

Analisis Kinerja Alat Spiral Classifier pada Slurry untuk Pengolahan Bijih Emas

(Studi Kasus: PT Aneka Tambang, Kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat)

¹Yoga Hapdesko Utama, ²Sriyanti, ³Linda Pulungan
^{1,2,3}Prodi Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116
Email: ¹yogahapdesko91@gmail.com

Abstract. Beginning of 2017 PT. Antam has planned slurry processing by adding 1 unit of Spiral Classifier tool, in order to separate the overflow and underflow material present in the slurry deposition pond, where the underflow products will enter FOB (Fine Ore Bin) and Overflow will Into the Slurry Tank. Another benefit is to reduce the burden of the crusher to classify the size of the rock. Analysis of spiral classifier performance against the productivity of the tool based on the parameters obtained in the field aims to determine the achievement of the tool's performance against the target so that the target set by the company can be achieved. Spiral classifier produces 2 kinds of products, the production of this tool is taken results in dilute conditions and condensed conditions. So that the resulting data is more percentage. Valve openings are set with 100%, 70% and 40% data. Maximum speed of this tool is 60 rpm. To know the production at each speed is also taken data at a speed of 45 rpm is considered and 30 rpm is considered 40%. Underflow production in condensed condition obtained maximum results at 60 rpm and 100% valve opening was 76.9 kg and the lowest result was obtained in dilute condition with minimum speed 40% and 40% valve opening ie 0.53 kg. Production of overflow on obtained a maximum percentage of solid that is at a speed of 60 rpm with a 100% valve opening is 19% solid. And the lowest is 6% solid obtained at 30 rpm speed of 40% valve opening. From solid percentage data can be known density and mass slurry. Moisture content underflow obtained in this sample has a weight range of 253.03 - 267.24 grams. From the recommended data content moisture content on spiral classifier operation is at 45 rpm and 100% valve opening, due to high enough production with lower moisture content, so that the next processing stage can be more efficient.

Keywords: Underflow, Overflow and Moisture Content

Abstrak. Awal tahun 2017 PT. Antam telah merencanakan pengolahan slurry dengan menambahkan 1 unit alat *Spiral Classifier*, dengan tujuan untuk memisahkan material *overflow* dan *underflow* yang ada pada kolam pengendapan *slurry*, pemisahan ini bermanfaat pada pengolahan berikutnya, dimana produk *underflow* akan masuk ke FOB (*Fine Ore Bin*) dan *overflow* akan masuk ke Tangki *Slurry*. Manfaat lainnya adalah untuk mengurangi beban *crusher* untuk melakukan klasifikasi ukuran batuan. Analisis kinerja *Spiral Classifier* terhadap produktivitas alat berdasarkan parameter-paramater yang didapat di lapangan bertujuan untuk mengetahui pencapaian kinerja alat terhadap target yang nantinya akan dilakukan perbaikan-perbaikan sehingga target yang ditetapkan oleh perusahaan bisa dicapai. *Spiral classifier* menghasilkan 2 macam produk, pada produksi alat ini diambil hasil pada kondisi (S) dan kondisi (NS). Agar data yang dihasilkan lebih persentatif. Bukaan *valve* diatur dengan data 100%, 70% dan 40%. Kecepatan maksimal alat ini adalah 60 rpm Untuk mengetahui produksi pada masing kecepatan juga diambil data pada kecepatan 45 rpm yang dianggap dan 30 rpm yang dianggap 40%. Produksi *underflow* pada kondisi (S) diperoleh hasil maksimal pada kecepatan 60 rpm dan bukaan *valve* 100% adalah 76,9 kg dan hasil terendah didapatkan pada kondisi (NS) dengan kecepatan minimum 40% dan bukaan *valve* 40% yaitu 0,53 kg. Produksi *overflow* diperoleh hasil maksimal persen solid yaitu pada kecepatan 60 rpm dengan bukaan *valve* 100% yaitu 19% solid. Dan yang paling rendah yaitu 6% solid yang diperoleh pada kecepatan 30 rpm bukaan *valve* 40%. Dari data persen solid tersebut dapat diketahui density dan massa slurry. *Moisture content* underflow yang diperoleh pada sampel ini mempunyai berat kisaran 253,03 - 267,24 gram. Dari data *Moisture content* yang disarankan pada operasi spiral classifier adalah pada kecepatan 60 rpm dan bukaan *valve* 100 %, karena produksi yang cukup tinggi dengan kadar air yang lebih rendah, sehingga tahap pengolahan selanjutnya bisa lebih efisien.

Kata Kunci: Underflow, Overflow dan Moisture Content

A. Pendahuluan

Latar Belakang

Secara garis besar, produksi dari penambangan akan dilanjutkan pada pengolahan, di ROM terdapat *ore* dan *slurry*, pada tahap pengolahan yang paling diharapkan adalah *slurry*, maka pada proses pengolahan terjadi pemisahan ukuran material terlebih dahulu. Banyaknya lumpur yang ada di kolam pengendapan dengan berbagai ukuran material yang terendap maka digunakan alat pemisah berupa *Spiral Classifier* untuk memisahkan material tersebut. mengamati alat *Spiral classifier* untuk pemisahan material tersebut.

Untuk mencapai target produksi pengolahan bijih emas, optimalisasi dari *spiral classifier* harus ditentukan supaya efektivitas kinerja alat ini dapat ditingkatkan.

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui produksi *spiral classifier* dan pengaruh kecepatan dan bukaan *valve* pipa terhadap produksi saat proses produksi berlangsung dan apa saja upaya untuk proses produksi yang lebih baik.
2. Mengetahui persen *solid* dari *spiral classifier*
3. Mengetahui ukuran material pada endapan lumpur di *ST12*
4. Mengetahui pengaruh dari parameter-parameter pada *spiral classifier*
5. Menentukan *moisture content* pada produksi *spiral classifier*
6. Mengetahui *density* dan massa *slurry*.

B. Landasan Teori

Emas adalah logam yang berat dengan warna kuning yang khas. Logam ini melebur pada suhu 1064.18 °C. Emas merupakan logam transisi (trivalen dan univalen) yang bersifat lunak dan mudah ditempa, kekerasannya berkisar antara 2.5 – 3 (skala Mohs), serta berat jenisnya tergantung pada jenis dan kandungan logam lain yang berpadu dengannya. Mineral pembawa emas biasanya berasosiasi dengan mineral ikutan (*gangue minerals*). Mineral ikutan tersebut umumnya *kuarsa*, *karbonat*, *turmalin*, *flourpar* dan sejumlah kecil mineral non logam. Pengolahan bahan galian dilakukan mengikuti tahapan awal.

Cominution

Cominution adalah tahap awal dari proses sianidasi yang termasuk dalam salah satu proses kominusi dan *miling*. *Crushing* bertujuan untuk mereduksi ukuran *ore* dari 400 mm menjadi sekitar 12.5 mm untuk meningkatkan derajat liberasi, membebaskan logam berharga dari pengotornya dan memperbesar permukaan bijih sehingga kecepatan reaksi perautan dapat berlangsung dengan baik. Pengolahan bahan galian merupakan suatu proses pemisahan mineral berharga dari pengotornya yang tidak berharga dengan memanfaatkan perbedaan sifat fisik dari mineral–mineral tersebut, tanpa mengubah identitas kimiawi dan fisiknya.

1. *Crushing*, merupakan kegiatan peremukan batuan dengan memanfaatkan efek tumbukan.
2. *Grinding*, merupakan kegiatan peremukan batuan dengan memanfaatkan efek dari penggerusan. Proses peremukan atau pengecilan ukuran butir batuan harus dilakukan secara bertahap karena keterbatasan kemampuan alat untuk mereduksi batuan berukuran besar hasil peledakan sampai menjadi butiran-butiran kecil seperti yang dikehendaki.

Classification

Klasifikasi adalah proses pemisahan partikel berdasarkan kecepatan pengendapannya dalam suatu media (udara atau air). Klasifikasi dilakukan dalam suatu alat yang disebut *classifier*.

Produk dari proses klasifikasi ada 2 (dua), yaitu :

1. Produk yang berukuran kecil/halus (*slimes*) mengalir di bagian atas disebut *overflow*.
2. Produk yang berukuran lebih besar/kasar (*sand*) mengendap di bagian bawah (dasar) disebut *underflow*.

Sieving (Pengayakan)

Pengayakan adalah sebuah cara pengelompokan butiran, yang akan dipisahkan menjadi satu atau beberapa kelompok. Dengan demikian dapat dipisahkan antara partikel lolos ayakan (butiran halus) dan yang tertinggal di ayakan (butiran kasar). Ukuran butiran tertentu yang masih dapat melintasi ayakan dinyatakan sebagai butiran batas. Produk dari proses pengayakan ada 2 (dua) yaitu:

1. Ukuran lebih besar daripada ukuran lubang-lubang ayakan (*oversize*).
2. Ukuran yang lebih kecil daripada ukuran lubang-lubang ayakan (*undersize*)

Produksi *underflow*

Material kasar yang didorong oleh spiral dengan kemiringan (*slope*) 3 – 4 inchi/feet. Feed yang masuk kedalam *spiral classifier* ini terbawa oleh pitch spiral classifier

Moisture Content

Perbandingan berat air yang terkandung dalam material dengan berat kering. Tujuannya untuk menentukan air yang terkandung dalam material yang dinyatakan dalam satuan persen.

Produksi *overflow*

Material yang berbentuk *slurry*. *Solid* yang masuk ke *Spiral Classifier* ditentukan berapa persen *solid* yang didapatkan pada tiap penentuan produksinya, dengan menggunakan tabung 1 L dan ditimbang dengan timbangan Persen *solid*

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Produksi Underflow dan Overflow Spiral classifier

Menghitung jumlah produksi *underflow* dari *spiral classifier* yaitu dengan cara menampung *underflow* yang jatuh pada ujung spiral. Penampungan produksi yang dihasilkan oleh *spiral classifier* dilakukan dalam satu menit. Pengambilan data untuk mengetahui jumlah *underflow* dilakukan dengan kecepatan dan bukaan *valve* pipa yang berbeda, sehingga material dari umpan yang ada di *spiral classifier* akan dibawa oleh *pitch*. *Overflow* ditentukan dengan menghitung persen *solid* yang keluar dari alat *spiral classifier*. Persen *solid* yang dihasilkan pada tiap kondisi berbeda. Data yang diperoleh dari *overflow* ini akan digunakan untuk menghitung *density slurry* dan massa *slurry* yang dihasilkan oleh *spiral classifier*. Berikut ini adalah gambar *slurry* dari *spiral classifier* mengalir menuju *slurry tank* Dari Hasil Penelitian, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Produksi Underflow dan Overflow

Bukaan valve %	Kecepatan spiral classifier (rpm)	Underflow		Overflow (%)	
		Kondisi (S) (kg/menit)	Kondisi (NS) (kg/menit)	Kondisi (S)	Kondisi (NS)
100	60	76.9	7.5	19	14
	45	56.27	5.48	16	12
	30	30.35	2.96	15	12
70	60	70.6	6.83	18	9
	45	43.2	4.35	18	9
	30	25.5	1.8	17	8
40	60	50.8	6,1	12	7
	45	20,44	2.88	12	7
	30	18	0.53	10	6

Berat Kering dari Sampel Underflow

Dari hasil penelitian didapatkan data berat kering sampel sebagai berikut:

Tabel 2. Berat Kering Sampel

Sampel	Bukaan Valve %	Kecepatan Spiral Classifier (rpm)	Berat Sampel (gram)	Berat Kering Sampel (gram)	Berat Yang Hilang (gram)
1	100	60	300	253.03	46.97
2		45	300	262.66	37.34
3		30	300	265.37	34.63
4	70	60	300	266.24	33.76
5		45	300	267.52	32.48
6		30	300	267.52	31.84
7	40	60	300	267.24	32.76
8		45	300	268.52	31.48
9		30	300	270.02	29.98
				Kondisi (NS)	
1	100	60	300	255.72 gram	44.28
2		45	300	256.42 gram	32.48
3		30	300	256.87 gram	43.13
4	70	60	300	265.72 gram	44.28
5		45	300	267.66 gram	32.94
6		30	300	267.52 gram	32.34
7	40	60	300	266.13gram	33.87
8		45	300	267.22 gram	32.78
9		30	300	267.56 gram	32.44

Ukuran Butiran Sampel Underflow

Ukuran butiran pada sampel underflow setelah dilakukan pengayakan di laboratorium adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Ukuran Butiran Underflow

Kondisi (S)				
Bukaan Valve (%)	Kecepatan (rpm)	Berat kering (gram)	Undersize (mesh)	Berat Undersize (NS) (gram)
100	60	253,03	+5	15.02
			+10	66.17
			+50	156.32
			+100	13.23
			+200	1.66
	45	262,66	-200	0.34
			+5	25.09
			+10	40.96
			+50	137.4
			+100	38.5

			+200	12
			-200	8.18
	30	265.37	+5	19.66
			+10	58.24
			+50	155.7
			+100	18.74
			+200	6.86
			-200	5.47
			60	266,24
	+10	68.17		
	+50	144.32		
	+100	19.21		
	+200	10.45		
	-200	3.91		
70	45	267,52		
			+10	50.96
			+50	137.41
			+100	38.57
			+200	12.66
			-200	8.18
			-200	17.98
	30	268,16	+5	50.24
			+10	159.79
			+50	21.74
			+100	11.9
			+200	6.09
			-200	19.12
			-200	67.24
40	60	267.24	+5	145.3
			+10	16.38
			+50	11.45
			+100	7.43
			+200	18.02
			-200	50.96
			-200	139.41
	45	268.52	+5	37.5
			+10	13.33
			+50	9.11
			+100	16.98
			+200	50.25
			-200	160.74
			-200	22.94
30	270.02	+5	10.01	
		+10	8.09	
		+50		
		+100		
		+200		
		-200		
		-200		
Bukaan valve %	Kecepatan (rpm)	Berat kering (gram)	Ayakan (mesh)	Berat undersize Kondisi (NS) (gram)
100	60	255.72	+5	63.38
			+10	42.95
			+50	109.7
			+100	22.26
			+200	5.73
			-200	4.26
			-200	38.98
	45	256.42	+5	40.73
			+10	120.31
			+50	30.7
			+100	8.48
			+200	6.98
			-200	42.97
			-200	43.08
30	256.87	+5	117.15	
		+10	28.11	
		+50	7.56	
		+100	6.03	
		+200	60.35	
		-200	42.95	
		-200	125.75	
60	265.72	+5	24.26	
		+10	7.33	
		+50	5.03	
		+100		
		+200		
		-200		

70	45	267.06	+5	33.44
			+10	43.35
			+50	140.31
			+100	30.7
			+200	10.87
			-200	7.45
	30	267.66	+5	52.97
			+10	48.08
			+50	123.15
			+100	28.11
			+200	8.56
			-200	6.03
40	60	266.13	+5	59.35
			+10	42.95
			+50	125.75
			+100	24.26
			+200	7.67
			-200	5.73
	45	267.22	+5	53.44
			+10	40.35
			+50	124.31
			+100	31.7
			+200	9.87
			-200	7.45
30	267.56	+5	52.76	
		+10	48.08	
		+50	123.15	
		+100	28.11	
		+200	8.4	
		-200	6.05	

Data pengayakan overflow (+ 200) mesh, Berat Jenis dan Massa Slurry

Dari Hasil Penelitian didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 4. Data pengayakan overflow (+ 200) mesh, Berat Jenis dan Massa Slurry Kondisi (S)

Sampel	Bukaan Valve %	Kecepatan Spiral classifier (rpm)	Persen Solid Overflow %	Solid (+200) %	Density Slurry (gr/ml)	Massa Slurry (gram)
1	100	60	19	13	1.128	1128
2		45	16	11	1.106	1106
3		30	15	10	1.098	1098
4	70	60	18	12	1.121	1121
5		45	18	12	1.121	1121
6		30	17	11	1.113	1113
7	40	60	12	9	1.077	1077
8		45	12	8	1.077	1077
9		30	10	6	1.063	1063

Tabel 5. Data pengayakan overflow (+ 200) mesh, Berat Jenis dan Massa Slurry Kondisi (NS)

Sampel	Bukaan Valve %	Kecepatan Spiral classifier (rpm)	Pesen Solid Overflow %	Solid (+200) %	Density Slurry (gr/ml)	Massa Slurry (gr)
1	100	60	14	8	1.091	1091
2		45	12	6	1.077	1077
3		30	12	6	1.077	1077
4	70	60	9	5	1.057	1057
5		45	9	5	1.057	1057
6		30	8	5	1.050	1050
7	40	60	7	4	1.043	1043
8		45	7	4	1.043	1043
9		30	6	3	1.037	1037

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan lapangan yang telah dilakukan serta pembahasan data secara menyeluruh dapat disimpulkan bahwa :

1. Produksi Alat *spiral classifier* berbanding lurus dengan kecepatan dan bukaan valve pipa. Semakin tinggi kecepatan alat dan semakin besar lubang bukaan pipa pompa maka semakin tinggi pula produksi dari *spiral classifier*.
2. Perbedaan kondisi dalam penelitian mempengaruhi hasil produksi yang diperoleh *spiral classifier*. Kondisi (S) lebih tinggi jumlah produksinya dibandingkan kondisi (NS).
3. Pesen solid umpan tertinggi yang diperoleh adalah 23%
4. Produksi *spiral classifier* paling tinggi pada kecepatan maksimal 60 rpm adalah sebanyak 76 kg/menit dengan kondisi kental.
5. Ukuran *underflow* paling banyak dihasilkan pada ayakan 50 mesh yaitu 140,31 gr
6. *Moisture Content* yang tertinggi adalah 15,656% dan yang paling rendah adalah 9,993%
7. *Density overflow* yang paling tinggi adalah 1128 gr/ml

Daftar Pustaka

- Currie, John M, 1973, “*Operation Unit in Mineral Processing*”, CSM Press, Columbia.
- Gustav, Tarjan, 1981, “*Mineral Processing Technology*”, Akademia Kiado, Budapest.
- Prodjosumarto, Partanto, 1993, “*Pemindahan Tanah Mekanis*”, Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.
- Riduwan. 2003, “*Dasar-Dasar Statistika*”, Alfabeta, Bandung, Indonesia.
- Taggart, Arthur F. 1944, “*Handbook of Mineral Dressing*”, Wiley-Interscience Publication, New York.
- Tobing, 2005, *Prinsip Dasar Pengolahan Bahan Galian (Mineral Dressing)*.
- Trimax Machinery Team, “*The Birth Of New Dawn (Product Catalog)*” ,Bekasi, Indonesia.
- Sudarsono, A.S, 2003, *Pengantar Pengolahan dan Ekstraksi Bijih Emas*, Departemen Teknik Pertambangan ITB, Bandung.