

Kajian Teknis Pengolahan Emas Menggunakan Metode Heap Leach di PT DEF Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat

Mohammad Reza Iskandarsyah*, Sriyanti, Zaenal

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*rezaiskandarsyah@gmail.com, sriyanti@unisba.ac.id, zaenal.muttaqin@unisba.ac.id

Abstract. PT DEF is a company that conducts gold mining in Simpenan District, Sukabumi Regency, West Java Province, using the heap leach processing method so it is necessary to conduct a technical study of the heap leach method to obtain profitable processing results. To consider this, it is necessary to analyze the shape and model of the heap leach and analyze the results of the processing process. The parameter to determine the success of the processing is the recovery value. The data taken directly in the field is the measurement of the dimensions of the leach pad, pregnant leach solution pond (PLS), intermediate leach solution pond (ILS) and barren leach solution pond (BLS). These data are used to determine the shape and model of the heap leach. The feed used, the gold content before processing and the gold content after processing to get the recovery value. The results of gold recovery in PT DEF by processing using the heap leach method get a value of 71.3%. Determination of the amount of heap leach is determined based on the production target where the production target at PT DEF is 100,000 tons / year so it will not be achieved if only 1 heap leach produces 36,000 tons / year, therefore the addition of 2 heap leach will meet the production target with a total production of 108,000 tons/year. The shape and model of the heap leach adapts to field conditions and the amount of feed that will be used for one process, which is 6,000 tons.

Keywords: *Heap Leach Method, Recovery, Production Target.*

Abstrak. PT DEF merupakan perusahaan yang melakukan penambangan emas di Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat, dengan menggunakan metode pengolahan heap leach sehingga perlu dilakukan kajian teknis terhadap metode heap leach untuk mendapatkan hasil pengolahan yang menguntungkan. Untuk mempertimbangkan hal tersebut maka diperlukannya analisis bentuk dan model heap leach serta analisis hasil dari proses pengolahan. Parameter untuk menentukan keberhasilan hasil dari proses pengolahan adalah nilai recovery. Data yang diambil secara langsung di lapangan adalah pengukuran dimensi leach pad, pregnant leach solution pond (PLS), intermediate leach solution pond (ILS) dan barren leach solution pond (BLS) data tersebut digunakan untuk mengetahui bentuk dan model heap leach. Data feed yang digunakan, kadar emas sebelum pengolahan, kadar emas setelah pengolahan dan emas yang diperoleh digunakan untuk menghitung nilai recovery. Hasil recovery emas di PT DEF dengan pengolahan menggunakan metode heap leach mendapatkan nilai sebesar 71,3 %. Penentuan jumlah heap leach ditentukan berdasarkan target produksi dimana Target produksi di PT DEF adalah 100.000 ton/tahun maka tidak akan tercapai apabila hanya menggunakan 1 heap leach yang memproduksi 36.000 ton/tahun maka dari itu penambahan 2 heap leach akan memenuhi target produksi dengan total produksi 108.000 ton/tahun. Bentuk dan model heap leach menyesuaikan dengan keadaan lapangan dan jumlah feed yang akan digunakan sebanyak 6000 ton.

Kata Kunci: *Metode Heap Leach, Recovery, Target Produksi.*

A. Pendahuluan

PT DEF merupakan perusahaan yang melakukan penambangan emas di Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat, dengan menggunakan metode pengolahan heap leach sehingga perlu dilakukan kajian teknis terhadap metode heap leach untuk mendapatkan hasil pengolahan yang menguntungkan. Kajian dan analisis terhadap metode heap leach harus diperhatikan dan dipertimbangkan dengan matang. Selain dilakukan tinjauan dari segi teknis dan lingkungan juga kajian berdasarkan target produksi yang harus dipenuhi.

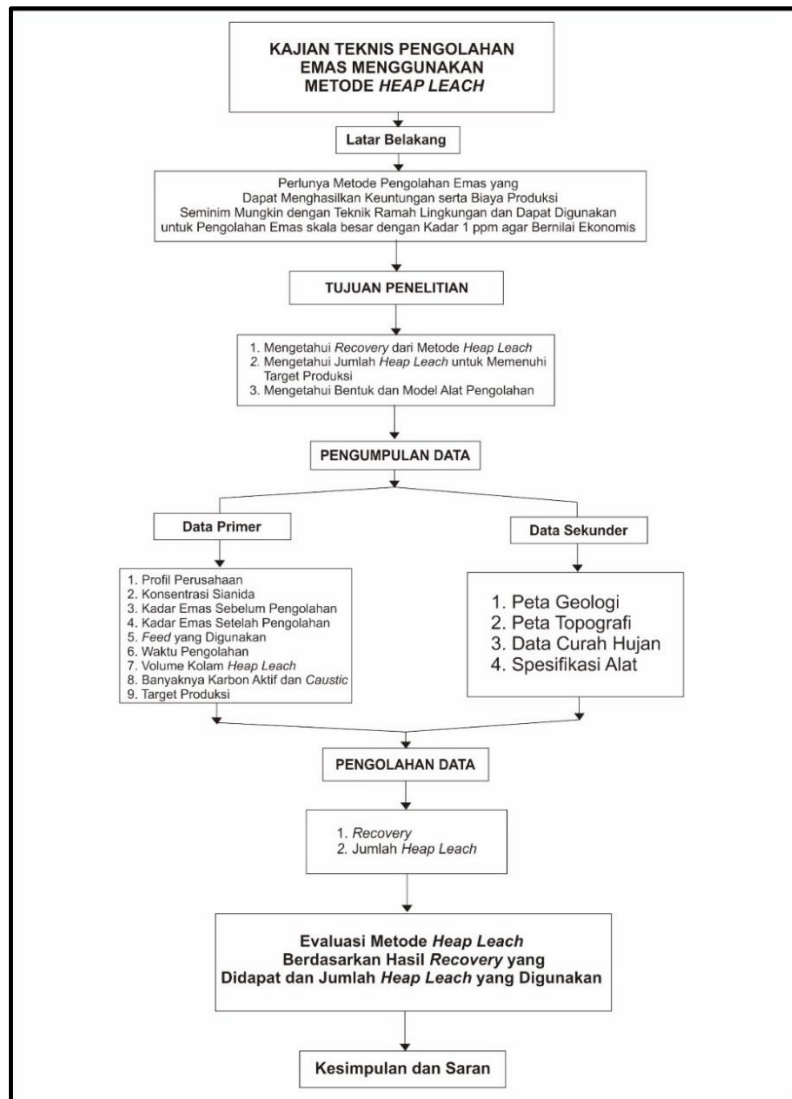
Salah satu permasalahan proses pengolahan adalah bentuk dan model alat yang digunakan. Bentuk dan model alat sangat berpengaruh terhadap target produksi. Keberhasilan dari proses pengolahan ditentukan dari besarnya nilai recovery, apakah perusahaan dapat keuntungan dari proses pengolahan tersebut atau sebaliknya. Maka PT DEF melakukan kajian teknis terhadap metode heap leach berdasarkan hasil recovery, bentuk dan model heap leach.

Adapun tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui bentuk dan model alat pengolahan (separation) yang digunakan.
2. Mengetahui nilai recovery yang didapat.
3. Mengetahui jumlah heap leach agar target produksi dapat tercapai.

B. Metodologi Penelitian

Metodologi yang diterapkan pada skripsi ini yaitu dapat dilihat pada gambar 1.

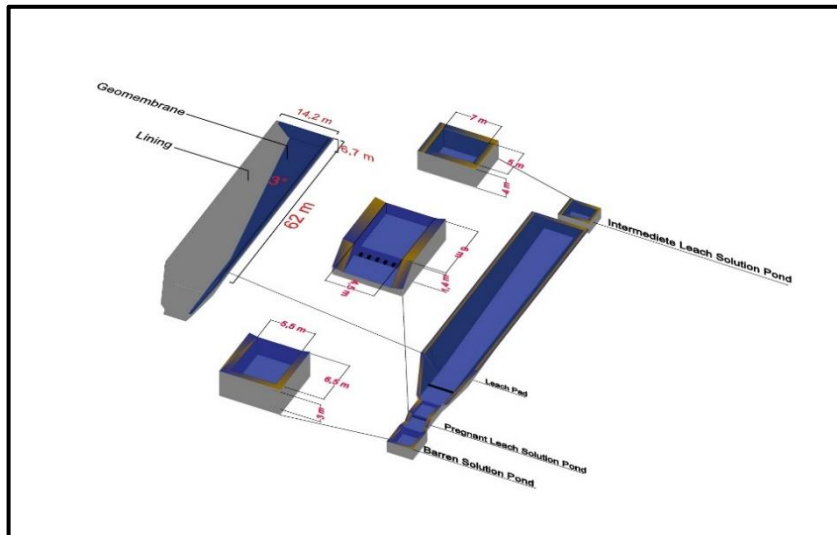


Gambar 1. Metodologi Penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bentuk dan Model Heap Leach

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, bentuk dan model heap leach telah dirancang seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Bentuk dan Model Heap Leach.

Lama Proses Pengolahan Heap Leach

Proses pengolahan emas di PT DEF terbagi menjadi 4 kali panen dalam 1 kali proses. Yang berbeda dari setiap panen adalah dari periode penginjeksian sianida dimana pada panen pertama perlu melewati periode stacking lalu dilanjutkan ke periode reploughing pertama hingga keempat dengan waktu 208 jam. Untuk panen ke 2 hingga ke 4 tidak perlu melewati periode stacking tetapi langsung ke periode reploughing pertama hingga ke 4 dengan waktu yang diperlukan 152 jam. Dilanjutkan dengan proses pembakaran dan peleburan selama 24 jam. Waktu panen pertama 208 jam, panen ke 2 hingga ke 4 memerlukan waktu 512 jam, Waktu pembakaran dan peleburan 96 jam maka total waktu yang diperlukan untuk mengolah 6000 ton ore adalah 816 jam (34 hari) dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Lama Proses Pengolahan *Heap Leach*

Periode	Banyak Proses	Injeksi sianida (ppm)	Lama proses (jam)	Off flow ke PLS (ppm)	Off flow Ke BLS (ppm)
Stacking	1	300	24	>80	<80
		300	8	>80	<80
		250	8	>80	<80
		200	8	>80	<80
		150	8	>80	<80
Reploughing Pertama	4	300	24	>100	<100
		300	8	>100	<100
Reploughing Kedua	4	250	24	>100	<100
		250	8	>100	<100
Reploughing Ketiga	4	200	24	>80	<80
		200	8	>80	<80
Reploughing Keempat	4	150	24	>80	<80
		150	8	>80	<80

Periode	Banyak Proses	Injeksi sianida (ppm)	Lama proses (jam)	Off flow ke PLS (ppm)	Off flow Ke BLS (ppm)
Pembakaran	4		12		
Peleburan	4		12		
Total	816 jam (34 hari)				

Hasil Recovery

Hasil *recovery* pengolahan emas di PT DEF menggunakan metode *heap leach* memperoleh nilai 71,3 %. Dimana *feed* yang masuk sebanyak 6000 ton dengan kadar 1 ppm memperoleh emas seberat 4,28 kg dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Recovery*

Berat Emas (gr)	Berat Feed (ton)	Kadar Feed (ppm)	Recovery (%)
4280 gr	6000	1	71,3

Total Produksi dan Biaya Pengolahan Heap Leach Selama 1 Tahun

Heap leach yang digunakan di PT DEF dapat memproduksi *ore* sebanyak 36.000 ton/tahun dengan proses pengolahan sebanyak 6 kali. Pada proses pertama terdiri dari pembuatan *heap leach* selama 44 hari, setelah *heap leach* terbentuk masuk ke tahap *stacking* (penumpukan) selama 7 hari. Setelah *ore ditumpuk* masuk ke tahap pengolahan selama 34 hari maka proses pertama memerlukan waktu 85 hari. Untuk proses ke 2 dilakukan pengambilan *tailing* hasil dari proses pertama selama 10 hari, setelah *tailing* dikeluarkan lakukan kembali *stacking* selama 7 hari. Setelah *stacking* selesai lakukan pengolahan selama 34 hari, pada proses ke 2 memerlukan waktu selama 51 hari. Untuk proses ke 3 hingga ke 6 pengerjaannya sama seperti proses ke 2. Waktu yang dibutuhkan untuk mengolah 36000 ton *ore* adalah 340 hari dapat dilihat pada Tabel 3, Untuk biaya pengolahan pada Tabel 4.

Tabel 3. Total Proses Pengolahan Selama 1 Tahun.

Proses	Feed Masuk (ton)	Pembuatan <i>heap leach</i> (hari)	Mengeluarkan <i>tailing</i> (hari)	<i>Stacking</i> (Hari)	Pengolahan (hari)	Lama Proses (Hari)
1	6000	44		7	34	85
2	6000		10	7	34	51
3	6000		10	7	34	51
4	6000		10	7	34	51
5	6000		10	7	34	51
6	6000		10	7	34	51
Total	36000	44	40	42	170	340

Tabel 4. Biaya Pengolahan 1 *Heap Leach*.

Biaya yang dikeluarkan 1 <i>Heap Leach</i> /Tahun						
N	Nama Material	Kebutuhan	Jumlah	Satuan	Harga	Total Biaya
1	<i>Geomembran</i>	<i>Leach pad</i>	1.831	m ²	Rp 17.000	Rp 31.127.000
		Barren Leach solution	107	m ²	Rp 17.000	Rp 1.819.000

Biaya yang dikeluarkan 1 <i>Heap Leach</i> /Tahun						
N O	Nama Material	Kebutuhan	Jumlah	Satuan	Harga	Total Biaya
		Intermediate Leach Solution	135	m ²	Rp 17.000	Rp 2.295.000
		Pregnant Leach Solution	57	m ²	Rp 17.000	Rp 969.000
2	Semen	Aglomerasi	240.00 0	kg	Rp 1.000	Rp 1.440.000.000
		Lining	420.00 0	kg	Rp 1.000	Rp 420.000.000
3	Sianida	Leaching	8.466	kg	Rp 100.000	Rp 1.004.500.000
4	Selang	Leaching	1.017	m	Rp 7.500	Rp 7.627.500
5	Karbon	Pengolahan	13.212	kg	Rp 45.000	Rp 594.540.000
6	Caustic	Pengolahan	18.000	kg	Rp 10.000	Rp 180.000.000
	Gaji Karyawan	Senior <i>supervisor</i> (12 bulan)	1	Orang	Rp180.000.00 0	Rp 180.000.000
7		<i>Supervisor</i> (12 bulan)	2	Orang	Rp120.000.00 0	Rp 240.000.000
Total						Rp 4.102.877.500

Jumlah Heap Leach Berdasarkan Target Produksi

Target produksi selama 1 tahun di PT DEF adalah 100.000 ton, dimana 1 *heap leach* dapat memproduksi sebanyak 36.000 ton/tahun dan emas yang diperoleh sebanyak 25.680 gr, biaya yang dikeluarkan Rp 2.744.977.500 dan keuntungan Rp 21.394.222.500 akan tetapi target produksi tidak akan tercapai. Dengan menggunakan 3 *heap leach* selama 1 tahun target produksi dapat terpenuhi dengan total produksi sebanyak 108.000 ton *ore* dengan perolehan emas sebanyak 77.040 gr, biaya yang perlu dikeluarkan sebesar Rp 8.234.932.500 dan keuntungan Rp 64.182.667.500 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Total Produksi, Biaya dan Keuntungan Pengolahan *Heap Leach*

Total Produksi, Pendapatan, Biaya dan Keuntungan Berdasarkan Jumlah Heap Leach						
Jumlah <i>Heap Leach</i>	Produksi (ton/ tahun)	Pendapatan emas (gr)	Harga emas /gr	Pendapatan	Biaya Pengolahan	Keuntungan
1	32.000	25.680	Rp 940.000	Rp 24.139.200.000	Rp 4.102.877.500	Rp 20.036.322.500
2	72.000	51.360	Rp 940.000	Rp 48.278.400.000	Rp 8.205.755.000	Rp 40.072.645.000
3	108.000	77.040	Rp 940.000	Rp 72.417.600.000	Rp 12.308.632.500	Rp 60.108.967.500
4	144.000	102.720	Rp 940.000	Rp 96.556.800.000	Rp 16.411.510.000	Rp 80.145.290.000

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Bentuk dan model leach pad menyesuaikan dengan keadaan lapangan dan jumlah ore yang akan digunakan yakni 6000 ton memiliki kemiringan slope 3° yang bertujuan untuk drainase larutan sianida ke dalam pregnant leach solution pond. Bentuk dan model pregnant solution pond didasari oleh jumlah penggunaan karbon aktif dan jumlah larutan sianida yang masuk. Bentuk dan model barren solution pond menyesuaikan dengan dimensi intermediate leach solution pond karena BLS merupakan tempat penampungan fluida sisa pengolahan yang nantinya akan di kembalikan ke ILS. Bentuk dan model intermediate leach solution pond menyesuaikan dengan luas leach pad karena jumlah fluida sianida yang akan digunakan untuk penyiraman harus tertampung di dalam intermediate leach solution pond.
2. Hasil recovery emas yang di dapat dengan pengolahan menggunakan metode heap leach sebesar 71,3 % dimana hasil ini terbilang cukup baik dan tinggi karena batas minimal recovery menggunakan metode heap leach adalah 60 % dan maksimalnya adalah 80% (Yimi Diantoro, 2010:77).
3. Penentuan jumlah heap leach ditentukan oleh target produksi dimana target produksi di PT DEF adalah 100.000 ton/tahun. 1 heap leach dapat memproduksi sebanyak 36000 ton/tahun, agar target produksi tercapai perlu menggunakan 3 heap leach dengan total produksi 108.000 ton/tahun.

Daftar Pustaka

- [1] Benjamin C. B. Hsieh, 1972, "Counter Current Washing and Leaching Calculations", Society of Mining Engineers of AIME, NewYork.
- [2] Breitenbach, A.J., Thiel, R.S. (2005), A Tale of Two Conditions: Heap Leach Pad Versus Landfill Liner Strengths, NAGS-GSI/GRI-19 Geosynthetics Conference, Las Vegas, Nevada, USA, Dec.
- [3] Breitenbach, A.J., Smith, M.E., (2006), Overview of Geomembrane History and Design Practices in the Mining Industry, IGS-8th Int. Conference on Geosynthetics, Yokohama, Japan, Sept..
- [4] Brittan, M.I. (2008), Kinetic and Equilibrium Effects in Gold Ore Cyanidation, Minerals & Metallurgical Processing, Vol. 25, No. 3, pp117-122.
- [5] Diantoro, Yimi, 2010. Emas Investasi dan Pengolahannya. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [6] Habashi, F., (2005), A Short History of Hydrometallurgy, Hydrometallurgy, Elsevier BV, pp15–22, doi:10.1016/j.hydromet.2004.01.008.
- [7] Kappes, D.W. (2002), Precious Metal Heap Leach Design and Practice, in Proc.Mineral Processing Plant design, Practice and Control, SME, Colorado, USA, ISBN 0-87335-223-8, Vol.2, pp 1606-1630.
- [8] Lewandowski, K.A., Kawatra, S.K., (2009), Binders for Heap Leaching Agglomeration, Minerals & Metall. Process. Journal, SME, Littleton, Colorado, USA, Volume 26, No. 1.
- [9] Marsden, J., House, I. (2006), The Chemistry of Gold Extraction, SME Publication, Littleton, Colorado, USA, (2nd edition), ISBN-13: 978-0-87335-240-6.
- [10] Marsden, J.O. (2009), Lessons Learned from the Copper Industry Applied to Gold Extraction, Keynote Presentation - World Gold 2009 Conference, Johannesburg, South Africa, October.
- [11] McNab, B. (2006), Exploring HPGR Technology For Heap Leaching of Fresh Rock Gold Ores, IIR Crushing & Grinding Conference, Townsville, Australia, March 29–30.
- [12] Robertson, SW, Vercuil, A., van Staden, PJ, Craven, P., 2005, A Bacterial Heap Leaching Approach for the Treatment of Low Grade Primary Copper Sulphide Ore, 3rd S. African Conf. on Base Metals,SAIMM Symp. Series S39, ISBN 1–919783–74–1, pp 471-484.

- [13] Seed, H. B. 1979. 19th Rankine Lecture: Considerations in the Earthquake Design of Earth and Rockfill Dams,” *Geotechnique*, Vol 29, No. 3, pp 215-263.
- [14] Sudarsono, A.S, 2003, “Pengantar Pengolahan dan Ekstraksi Bijih Emas”, Departemen Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [15] Thiel, R.S., Smith, M.E., (2003), State Of The Practice Review of Heap Leach Pad Design Issues, Proc. GRI-18, Las Vegas, Nevada, USA, vol. 22, pp. 555 - 568, Dec.