

PENGARUH *LOSSES* TERHADAP RANCANGAN *PUSH BACK* 3 BULAN DI *FRONT* SUWOTA *SITE* TANJUNGBULI PT. ANEKA TAMBANG UBP NIKEL MALUKU UTARA KABUPATEN HALMAHERA TIMUR PROVINSI MALUKU UTARA

Oleh :

Recky Fernando L. Tobing¹. Grace Merlin Natalia Nahuway.² Agnesia Makin³

^{1,2,3}*Program Studi Magister Teknik Pertambangan*

Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta

HP : 085248272226, email : reckyktobing@yahoo.co.id

ABSTRAK

PT. Aneka Tambang (Persero) Tbk, merupakan perusahaan nasional yang bergerak dalam bisnis pertambangan, salah satunya adalah unit bisnis pertambangan bijih Nikel yang terletak di Desa Buli, Kecamatan Maba Selatan, Kabupaten Halmahera Timur, Provinsi Maluku Utara dengan IUP seluas 39.040 ha. Rancangan *push back* yang dirancang selama ini di *front* Suwota bersifat jangka panjang selama 1 tahun, sehingga perlu dilakukan perancangan jangka pendek yang akan dibagi perbulan selama 3 bulan. Berdasarkan permodelan endapan bijih Nikelnya, diketahui cadangan bijih Nikel tertambang di *front* Suwota selama 3 bulan adalah sebesar 1.546.246ton dengan *waste* yang ikut terbongkar sebesar 626.499 ton dengan target produksinya adalah sebesar 450.000 ton per bulan. Hasil rancangan *push back* penambangan pada bulan pertama, jumlah bijih Nikel yang tertambang 533.249 ton dengan *waste* yang ikut terbongkar 233.625 ton. Selanjutnya pada bulan kedua bijih Nikel yang tertambang direncanakan sebesar 513.249 ton dengan *waste* 246.249 ton dan pada bulan ketiga bijih Nikel yang akan terbongkar sebanyak 499.748 ton dengan *waste* 146.625 ton. Kebutuhan alat muat dan alat angkut pada bulan pertama untuk pengangkutan bijih Nikel menuju *stockyard* diperlukan 23 unit *articulated dump truck* dengan *excavator* 3 unit, dan untuk bulan kedua pengangkutan bijih menuju *stockyard* diperlukan 22 unit *articulated dump truck* dan *excavator* 3 unit. Sedangkan bulan ketiga diperlukan *articulated dump truck* 22 unit dengan *excavator* 3 unit. Untuk pengangkutan *waste* menuju lokasi penimbunan *waste (wastedump)* pada bulan pertama diperlukan 1 unit *articulated dump truck* dan 1 unit *excavator* dan untuk bulan kedua diperlukan 1 unit juga untuk *articulated dump truck* dan 1 unit *excavator*, sedangkan untuk bulan ketiga juga diperlukan 1 unit *articulated dump truck* dan 1 unit *excavator*.

Kata Kunci : bijih Nikel, *push back*, 3 bulan

I. PENDAHULUAN

Sistem penambangan yang diterapkan di daerah Tanjungbuli oleh PT. Aneka Tambang (Persero) Tbk. menggunakan sistem tambang terbuka (*surface mining*) dengan metode berjenjang (*bench*) sehingga membutuhkan rancangan *push back* penambangan. Rancangan penambangan yang dirancang selama ini di daerah Tanjungbuli bersifat jangka panjang selama 1 tahun, sehingga perlu dilakukan perancangan penambangan jangka pendek untuk setiap bulannya. Rancangan *push back* penambangan difokuskan pada *front* Suwota

dengan target produksi bijih Nikel sebesar 450.000 ton perbulan dan dilakukan perancangan selama 3 bulan, terhitung dari tanggal 1 Mei 2013.

Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung jumlah cadangan bijih Nikel tertambangselama 3 bulan, terhitung dari 1 Mei 2013 dan membuat rancangan *push back* penambangan bijih Nikel selama 3 bulan di *front* Suwota *site* Tanjungbuli dengan target produksi *front* Suwota 450.000 ton/bulan dan persen kehilangan (*losses*) yang terjadi sebesar 10 %.

PT. Aneka Tambang, Tbk. secara administratif terletak di daerah Desa Buli, Kecamatan Maba Selatan, Kabupaten Halmahera Timur, Provinsi Maluku Utara.

Secara astronomis *site* Tanjungbuli terletak antara 128° 15' - 128° 21' bujur Timur (BT) sampai dengan 00° 45' - 01° 00' lintang Utara (LU).

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Push back adalah salah satu metode penambangan menggunakan alat mekanis. Rancangan *push back* merupakan faktor penting dalam suatu kegiatan penambangan, terutama untuk memberikan informasi mengenai hal-hal terkait dengan rencana kemajuan tambang pada suatu periode waktu tertentu. Metode *push back* dapat diterapkan pada kegiatan penambangan bijih Nikel di PT. Aneka Tambang UBPN Maluku Utara, karena karakteristik bijih Nikel di daerah penelitian yang merupakan endapan laterit dan didukung dengan kondisi endapan bijihnya yang relatif mendatar dan menyebar

sehingga cukup menggunakan alat mekanis untuk melakukan penggaliannya.

Perancangan *push back* dibuat pada *front* Suwota *site* Tanjungbuli PT. Aneka Tambang UBPN Nikel Maluku Utara dan dibuat selama 3 bulan dengan target produksi sebesar 450.000 ton/bulan. Secara umum data yang diperlukan untuk melakukan perancangan adalah berupa data topografi terakhir, permodelan endapan bijih Nikel, rekomendasi geoteknik, dan *cut of grade* yang dipakai, yaitu dengan kandungan Ni $\geq 1,5$ %.

3.1 Cadangan Bijih Nikel

Tabel 1
Cadangan tertambang 3 bulan

Bulan	<i>Cut Of Grade</i>	Total ore (ton)	Total waste (ton)	Kadar Ni rata-rata
1	1,5 %	533.249	233.625	1,66 %
2	1,5 %	513.249	246.249	1,73 %
3	1,5 %	499.748	146.625	1,80 %
total		1.546.246	626.499	

3.2 Rekomendasi Geoteknik dalam Penambangan bijih Nikel

Secara umum dimensi jenjang yang direncanakan adalah sebagai berikut :

1. Tinggi jenjang 4 meter sesuai dengan kajian geoteknik yang telah dilakukan

sebelumnya dan dengan kemiringan lereng jenjang 60°.

2. Lebar jenjang ditetapkan 2 meter.
3. Tinggi *safety berm* 1 meter.

3.3 Rancangan *Push back* 3 bulan

Dalam perancangan *push back* selama 3 bulan, adapun faktor yang harus dipertimbangkan agar produksi tetap sesuai dengan yang telah ditetapkan adalah seberapa besar tonase yang akan hilang dikarenakan kegiatan penambangan berlangsung. Pada kegiatan penambangan di PT. Aneka Tambang, Tbk UBPN Maluku Utara *Site* Tanjungbuli persen kehilangan yang terjadi adalah sebesar 10 % sehingga yang mana pada kegiatan di *front* kerja ini kehilangan terjadi sebesar 2% dari bijih yang terbongkar, kemudian bijih diangkut menuju *stockyard* untuk proses

perolehan tambangnya (*mining recovery*) hanya sebesar 90%, ini berdasarkan pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan.

Adapun kegiatan penambangan di PT. Aneka Tambang, Tbk UBPN Maluku Utara *Site* Tanjungbuli dimulai dari kegiatan pembongkaran bijih menggunakan *Excavator EC460BLC* kemudian diangkut menggunakan *articulated dump truck A40F*

pengeringan dan penumpukan sebelum masuk ke *grizzly* dan pada saat di *stockyard* dan di *grizzly* terjadi kehilangan sebesar masing-masing 2% lagi. Setelah dari *grizzly*,

ukuran yang sudah dibawah -25 cm akan dibawa langsung menuju *stockpile* akhir, namun ukuran yang masih +25 cm harus dimasukkan ke peremuk dulu lalu dimasukkan ke *grizzly* lagi. Lalu setelah itu akan langsung dikapalkan dimana pada saat di *stockpile* akhir dan dipengapalan terjadi kehilangan lagi sebesar 2%.

Dengan adanya persen kehilangan sebesar 10 % ini dan supaya produksi

perbulannya sebesar 450.000 ton bijih Nikel tetap dapat terjual kepada pembeli maka produksi perbulannya harus menjadi 500.000 ton perbulan. Berdasarkan rancangan *push back* yang telah dibuat selama 3 bulan dengan pemotongan per elevasi, maka tonase bijih yang akan hilang pada saat kegiatan penambangan nanti berlangsung.

Tabel 2.

Target Tonase pada PT. Aneka Tambang, Tbk dengan *Losses* 10 %

1. Rancangan *push back* bulan 1

LCM lalu dari *grizzly* dibawa lagi ke

Bulan	Cadangan yang terbongkar (ton)	<i>Losses</i> ton (10%)					Produksi (ton)	Target jual (ton)	Sisa (ton)
		<i>Front</i> kerja (2%)	<i>Stockyard</i> (2%)	<i>Grizzly</i> (2%)	<i>Stockpile</i> (2%)	Kapal (2%)			
1	533.249	522.582	512.131	501.889	491.852	482.015	482.015	450.000	32.015
2	513.249	502.982	492.923	483.065	473.405	463.938	463.938	450.000	45.953
3	499.748	489.752	479.957	470.359	460.953	451.734	451.734	450.000	47.687

Tonase bijih Nikel yang akan dibongkar pada bulan pertama adalah sebesar 533.249 ton dan kegiatan penambangan dimulai dari ketinggian 241 mdpl sampai pada 220 mdpl. Pada kegiatan penambangan bulan pertama ada 6 jenjang untuk mencapai ke ketinggian 220 mdpl sehingga terbentuk sudut *overall* jenjangnya sebesar 43° dengan panjang jalan angkut 205 meter dan luas bukaan tambangnya adalah 7,4 Ha. Tanah pengotor (*waste*) yang ikut terambil di bulan pertama sebanyak 233.625 ton, sehingga didapat *striping ratio* pada bulan pertama adalah 0,43 : 1.

Pada bulan pertama, saat pembongkaran terjadi kehilangan sebesar 2 % sehingga volume pada saat di *front* kerja menjadi 453.631 LCM. Kemudian bijih diangkut menuju *stockyard* dan di *stockyard* akan ada kehilangan lagi sebesar 2%, sehingga volume yang akan sampai di *stockyard* adalah sebesar 444.559 LCM. Selanjutnya dari *stockyard* akan dibawa lagi ke *grizzly* untuk dipisahkan antara bijih yang memiliki ukuran -25 cm dan +25 cm, dimana bijih yang masih berukuran +25 cm harus diperkecil lagi ukurannya di alat peremuk. Di *grizzly* terjadi kehilangan lagi sebesar 2% juga, sehingga volume yang akan sampai di *grizzly* menjadi 435.668

stockpile akhir dimana disini bijih akan sudah siap untuk diangkut ke kapal. Di *stockpile* kehilangan 2% lagi, sehingga volumenya akan menjadi 426.955 LCM, kemudian dari *stockpile* langsung diangkut menuju kapal dan volumenya akan menjadi 418.416 LCM atau bila dijadikan tonase sebesar 482.015 ton dengan *losses* sebesar 2% juga. Maka akan tercapai produksi terjual yang telah ditentukan, yaitu sebesar 450.000 ton perbulannya yang harus dijual perusahaan dan sisanya akan dimasukkan untuk penjualan di bulan selanjutnya.

2. Rancangan *push back* bulan 2

Tonase bijih Nikel yang akan dibongkar pada bulan kedua adalah sebesar 513.249 ton dan kegiatan penambangan dimulai dari ketinggian 220 mdpl sampai pada 208 mdpl. Pada kegiatan penambangan bulan kedua ini ada 4 jenjang untuk mencapai ke ketinggian 208 mdpl sehingga terbentuk sudut *overall* jenjangnya sebesar 45° dengan panjang jalan angkut 127 meter dan luas bukaan tambangnya adalah 9 Ha. *Waste* yang ikut terambil di bulan kedua sebanyak 246.249 ton, sehingga didapat *striping ratio* pada bulan kedua adalah 0,47 : 1.

Pada bulan kedua, kehilangan yang terjadi masih sama seperti pada bulan pertama, maka pada saat pembongkaran volumenya menjadi 436.617 LCM di *front* kerja, kemudian sesampainya di *stockyard* menjadi 427.885 LCM lalu dari *stockyard* masuk ke *grizzly* dan volumenya berkurang lagi menjadi 419.328 LCM. Selanjutnya dari *grizzly* dibawa ke *stockpile* dan ditumpuk

3. Rancangan *push back* bulan 3

Tonase bijih Nikel yang akan dibongkar pada bulan ketiga adalah sebesar 499.748 ton dan kegiatan penambangan dimulai dari ketinggian 208 mdpl sampai pada 196 mdpl. Pada kegiatan penambangan bulan ketiga ini ada 3 jenjang untuk mencapai ke ketinggian 196 mdpl sehingga terbentuk sudut *overall* jenjangnya sebesar 46° dengan panjang jalan angkut 133 meter dan luas bukaan tambangnya adalah 10,9 Ha. *Waste* yang ikut terambil di bulan ketiga sebanyak 146.625 ton, sehingga didapat *striping ratio* pada bulan ketiga adalah 0,29 : 1.

Pada bulan ketiga ini cadangannya dirancang sedikit karena akan diambil dari sisa produksi bulan 1 dan bulan 2. Kehilangan yang terjadi masih sama seperti pada bulan pertama dan kedua, maka pada saat pembongkaran volumenya menjadi 425.132 LCM di *front* kerja, kemudian sesampainya di *stockyard* menjadi 416.630 LCM lalu dari *stockyard* masuk ke *grizzly* dan volumenya berkurang lagi menjadi 408.296 LCM. Selanjutnya dari *grizzly* dibawa ke *stockpile* dan ditumpuk dulu disana dan volumenya menjadi 400.130 LCM. Pada kegiatan terakhir yaitu pengangkutan menuju kapal, volumenya menjadi 392.127 LCM atau 451.730 ton. Kemudian dijual lagi sebanyak 450.000 ton.

3.4 Kebutuhan alat muat dan alat angkut

Bulan pertama untuk pengangkutan bijih Nikel menuju *stockyard* diperlukan 23 unit *Articulated Dump Truck* dengan *Excavator* 3 unit, dan untuk bulan kedua pengangkutan bijih menuju *stockyard* diperlukan 22 unit *Articulated Dump Truck* dan *Excavator* 3 unit. Sedangkan bulan ketiga diperlukan *Articulated Dump Truck* 22 unit dengan *Excavator* 3 unit. Pengangkutan *waste* menuju *wastedump*

dulu disana dan volumenya menjadi 410.942 LCM. Kegiatan terakhir dilakukan pengangkutan menuju kapal. Dengan *losses* yang sama, maka volume yang diangkut menuju kapal menjadi 402.724 LCM atau 463.938 ton dan akan ditambahkan dari sisa bulan sebelumnya, lalu dijual lagi sebanyak 450.000 ton.

masih menggunakan alat muat dan alat angkut yang sama pada pengangkutan bijih. Pada bulan pertama dengan *waste* yang ikut terbongkar sebanyak 233.625 ton diperlukan 1 unit *Articulated Dump Truck Volvo A40F* dengan 1 unit *Excavator EC460BLC*, dan bulan kedua diperlukan 1 unit juga untuk *articulated dump truck* dan *excavator* dengan *waste* yang ikut terbongkar sebanyak 246.249 ton, berikut juga pada bulan ketiga yang mana *waste* yang terbongkar semakin sedikit yaitu 146.625 ton sehingga cukup diperlukan kombinasi 1 unit *Articulated Dump Truck Volvo A40F* dan 1 unit *Excavator EC460BLC*.

3.5 Pengaruh penurunan *losses* terhadap rancangan *push back*

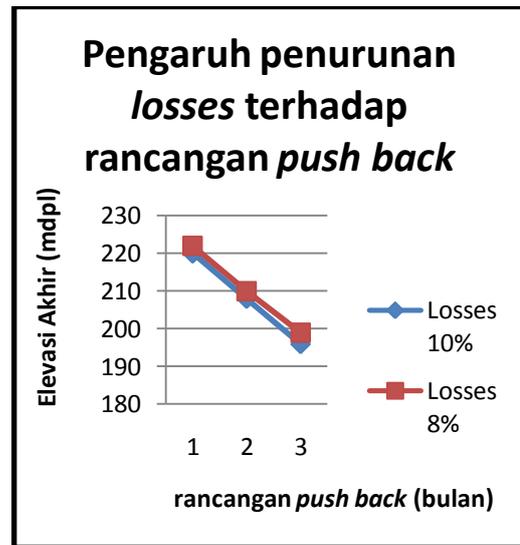
Pada perancangan *Push back*, yang harus diperhatikan adalah besar dari *losses* yang terjadi pada saat kegiatan penambangan nantinya berlangsung. *Losses* disini dimaksudkan adalah kehilangan tonase dari bijih Nikel yang terjadi karena adanya kegiatan pembongkaran, pemuatan, dan pengangkutan bijih. Nantinya *losses* akan berpengaruh pada tonase cadangan yang akan dibongkar dan nantinya cadangan yang akan dibongkar akan berpengaruh pada rancangan *push back*.

Losses yang terjadi pada perusahaan adalah 10%, ini berdasarkan pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Pada bulan pertama cadangan yang dibongkar adalah sebesar 533.249 ton, dan setelah adanya *losses* sebesar 10%, maka cadangan yang sampai pada penjualan adalah sebesar 536.246 ton dan target produksi bulan pertama sudah terpenuhi. Berikut juga bulan kedua, ada 513.249 ton yang terbongkar cadangannya, namun yang sampai pada produksi akhir sebesar 491.051 ton, dan bulan ketiga ada 499.748 ton dan yang sampai pada penjualan 451.730 ton bijih Nikel.

Rancangan *push back* penambangan dengan *losses* 10% dimulai dari *elevasi* 241 mdpl sampai 220 mdpl pada bulan pertama. Bulan kedua dilanjutkan dari 220 mdpl sampai 108 mdpl dan pada bulan ketiga dari 208 mdpl sampai 196 mdpl. *Losses* akan berpengaruh pada rancangan *push back*nya, apabila *losses* diperkecil, maka cadangan yang dibongkar akan semakin kecil tiap bulannya, karena yang akan hilang juga diperkecil. Berikut juga sebaliknya, apabila *losses* semakin besar, maka cadangan yang harus dibongkar akan bertambah besar seiring dengan bertambah banyaknya bijih Nikel yang akan hilang pada saat kegiatan penambangan berlangsung. Dalam hal ini, *losses* akan diturunkan menjadi 8%.

Dengan diturunkannya *losses* menjadi 8%, maka produksi perbulannya akan menjadi 489.130 ton/bulan. Berdasarkan rancangan *push back*, untuk memenuhi produksi tersebut maka pada bulan pertama kegiatan penambangan dimulai dari *elevasi* 241 mdpl sampai pada 222 mdpl dengan tonase yang terbongkar adalah sebesar 498.130 ton. Selanjutnya, pada bulan kedua kegiatan penambangan dimulai dari *elevasi* 222 mdpl sampai pada *elevasi* 210 dengan tonase yang terbongkar sebesar 488.195 ton. Sedangkan untuk bulan ketiga, penambangan dimulai dari *elevasi* 210 mdpl sampai pada 199 mdpl dan tonase yang terbongkar sebesar 479.098 ton.

Dari gambar 5.1, dapat dilihat bila *losses* diturunkan menjadi 8 %, maka pada bulan pertama, kegiatan penambangan akan berakhir pada *elevasi* 222 mdpl, dan pada bulan kedua akan berakhir pada *elevasi* 210 mdpl. Sedangkan pada bulan ketiga kegiatan penambangan akan diakhiri pada *elevasi* 199 mdpl. Sehingga rancangan *push back* akan mengalami perubahan apabila *losses* diturunkan. Apabila *losses* semakin kecil, maka *elevasi* penambangan akan semakin tinggi, begitu juga sebaliknya bila *losses* besar maka kegiatan penambangan akan mencapai pada *elevasi* yang dalam.



Gambar 1
Pengaruh penurunan *losses* terhadap rancangan *push back*

IV. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pengolahan data dalam perancangan *push back* 3 bulan pada *front* Suwota site Tanjungbuli, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Cadangan bijih Nikel yang tertambang selama 3 bulan dengan target produksi 450.000 ton/bulan adalah sejumlah 1.636.246 ton.
 - a. Pada bulan pertama dengan *losses* sebesar 10%, produksi bijih Nikel yang terbongkar adalah sebesar 533.249 ton dan *waste* yang ikut terambil sebanyak 233.625 ton. Bulan pertama kegiatan penambangan dimulai dari *elevasi* 241 mdpl sampai *elevasi* 220 mdpl dengan *overall slope* anglenya sebesar 43°. Jalan angkut pada bulan pertama sepanjang 205 meter dan luas bukaan tambangnya adalah 7,4 Ha.
 - b. Bulan kedua dengan *losses* yang sama, produksi bijih Nikel adalah sebesar 513.249 ton dengan *waste* yang ikut terambil sebanyak 246.249 ton. Pada bulan kedua, kegiatan penambangan dimulai dari *elevasi* 220 mdpl sampai ke 208 mdpl dengan *overall slope angle* sebesar 45°. Jalan angkut pada bulan kedua bertambah sepanjang 127 meter dan luas bukaan tambangnya 9 Ha.

- c. Bulan ketiga dengan *losses* yang sama 10%, produksi bijih Nikelnya sebesar 499.748 ton dengan *waste* yang ikut terambil 146.625 ton. Pada bulan ketiga, kegiatan penambangan dimulai dari *elevasi* 208 mdpl sampai 196 mdpl dengan *overall slope angle* 46°. Jalan angkut pada bulan ketiga bertambah sepanjang 133 meter dan luas bucaannya 10,9 Ha.
 2. Untuk kebutuhan alat muat dan alat angkutnya pada bulan pertama untuk pengangkutan bijih Nikel menuju *stockyard* diperlukan 23 unit *Articulated Dump Truck* dengan *Excavator* 3 unit, dan untuk bulan kedua pengangkutan bijih menuju *stockyard* diperlukan 22 unit *Articulated Dump Truck* dan *Excavator* 3 unit. Sedangkan bulan ketiga diperlukan *Articulated Dump Truck* 22 unit dengan *Excavator* 3 unit.
 3. Semakin kecil *losses* yang terjadi, maka *elevasi* penambangannya akan semakin tinggi, begitu juga sebaliknya bila *losses* besar, maka kegiatan penambangan akan mencapai pada *elevasi* yang dalam.
5. Yanto Indonesianto, (2011), "*Pemindahan Tanah Mekanis*", Awan Poetih, Condong Catur Yogyakarta, Page 100-107.
 6. W. W. Stanley, (1949), "*Mine Plant Design*", McGraw-Hill Book Company, New York, page 101-300.
 7. Raj K. Singhal, (1995), "*Mine Planning and Equipment Selection*", AA Balkema Publisher, Rotterdam Brookfield Netherland, page 39-80.
 8. Hugh Exton McKinstry, (1948), "*Mining Geology*", Prentice-Hall, Inc., Tokyo Japan, page 65-70.
 9. Anthony M. Evans, (1995), "*Introduction to Mineral Exploration*", Blackwell Science Ltd, Osney Mead Oxford London, page 90-108.
 10. AbdulRauf, (1998), "*Penaksiran Cadangan*", Jurusan Teknik Tambang Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta, page 32.
 11. AbdulRauf, (1999), "*Eksplorasi Tambang*", Jurusan Teknik Tambang Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta, page 11-19.
 12. _____, 2012, Studi Geoteknik dan Hidrogeologi Penambangan Bijih Nikel, PT. Aneka Tambang.
 13. _____, 2002, Laporan Analisis Dampak Lingkungan Kegiatan Penambangan dan Rencana Pengembangan Bijih Nikel pada Kuasa Pertambangan, PT. Aneka Tambang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada teman-teman angkatan 24 environment Magister Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta yang membantu memberikan ide dan masukan serta solusinya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hustrulid, W. & Kuchta, M., (1998), "*Open Pit Mine Planning and Design :Vol. 1-Fundamentals*", AA Balkema Publisher, Rotterdam Brookfield Netherland, Page 252-622.
2. Howard L. Hartman., (1987), "*Introductory Mining Engineering*", John Wiley & Sons, New York, Page 177-210.
3. Waterman Sulistyana, (2010), "*Perencanaan Tambang*", Anugerah Print, Danguran Klaten, Page 47-66.
4. Partanto Prodjosumerio, (1989), "*Tambang Terbuka*", Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta.