

**STUDI KELAYAKAN EKONOMIS PENAMBANGAN DAN
PENGOLAHAN BAHAN GALIAN BASALT MENJADI BATU SPLIT DI
AREA BUKIT KARANG PUTIH PT SEMEN PADANG**



MONALISA

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
JANUARI 2018**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

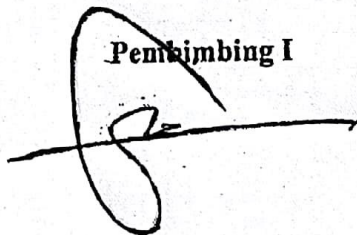
**STUDI KELAYAKAN EKONOMIS PENAMBANGAN DAN
PENGOLAHAN BAHAN GALIAN BASALT MENJADI BATU SPLIT DI
AREA BUKIT KARANG PUTIH PT SEMEN PADANG**

MONALISA

**Jurnal ini Disusun Berdasarkan Tugas Akhir Monalisa
untuk persyaratan Wisuda Periode Maret 2018 dan Telah
Diperiksa/Disetujui Oleh Kedua Pembimbing**

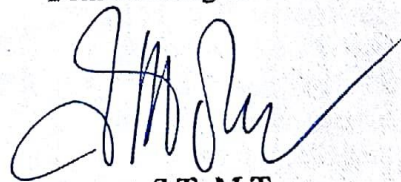
Padang, Februari 2018

Pembimbing I



Mulva Gusman, S.T, M.T
NIP. 19740808 200312 1 001

Pembimbing II



Ansosry, S.T, M.T
NIP. 19730520 200012 1 001

**STUDI KELAYAKAN EKONOMIS PENAMBANGAN DAN
PENGOLAHAN BAHAN GALIAN BASALT MENJADI BATU SPLIT DI
AREA BUKIT KARANG PUTIH PT SEMEN PADANG**

Monalisa¹, Mulya Gusman², Ansosry³
Program Studi S-1 Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Monalisa3094@gmail.com

ABSTRAK

PT Semen Padang merupakan salah satu perusahaan produsen semen di Indonesia yang mengelola dan memenuhi kebutuhan bahan baku utamanya sendiri. Selain terdapat bahan galian *silicestone* dan *limestone*, PT Semen Padang juga memiliki sumberdaya bahan galian basalt yang belum dimanfaatkan. Bentuk dan penanganan dalam memanfaatkan bahan galian basalt berupa penambangan dan pengolahan yang menghasilkan *output* berupa batu *split*. Hal ini dilakukan karena bahan galian basalt tidak dapat dijadikan bahan dalam pembuatan semen karena memiliki kadar MgO lebih besar dari 5%. Sebelum dilakukannya kegiatan penambangan perlu dikaji terlebih dahulu kelayakan teknis dan ekonomis dari penambangan dan pengolahan bahan galian basalt tersebut.

Kegiatan penambangan yang dilakukan berupa pemboran dan peledakan dengan kedalam lubang ledak hasil pemboran 9,2m dan volume yang terbongkar sebanyak 44558,6 ton/bulan. Bahan peledak yang digunakan sebanyak 5127.5 kg Dabex, 66 pcs *in-hole delay*, 65pcs *surface delay* dan 66 *booster*. Material hasil peledakan digali dengan 1 unit *excavator* Komatsu PC300 untuk dimuat ke truk Hino FM260JD sebanyak 2 unit. Untuk kegiatan penunjang penambangan di butuhkan 1 unit *Wheel Loader* dan *Buldozer*. *Crusher* yang digunakan adalah *jaw crusher type* PE-750x1060 sebagai *primary crushing* dan *cone crusher type* PYFB 1321 STD M sebagai *secondary crushing*. Biaya pengeluaran yang dibutuhkan untuk memproduksi 7.815.383 ton batu split basalt adalah sebesar Rp272.468.571.040,02. Maka biaya produksi per tonnya adalah sebesar Rp34.863,11 per ton (di luar pajak pendapatan dan pajak bahan galian) atau Rp.71.928,05 (sudah termasuk pajak bahan galian dan pajak pendapatan). Berdasarkan hasil analisis investasi, didapat nilai tiga parameter berikut; *Net Present Value* Rp128.769.327.542 *Internal Rate of Return* 162,8179% dan *Payback Periode* 0,6145 tahun. Dengan demikian dapat dinyatakan penambangan dan pengolahan bahan galian basalt secara teknis dan ekonomis layak untuk dilakukan.

Kata Kunci: Studi, Kelayakan, Ekonomi, Basalt dan Split

ECONOMICAL FEASIBILITY STUDY OF MINING AND PROCESSING BASALT INTO SPLIT AT BUKIT KARANG PUTIH PT SEMEN PADANG

Monalisa¹, Mulya Gusman², Ansostry³

Program Studi S-1 Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Monalisa3094@gmail.com

ABSTRACT

PT Semen Padang is one of the biggest cement manufacturing company in Indonesia who managing and supplying their own needs of raw material. Besides having limestone and silicestone resources, PT Semen Padang also has unused basalt resorces. One of this resources has planned to be mined and crushed to produce split material. This plan is based on analysis result of the resources. The result shows that the resource is cannot be used as raw material for cement manufacturing, because resource's percentage of MgO is exceeding the maximum value (5%) for cement manufacturing. Before we go on to mine the resource, we have to do technical and economic study to the mining and processing of the resource.

Mining process will be started by drilling and blasting, with 9,2 m hole depth and 44558,6 tons material will be blasted per month. Every blasting session will needs 5127.5 kg Dabex, 66 pcs *in hole delay*, 65 pcs *surface delay* and 66 *booster*. Blasted material will be excavated by 1 unit Komatsu PC300 and loaded to 2 units Hino FM260JD. 1 unit *Wheel Loader type* WA500 dan 1 unit *Buldozer type* D7R-7SU will be used as support. *Jaw crusher type* PE-750x1060 will be used in *primary crushing* and *cone crusher type* PYFB 1321 STD M in *secondary crushing*. Total cash that need to be spended for producing 7.815.383 tons split is Rp Rp284.213.874.070,32. Then, 1 ton split will needs Rp36.365,96 of producing cost (before taxes) or Rp79.372,95 (after taxes). From analysis of investasion, we got three parameters: *Net Present Value* Rp98.856.006.064, *Internal Rate of Return* 128,3345% and *Payback Periode* 0,7801 year. Form the figure before, we can concluded that this mining and processing is technicaly and economically feasible to do.

Keywords: Study, Feasibility, Economic, Basalt and Split.

A. Pendahuluan

PT Semen Padang merupakan salah satu perusahaan produsen semen di Indonesia yang tergabung dalam Semen Indonesia Group. Dalam memenuhi kebutuhan bahan baku utamanya, yaitu *limestone* dan *silicestone*. Selain cadangan *limestone*, PT Semen Padang juga memiliki sumberdaya bahan galian basalt yang belum dimanfaatkan.

Basalt merupakan batuan beku vulkanik, yang berasal dari hasil pembekuan magma berkomposisi basa di permukaan. Biasanya berwarna abu-abu menjadi hitam dan halus karena pendinginan yang cepat dari lava pada suhu permukaan. Basalt lazimnya bersifat masif dan keras. Basalt kerap digunakan sebagai bahan baku dalam industri poles, bahan bangunan/fondasi bangunan (gedung, jalan, jembatan, dll.) dan sebagai agregat. Basalt juga

memiliki kandungan kimia yang sama dengan *limestone* seperti Fe_2O_3 , MnO , TiO , CaO , K_2O , SiO_2 , Na_2O , Al_2O_3 , P_2O_5 dan MgO . Karena basalt berada di wilayah IUP PT Semen Padang, maka persentase kandungan kimia dari basalt tersebut dapat dilihat dari Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Laboratorium Cadangan Basalt PT Semen Padang

Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji			
		Basalt I	Basalt II	Basalt III	Basalt IV
SiO ₂	%	55,13	54,53	60,35	59,01
Al ₂ O ₃	%	11,15	13,03	13,11	12,69
Fe ₂ O ₃	%	9,68	8,39	8,12	9,26
CaO	%	8,23	7,85	5,44	6,02
MgO	%	7,83	6,03	7,27	7,24
LOI	%	7,97	10,16	5,7	5,77

Sumber: Departemen Tambang PT Semen Padang (2017)

Berdasarkan data Tabel 1 di atas, sumberdaya bahan galian basalt tersebut memiliki komposisi Magnesium Oksida (MgO) yang terlalu tinggi, sehingga tidak bisa diolah dan dijadikan bahan baku semen. Dalam proses pembuatan semen, jika jumlah MgO lebih dari 5% maka bangunan yang menggunakan semen tersebut

hasilnya tidak bagus atau pecah-pecah (M.T. Sibua, 2011). Oleh karena itu, sumberdaya bahan galian basalt yang ada tidak dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan semen. Usaha yang dilakukan untuk memanfaatkan dan mengolah bahan galian basalt adalah dengan menambang dan mengolahnya menjadi bentuk lain seperti batu belah atau *Split* yang nantinya batu *split* tersebut bisa dijadikan sebagai bahan campuran dalam pembuatan beton jadi atau disebut juga *Ready Mix Concrete*.

Menurut PP No. 23 Tahun 2010, basalt termasuk komoditas tambang golongan batuan dan berada di kawasan IUP tambang PT Semen Padang dan PT Semen Padang sudah memiliki izin penambangan komoditas tambang golongan non logam dan batuan, maka untuk batuan basalt itu sendiri tidak perlu lagi dilakukan pengurusan izin penambangan yang baru. Sumberdaya

bahan galian basalt yang direncanakan akan ditambang oleh PT Semen Padang berlokasi di *front* III dengan tonase terhitung yaitu 7.815.383 ton atau 2.596.473 m³. Dengan jumlah sumberdaya yang cukup besar maka bahan galian basalt dapat dimanfaatkan dalam bentuk batu split yang nantinya akan ditambang dan diolah terlebih dahulu sebelum dipasarkan.

Sebelum dilakukan penambangan dan pengolahan bahan galian basalt, tentunya dikaji terlebih dahulu tentang kelayakan ekonomi penambangan bahan galian basalt itu sendiri. Layak atau tidaknya suatu tambang secara ekonomis baru bisa diketahui setelah dilakukan perencanaan produksi pada tambang tersebut, perencanaan produksi tersebut meliputi perhitungan dan perencanaan geometri peledakan yang akan digunakan, penentuan dan perhitungan kebutuhan alat berat, serta

jenis crusher yang digunakan untuk mengolah bahan galian basalt menjadi batu split. Setelah direncanakan, selanjutnya dihitunglah biaya yang dikeluarkan untuk melakukan penambangan tersebut, untuk selanjutnya dilakukan analisa ekonomisnya. Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang “Studi Kelayakan Ekonomis Penambangan dan Pengolahan Bahan Galian Basalt Menjadi Batu Split di Area Bukit Karang Putih PT Semen Padang”. Penulis ingin menganalisis bagaimana perencanaan produksinya dan biaya-biaya apa saja yang dikeluarkan PT Semen Padang untuk menambang bahan galian basalt per ton nya serta untuk mengetahui apakah secara ekonomis sumberdaya basalt tersebut layak untuk ditambang atau tidak.

Adapun tujuan dari penelitian ini diantaranya:

1. Menentukan geometri peledakan untuk memperkirakan banyaknya kebutuhan peralatan dan perlengkapan peledakan yang digunakan dalam pembongkaran bahan galian basalt.
2. Menentukan produktivitas dan kebutuhan alat gali muat, alat angkut, *bulldozer* dan *wheel loader* yang digunakan untuk mencapai target produksi.
3. Menentukan tipe alat peremuk yang akan digunakan untuk pengolahan bahan galian basalt, yang sesuai dengan target produksi dan ukuran material yang dihasilkan.
4. Menghitung biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan untuk menghasilkan satu ton bahan galian basalt dari *front* penambangan sampai ke area *stockpile*.

5. Menentukan apakah kegiatan penambangan dan pengolahan basalt secara ekonomis layak untuk dilakukan.

B. Metode Penelitian

Rancangan penelitian merupakan suatu cara yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian. Suatu rencana dan struktur penelitian untuk menjawab permasalahan yang dihadapi dengan mengetahui dan menganalisis berbagai variabel yang berpengaruh terhadap penelitian. Oleh karena itu, dalam penelitian ini ada beberapa variabel rancangan penelitian diantaranya; Studi literatur observasi, pengumpulan data, pengolahan dan analisis data, serta kesimpulan dan saran. Adapun data yang diambil berupa:

a. Data Primer berupa; Jarak (m) Dan Kondisi Jalan Angkut, Data Spesifikasi Alat Berat, Pajak Bahan Galian (%), Pajak Pendapatan (%),

Harga Bahan Bakar Industri(Rp), Harga Baterai *Blasting Ohm Meter* (Rp), Tarif Listrik Industri (Rp) dan Suku Bunga Bank (%).

b. Data Sekunder berupa; Data Keadaan Umum Perusahaan, Data Jumlah Cadangan Basalt (Ton), Data Sifat Fisik, Data Hasil Uji Laboratorium, Data Harga Sewa Alat Berat (Rp), Data Spesifikasi *Crusher*, Data Harga *Handak* (Rp), Gaji Karyawan dan Operator (Rp) dan Biaya Sewa Alat Bor (Rp).

C. Hasil dan Pembahasan

1. Sistem Penambangan

Penambangan basalt menggunakan sistem tambang terbuka (Quarry). Adapun rencana tahapan penambangan bahan galian basalt ini adalah sebagai berikut.

a. Peledakan

Jenis bahan peledak yang akan digunakan dabex (30% AN dan 70%

Emulsi), detonator non elektrik, dan dayagel magnum atau booster dengan pola pengeboran stagered pattern

b. Pengangkutan

Material hasil peledakan dimuat ke truk HINO FM260JD menggunakan alat muat berupa *backhoe excavator*, PC300, untuk diangkut ke *crusher*.

c. Peremukan

Proses peremukan terdiri dari dua tahap, yaitu *Primary crushing* dan *secondary crushing*

d. Pemuatan Material Hasil *Crushing* ke Truk Konsumen

Material akan dimuat ke truk konsumen menggunakan *wheel loader* Komatsu WA500-6

2. Jam Kerja Efektif

Dengan mempertimbangkan hambatan-hambatan yang ada, jumlah jam kerja efektif per tahunnya adalah sebesar 2.976 jam per tahun

3. Target Produksi dan Umur Tambang

Berdasarkan rencana kerja dan anggaran PT Semen Padang, ditetapkan target produksi sebesar 535.000 ton per tahun. Dengan target produksi ini, maka umur dari kegiatan penambangan dan pengolahan bahan galian basalt didapat selama 14 tahun 7 bulan.

Tabel 2 Target Produksi dan Jam Kerja per Tahun

Tahun	0	1- 14	15	
Jam kerja	-	2.976	1.810	
T A R G E T	Ton	-	535.000	325.383
	Bcm	-	177.741	108.101
	Lcm	-	274.359	166.863

4. Pengeboran dan Peledakan

a. Geometri Peledakan

Dengan menggunakan metode RL Ash (1967), maka geometri peledakan untuk pembongkaran bahan galian basalt dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Rencana geometri peledakan

B	=	4,6m
S	=	5,3m
T	=	4,0m
J	=	1,3m
H	=	9,3m
PC	=	5,2m
L	=	7,8m
De	=	14,9kg/m
n	=	66 lubang/bulan
V	=	44.558,6ton/bulan
E	=	5.127,5kg/bulan
BR	=	0,1kg/ton

Proses pengeboran dilakukan dengan alat bor Furukawa

HCR1500-II dengan biaya per meter dari kegiatan pengeboran yaitu Rp. 58.540,-/meter.

b. Biaya Pengeboran dan Peledakan

Biaya Peledakan didapat dari perhitungan kebutuhan peralatan dan perlengkapan peledakan. Sedangkan biaya pengeboran didapat dari total kedalaman pemboran.

Tabel 4 Biaya untuk satu kali peledakan

Perlengkapan		Kebutuhan	Harga	Total
A	OWNING COST			
	1 Blasting Ohm Meter	2 jam	Rp 4.038,00	Rp 8.076,00
	2 Blasting Machine	2 jam	Rp 546,43	Rp 1.092,86
B	OPERATING COST			
1	INITIATING SYSTEM			
a	Surface Delay 25 ms	12 pcs	Rp 35.000,00	Rp 420.000,00
b	Surface Delay 42 ms	53 pcs	Rp 35.000,00	Rp 1.855.000,00
c	In-Hole Delay 500 ms	66 pcs	Rp 40.000,00	Rp 2.640.000,00
d	Electric Detonator 0	1 pcs	Rp 17.500,00	Rp 17.500,00
2	EXPLOSIVES			
a	Dayagel Magnum	66 pcs	Rp 48.000,00	Rp 3.168.000,00
b	Emulsion	3589,3 kg	Rp 10.500,00	Rp 37.687.187,14
c	Amonium Nitrat	1538,3 kg	Rp 7.500,00	Rp 11.536.894,02
3	DRILLING			
	Furukawa FRD 1500 ED-II 127,0 mm	607,2 meter	Rp 58.540	Rp 35.545.488,00
4	GAJI KARYAWAN PELEDAKAN			
a	Gaji Juru Ledak	7 jam	Rp 111.802	Rp 782.614,00
b	Gaji Operator Ledak	7 jam	Rp 111.802	Rp 782.614,00
TOTAL BIAYA UNTUK 1 SESI PELEDAKAN				Rp 94.444.466,02

5. Pengangkutan

a. Kebutuhan alat Mekanis

Tahapan perhitungan kebutuhan alat mekanis adalah sebagai berikut:

- 1) Menghitung produktivitas masing-masing alat
- 2) Menghitung total jam kerja (*Working Hour/WH*) berdasarkan

target produksi tiap alat

3) Menghitung *Running Equipment (RE)*, yang dipengaruhi oleh *Use of Availability (UA)*

4) Menghitung *Active Equipment (AE)* dengan mempertimbangkan *Physical Availability (PA)*

Ada empat alat jenis alat yang akan dihitung kebutuhannya, antara lain *bulldozer* untuk persiapan peledakan, *excavator*, *dumptruck*, dan *wheel loader*. Rekapitulasi perhitungannya dapat dilihat di tabel 5.

Tabel 5 Perhitungan kebutuhan alat

Alat Berat	Tipe	Produktivitas (Ton/Tahun)	Target per tahun	WH (Jam)	RE (Unit)	AE (Unit)
<i>Bulldozer</i>	CAT D7R-7S	256,4	19.309 m ³	147	0,06	1
<i>Excavator</i>	Komatsu PC 300	286,65	535.000 ton	1.867	0,7	1
<i>Dumptruck</i>	Hino FM 260 JD	88,54	535.000 ton	6,043	2,4	3
<i>Wheel loader</i>	Komatsu WA 500	663,3	535.000 ton	807	0,3	1

b. Biaya Alat Mekanis

Semua alat yang digunakan pada kegiatan penambangan menggunakan sistem sewa. Oleh karena itu, tidak ada biaya kepemilikan (*owning cost*), hanya ada biaya operasi (*operating cost*) yang terdiri dari biaya sewa dan biaya bahan bakar.

Biaya sewa alat tergantung harga

sewa alat dan durasi penyewaan yang dapat dilihat pada tabel 6.

Untuk biaya bahan bakar bergantung pada konsumsi bahan bakar tiap alat dan pada harga bahan bakar yaitu solar industri, diasumsikan sebesar Rp.7.800,-/liter. Hasil perhitungan biaya sewa dan bahan bakar alat mekanis dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 6 Biaya sewa alat mekanis

No.	Alat Berat	Type	Biaya Sewa	Jam Kerja	Unit	Jumlah Biaya Sewa Alat
1	<i>Bulldozer (Cat)</i>	D7R-7S	Rp 453.000,00	2976	1	Rp1.348.128.000
2	<i>Excavator (komatsu)</i>	PC 300	Rp 395.000,00	2976	1	Rp1.175.520.000
3	<i>Dumptruck (Hino)</i>	FM 260 JD	Rp 150.000,00	2976	3	Rp1.339.200.000
4	<i>Wheel loader (Cat)</i>	WA 500	Rp 314.000,00	2976	1	Rp 934.464.000
Jumlah						Rp 4.797.312.000

Tabel 7 Biaya bahan bakar alat mekanis

No.	Alat Berat	Type	Konsumsi Bahan Bakar (Liter/Jam)	Jam Kerja Alat (WH)	Jumlah Biaya Bahan Bakar
1	<i>Bulldozer (Cat)</i>	D7R-7S	28	147	Rp 32.074.261
2	<i>Excavator (komatsu)</i>	PC 300	20	2976	Rp 464.256.000
3	<i>Dumptruck (Hino)</i>	FM 260 JD	5	2976	Rp 348.192.000
4	<i>Wheel loader (Cat)</i>	WA 500	29,65	2976	Rp 688.259.520
Jumlah					Rp 1.532.781.780

Berdasarkan tabel diatas dapat dilakukan pemilihan *type crusher* yang diketahui bahwa total biaya alat akan disesuaikan dengan target mekanis untuk satu tahun produksi produksi yaitu 180 ton/jam. adalah sebesar Rp 6.330.093.781,-

6. Peremukan

a. Pemilihan *Crusher*

Crusher yang digunakan untuk peremukan basalt adalah *jaw crusher* (*primary crusher*) dan *cone crusher* (*secondary crusher*).

Setelah pemilihan jenis *crusher* yang akan digunakan selanjutnya

Untuk kedua tahap peremukan, baik primer maupun sekunder, direncanakan akan menggunakan *crusher* yang dibuat oleh Shanbao.

Untuk *primary crusher* menggunakan tipe PE-750x1060 yang memiliki kemampuan produksi 115-250 ton/jam, *output* 80-140 mm, dan

membutuhkan daya 110 Kw. Sedangkan untuk *secondary crusher* menggunakan tipe PYFB-1321 STD M yang memiliki kemampuan produksi 132-253 ton/jam, *output* 16-38 mm, dan membutuhkan daya 160 kW.

b. Biaya Peremukkan

Biaya peremukkan terbagi menjadi dua yaitu biaya kepemilikan (*owning cost*) dan biaya operasi (*operating cost*).

Biaya kepemilikan terdiri dari biaya investasi berupa nilai depresiasi Rp. 351.295 per jam, dan biaya bunga, pajak, dan asuransi sebesar Rp. 209.723,24.

Untuk *operating cost*, terdiri dari biaya tenaga penggerak (daya listrik) sebesar Rp. 538.240 per jam, dan biaya perawatan sebesar Rp. 900.000,- per jam.

Jadi, total biaya peremukkan untuk satu tahunnya (2.976 jam) adalah sebesar Rp 5,949,791,958.69.

7. Gaji Karyawan

Karyawan yang berkaitan dengan kegiatan penambangan basalt PT Semen Padang adalah karyawan Departemen Tambang PT Semen Padang, pengawas dan operator alat.

Tabel 8 Daftar karyawan

No.	Jabatan	Jumlah
1	Kepala Departemen	1 orang
2	Kepala Biro	4 orang
3	Kepala Bidang	14 orang
4	Pengawas	4 orang
5	Operator	7 orang
Total		30 orang

Total gaji yang harus dikeluarkan per dalam periode 1 tahun penambangan adalah sebesar Rp4,920,000,000.

8. Biaya Produksi

Biaya produksi yang harus dikeluarkan perusahaan untuk memperoleh basalt dihitung dengan

menjumlahkan komponen-komponen dihitung dengan membagi total biaya seluruh biaya yang telah dikeluarkan produksi (BP) dengan Total Produksi selama operasi penambangan (P) Ton. Berikut rincian biaya produksi berlangsung, mulai dari front penambangan dan pengolahan batu penambangan sampai ke area *stockpile*. split basalt

Biaya produksi per ton (BPT) basalt

Tabel 9 Rekapitulasi biaya produksi selama umur tambang

Kegiatan		Komponen	Biaya
Peledakan	1	Peralatan Peledakan	Rp 4.675.131,97
	2	Perlengkapan Peledakan	Rp 10.046.104.985,97
Pemboran		Sewa Alat	Rp 6.231.231.760,00
Alat Mekanis	1	Sewa Alat	Rp 65.344.559.685,60
	2	Bahan Bakar	Rp 21.159.954.560,15
Crusher	1	Investasi Alat	Rp 23.000.000.000,00
	2	Depresiasi	Rp 15.272.201.163,27
	3	Bunga, pajak, dan asuransi	Rp 9.117.504.094,47
	4	Tenaga Penggerak(listrik)	Rp 23.399.417.946,37
	5	<i>Repair And Maintenance Cost</i>	Rp 39.126.582.569,80
Karyawan		Gaji Karyawan	Rp 86.915.705.774,00
Total Biaya Produksi			Rp 284.213.874.070,00

Berdasarkan rincian biaya di atas didapatkan total biaya produksi sebesar Rp 284.213.874.070,32 dari total produksi sebanyak 7.815.383 ton, maka biaya produksi pertonnya:

$$BPT = \frac{BP}{P} = \frac{\text{Rp } 284.213.874.070,32}{7.815.383 \text{ ton}}$$

$$= \text{Rp}36.365,96 - \text{per ton}$$

Biaya di atas merupakan biaya sementara, belum termasuk biaya tota

pajak bahan galian, dan biaya total pajak pendapatan (PPH).

Berdasarkan tabel 10 didapatkan total biaya produksi basalt menjadi batu split basalt yaitu sebesar Rp

620.329.971.924,35 sehingga biaya yang di keluarkan untuk menambang dan mengolah 7.815.383 ton Bahan galian basalt adalah Rp79.372,95.

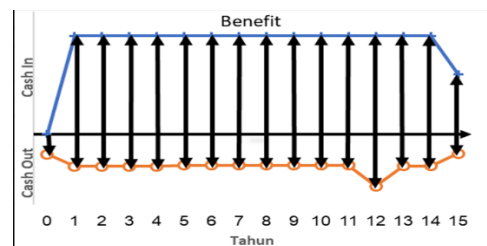
Tabel 10. Total Biaya Yang Di Keluarkan Dalam Memproduksi Basalt

Komponen	Biaya
Biaya Produksi	Rp 284.213.874.070,32
Pajak Bahan Galian 25%	Rp 205.153.802.256,79
Pajak Pendapatan	Rp 130.962.295.597,25
Total Biaya Yang Di Keluarkan	Rp 620.329.971.924,35

9. Aliran Kas (*Cashflow*)

Harga jual batu *split* basalt sebesar Rp. 105.000,-/ ton diatas truk dan menggunakan *rate* (suku bunga) 9,95%. Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Padang, Pajak untuk komoditas tambang golongan batuan adalah 25% dari harga jual. *Cashflow* dari kegiatan penambangan sampai pengolahan dan dijual meliputi, *cash in* (biaya masuk) yang terdiri dari total harga jual dibagi dengan pajak

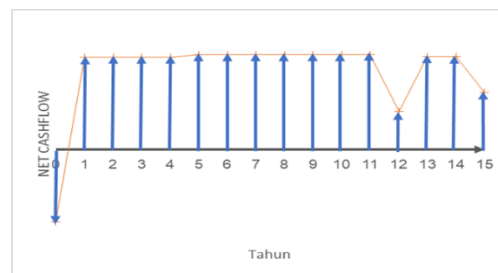
bahan galian di kurang dengan *cash out* yang terdiri dari biaya peledakan dan pemboran ditambah biaya alat mekanis ditambah biaya pengolahan dan ditambah biaya total gaji karyawan. Untuk aliran *cashflow* lebih rinci dapat dilihat pada gambar dalam bentuk grafik berikut:



Gambar 1. Grafik cash flow penambangan dan pengolahan basalt

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa grafik cash out cenderung datar, kecuali pada tahun terakhir, dimana tahun ini target produksi tidak sebesar tahun-tahun sebelumnya. Untuk cash out, grafik juga cenderung datar, kecuali pada tahun-0, tahun-12, dan tahun-15. Pada tahun-0 lebih kecil nilai cashout-nya dikarenakan pada tahun ini hanya ada pengeluaran untuk pengadaan *crusher* saja, belum ada biaya-biaya lainnya. Pada tahun-12 merupakan tahun dengan *cash out* terbesar yang disebabkan pengadaan *crusher* baru dan juga biaya operasional produksi, seperti biaya alat dan gaji karyawan.

Setelah didapat nilai *cash in* dan *cash out*, maka selanjutnya dapat diketahui *cash flow*, *cash flow* tersebut dapat digambarkan pada grafik *cash flow* berikut.



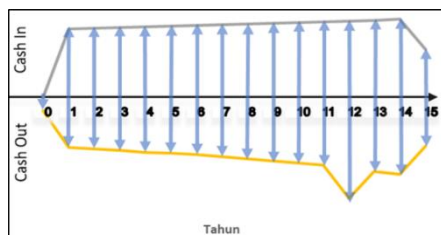
Gambar 2. Grafik *cashflow* tiap tahun penambangan

Dari grafik pada Gambar 2, dapat disimpulkan bahwa tren cashflow tiap tahunnya cenderung datar, kecuali pada tahun-0 dan tahun-12. Untuk tahun-0 cashflow bernilai negatif karena pada tahun ini, hanya ada aktivitas pengadaan *crusher*, sehingga belum ada aktivitas produksi. Pada tahun-12, cashflow lebih rendah dari tahun sebelum dan sesudahnya, yang disebabkan oleh pengadaan *crusher* baru untuk menggantikan *crusher* sebelumnya.

Dari kedua grafik sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa tren grafik dari tahun ke tahunnya cenderung datar, hal ini disebabkan oleh dua faktor. Faktor pertama adalah besaran target

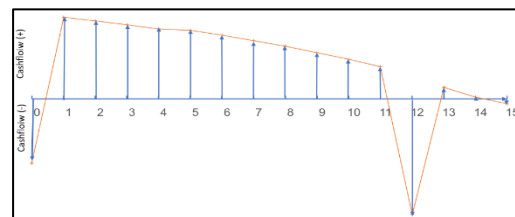
produksi, jumlah alat, karyawan yang cenderung sama tiap tahunnya. Faktor kedua adalah karena belum dimasukkan pengaruh time value of money, yaitu berupa inflasi dan eskalasi, pada perhitungan cashflow.

Oleh karena itu, untuk melihat pengaruh inflasi dan eskalasi terhadap pergerakan nilai *cash in-cash out* dan *cash flow*, maka dibuatlah perhitungan lainnya dengan mempertimbangkan inflasi sebesar 6,72% per tahun (berdasarkan inflasi 15 tahun terakhir) dan eskalasi pendapatan (revenue) sebesar 1% per tahun Berdasarkan perhitungan *cash flow* dapat digambarkan grafik cash out-cash in dan cashflow-nya pada gambar berikut.



Gambar 3. Grafik Cash in dan cash out setelah Inflasi dan Eskalasi

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa, setelah dipengaruhi faktor eskalasi sebesar 1%, cash ini setiap tahunnya sekarang cenderung naik dari tahun awal ke tahun akhir. Begitu juga dengan cash out, grafiknya cenderung naik dari tahun awal ke tahun akhir. Sementara itu grafik cash flow setelah terjadi inflasi dan eskalasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4 Grafik cashflow setelah inflasi dan eskalasi

Dari grafik pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa grafik cenderung menurun dari kiri ke kanan grafik, berbeda jika dibandingkan dengan sebelum inflasi yang cenderung datar. Menurunnya grafik ini disebabkan oleh faktor inflasi yang nilainya

6,72%, dimana nilainya lebih besar dibandingkan faktor eskalasi sebesar 1%. Untuk mengetahui apakah penambangan basalt layak secara ekonomis, baik dengan inflasi-eskalasi, maupun tanpa inflasi-eskalasi, maka perlu dilakukan analisis kelayakan investasi

10. Analisa Kelayakan Investasi

a. Net Present Value (NPV)

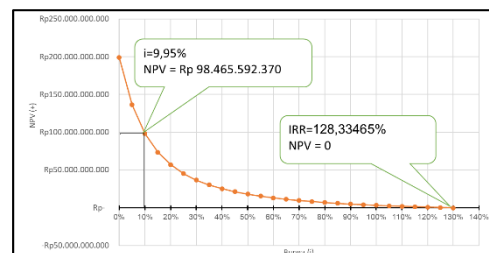
Apabila nilai NPV yang diperoleh lebih besar dari pada 0, maka proyek tersebut *feasible* (layak) untuk dilaksanakan, dan sebaliknya jika lebih kecil daripada 0 maka proyek dikatakan tidak layak untuk dilaksanakan.

Dari aliran Csh Flow di atas didapatkan nilai NPV untuk penambangan basalt sebesar Rp. 98.856.006.064.

b. Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Returns (IRR) merupakan tingkat bunga yang menggambarkan bahwa antara *benefit* (penerimaan) yang telah *dipresent-value*-kan dan *cost* (pengeluaran) yang telah *dipresent-value*-kan adalah sama dengan nol.

Berdasarkan hasil perhitungan, IRR yang didapat, yaitu 128,33465%, lebih besar dari suku bunga, yaitu 9.95%. Korelasi antara nilai bunga, IRR dan NPV dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Korelasi bunga (i), IRR, dan NPV

c. Payback Period

Payback period menunjukkan periode waktu yang digunakan untuk menutup kembali modal yang telah

diinvestasikan dengan hasil yang akan diperoleh aliran kas bersih dari investasi tersebut

Dapat disimpulkan dari perhitungan di atas bahwa pada saat tambang beroperasi selama 0,7801 tahun, proyek sudah dapat mengembalikan seluruh modal investasinya

D. Kesimpulan

1. Rencana geometri peledakan untuk pembongkaran basalt yaitu; B 4.6 m, S 5.3 m, H 9.2 m, PC 5.2 m, dengan volume yang terbongkar sebanyak 44558,6 ton/bulan dan bahan peledak yang digunakan sebanyak 5127,5 kg Dabex, 66 pcs *inhole delay*, 65 pcs *surface delay* dan 66 *booster*.
2. Material hasil peledakan digali dengan 1 unit *excavator* Komatsu PC300 untuk dimuat ke truk Hino FM260JD sebanyak 2-3 unit

serta menggunakan 1 unit *wheel loader type* WA500 dan 1 unit *buldozer type* D7R-7SU.

3. Crusher yang digunakan adalah *jaw crusher type* PE-750x1060 sebagai *primary crushing* dan *cone crusher type* PYFB 1321 STD M sebagai *secondary crushing*.
4. Biaya pengeluaran yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 ton batu split basalt adalah sebesar Rp36.365,96 per ton (di luar pajak pendapatan dan pajak bahan galian) atau Rp79.372,95 (sudah termasuk pajak bahan galian dan pajak pendapatan).
5. Hasil analisis investasi untuk penambangan dan pengolahan basalt dari tiga parameter berikut adalah ; *Net Present Value* Rp98.856.006.064, *Internal Rate*

of Return 128,33457% dan *Payback Periode* 0,7801 tahun.

6. Dari hasil analisis investasi di atas maka penambangan dan pengolahan batu split basalt layak untuk dilakukan.

E. Saran

1. Untuk mencapai target produksi secara maksimal yaitu 7.815.383,ton keteraturan dalam proses penambangan serta keefisienan dalam penggunaan alat angkut, maka perlu dilakukan analisa *performance* nyata alat mekanis di lapangan secara berkala seperti produktivitas alat dan kebutuhan bahan bakar.
2. Perlu dilakukan pengontrolan terhadap geometri peledakan agar menghasilkan fragmentasi yang sesuai dengan kemampuan

crusher, sehingga meringankan beban kerja *crusher*.

Catatan: Artikel ini disusun berdasarkan skripsi penulis dengan pembimbing 1 Mulya Gusman dan pembimbing 2 Ansosry.

F. Daftar Pustaka

- Indonesia Coal Barge. (2017, Mei 20). *Batu Split*. Diambil kembali dari <http://www.indonesiacoalbarge.com/berita-165-.html#.WaUFj1V97IU>
- Afandi, P. (2014). Analisis Kelayakan Usaha Unit Pemecah Batu dengan Pendekatan "Capital Budgeting" pada CV Eka Mandiri Randu Acir Salatiga. *JURNAL STIE SEMARANG, VOL 6, NO 1, Edisi Februari*, 1-17.
- Anas, A. V., & Tui, R. N. (2014). *Buku Ajar Analisis Investasi Tambang*. Makassar: Unhas Press.
- Andi Marini Indiani, A. S. (2015). Analisis Penggunaan Batu Split Long Ikis terhadap Karakteristik Campuran AC-WC (Asphal Choncrete-Wearing

- Course). *Jurnal Teknologi Terpadu No.2 Vol.3, Oktober*, 87-92.
- Caterpillar Inc. (2011). *Caterpillar Performance Handbook Edition 29*.
- Faisal, R. (2016). Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut untuk Memenuhi Target Produksi 780,000 ton/bulan di PT.Semen Padang. *Teknologi Pertambangan Vol.1*.
- Hambali, N. R. (2017). Evaluasi Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut sebagai Upaya Pencapaian Target Produksi pada PT Pama Persada Nusantara Distrik KCMB. *Jurnal Himasapta, Vol 2, No 1, April*, 6-13.
- Haryadi, H. (2013). Analisis Kelayakan Finansial Pembangunan Pabrik SGA (Smelter Grade Alumina) Mempawah dengan Proses Bayer. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara Volume 9, Nomor 2, mei*, 74-87.
- Komatsu. (2009). *Specifications & Application Handbook Edition 30*. Japan: Komatsu.
- Note-Why. (2017, Mei 20). *Batuan Basalt*. Diambil kembali dari <http://note-why.blogspot.co.id/2012/04/batuan-basalt.html>
- Nuryanti, & dkk. (2015). Analisis Kelayakan Finansial Proyek PLTN SMR di Indonesia dengan Mempertimbangkan Variabel Ketidakpastian. *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir Volume 17, Nomor 2*, 133-144.
- Pemerintah Kota Padang. (2012). *Peraturan Daerah Kota Padang No 7 Tahun 2012 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Kota Padang No 8 Tahun 2011 Tentang Pajak Daerah*. Padang: Sekretaris Daerah Kota Padang.
- Prasmoro, A. V. (2014). Optimasi Produksi Dump Truck Volvo FM 440 dengan Metode Kapasitas Produksi dan Teori Antrian di Lokasi Pertambangan Batubara. *Jurnal OE, Volume VI, Maret No 1*, 93-108.
- Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 23 Tahun 2010 Tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara*. Jakarta: Kemententerian Hukum dan Hak Asasi

- Manusia Republik
Indonesia.
- Rochmanhadi. (1992). *Kapasitas dan Produksi Alat-Alat Berat*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Salengke. (2011). *Ekonomi Teknik*. Makassar: UNHAS Press.
- Saptono, S. (2006). *Teknik Peledakan*. Yogyakarta: UPN 'Veteran' Press.
- Setiawati, D. N. (2013). Analisis Produktifitas Alat Berat pada Proyek Pembangunan Pabrik Krakatau Posco Zone IV di Cilegon. *Jurnal Kontruksia Volume 4 Nomer 2*, 91-103.
- Sujiman, I. H. (2014). Kajian Geometri Peledakan terhadap Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan di Pit 4 TUC PT Mega Prima Persada Kecamatan Loa KuluKutai KartanegaraKalimantan Timur. *JGP(Jurnal Geologi Pertambangan) Volume 2, September*, 1-13.
- Suliyanto. (2007). Study Kelayakan Investasi Pertambangan Batu Granodiorit di Desa Baseh Kecamatan Kedung Bateng Kab.Banyumas. *Performance, Vol.6, No.1, September*, 106-119.
- Tenriajeng, A. T. (2003). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Gunadarma.

