dan pasir silica memiliki massa jenis 2,65 g/cm³. Fluida yang digunakan adalah air yang di mana memiliki massa jenis 1 g/cm³. Sehingga CC bernilai 2,58 yang sehingga pemisahan masih memungkinkan seperti yang tertera pada tabel berikut:

Tabel 3. Panduan Kriteria Konsentrasi untuk Pemisahan Gravitasi

Kriteria Konsentrasi	Kesesuaian dengan Pemisahan Gravitasi
CC > 2.5	Mudah dilakukan hingga 75 µm
1.75 < CC < 2.5	Memungkinkan dilakukan hingga 150 µm
1.5 < CC < 1.75	Memungkinkan dilakukan hingga 1.7 mm
1.25 < CC < 1.5	Memungkinkan dilakukan hingga 6.35 mm
CC < 1.25	Tidak mungkin dalam ukuran berapa pun

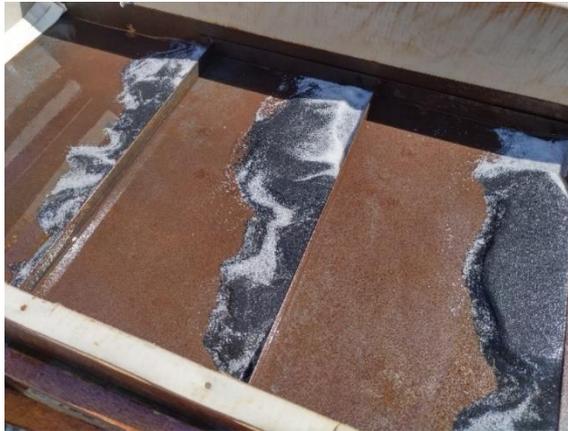
Sumber Ashok Gupta (2016)

Riffle

Riffle berfungsi sebagai penahan dari mineral berat agar tidak terbawa ikut ke pembuangan. Riffle juga berfungsi sebagai tempat terjadinya turbulensi di mana nantinya mineral yang lebih berat akan mengendap di bawah dan mineral yang lebih ringan akan ikut terangkat oleh aliran air dan berakhir pada pembuangan. Riffle juga berpengaruh pada debit yang digunakan, apabila debit air terlalu kecil maka akan sulit bagi air untuk melewati riffle, hal ini menyebabkan air menggenang terlebih dahulu sehingga aliran yang terjadi tidak dapat mendorong material secara sempurna.

Dalam penelitian ini riffle yang digunakan adalah riffle dengan tinggi 2 cm dan memiliki desain sudut vertikal (tegak lurus). Ukuran riffle mempengaruhi proses pemisahan di mana apabila riffle semakin rendah maka kadar akan semakin bersih namun kapasitasnya akan menurun. Sudut riffle berpengaruh pada turbulensi yang dihasilkan. Dalam desain sudut vertikal pada dasarnya riffle hanya meningkatkan panjang pusaran dibandingkan dengan riffle lainnya tetapi tidak dengan tinggi atau intensitas pusaran dari konsentrasi. Dalam desain ini memiliki performa yang buruk dalam keadaan aliran air rendah. Di mana membutuhkan kecepatan air yang relative tinggi dan kemiringan alat yang curam untuk membuatnya ke kondisi optimal.

Gary Weishaupt (2016) menjelaskan dalam percobaannya bahwa ada sejumlah besar energy aliran air yang hilang saat aliran melewati serangkaian riffle. Semakin panjang perakitan riffle semakin besar energi yang hilang dan bahkan dengan jumlah riffle yang relatif kecil, riffle yang lebih rendah hampir sepenuhnya tidak efektif pada aliran yang lebih rendah. Jika energy dinaikkan untuk meningkatkan kinerja riffle bawah, maka akan menyebabkan riffle atas kelebihan muatan. Hal ini menyebabkan terlemparnya material dari riffle yang pertama sehingga tidak optimal seperti yang terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Pemisahan pada sudut 10° dengan riffle pertama kelebihan muatan

Debit

Debit mempengaruhi perbandingan rasio umpan yang dibutuhkan. Di mana laju umpan optimal atau rasio umpan sangat dekat 8:1 (air dengan material berdasarkan volume) dalam sluice box tanpa riffle yang hanya menggunakan mesh logam yang diperluas sebagai elemen perangkat dan 16:1 dalam sistem yang menggunakan riffle padat konvensional dengan gaya tertentu. Hal ini juga telah ditemukan bahwa umpan tidak boleh mengandung lebih dari sekitar 20% (rasio 5:1)

Dalam penelitian ini debit yang digunakan kurang dari yang dibutuhkan yaitu 0,42 l/s sehingga kesulitan mendorong material melewati riffle sehingga terjadi bendungan yang terbuat dari materialnya. Hal ini menyebabkan turbulensi air sangat kecil sehingga material yang lebih ringan tidak dapat terdorong, di mana akan tersangkut dan berikutnya terjepit oleh material yang lebih berat dan berada di bawahnya sehingga pencucian menjadi tidak bersih. Seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Pemisahan pada sudut 2° dengan material bertumpuk pada riffle pertama

Pengaruh Kemiringan terhadap Kadar dan Recovery

Kemiringan mempengaruhi hasil pemisahan yang dilakukan yaitu pada kadar konsentrat dan recovery-nya. Dalam teori semakin besar sudut kemiringannya maka kadar akan semakin bersih namun nilai recovery-nya akan semakin kecil. Dari 3600 gram umpan yang digunakan, dengan kadar umpan yang digunakan 25%, kadar konsentrat yang dihasilkan dari tiap sudut yang digunakan dapat dilihat dari table berikut:

Tabel 4 .Pengaruh Kemiringan terhdap Kadar Konsentrat

Sudut (Derajat)	Konsentrat		Berat Total Konsentrat (gram)
	Pasir Besi (gram)	Pasir Silika (gram)	
2	897.45	2470.13	3367.58
4	894.89	2508.30	3403.19
6	896.39	2531.24	3427.63
8	780.26	2190.04	2970.30
10	434.56	1746.76	2181.32

Dari data di atas dengan menggunakan rumus kadar dan recovery didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Pengaruh Kemiringan terhadap Kadar dan *Recovery*

Sudut(°)	Kadar konsentrat (%)	<i>Recovery</i> (%)
2	26.65	99.72
4	26.30	99.43
6	26.15	99.60

8	26.27	86.70
10	19.92	48.28

Dalam tabel 5 dapat dilihat bahwa kadar konsentrat semakin kecil, ini menunjukkan bahwa pencucian yang dilakukan tidaklah optimal. Hal ini terjadi karena beberapa faktor yang telah disebutkan sebelumnya. Baik dalam segi kecepatan air, debit air maupun bentuk *riffle* yang digunakan. Umpam yang masuk pada kemiringan 2°, 4°, dan 6° memiliki kadar dan *recovery* yang berdekatan. Hal ini disebabkan karena material masih kesulitan melewati *riffle*. Air yang mengalir akan mengisi *riffle* pertama terlebih dahulu kemudian barulah mengalir ke *riffle* berikutnya. Kecepatan air yang pelan dan debit air yang kecil menyebabkan aliran pusaran dan turbulensi yang kecil sehingga material sulit mengikuti aliran air dan menumpuk tertahan pada dasar *riffle*.



Gambar 3. Pemisahan pada sudut 4° (kiri) dan sudut 6° (kanan)

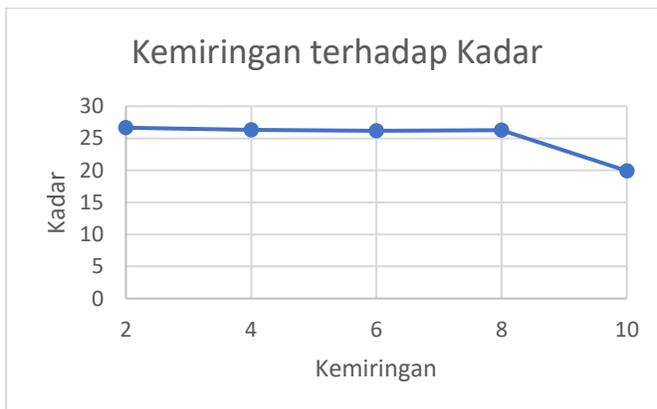
Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa pasir besi berada di bagian atas dan menjepit pasir silika sehingga menyebabkan pasir silika tidak dapat bergerak mengikuti aliran air. Hal inilah yang menunjukkan pemisahan tidaklah optimal sehingga kadar tidak mengalami perubahan yang signifikan. Pada gambar 10 dan 11 juga menunjukkan bahwa semakin miring maka material semakin mengisi ke dalam bagian *riffle* berikutnya. Hal ini menunjukkan material bergerak mengikuti dorongan air namun tidak sampai terbuang ke dalam *tailing* sehingga memiliki nilai *recovery* yang tidak berbeda jauh.



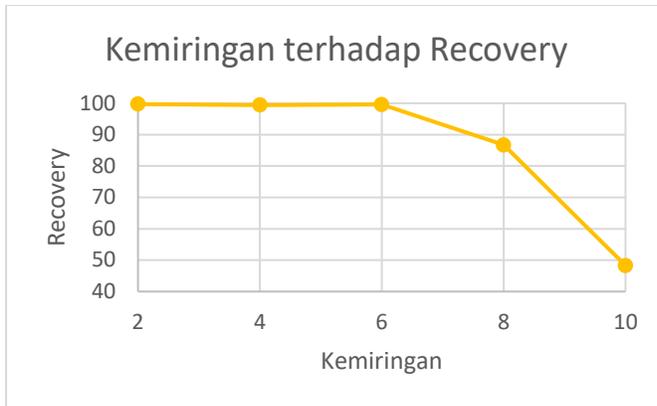
Gambar 1. Pemisahan pada sudut 8°

Dalam sudut 8° dan 10° air dapat mendorong material sedikit lebih jauh melewati *riffle*, hingga hampir seluruh material melewati *riffle* pertama. Hal ini menunjukkan bahwa aliran pada *riffle* pertama terlalu besar dan menyebabkan *riffle* pertama tidak dapat menampung material secara optimal, namun aliran pada *riffle* terakhir masih tergolong kecil akibat adanya gesekan terhadap material sehingga air kehilangan kecepatannya akibat material yang membendung sehingga material menumpuk terlebih dahulu. Pada sudut 10° nilai *recovery* yang didapat semakin mengecil karena laju air semakin cepat memberikan dorongan yang lebih kuat, sehingga material terdorong lebih jauh. Bentuk *riffle* yang tegak lurus memperpanjang pusaran air namun hal ini juga yang menyebabkan material semakin banyak terbang. Pasir silika yang lebih ringan bergerak terlebih dahulu mengikuti arus air kemudian tertahan pada *riffle*, saat pasir besi ikut terdorong maka pasir besi akan berada di atas pasir silika, hal ini yang menyebabkan pasir besi lebih banyak terbang sehingga kadar konsentrat pada 10° semakin sedikit.

Perbandingan kadar dan *recovery* dapat dilihat dalam grafik berikut:



Gambar 5. Grafik Kemiringan terhadap Kadar



Gambar 6. Grafik Kemiringan terhadap *Recovery*

Dalam penelitian yang dilakukan Rumbino menjelaskan bahwa semakin miring *sluice box* maka nilai *recovery* semakin turun namun nilai kadar konsentrasi semakin bersih. Namun dalam penelitian yang dilakukan Ludiansyah menjelaskan bahwa bentuk dan model *sluice box* sangat berpengaruh pada nilai *recovery*, di mana alat dengan kemiringan 5° menghasilkan nilai *recovery* yang lebih optimal daripada kemiringan dengan sudut 8° . Weishaupt (2016) juga menjelaskan bahwa banyak faktor lain yang mempengaruhi hasil pemisahan di mana tidak hanya faktor kemiringan yang bekerja di dalamnya, sehingga penulis yakin bahwa penelitian yang dilakukan telah sesuai teori yang ada.

Kesimpulan dan saran

Kesimpulan

1. Kemiringan alat mempengaruhi beberapa faktor lain yang ikut berdampak pada hasil *recovery*. Dalam hal ini semakin miring kondisi alat maka semakin cepat laju air sehingga menyebabkan umpan di dalamnya semakin banyak pula yang terdorong lebih jauh. Dampaknya berupa nilai *recovery* yang semakin menurun seiring dengan meningkatnya sudut yang digunakan. Di mana telah ditunjukkan pada kemiringan 10° dengan hasil *recovery* semakin kecil yaitu bernilai 48,28%, hal ini terjadi karena semakin mendekati arah vertikal semakin kecil daya tangkap pada *riffle*, sehingga tidak mampu menahan material yang masuk. Dalam sudut kemiringan 2° dengan perolehan *recovery* 99,72% menjelaskan bahwa banyak material tersangkut pada *riffle* karena gaya dorong air yang lemah serta bidang tampungan yang lebih besar.
2. Kemiringan alat juga mempengaruhi kadar konsentrat. Dalam penelitian ini kadar pada sudut 2° mengalami peningkatan daripada sudut lain yang digunakan yaitu 26,65% sedangkan pada sudut 10° kadar yang dihasilkan menurun hingga 19,92%. Hal ini dikarenakan perolehan kadar tidak hanya dipengaruhi oleh kemiringan, namun banyak faktor lain yang menentukan hasilnya seperti debit air, laju air, bentuk *riffle* dan lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju air masih di bawah nilai optimal dan debit terlalu kecil untuk dapat melewati *riffle* dimana menyebabkan turbulensi kecil serta aliran permukaan yang minim. Meskipun kemiringan ditingkatkan, air masih mengalami kesulitan untuk melewati *riffle* sehingga turbulensi yang terjadi masih kurang dan menyebabkan mineral yang lebih ringan tidak dapat melewati *riffle* dan tertahan didasar *riffle* yang kemudian terjepit oleh mineral yang lebih berat sehingga kadar yang dihasilkan menjadi tidak bersih.

Saran

1. Dalam penelitian selanjutnya agar dapat memperhatikan faktor lain yang bekerja pada alat sehingga hasil yang didapat bisa lebih optimal. Baik dalam desain alat serta komponen lain yang digunakan.
2. Dalam penelitian selanjutnya agar dapat menggunakan material yang ukuran dan perbedaan gravitasi yang lebih besar dari penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Falconer A. 2003. GravitySeparation: Old Technique/New Methods. Taylor &Francis. Australia
- Gupta A. and Yan D. 2016. Mineral Processing Design andOperations 2nd Edition. Elsevier. 9780444635921
- Hidayat T., Pratiwi R. N., dan Setyowati E. 2016. Perencanaan Pengelolaan Tambang Pasir Besi di Kabupaten Kulon Progo dalam Perspektif GoodGovernance. Universitas Brawijaya. Jawa Timur
- King R. P. 2012. Modeling andSimulationof Mineral Processing System 2nd Edition. Societyfor Mining, Metallurgy, andExploration, Inc. (SME). Englewood
- Lagowa M. I., R. Asra, Y. Megasukma, L. Wahyudi, W. Zahar. 2021. Peningkatan Sumberdaya Laboratorium Teknik Kebumihan Universitas Jambi Melalui Pembuatan Sakan (Sluice Box). Jurnal Pengabdian Masyarakat Pinang Masak. Jambi Vol 2 (No.1)
- Riki L., Hersenanto C. W., dan Sriyanti. 2018. Rancangan Alat Sluice box Berdasarkan Kemiringan dan Ukuran Butir Guna Memperoleh Nilai Recovery Optimal pada Hematit (Fe_2O_3) di Pesisir Pantai Cibobos Kecamatan Bayah Kabupaten Lebak Provinsi Banten. 45:2460-6499
- Singh R., Bhattacharyya K. K., and Maulik S . C. 2007. Gravityconcentrationoffinesandultrafines. National MetallurgicalLaboraton. Jamshedpur. 831-007.
- Wills Barry, Napier-Munn T. J., 2006. Mineral Processing Technology 7th Edition. ElsevierScience& Technology Books. ISBN: 0750644508
- Weishaupt G., Jacobson C., 2016. How To BuildandOperate Sluice boxespart III. Northen California
- Yarar B., Dogan Z. M., 1987. Mineral Processing Design. Martinus Nijhoff. Dordrecht
- Yusuf R. dan Ika F. I. 2019. Recovery Konsentrat Pasir Besi Menggunakan Alat Sluice box. Jurnal Ilmiah Teknologi FST Undana Vol.13, No.1. 1693-9522