

Rancangan Ekonomi untuk Produksi 50.000 Ton/Bulan pada Penambangan Andesit di PT. Baraya Inti Bumi Site Plered Kabupaten Purwakarta Provinsi Jawa Barat

¹Sugito Prayogi, ²Sri Widayati dan ³Dono Guntoro

^{1,2,3}*Program Studi Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116
e-mail: Sprayogi.bib@gmail.com*

Abstract. Mining industry very requires a good planning so that mining able to yield production which has been determined with as possible as cheap cost and can yield cash flow which will optimize some economic criterions like rate of return net present value and sensitive analysis. Determination mine planning of andesite quarry evaluation seen from economics aspect based from technical planning which has been made, so that in determination of cost released very considered by the side of company. Component or activity compiler factor mine planning of andesite quarry evaluation seen from economics aspect is determination of costs, earnings of product sales revenue, calculation cash flow, discounted rate of return or Internal rate of return, net present value, pay back period and sensitive analysis. From result of andesite quarry economics scheme which has been made for PT. Baraya Inti Bumi, Plered Site Purwakarta Regency West Java Province with mining power region of 48,77 Ha, obtained for unitral investment of company is added by working capital during 1 years of releasing cost Rp. 61,010,000,000.- with fulfilled by self working capital and borrows to the Bank with percentage 40% self working capital and 60% borrows to the Bank. With rate of interest a minimum of equal to 10%, Net present value (NPV) gotten Rp. 277,845,636,953.- Internal Rate of Return (IRR) gotten 42%. For pay-back period from result of calculation gotten by 2.39 years.

Keyword : Mining industry

Abstrak. Industri pertambangan sangat membutuhkan suatu perencanaan yang baik sehingga penambangan yang dilakukan dapat menghasilkan produksi yang telah ditentukan dengan biaya yang semurah mungkin serta dapat menghasilkan aliran kas yang akan mengoptimalkan beberapa kriteria ekonomi seperti Internal rate of return, net present value, pay back periode dan sensitive analysis. Penentuan rancangan penambangan batu andesit dilihat dari segi ekonomi ini berdasarkan dari rancangan teknis yang telah dibuat, sehingga dalam penentuan biaya yang dikeluarkan akan sangat dipertimbangkan oleh pihak perusahaan. Komponen atau faktor penyusun kegiatan rancangan penambangan batu andesit dilihat dari segi ekonomi ini seperti penentuan biaya - biaya, pendapatan hasil penjualan produk, perhitungan cash flow, internal rate of return, net present value, pay back periode dan sensitive analysis. Dari hasil perancangan ekonomi tambang batu andesit yang telah dibuat untuk PT. Baraya Inti Bumi Site Plered, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat dengan Izin Usaha Pertambangan seluas 48,77 Ha diperoleh untuk investasi awal perusahaan ditambah modal kerja selama 1 tahun mengeluarkan biaya sebesar Rp. 61.010.000.000.- yang dipenuhi dengan modal sendiri dan pinjam ke bank dengan persentase 40% modal sendiri dan 60% pinjam ke Bank. Dengan suku bunga minimum sebesar 10%, Net present value (NPV) yang didapat sebesar Rp. 277.845.636.953.-, Internal Rate of Return (IRR) didapat 42% dan untuk periode pengembalian modal (Pay Back Periode) dari hasil perhitungan didapat sebesar 2,39 tahun.

Kata Kunci : Industri Pertambangan

A. Pendahuluan

Latar Belakang

Pertambahan penduduk yang semakin pesat berdampak pada pembangunan. Peranan industri pertambangan batu andesit penting sekali di sektor konstruksi, terutama dalam pembangunan infrastruktur, seperti jalan raya, gedung, jembatan, saluran air / irigasi dan lainnya.

Untuk mengelola suatu industri pertambangan diperlukan pengetahuan dasar mengenai proses penambangan. Selain pengetahuan teknis, pengetahuan tentang keekonomian dari suatu industri pertambangan juga diperlukan untuk mengetahui hubungan antara investasi dengan keuntungan. Faktor teknis yang mempengaruhi penentuannya antara lain adalah jumlah cadangan, tingkat produksi, harga komoditi, biaya produksi, pajak, teknologi, lingkungan, dan lain-lain.

Karena kebutuhan modal yang besar serta risiko yang tinggi pada industri pertambangan, maka diperlukan rancangan ekonomis sebelum kegiatan penambangan dimulai. Rancangan ekonomis harus mencakup penilaian situasi, kondisi pada saat sekarang dan kondisi mendatang.

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui jumlah alat dan produktivitas alat yang diperlukan untuk mencapai target produksi.
2. Mengetahui biaya yang diperlukan alat muat dan alat angkut yang digunakan dalam kegiatan penambangan pada PT. Baraya Inti Bumi.
3. Menentukan kelayakan investasi terhadap alat angkut dan alat muat bahan galian yang paling ekonomis.
4. Mengetahui berapa lama umur tambang bila ditinjau dari cadangan *mineable* yang tersedia dan target produksi yang direncanakan.

B. Landasan Teori

Produktifitas Alat-Alat Mekanis

Pemindahan tanah mekanis adalah segala macam pekerjaan yang berhubungan dengan kegiatan pemberaian (*loosening / breaking*) dan penggalian (*digging*), pemuatan (*loading*), pengangkutan (*hauling; transporting*), penimbunan (*dumping; filling*), perataan (*spreading and leveling*) dan pemadatan (*compacting*) tanah atau batuan dengan alat – alat mekanis (Partanto Prodjosumarto, 2005).

1. Alat Gali Muat (Exacavator)

Untuk menghitung besarnya produksi alat muat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P_{am} = (H \times SF) \times \frac{60}{Ct} \times \frac{Ek}{100} \times FF \times \rho$$

Keterangan :

- P_{am} = Produktifitas alat muat, (Ton/jam)
 H = Kapasitas *bucket* alat muat, (LCM)
 Ct = Waktu Edar alat muat, (detik)
 Ek = Efisiensi kerja alat muat, (%)
 SF = *Swell Factor*, (%)
 FF = Faktor pengisian *bucket*, (%)
 ρ = *Density insitu* (ton/m³)

2. Alat Angkut (*Dump Truck*)

Pengamatan terhadap gerakan dan waktu dump truck meliputi beberapa bagian di antaranya : waktu pengisian/muat (*loading time*), waktu pengangkutan (*hauling time*), waktu pengosongan (*dumping time*), waktu kembali (*returning time*), dan waktu tunggu (*waiting time*). Untuk menghitung besarnya produksi

alat angkut yang digunakan dapat diketahui dengan rumus :

$$P_{aa} = (\text{Vol. Bucket} \times \text{Bucket Factor} \times n)$$

Keterangan :

- P_{aa} = Produktifitas alat angkut, (ton/jam)
 VB = Volume Bucket, (ton)
 BF = Bucket Factor, (%)
 n = Jumlah pengisian (kali)

3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktifitas Alat-alat Mekanis

Waktu Edar (*cycle time*)

Efisiensi Kerja

Faktor Pengisian (*fill factor*)

Faktor Pengembangan / Faktor Pemuaian (*swell factor*)

4. Biaya Produksi (*Production Cost*)

Biaya Produksi didefinisikan sebagai segala macam biaya yang harus dikeluarkan agar proyek penambangan dapat beroperasi / berjalan dengan normal. Dalam suatu operasi penambangan, keseluruhan biaya penambangan akan terdiri dari banyak komponen biaya yang merupakan akibat dari masing-masing tahap kegiatan. Besar kecilnya biaya penambangan akan tergantung pada perancangan teknis sistem penambangan, jenis dan jumlah alat yang digunakan.

5. Biaya Kepemilikan dan Operasi Alat Muat dan Alat Angkut

Pemilihan suatu alat itu selain didasarkan atas besarnya produksi atau kapasitas alat tersebut, juga didasarkan atas biaya termurah untuk tiap *cu yd* atau tonnya. Oleh karena itu harus pula diketahui bagaimana caranya memperkirakan biaya produksi per *cu yd* atau per ton suatu alat mekanis.

6. Aliran Kas (*Cash Flow*)

Aliran kas (*Cash Flow*) merupakan aliran pemasukan dan pengeluaran uang yang terjadi selama periode operasi produksi (*Stermole & Stermole, 2000*). Analisis aliran kas penting dilakukan untuk mengetahui potensi pendapatan pada masa sekarang dan pada masa yang akan datang bila dilakukan penambangan terhadap suatu endapan bahan galian. Proyeksi aliran kas merupakan perkiraan posisi kas yang bersifat jangka panjang dan bertujuan untuk mengukur kemampuan proyek untuk menghasilkan uang kas untuk membiayai kewajiban proyek. Aliran kas terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Aliran Kas Masuk (*Cash Inflow*)

Aliran kas masuk (*Cash Inflows*), terdiri dari:

- Pendapatan dari penjualan bahan tambang,
- Royalti dari pemerintah, dan
- Nilai sisa dari alat (*salvage value*).

2. Aliran Kas Keluar (*Cash Outflow*)

Aliran Kas keluar (*cash outflow*), terdiri dari

- Biaya pra penambangan,

- b. *Capital expenditures* untuk peralatan baru,
- c. Biaya produksi (*operating cost*),
- d. Pajak,
- e. Royalti, dan
- f. Biaya pendukung lainnya.

Pertimbangan tersebut harus dilakukan mengingat perbedaan karakteristik industri pertambangan dengan industri lainnya. Seorang analis investasi harus dapat mengakomodasi perbedaan tersebut sehingga dapat melakukan analisis suatu investasi pertambangan dengan benar. Beberapa perbedaan dalam analisis aliran kas, di antaranya adalah:

1. Mengestimasi pendapatan,
2. Memperkirakan tingkat risiko usaha,
3. Memperkirakan biaya operasi, dan sebagainya.

Model analisis yang digunakan untuk mengkaji kelayakan finansial investasi proyek penambangan bahan galian adalah model aliran kas (*Cash Flow*) selama produksi penambangan dilakukan. Aliran kas tersebut dikelompokkan menjadi aliran kas pada titik awal proyek, selama tahap operasional dan pada tahap akhir proyek. Dari hasil pembuatan cash flow ini, kita dapat menghitung *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate Of Return* (IRR) dan *Pay back Periode* (PBP).

C. Hasil Penelitian

- Target Produksi
Target produksi yang direncanakan pada lokasi penelitian adalah sebesar 600.000 ton/tahun dengan cadangan sebesar 9.600.000 ton.
- Umur Tambang
Dari rencana target produksi serta cadangan yang di peroleh, maka didapat umur tambang selama 16 tahun.
- Waktu Kerja
Waktu kerja operasi penambangan yang mencakup kegiatan penggalian/pemberaian, pemuatan dan pengangkutan direncanakan 1 shift/hari, dan 9 jam/hari.

Tabel 1. Rencana Waktu Kerja

Kegiatan	Sabtu - Kamis				Jum'at			
	Jam (WIB)		Waktu (Menit)		Jam (WIB)		Waktu (Menit)	
Masuk Kerja	7:00		0	menit	7:00		0	menit
Persiapan Kerja	7:00	7:15	15	menit	7:00	7:15	15	menit
Produktif I	7:15	12:00	285	menit	7:15	11:30	255	menit
Ishoma	12:00	13:00	60	menit	11:30	13:00	90	menit
Produktif II	13:00	15:45	165	menit	13:00	15:45	165	menit
Persiapan Pulang	15:45	16:00	15	menit	15:45	16:00	15	menit
Pulang	16:00		0	menit	16:00		0	menit
Jumlah			540	menit			540	menit

Berdasarkan Tabel 1 di atas, terlihat bahwa ketersediaan waktu 1 *shift* adalah 540 menit. Berdasarkan pengolahan data terhadap jadwal waktu kerjanya, diketahui bahwa waktu Produktif rata – ratanya adalah 435 menit/shift dengan rencana efisiensi

kerjanya sebesar 72,14%.

Tabel 2. Kemampuan Alat PC 300 LC-6

DESKRIPSI	Sat/Type			Keterangan
	PC 300 LC-6		Satuan	
Excavator Komatsu PC 300 LC-6				
Kapasitas Bucket (m3)	H	1.85	LCM	Asumsi
Fill Factor	FF	80	%	Asumsi
Swell Factor	SF	66	%	Asumsi
Density	p	2.6	ton/m3	Asumsi
Cycle time Standard (18 SECOND)	Ct	18	detik	Asumsi
Efisiensi kerja	Ek	72.14	%	Hasil perhitungan
Produksi alat per jam :				
Pam = (H x SF) x 3600/Ct x FF x p		507.93	ton/jam	Hasil perhitungan

Kebutuhan Alat Muat

$$Paa = (\text{Vol. Bucket} \times \text{Bucket Factor} \times n)$$

$$Paa = (30 \text{ ton} \times 66 \% \times 12 \text{ kali})$$

$$= 237,6 \text{ ton/jam}$$

Biaya Operasi Komatsu PC300LC-6

Tabel 3. Biaya Operasi Komatsu PC300LC-6

Parameter	Jumlah	keterangan	Biaya (Rp/jam)	
			1 alat	2 alat
Kebutuhan Bahan Bakar	35.72	liter/jam	Rp 317,908.00	Rp 635,816.00
Ongkos Minyak Pelumas	0.43479	liter/jam	Rp 10,869.84	Rp 21,739.67
Ongkos Pemeliharaan dan Reparasi			Rp 143,737.50	Rp 287,475.00
Upah Operator	1	org	Rp 10,714.29	Rp 21,428.57
Jumlah Biaya Operasional			Rp 483,229.62	Rp 966,459.25

Jumlah ongkos perjam = Biaya kepemilikan + Biaya operasi

$$= \text{Rp } 49.592,92 + \text{Rp } 483.229,62$$

$$= \text{Rp } 532.822,54 \text{ /jam}$$

Ongkos gali-muat per ton = Ongkos perjam : Produksi alat perjam

$$= \text{Rp } 532.822,54 : 507,93 \text{ ton/jam}$$

$$= \text{Rp } 1.049/\text{ton}$$

Biaya kepemilikan dan biaya operasi untuk alat angkut Hino FM 260 JD:

Tabel 4. Biaya Kepemilikan Hino FM 260 JD

Tabel 5. Biaya Operasi Hino FM 260 JD

Jumlah ongkos perjam	= Biaya kepemilikan + Biaya operasi
	= Rp 67.661,28 + Rp 857.478,21
	= Rp 925.139,49 /jam
Ongkos pengangkutan per ton	= Ongkos perjam : Produksi alat perjam
	= Rp 925.139,49 : (162,23 ton/jam x 3 unit)
	= Rp 1.900,88 /ton

Cash Flow

Dari hasil perhitungan aliran kas (*cash flow*) di dapat hasil sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Perhitungan aliran kas

NPV	IRR	Keterangan	PBP
Pada $i = 10\%$			
Rp 277.845.636.953	42%	positif	2,39 Tahun

Analisis sensitivitas

Tabel 7. Analisis Sensitivitas Rencana Penambangan Dengan Berbagai Kondisi

Berdasarkan Tabel 7 dapat terlihat bahwa penurunan harga jual sebesar 52%, mendapatkan nilai NPV sebesar Rp 47.710.949.867, IRR = 0 %, dan PBP = 5,76 tahun.

D. Kesimpulan

1. Jumlah alat yang dibutuhkan untuk mencapai target produksi 600.000 Ton/tahun adalah 2 unit alat gali-muat PC 300LC – 6 dan 3 unit alat angkut Hino FM 260 JD.
2. Biaya yang harus disediakan oleh perusahaan untuk ongkos gali-muat per ton adalah Rp 1.049/ton dan ongkos untuk alat angkut sebesar Rp 1.900,88 /ton.
3. Nilai NPV pada $i = 10\%$ sebesar Rp 277.845.636.953 ini berarti NPV lebih dari nol (0), *Internal Rate of Return* (IRR) didapat 42 %, artinya adalah laju pengembalian yang menghasilkan NPV aliran kas masuk sama dengan NPV aliran kas keluar atau dengan kata lain NPV = 0 sebesar 42 %, sedangkan tingkat suku bunga minimumnya 10%, dan Perhitungan *Pay Back Periode* rencana dari hasil perhitungan didapat sebesar 2.39 tahun artinya periode pengembalian modal relatif baik karena semakin cepat waktu periode pengembalian modal maka kegiatan usaha pertambangan tersebut relatif baik, sehingga rencana kegiatan usaha pertambangan batu andesit PT. Baraya Inti Bumi dianggap layak atau baik.
4. Dengan target produksi andesit sebesar 600.000 BCM/tahun dan cadangan sebesar 9.600.000 didapat umur tambang selama 16 tahun.

Daftar Pustaka

- Anonim, 2004, Specification and Application Handbook, 25th Edition, Komatsu Ltd.
- Anonim, 2014, "Dokumen Studi Kelayakan Penambangan Batu Andesit", Kabupaten Purwakarta: Jawa Barat.
- Arif, Irwandy., 2008. "Analisis Investasi Tambang", Institut Teknologi Bandung:

Bandung.

Drucker, Peter., Stermole&Stermole., 1987. "EconomicEvaluation and Investment Decision Methodes".Colorado.

Franklin J., Stermole, John M. Stermole., 2000. "Economic Evaluation and Investment Decision Methodes FourthEdition", Investment Evaluations Corporation, Colorado.

Hadiprayitno, Mulyono, Ir., 2000. "Analisis Investasi Tambang", Departemen Pertambangan dan Energi.

Kawi, Dian Febrina., 2014, "Kajian Ekonomis Pada Penambangan Batubara Dengan Menggunakan Analisis Sensitivitas", UNISBA: Bandung.

Leverson, A, I, 1958. "Geology Of Petroleum", San Francisco

Prodjosumarto, Partanto,1993. "Pemindahan Tanah Mekanis", Institut Teknologi Bandung: Bandung.

Romansyah, Dedi., 2014, "Kajian Pengaruh Parameter Ekonomi Terhadap Nilai Bersih Sekarang (Net Present Value) Pada Penambangan Bijih Emas". UNISBA: Bandung.