

KONSEP PERANCANGAN ALAT PENGOLAHAN MINERAL *PORTABLE HEAP LEACHING* UNTUK PERTAMBANGAN RAKYAT SKALA KECIL

(*DESIGN CONCEPT OF PORTABLE HEAP LEACHING MINERAL PROCESSING TOOLS FOR SMALL-SCALE COMMUNITY MINING*)

Hepryandi Luwyk Djanas Usup^{1,2*}, Sutrisno¹; Lesly Martha Cecylia Meka³

1. Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan, Universitas Palangka Raya
2. Pusat Studi Pertambangan dan Energi Baru Terbarukan LPPM Universitas Palangka Raya
3. Program Studi Bahasa Inggris FKIP Universitas Palangka Raya

* Korespondensi E-mail: hepryandi@mining.upr.ac.id

Abstrak

Konsep perancangan alat pengolahan mineral *portable heap leaching* untuk mempermudah dalam ekstraksi mineral hasil penambangan rakyat dari tambang rakyat skala kecil menggunakan dengan metode kimia menggunakan sianida (*cyanide method*). Konsep perancangan alat *portable heap leaching* yang dimaksud ini adalah alat yang dirancang sederhana, mudah dibuat dan dioperasikan oleh penambang rakyat. Penerapan alat pengolahan mineral khususnya mineral emas hanya dapat dilakukan oleh skala usaha yang besar atau badan usaha besar dengan dimensi alat yang relative besar dengan tingkat produksi yang besar. Konsep perancangan *portable heap leaching* ini dilakukan sebagai langkah awal untuk membuat alat yang dapat dimanfaatkan oleh pertambangan rakyat skala kecil.

Rancangan dan dimensi alat *portable heap leaching* meliputi perancangan/desain, dan dimensi *Leaching Pad*, ukuran panjang 1 m dan tinggi 0,25 m dan ukuran dinding bagian depan dan belakang lebar 0,50 m dan tinggi 0,25 m. Selanjutnya untuk plat besi bagian bawah dengan ukuran panjang 1 m, lebar 0,50 m, tinggi sisi depan 0,10 m dan tinggi sisi belakang 0,05 m, dan kemiringan parit bagian bawah 7°. Dimensi lubang aliran dengan menggunakan pipa yang berukuran 2'. Dimensi Kaki/tapak Alat *Portable Heap Leaching*, ukuran tinggi 0,85 m. Dan ada tambahan 0,15 m bagian ujung atas pipa besi pada kaki ukuran tersebut untuk masuk kedalam perumahan pengunci kaki dan dimensi Penyangga Pipa *Sprinkler*, ukuran tinggi 0,60 m, pada bagian atas berbentuk persegi dengan panjang 0,95 m dan lebar 0,50 m. Dimensi pipa *Sprinkler* panjang pada bagian atas 1,10 m, bagian tengah pipa kesamping 0,30 m dan pipa yang akan ke bawah ialah 0,40 m. Dimensi saringan material panjang 0,98 m dan lebar 0,48 m. Ukuran lubang dari saringan material adalah 0,005 m dengan jarak 0,01 m.

Pembuatan alat *Portable Heap Leaching* meliputi Persiapan alat dan bahan, Pengukuran bahan, Pemotongan Bahan, Pemeriksaan ukuran, Proses Perakitan alat, Pemeriksaan alat *portable heap leaching*, dan uji coba alat *portable heap leaching*.

Kata Kunci : Konsep, Disain, Dimensi, Portable, Perlindian.

Abstract

The concept of designing a portable heap leaching tool to facilitate the extraction of minerals from small-scale mining using the chemical method using cyanide (*cyanide method*). The concept of designing a portable heap leaching tool in question is a tool designed to be simple, easy to make and operate by community miners. The application of mineral processing tools, especially gold minerals, can only be carried out by a large business scale or large business entities with relatively large dimensions of equipment with a large production level. The concept of designing a portable heap leaching is carried out as a first step to make a tool that can be used by small-scale community mining.

The design and dimensions of the portable heap leaching tool include the design / design, and the dimensions of the Leaching Pad, the length of 1 m and the height of 0.25 m and the size of the front and back walls of 0.50 m width and 0.25 m height. Furthermore, for the lower iron plate with a length of 1 m, a width of 0.50 m, a height of the front side of 0.10 m and a height of the back of 0.05 m, and the slope of the bottom trench is 7°. Dimensions of the flow holes using a pipe measuring 2'. Foot/footprint dimensions of the Portable Heap Leaching Tool, size 0.85 m high. And there is an additional 0.15 m. The upper end of the iron pipe on the foot of that size to enter into the housing

locking the leg and. Sprinkler Pipe Support Dimensions, height 0.60 m, at the top of a rectangular shape with a length of 0.95 m and a width of 0.50 m. The dimensions of the long Sprinkler pipe at the top are 1.10 m, the center of the sideways pipe is 0.30 m and the pipe going down is 0.40 m. Dimensions of the sieve material are 0.98 m long and 0.48 m wide. The hole size of the material sieve is 0.005 m with a distance of 0.01 m.

The manufacture of Portable Heap Leaching tools includes preparation of tools and materials, measuring materials, cutting materials, checking sizes, assembling tools, checking portable heap leaching tools, and testing portable heap leaching tools.

Keywords: concept, design, dimension, portable, heap leaching.

1. Pendahuluan

Proses pengolahan mineral begitu banyak cara dan teknik yang dapat digunakan penambang saat ini khususnya tambang rakyat baik dalam skala kecil maupun skala besar. Salah satu cara dan teknik ialah menggunakan perancangan alat maupun desain, dan penyusunan laporan penelitian. Merkuri dan sianida. Penambang rakyat awalnya menggunakan merkuri untuk mengekstrak emas dari padatan tetapi perolehan emas dengan cara ini tidak diizinkan karena memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Sehingga dikembangkan suatu metode ekstraksi mineral dengan menggunakan sianida, Metode ini membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses ekstraksi mineral.

Maka dari itu peneliti membuat rancangan alat *Portable Heap Leaching* untuk mempermudah dalam ekstraksi mineral hasil dari tambang rakyat skala kecil menggunakan sianida. Dimana alat *Portable heap leaching* ini tergolong menghemat tempat atau tidak banyak memakan tempat untuk proses pengoperasiannya dan alat *Portable Heap Leaching* ini standar pembuatannya dilihat dari ukuran bagasi minibus/pick up sehingga dibawa kemana-mana. Berdasarkan latar belakang di atas penulis melihat pentingnya perancangan alat *Portable Heap Leaching* untuk mempermudah pertambangan rakyat skala kecil.

2. Maksud Penelitian

Konsep perancangan alat *portable heap leaching* untuk pertambangan rakyat skala kecil ini dilakukan distudio dengan didukung oleh data yang diambil dari beberapa literatur maupun bahan dari media terpercaya. Maksud perancangan ini adalah untuk membuat sebuah gambar/desain dengan dimensi ukuran yang dikategorikan sebagai alat yang sederhana, mudah dibuat dan mudah dioperasikan oleh pelaku

pertambangan rakyat skala kecil.

3. Kajian Pustaka

Perancangan adalah suatu kreasi untuk mendapatkan suatu hasil akhir dengan mengambil suatu tindakan yang jelas, atau suatu kreasi atas sesuatu yang mempunyai kenyataan fisik. Dalam bidang teknik, hal ini masih menyangkut suatu proses dimana prinsip-prinsip ilmiah dan alat-alat teknik seperti matammatikan komputer dan bahasa dipakai, dalam menghasilkan suatu rancangan yang kalau dilaksanakan akan memenuhi kebutuhan manusia. (Achmad Zainun, 1999).

a. Pelindian tumpukan (*Heap Leaching*)

Heap leaching adalah proses penambangan industri yang digunakan untuk mengekstraksi logam mulia, tembaga, uranium, dan senyawa lainnya dari bijih menggunakan serangkaian reaksi kimia yang menyerap mineral tertentu dan memisahkannya kembali setelah pembagiannya dari bahan-bahan bumi lainnya. Mirip dengan penambangan insitu, penambangan timbunan *leaching* berbeda karena penambangan bijih, kemudian menambahkan bahan kimia melalui sistem tetes ke bijih. Sebagian besar perusahaan pertambangan menyukai kelayakan heap leaching, mengingat heap leaching adalah alternatif yang lebih baik dari metode pemrosesan konvensional seperti flotasi, agitasi, dan pencucian tong.

b. Prinsip Kerja *Heap Leaching*

Proses heap leaching adalah proses pengambilan bijih emas dengan cara melarutkan bijih emas dalam larutan natrium sianida yang dilakukan secara berulang-ulang dalam suasana basa. Pada proses ini natrium sianida membentuk senyawa kompleks dengan butiran emas yang larut dalam air. Senyawa kompleks tersebut ditangkap oleh karbon aktif yang menjebak senyawa dalam

rongga-rongga karbon aktif. Setelah dilakukan sirkulasi beberapa kali diperoleh padatan karbon aktif yang lebih berat dari semua. Karbon aktif yang mengandung senyawa kompleks selanjutnya dilebur pada tempratur tinggi sehingga tertinggal logam emas dan paduannya.

c. Metode Sianida (Cyanide Method)

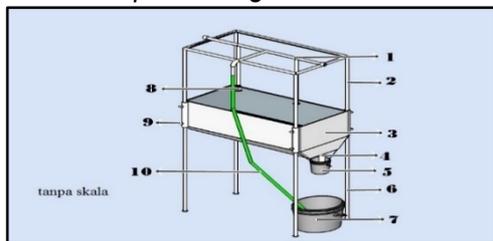
Sianida adalah kelompok senyawa yang mengandung gugus siano ($-C\equiv N$) yang terdapat di dalam dalam bentuk-bentuk berbeda (Kjeldsen 1999, Luque-Almagro et al. 2011). Sianida di alam dapat diklasifikasikan sebagai sianida bebas, sianida sederhana, kompleks sianida dan senyawa turunan sianida (Smith and Mudder 1991).

4. Hasil Perancangan

a. Desain alat portable heap leaching

Desain alat merupakan tahapan awal dari pembuatan alat portable *Heap Leaching*, setelah mengetahui ukuran dan bentuk dari alat yang dibuat, selanjutnya melakukan perancangan berupa gambar dengan menggunakan *software sketchup (trial person for student)* dan *Autocad (trial person for student)* sebagai media perancangannya.

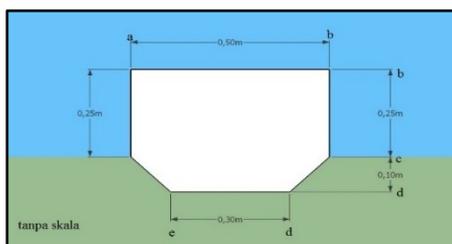
Berikut adalah desain dari alat portable *Heap Leaching*:



Gambar 1. Desain alat portable heap leaching

b. Dimensi Alat Portable Heap Leaching

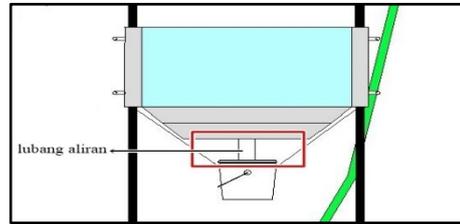
Dimensi *Leaching pad* memiliki bagian ukuran yang cukup banyak karena desain yang berbentuk parit. Dimensi *leaching pad* dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Tampak samping desain leaching pad

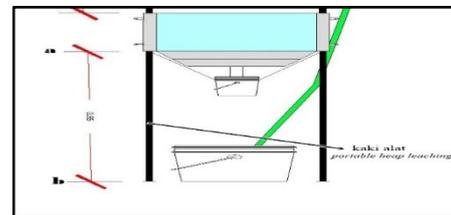
Dimensi lubang aliran terbuat dari pipa

yang berukuran 2 inci, untuk ukurannya harus sesuai dengan aliran air yang masuk ke dalam *leaching pad* yang melalui selang dari *water pump*.



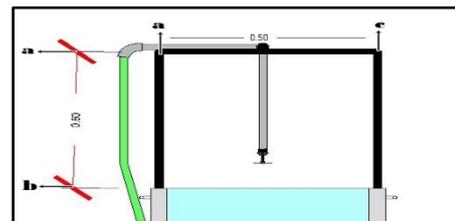
Gambar 3. Letak saluran air keluar (outlet)

Dimensi kaki alat portable *Heap Leaching* harus disesuaikan dengan ukuran dari *leaching pad*, agar bila mengoperasikan alat portable *Heap Leaching* tidak ketinggian.



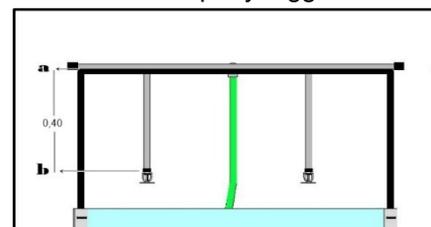
Gambar 4. Desain kaki alat portable heap leaching

Dimensi penyangga pipa *Sprinkler* dibuat mengikuti ukuran *leaching pad* pada bagian atas yang berbentuk persegi namun tingginya lebih rendah dari ukuran kaki alat portable *Heap Leaching*.

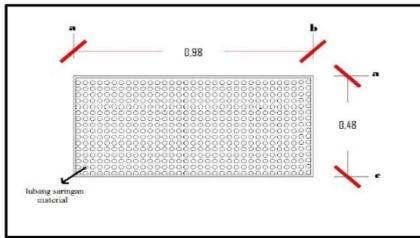


Gambar 5. Desain penyangga pipa sprinkler

Dimensi pipa *sprinkler* dibuat berbentuk huruf T agar dapat diletakkan diatas penyangga pipa *Sprinkler* dan ukuran harus lebih ukuran dari penyangga.



Gambar 6. Tampak Samping posisi peletakan pipa sprinkler



Gambar 7. Desain saringan material

Saringan material berbentuk persegi yang mengikuti ukuran *leaching pad*, dan memiliki ukuran lubang saringan lebih kecil dari ukuran bijih material.

c. Pembuatan alat *portable heap leaching*

Beberapa tahapan yang dilakukan untuk Pembuatan alat *portable Heap*

Tabel 1. Alat dan Bahan pembuatan alat *Portable Heap Leaching*

NO	Jenis Alat/Bahan	Satuan/Jumlah
1	Palu (martil)	1 buah
2	Bor duduk (<i>drill sat</i>)	1 buah
3	Gerinda tangan (<i>hand grinder</i>)	1 buah
4	Mesin las	1 buah
5	Gergaji besi	1 buah
6	Alat Tulis	1 buah
7	Water Pump	1 buah
8	<i>Sprinkler</i>	2 buah
9	Tong Air (<i>pile</i>)	2 buah
10	Lem Pipa	1 buah
11	Kriket	10 buah
12	Saringan	1 buah
13	Kamera Dokumentasi	1 buah
14	Baut dan Mur	1 buah
15	Pipa Besi	1 buah
16	Pipa Paralon	1 buah
17	Plat Besi	1 buah
18	Plastik mika	1 buah
19	Selang	1 buah

- **Pemotongan Bahan**

Setelah semua bahan seperti plat besi, pipa besi, pipa paralon dan selang air di ukur, dilanjutkan dengan pemotongan semua bahan yang perlu dipotong sesuai bentuk dan ukuran yang telah ditentukan.

- **Penyesuaian ukuran alat**

Setelah semua pemotongan bahan selesai, selanjutnya melakukan pemeriksaan ukuran terhadap bahan yang telah dipotong, apa bila pemotongan bahan tidak sesuai dengan pengukuran awal maka pembuatan alat *portable Heap Leaching* akan mengalami kerusakan.

Leaching dapat dilakukan sebagai berikut :

- **Persiapan alat dan bahan**

Persiapan alat dan bahan untuk pembuatan alat *portable heap leaching* ini memerlukan beberapa komponen sesuai dengan table 1.

- **Pengukuran bahan**

Setelah melakukan persiapan alat dan bahan, selanjutnya melakukan pengukuran bahan yang sudah disiapkan sebelumnya. Pengukuran bahan sangatlah penting dalam pembuatan alat *portable Heap Leaching*, karena alat yang dibuat harus sesuai ukurannya dengan desain yang telah ditentukan sebelumnya. Pengukuran bahan dilakukan seperti plat besi, pipa besi, dan lainnya yang akan dipotong sesuai ukuran pada desain gambarnya.

Pemeriksaan ukuran seperti memeriksa ukuran potongan plat besi, dan pipa besi apakah sudah sesuai dengan ukuran yang sudah direncanakan.

D. Perakitan Alat *Portable Heap Leaching*

Setelah beberapa tahapan dilalui, tahapan selanjutnya adalah melakukan perakitan terhadap alat, perakitan alat sangat sederhana, karena semua sudah diukur dan dipotong sesuai bagianya masing-masing. Dalam perakitan alat, ada beberapa tahapan yang dilakukan, yaitu:

- **Pembuatan *Leaching Pad***

Setelah proses penggabungan plat besi selesai, maka akan terlihat bentuk dari *leaching pad*. Selanjutnya melakukan penguatan las pada bagian-bagian sisi yang akan tersambung.

- **Pembuatan lubang aliran**

Setelah *leaching pad* terbentuk maka, selanjutnya membuat lubang aliran pada bagian depan *leaching pad* yang berguna untuk mengalirkan larutan kaya.

- **Pembuatan pengunci kaki**

Pada bagian empat sisi *leaching pad* akan dibuat perumahan pengunci kaki dan penyangga pipa *Sprinkler* dengan bahan pipa besi. Yang akan dipasang dua baut atas dan bawah pada setiap sisi, berguna untuk mengunci dan menyesuaikan tinggi kaki dan penyangga pipa *Sprinkler*.

- **Pembuatan kaki alat portable Heap Leaching.**

Karena proses pengukuran dan pemotongan pipa besi untuk pembuatan kaki alat *portable Heap Leaching* sudah dilakukan, maka tinggal hanya memasang atau merakit kaki alat *portable Heap Leaching* sesuai dengan desain yang telah dibuat.

- **Perakitan penyangga pipa Sprinkler**

Pada bagian penyangga pipa *sprinkler* memiliki ukuran tinggi 0,60 m, pada bagian atas berbentuk persegi dengan panjang 0,95 m dan lebar 0,50 m. penyangga pipa *Sprinkler* memiliki fungsi lain sebagai tempat terpasangnya plastik mika sebagai pelindung dari percikan air dari *Sprinkler*.

- **Pembuatan rangkaian pipa Sprinkler**

Pada tahapan ini pipa paralon yang sudah dipotong sesuai ukuran yang ditentukan akan buat seperti pada desain alat tersebut.

- **Pembuatan saringan material**

Pembuatan saringan material menggunakan plat besi. Ukuran dari saringan tersebut lebih kecil dari *leaching pad* karena posisi saringan material tersebut berada didalam *leaching pad*.

- **Pemasangan mesin pompa, selang air dan pipa pvc**

Setelah alat *portable heap leaching* telah siap digunakan, lalu menyiapkan mesin pompa (*water pump*) dan pemasangan selang air maupun pemasangan pipa paralon yang digunakan untuk pengoperasian alat *portable heap leaching* nantinya.

- **Pemeriksaan Alat Portable Heap Leaching**

Setelah semua tahapan dilakukan, mulai

dari desain alat, pengukuran bahan dan perancangan alat, selanjutnya melakukan pemeriksaan dan penyempurnaan alat *Portable Heap Leaching*. Pemeriksaan terhadap *Leaching Pad* untuk mengetahui apakah ada mengalami kebocoran saat air dimasukan. Dan pengecekan pipa *Sprinkler* apabila terdapat kebocoran maka akan dilakukan pengeleman kembali.

- **Pengujian Alat Portable Heap Leaching**

Adapun dalam proses pengujian alat *portable heap leaching* ini menguji kemampuan alat *Portable Heap Leaching* sudah sesuai dengan rancangan dan persiapan yang dilakukan terdiri dari : berfungsinya pompa air (*water pump*) agar aliran dari pompa menuju *sprinkler* berfungsi dengan baik dan *sprinkler* dapat menyiram umpan/material secara merata.

Adapun tahapan dalam mengoperasikan alat *portable heap leaching* diantaranya :

1. Memasukan umpan atau material
2. Mengisi bak penampung air
3. Memasukan sianida dan kapur tohor kedalam larutan
4. Mengisi karbon aktif kedalam saringan karbon
5. Menghidupkan mesin pompa (*water pump*)

5. Kesimpulan

Berdasarkan uraian tersebut diatas maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancangan dan dimensi alat *portable heap leaching* meliputi :

Perancangan / Desain, dan Dimensi *Leaching Pad*, ukuran panjang 1 m dan tinggi 0,25 m Dan ukuran dinding bagian depan dan belakang lebar 0,50 m dan tinggi 0,25 m. Selanjutnya untuk plat besi bagian bawah dengan ukuran panjang 1 m, lebar 0,50 m, tinggi sisi depan 0,10 m dan tinggi sisi belakang 0,05 m, dan kemiringan parit bagian bawah 7°. Dimensi lubang aliran dengan menggunakan pipa yang berukuran 2 inci. Dimensi kaki alat *portable heap leaching*, ukuran tinggi 0,85 m. Dan ada tambahan 0,15 m Bagian ujung atas pipa besi pada kaki ukuran tersebut untuk masuk kedalam perumahan pengunci kaki dan dimensi Penyangga pipa *Sprinkler*, ukuran tinggi 0,60 m, pada bagian atas berbentuk persegi dengan panjang 0.95

m dan lebar 0,50 m. Dimensi pipa *sprinkler* panjang pada bagian atas 1,10 m, bagian tengah pipa kesamping 0,30 m dan pipa yang akan ke bawah ialah 0,40 m. Dimensi saringan material panjang 0,98 m dan lebar 0,48 m. Ukuran lubang dari saringan material adalah 0,005 m dengan jarak 0,01 m.

2. Pembuatan alat *Portable Heap Leaching* meliputi:

Persiapan alat dan bahan, Pengukuran bahan, Pemotongan Bahan, Pemeriksaan ukuran, Proses Perakitan alat, Pemeriksaan alat *portable heap leaching*, dan pengujian alat *portable heap leaching*. Adapun kelebihan alat *portable heap leaching* ini ialah mudah dibawa kemana saja, Biaya operasional dan investasi lebih rendah, Penggunaan air untuk kebutuhan produksi relatif sedikit, Memerlukan energi yang sedikit.

Daftar Pustaka

- Diantoro, Yimi, 2010. *Emas Investasi dan Pengolahannya*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Karkoon. 2018. *Sistem heap leaching*. diakses september 30 2019, dari Karkoon: <http://karkoon.com/tag/sistem-heap-leaching/>
- Kjeldsen, P. 1999. *Behaviour of cyanides in soil and groundwater: A review*. *Water, air and soil pollution* 115(1-4), 279-307.
- Lucas, JM, 1985. *Gold Mineral Facts and Problems*. United State Dept of the Interior, Burreau of Mines Preprint from Bulletin, 675, 1 – 6.
- Luque-Almagro, V.M., Blasco, R., Martinez-Luque, M., Moreno-Vivian, C, Castillo, F. and Roldan, M.D. 2011. *Bacterial cyanide degradation is under review: Pseudomonas pseudoalcaligenes CECT5344, a case of an alkaliphilic cyanotroph*. *Biochemical Society Transactions* 39(1) 269-274.
- Kyle, J. 1988. *The extraction and recovery of gold*, WASM Metallurgy Department.\
- Misbahul Muaffan, Ali, 2019. *Optimasi Perolehan Recovery Emas pada Pengolahan Bijih Emas Metode Heap Leaching*. di Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat. Palangka Raya : UPR.
- Nafisah, Syifaun. 2003. *Komputer Grafik*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Pebr, Kristianto, 2017. *Perancangan Dan Pengoperasian Highbanker Untuk Penambangan Endapan Alluvial. Di Desa Takaras, Kecamatan Manuhing, Kabupaten Gunung Mas, Provinsi Kalimantan Tengah*. Palangka Raya : UPR.
- Smith, A. and Mudder, T. (1991) *The Chemistry and Treatment of Cyanidation Waste*, Mining Journal Books Ltd., London.
- Wicaksana, Sandika. 2019. *Analisis Pengaruh Ukuran Dari Umpan Terhadap Perolehan Emas Pada Pengolahan Emas Menggunakan Metode Heap Leaching Di Desa Kertajaya Kecamatan Simpenan Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat*. Palangka Raya : UPR.
- Widara, Maharani Rindu, 2017. *Perbandingan Hasil Logam Emas Pada Pengolahan Bijih Emas Dengan Metode Sianida (Heap Leaching) Berdasarkan Perbedaan Ukuran Butir Umpan*. Yogyakarta : UPN Veteran Yogyakarta.
- Zainun, Achmad. 1999. *Elemen Mesin-1*. Bandung : Refika Aditama.