

KajianEkonomis Perencanaan Pengeboran Dan Peledakan Antara Kemitraan Dengan PT Bukit Asam (Persero) Tbk Pada Wilayah Pit II Banko Barat Di Tanjung Enim Sumatera Selatan (*Economical Study of Drilling and Blasting planning Between Partnership With PT Bukit Asam (Persero) Tbk The Pit Area II Banko West at Tanjung Enim South Sematera*)

Amri Tampubolon¹, E.P.S.B Taman Tono² Anisa Indriawati²

¹Mahasiswa Program Sarjana, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung

²Staf Pengajar, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung

Abstract

In 2017 PTBA plans to open pit mining in Banko Barat Pit II uses a system of drilling and blasting. Drilling and blasting activities aimed memberai hard material to support the process of making material by excavator-unloading With limited human resources drilling and blasting is currently assisted by partners. To get the maximum benefit with minimum cost necessary to study the cost of drilling and blasting between using the cost of services partners or self-management tool by PTBA.Planning of drilling and blasting costs PTBA version used by the method of self-management tools while the costs of drilling and blasting use the services of the partnership using the mail service offering. Geometri blasting used method R.L Ash so that would be obtained comparative cost planning and drilling and blasting between PTBA and partner services.The cost of drilling obtained using a self-management tool values obtained Rp 13.021.982.688/tahun, while using the services of the partnership obtained the value of Rp 26.472019.517/year. The cost of blasting using a self-management tool values obtained Rp 44.767.919.566/year, while using the services of the partnership obtained the value of Rp 51.750.738.054/year. The total cost of drilling and blasting self-managed appliance obtained the value of Rp 57.789.902.254/year more economical compared with services partnership with a value of Rp 78.222.757.571/year, these results show the difference in cost of Rp 20.432.855.317/year.

Keyword : Cost drilling , cost blasting, partnerts

1. Pendahuluan

Pada tahun 2017 PTBA merencanakan akan menggunakan sistem penambangan elektrifikasi PC Super Shovel 3000 dan HD Belaz 75135 yang menggunakan tenaga listrik sebagai sumber tenaga utamanya yang pertama kali di Pit II Bangko Barat. Sistem penambangan elektrifikasi akan direalisasikan tahun 2017 ini digunakan untuk meminimalisir biaya yang dikeluarkan. Energi listrik yang digunakan berasal dari PLTU Bukit Asam. Untuk menghemat biaya serta efisiensi waktu dalam membongkar volume batuan akan digunakan metode pemboran dan peledakan.

Kegiatan pemboran dan peledakan bertujuan untuk memberai material yang keras guna menunjang proses pengambilan material oleh alat gali-muat. Kegiatan ini digunakan terutama pada material yang keras, dimana kemampuan alat gali

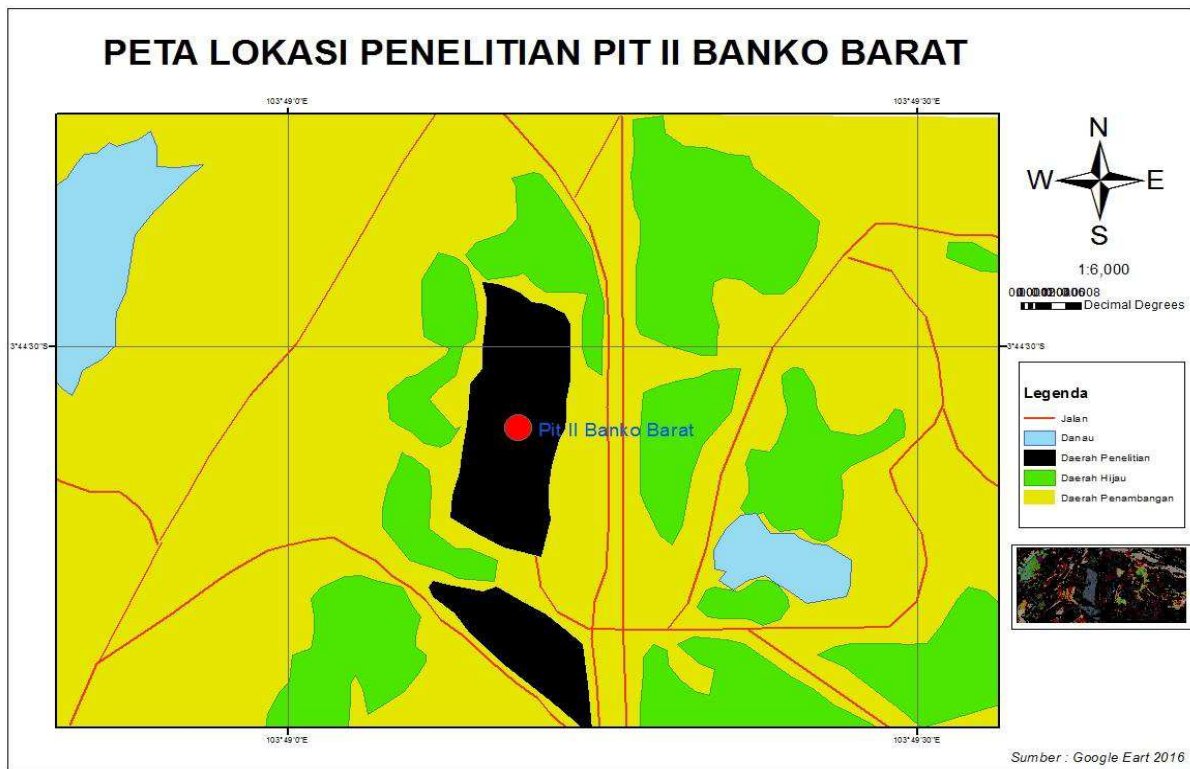
Fakultas Teknik, Universitas Bangka
Belitung, Jl Kampus Terpadu Balunujuk,
E-mail : amriai@yahoo.com

muatmenjaditerbatassaattmelakukanpenetrasiterh
adap material yang keras.

Dengan sumber daya manusia yang terbatas, saat ini pemboran dan peledakan PTBA dibantu oleh mitra kerja. Berdasarkan rencana operasi penambangan untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal dan biaya yang minimal PTBA melakukan kajianbiaya yang digunakan untuk mencapai target produksi sebesar 21.000.000 BCM/tahun mulai dari proses *drilling* sampai dengan proses *blasting* untuk alat gali muat PC 3000 dan HD Belaz 75135.Kajian ini bertujuan untuk membandingkan biaya pemborandan peledakan versi jasa mitra kerja dengan biaya yang dikeluarkan jika menggunakan swakelola alat versi PTBA.

*Korespondensi Penulis:
(AmriTampubolon)JurusanTeknikPertambangan,

Kegiatan penelitian dilakukan di PT Bukit Asam (Persero) Tbk tepatnya di Pit II Banko Barat yang terletak di Tanjung Enim, Lawang Kidul, Muara Enim Sumatera Selatan (Gambar1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

TinjauanPustaka

KegiatanPemborandanPeledakan

Pemboran dan Peledakan adalah salah satu kegiatan penambangan yang bertujuan untuk memberai batuan guna mempermudah dan mempercepat proses pemuatan.

Perhitungan Produktivitas Alat Bor

Menurut Jimeno C.L (1995), Dalam menghitung produktivitas mesin bor, maka perlu dihitung beberapa faktor berikut:

Efesiensi kerja

Waktu produktif adalah waktu yang digunakan untuk kerja pemboran. Jadi efesiensi kerja pemboran dapat dinyatakan:

$$\text{Efisiensi kerja} = \frac{W_p}{W_t} \times 100 \% \quad (1)$$

Sikluspemboran

Untuk menghitung siklus pemboran rata-rata mesin bor member 1 lubang dilakukan pengamatan lapangan :

$$C_t = P_t + B_t + S_t + D_t \quad (2)$$

Waktu edar pemboran dapat dihitung dengan cara menjumlahkan setiap bagian waktu dari setiap tahapan dalam pemboran lubang ledak.

$$D_{rr} = \frac{H}{C_t} \quad (3)$$

Volume Setara

Dalam penentuan volume setara dapat digunakan persamaan berikut:

$$v_{eq} = \frac{W}{n \times H} = \frac{V}{\sum H} \quad (4)$$

Dalam menghitung volume batuan yang diledakkan (W) dapat digunakan persamaan berikut:

$$W = A \times L \quad (5)$$

Produktifitas Alat Bor

Untuk menganalisa produktivitas mesin bor maka digunakan persamaan berikut:

$$P = D_{rr} \times V_{eq} \times E_k \times 60 \quad (6)$$

Geometri Peledakan Menurut R. L. Ash

Cara yang diterapkan untuk menentukan geometri peledakan adalah dengan menggunakan teori RL. Ash adalah sebagai berikut :

1. *Burden (B)*

Menurut Ash (1967), harga *burden* tergantung pada harga *burden ratio* (K_b) dan diameter lubang bor.

$$B \text{ (Burden)} = \frac{K_b \times D_b}{39,3} \quad (7)$$

2. *Spasi (S)*

Spasi adalah jarak terdekat antara dua lubang tembak yang berdekatan dalam satu baris (*row*):

$$S = K_s \times B \quad (8)$$

3. *Stemming (T)*

Fungsi *stemming* adalah agar terjadi keseimbangan tekanan dalam lubang tembak dan mengurung gas-gas hasil ledakan.

$$T = K_t \times B \quad (9)$$

4. *Sub Drilling (J)*

Subdrilling diperlukan agar batuan dapat meledak secara keseluruhan dan terbongkar tepat pada batas lantai jenjang.

$$J = K_j \times B \quad (10)$$

5. Kedalaman Lubang Ledak (H)

Kedalaman lubang ledak merupakan jumlah total antara tinggi jenjang dengan besarnya *subdrilling*.

$$H = K_h \times B \quad (11)$$

6. Panjang Kolom Isian (PC)

Panjang kolom isian merupakan panjang kolom lubang tembak yang akan diisi bahan peledak.

$$PC = H - T \quad (12)$$

7. Tinggi Jenjang (L)

Secara spesifik tinggi jenjang maksimum ditentukan oleh peralatan lubang bor dan alat muat yang tersedia.

Perhitungan Biaya Pemboran

Menurut Jimeno, CL, dalam Koesnaryo (2001).

$$C_{\text{total}} = \frac{(C_A + C_I + C_M + C_O + C_E + C_L)}{VM} + C_B \quad (13)$$

Perhitungan Biaya Pemakaian Bahan Peledak

1. Bahan Peledak ANFO

Menurut Anonim (2011), Dalam penggunaan ANFO sesuai dengan ketentuan *oxigen balance*

maka perbandingan yang digunakan adalah 94,5 % Amonium Nitrat (AN) dan 5,5 % *Fuel Oil* (FO).

$$\text{Berat AN} = \frac{\text{berat total handak}}{100} \times 94,5\% \quad (14)$$

$$\text{Berat FO} = \frac{\text{berat total handak}}{100} \times 5,5\% \quad (15)$$

2. *Powder Factor (Pf)*

Powder factor (PF) menunjukkan jumlah bahan peledak (kg) yang dipakai untuk memperoleh satu satuan volume atau berat fragmentasi peledakan.

$$PF = \frac{W_{\text{handak}}}{B \times S \times H} \quad (16)$$

Net Profit Margin

Menurut Bastian Suhardjono (2006), *Net Profit Margin* (NPM) adalah rasio yang digunakan untuk menunjukkan kemampuan perusahaan dalam menghasilkan keuntungan bersih.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi studi literatur, pengamatan dan pengambilan data, pengelompokan data primer maupun data sekunder untuk data primer meliputi: Harga alat bor D245 S, harga bahan peledakan dan aksesoris, harga *drilling* dan *blasting service* per bcm. Data sekunder meliputi spesifikasi alat dan biaya operasi pemboran dan peledakan. Berdasarkan data-data yang telah diperoleh kemudian dilakukan pengolahan data dan analisa data. Hasil akhir dari penelitian ini adalah membandingkan biaya perencanaan pemboran dan peledakan antara kemitraan dan PT Bukit Asam (Persero) Tbk. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil dan Pembahasan

Keadaan Lokasi Penelitian

Pada tahun 2017 PTBA merencanakan akan membuka penambangan di pit II Banko Barat. Untuk menghemat waktu dan biaya PTBA akan menggunakan sistem pemboran dan peledakan dalam pembongkaran volume batuan untuk membantu kinerja super shovel PC 3000 yang memiliki jangkauan 9 m (Lampiran A). Dengan sumber daya manusia yang terbatas, saat ini pemboran dan peledakan PTBA dibantu oleh mitra kerja. PTBA akan mengkaji perencanaan biaya pemboran dan peledakan antara penggunaan jasa kemitraan dan swakelola alat.

Perencanaan Biaya Pemboran dan Peledakan

Versi PTBA

Perencanaan Biaya Pemboran

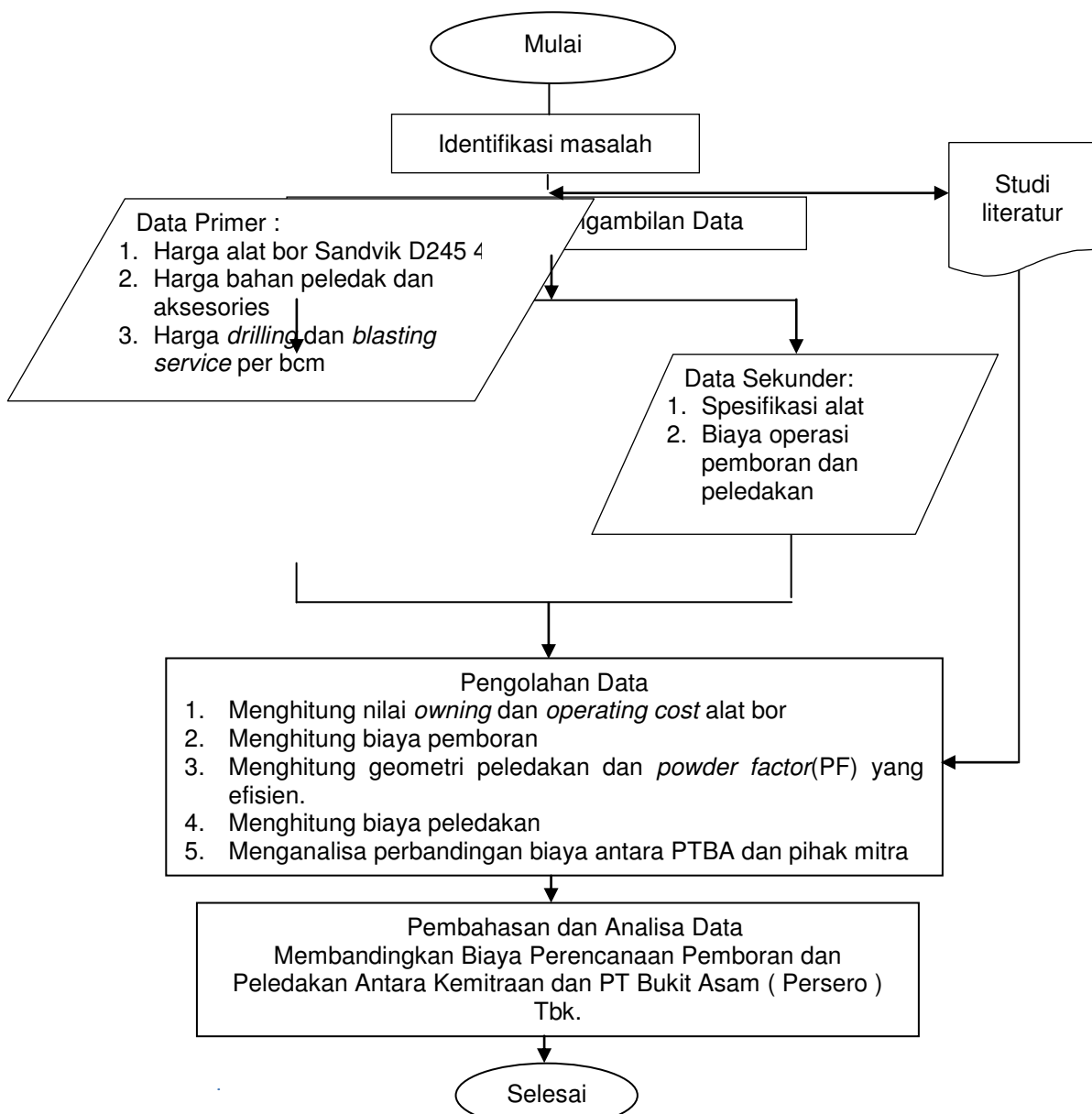
Perencanaan biaya pemboran versi PTBA dari pengadaan alat bor Sandvik D245 S (Lampiran B) terdiri dari biaya kepemilikan dan operasi alat (*owning and operating cost*). Berdasarkan total biaya kepemilikan alat (*owning cost*) dan biaya operasi alat (*operating cost*) maka didapatkan biaya pemboran versi PTBA yang dapat dilihat pada tabel 1.



Gambar 2. Keadaan lokasi penelitian



Gambar 3. Alat bor Sandvik D245S



Gambar 4. Bagan alir penelitian

Tabel 1. Biaya pemboran versi PTBA

Deskripsi peledakan	Nilai dalam satuan
Diameter lubang	7 7/8 inch
Spasi (S)	8 m
Burden(B)	7 m
Kedalaman lubang(H)	9 m
Tinggi jenjang (L)	9 m
Stemming (T)	4,5 m
Subdrilling (J)	0
Panjang kolom isian (PC)	4,5 m
Loading density (de)	26,558 kg/m
Powder factor (PF)	0,2 kg/ BCM
Jumlah lubang ledak (n)	132 lubang/hari

No	Nama Biaya	Nilai dalam satuan
1	Kepemilikan alat	US\$ 42,42/jam
2	Operasi alat	US\$ 102,4/jam
3	Nilai tukar rupiah	Rp 13.000/US\$
4	Jam kerja	6864 jam/tahun
	Total	Rp 13.021.982.688 /tahun

Berdasarkan Tabel 1 perencanaan biaya pemboran versi PTBA akan dapat kembali selama kurun waktu 3 tahun didapatkan nilai Rp 13.021.982.688 /tahun.

Perencanaan Biaya Peledakan

Untuk mengetahui biaya peledakan harus terlebih dahulu membuat rancangan geometri peledakan yang direncanakan. Karakteristik material batuan yang dominan di Pit II Banko Barat adalah *sanclay* dengan densitas harga yang dipakai 2,1 ton/m³ (Lampiran H).

Rancangan geometri peledakan dihitung menggunakan rumus R.L.Ash (Lampiran I). Berikut geometri peledakan yang didapat:

Tabel 2. Geometri Peledakan

Berikut rincian perencanaan biaya peledakan versi PTBA berdasarkan perencanaan geometri peledakan yang didapatkan berdasarkan perhitungan yang ada pada Lampiran L yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Biaya peledakan versi PTBA

No	Nama Biaya	Jumlah (Rp/tahun)
1	Peralatan peledakan	892.397.400
2	Tenaga Kerja	2.424.000.000
3	Bahan peledak	33.270.332.042
4	Aksesoris peledakan	4.111.379.254
5	PPN 10 %	4.069.810.869,6
	Total	44.767.919.566

Perencanaan Biaya Pemboran dan Peledakan versi Jasa Kemitraan

Perencanaan Biaya Pemboran

Berikut rincian biaya pemboran menggunakan jasa kemitraan berdasarkan surat penawarannya meliputi biaya sewa alat bor dan biaya tenaga kerja (Lampiran M) adalah Rp 988/BCM. Dengan target volume batuan 1.729.728 BCM/bulan (Lampiran C).

Tabel 4. Biaya pemboran versi mitra kerja

No	Nama biaya	Jumlah (Rp/tahun)
1	Jasa pemboran	20.507.655.168
2	Bahan bakar	3.557.817.120
3	PPN 10 %	2.406.547.228,8
	Total	26.472.019.517

Berdasarkan Tabel 4 dan perhitungan yang ada pada Lampiran N biaya pemboran versi mitra kerja didapatkan nilai Rp 26.472.019.517/tahun.

Perencanaan Biaya Peledakan

Berikut yang termasuk dalam biaya peledakan versi jasa kemitraan berdasarkan surat penawarannya meliputi biaya peralatan peledakan dan biaya tenaga kerja adalah

sebesar Rp 439 /BCM (Lampiran M). Dengan target volume batuan yang diinginkan 1.729.728 BCM/bulan (Lampiran C).

Tabel 5. Biaya peledakan versi mitra kerja

No	Nama biaya	Jumlah (Rp/tahun)
1	Jasa Peledakan	9.112.207.104
2	Pengawas lapangan	720.000.000
3	Bahan peledak	33.270.332.042
4	Aksesories peledakan	4.111.379.254
5	PPN 10 %	4.704.612.550,4
Total		51.750.738.054

Berdasarkan Tabel 5 dan perhitungan yang ada pada Lampiran O biaya peledakan versi

mitra kerja didapatkan nilai Rp 51.750.738.054/tahun.

Perbandingan Biaya Pemborandan Peledakan antara Versi PTBA dan Versi Jasa Kemitraan

Perbandingan Biaya Pemboran

Berdasarkan Tabel 6 didapatkan selisih biaya pemboran sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Selisih biaya} &= \text{Rp } 26.472.019.517/\text{tahun} - \text{Rp } 13.021.982.688/\text{tahun} \\ &= \text{Rp } 13.450.036.826/\text{tahun} \end{aligned}$$

Atau dengan menggunakan rasio net profit margin (NPM) sebagai berikut:

$$\text{NPM} = \frac{26.472.019.517 - 13.021.982.688}{26.472.019.517} \times 100\%$$

$$= 50,8 \%$$

Tabel 6. Perbandingan Biaya Pemboran

No	Biaya Pemboran			
	Versi PTBA	Nilai (US\$/jam)	Versi Mitra Kerja	Nilai (Rp/tahun)
1	Biaya Kepemilikan Alat		• Jasa Pemboran	
	• Depresiasi alat		• Bahan bakar	20.507.655.168
	• Bunga, pajak dan asuransi	34,35 8,07	• PPN 10 %	3.557.817.120
				2.406.547.228,8
2	Biaya Operasi Alat			
	• Bahan bakar	39,64		
	• Komponen alat bor	28,8 44,08		
	• Perawatan alat bor	18,68		
	• Tenaga kerja			
3	Total	13.021.982.688		26.472.019.517

Perbandingan Biaya Peledakan

Berdasarkan tabel didapatkan selisih biaya peledakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Selisih biaya} &= \text{Rp } 51.750.738.054 - \text{Rp } 44.767.919.566/\text{tahun} \\ &= \text{Rp } 6.982.818.488/\text{tahun} \end{aligned}$$

Atau dengan menggunakan rasio net profit margin (NPM) sebagai berikut:

$$\text{NPM} = \frac{51.750.738.054 - 44.767.919.566}{51.750.738.054} \times 100\%$$

$$= 13,49 \%$$

Perbandingan Total Biaya Pemboran dan Peledakan

Berdasarkan tabel didapatkan selisih total biaya pemboran dan peledakan sebagai berikut:

Selisih biaya = Rp 78.222.757.571/tahun - Rp 57.789.902.254/tahun
= Rp 20.432.855.317/tahun

Atau dengan menggunakan rasio net profit margin sebagai berikut:

$$\text{NPM} = \frac{78.222.757.571 - 57.789.902.254}{78.222.757.571} \times 100\% = 26,1 \%$$

Tabel 7. Perbandingan biaya pemboran dan peledakan

No	Biaya Pemboran dan Peledakan			
	Versi PTBA	Nilai (Rp/tahun)	Versi Mitra Kerja	Nilai (Rp/tahun)
1	Pemboran	13.021.982.688	Pemboran	26.472.019.517
2	Peledakan	44.767.919.566	Peledakan	51.750.738.054
	Total	57.789.902.254		78.222.757.571

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Biaya pemboran versi PTBA berdasarkan pengadaan alat bor Sandvik D245 S adalah Rp 13.021.982.688/tahun, sedangkan biaya peledakannya adalah Rp 44.767.919.566/tahun.
2. Biaya pemboran versi jasa kemitraan adalah Rp 26.472.019.517/tahun, sedangkan untuk biaya peledakannya adalah Rp 51.750.738.054/tahun.
3. Total biaya pemboran dan peledakan menggunakan versi PTBA didapatkan nilai Rp 57.789.902.254/tahun lebih ekonomis dibandingkan dengan versi jasa kemitraan dengan nilai Rp 78.222.757.571/tahun, sehingga didapatkan selisih biaya Rp 20.855.860.317/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Data .2015." Laporan dan Arsip PT. Bukit Asam (Persero) Tbk".
- Anonim.2011.Modul Pendidikan dan Pelatihan Juru Ledak Penambangan Bahan Galian.PUSDIKLAT MINERAL dan BATUBARA.Bandung.
- Ash, R.L., 1990. *Design of Blasting Round*, "Surface Mining", B.A. Kennedy, Editor, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc., pp. 565 - 584.
- Gazali.2009. "Evaluasi Peledakan Menggunakan Mesin Bor Furukawa Ukuran Bit 5,5 dengan 3,5 Di PT Nusa Alat Lestari (NAL) Site

- Sapan Dalam".Jurusan Teknik Pertambangan,Universitas Padang.Padang.
- Irmayanti.2011. "Analisa Perhitungan Break Event Point Biaya Peledakan Pada Tambang Quarry Di PT. Aditya Buana Inter,Desa Jurung,Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka Provinsi Bangka Belitung",Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.Bangka Belitung.
- Jimeno C.L. and Jimeno E.L.,(1995), *Drilling and Blasting of Rocks*, Balkema, Rotterdam, Brookfield.
- Koesnaryo, 1998. "Bahan Peledak dan Metode Peledakan", Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".
- Novalina, R., 2011. "Perbandingan Biaya Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Antara Metode Blasting dan Metode Ripping Di MT4 Air Laya Tambang Batubara PT Bukit Asam (Persero) Tbk", Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya .Palembang.
- Puspita Mega. 2010. "Kajian Teknis dan Ekonomis Pembersihan Interburden B2C Secara Ripping Pada Tambang Banko Barat Pit -1 Timur, PT Bukit Asam (Persero) Tbk .UPTe ,Sumatera Selatan". Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya .Palembang.
- Saputra,Adian.2014. "Kajian Titik Impas (Break Even Point) Penggunaan Ponton Isap Produksi (PIP) Pada penambangan Timah Di Laut Pait Kecamatan Mentok Kabupaten

Bangka Barat” Jurusan Teknik Pertambangan
Universitas Bangka Belitung. Bangka Belitung.
Yudha, Nelson Frendika. 2013. “*Kajian Teknis
Pemakaian Emulsion Sebagai Pengganti Anfo
Pada Peledakan Lapisan Tanah Penutup
Terhadap Produktivitas Hitachi Ex-2600 PT
Kideco Jaya Agung*”, Jurusan Teknik
Pertambangan, Universitas Sriwijaya.
Palembang.