

Evaluasi Titik Impas Biaya Peledakan Batu Granit Bulan Januari 2017 Melalui Perbaikan Metode Peledakan Pada PT Vitrama Properti Di Desa Air Mesu Kabupaten Bangka Tengah

(Evaluation Break Even Point OF Granite Explosion Cost In January 2017 Through Improved Blasting Methods At PT Vitrama Properti In Air Mesu Village District Of Bangka Tengah)

Hendra Susanto¹, E.P.S.B Taman Tono², Janiar Pitulima²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung

²Staf Pengajar, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung

Abstract

PT Vitrama Properti is one of the private companies that run on the mining field, namely the mining of natural resources of granites. In this study, the researcher observes the cost of explosion used by PT Vitrama Properti in its mining of granites. According to the economic analysis, to determine the cost of explosion need to count on the breakeven point. The method employed in this research is to analyze the breakeven point. Breakeven point is a calculation used to know the volume of explosion rate so that the total income and total cost will be at the breakeven point. The data collection is conducted from December 2016 to February 2017, including the data of drilling cost, explosion usage cost, the salary of employees and contract employees, excavators and dump trucks fuel cost, equipment ownership cost, and the specification of explosion tools and equipment. The result of the data analysis shows that the total explosion cost paid by PT Vitrama Properti in January 2017 is Rp.1,041,936,063,00 and the total income earned is Rp.1,287,134,940.00, so the total profit made is Rp.245,198,976.00. Whereas, the breakeven point of PT Vitrama Properti in January 2017 is on the explosion volume rate of 23,109.08 m³ with the total earning and total cost is Rp.841,170,781.00. One of the significant factors to reduce the cost of explosion is to improve the geometry of explosion and to make the effective use of ANFO. After implementing the improved geometry of the explosion, the breakeven point is also improved from the volume rate of 23,109.08 m³ to the volume rate of 21,090.35 m³. Also, to increase the income from the explosion process can be done by increasing the sale of granite from the explosion (boulder) into 7,072.17 m³ with the total income of Rp.257,426,988.00, as well as by increasing the total product sale of 24,752.59 m³ with the total income obtained of Rp.900,994,458.00.

Keywords : Break even point, explosion, granite

1. Pendahuluan

PT Vitrama Properti merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak di bidang pertambangan batuan yang memanfaatkan sumber daya alam, berupa batu granit.

Peneliti mengamati biaya peledakan yang dikeluarkan oleh PT Vitrama Properti. Oleh karena itu, dalam mengamati biaya peledakan diperlukan kajian ekonomi yaitu perhitungan titik impas. Penerapan titik impas pada kegiatan peledakan di PT Vitrama Properti, diharapkan dapat menentukan volume peledakan terhadap total pendapatan dan total biaya yang dikeluarkan berada pada titik impas.

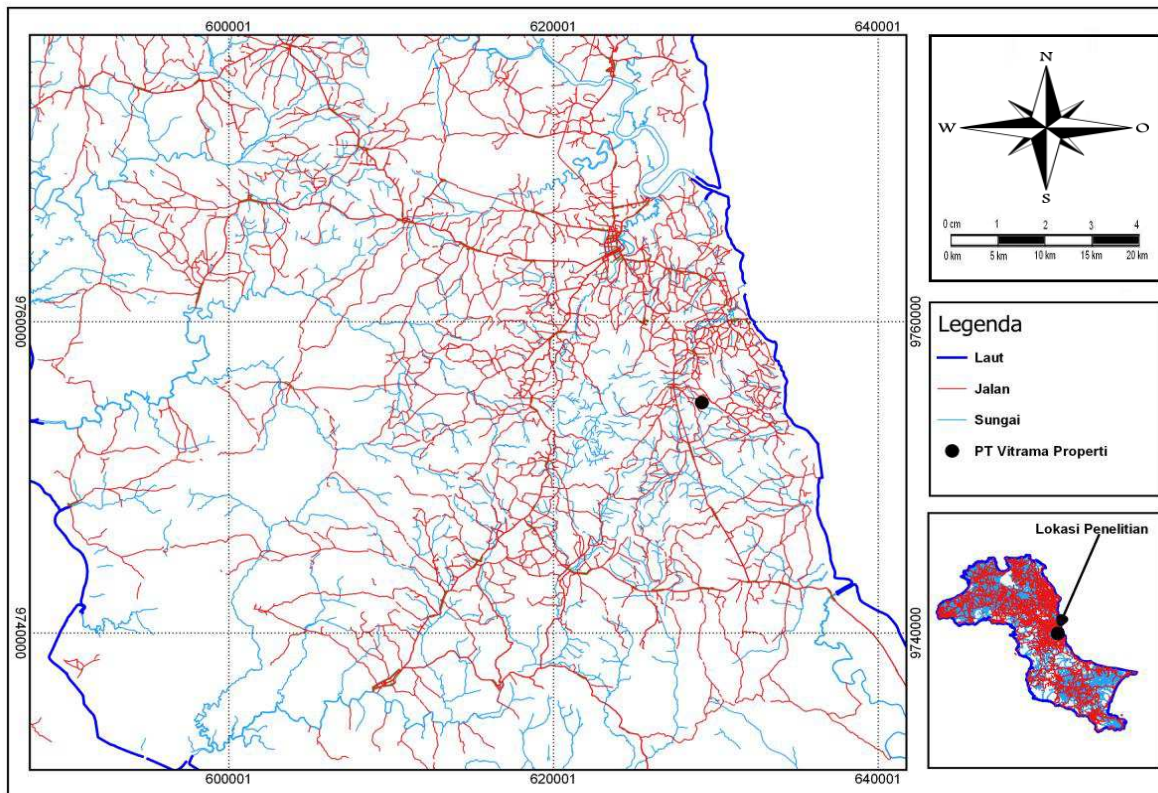
Hasil pengamatan mengidentifikasi total biaya peledakan yang dikeluarkan oleh PT Vitrama Properti masih belum optimal, sehingga menyebabkan untuk mencapai volume peledakan saat titik impas dalam waktu kerja yang relatif lebih lama, yaitu berada pada hari kerja ke 18 hari dari 28 hari kerja dengan keuntungan yang dihasilkan relatif lebih kecil. Hal ini diperlukan evaluasi terhadap kegiatan peledakan, sehingga untuk mencapai volume peledakan saat titik impas dapat dalam waktu kerja yang lebih cepat dan keuntungan yang dihasilkan relatif lebih besar.

Lokasi Penelitian

Kegiatan penelitian ini berlokasi di perusahaan PT Vitrama Properti yang terletak di Desa Air Mesu, Kecamatan Pangkalan Baru, Kabupaten Bangka Tengah. (Gambar 1). Daerah penelitian dapat ditempuh melalui jalur darat menggunakan kendaraan roda dua atau roda empat dengan rute Pangkalpinang – Air mesu

*Korespondensi Penulis: (Hendra Susanto)
Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas
Bangka Belitung, Balunijuk, Bangka Belitung
Email: Hendrasusanto858@yahoo.com
HP: +6281995643838

yang dapat ditempuh ±1/2 jam. PT Vitrama 106009'08.57" BT - 106009'52.13" BT dan Properti secara geografis terletak pada posisi 02012'55.79" LS - 02013'54.43" LS.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Tinjauan Pustaka

Menurut Sukandarrumidi (1998), batugranit terbentuk dari proses pembekuan magma bersifat asam, terbentuk jauh di dalam kulit bumi sehingga disebut sebagai batuan beku dalam.

Menurut Mangga dan Djamal (1994), Granit Klabat di Pulau Bangka terdiri dari granit, granodiorit, adamalit, diorit dan diorit kuarsa, setempat dijumpai retas aplit dan pegmatit. Umur dari hasil analisis radiometri menunjukkan umur Trias Akhir.

Pengertian Titik Impas (Break Even Point)

Menurut Sigit (1986), suatu perusahaan dikatakan titik impas (*break even point*) apabila setelah dibuat perhitungan rugi – laba dari suatu periode kerja, perusahaan itu tidak memperoleh laba maupun rugi.

Perhitungan titik impas, biaya dibagi menjadi biaya tetap dan biaya tidak tetap.

1. Biaya Tetap

Menurut Niswonger dkk (2011), biaya tetap adalah biaya yang secara total akan selalu tetap, walaupun tingkat produksi mengalami perubahan.

Menurut Giatman (2006), depresiasi adalah penyusutan atau penurunan nilai aset bersamaan dengan berlalunya waktu.

2. Biaya Tidak Tetap

Menurut Pujawan (2009), biaya tidak tetap yaitu biaya yang besarnya tergantung (biasanya secara linier) terhadap volume produksi.

Perhitungan Titik Impas (Break Even Point)

Secara sederhana dapat dikatakan titik impas terjadi pada Persamaan 1 di bawah ini :

$$TPB = TBB \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

- TPB = Total pendapatan berjalan (Rp)
- TBB = Total biaya berjalan (Rp)

Penyelesaian perhitungan titik impas dapat dilakukan secara matematis dan grafis. Berikut ini penyelesaian titik impas:

- Matematis
- Perhitungan total pendapatan dilakukan menggunakan Persamaan 2 sebagai berikut :

$$TP = P \times Q \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- TP = Total pendapatan (Rp)

P = Harga jual produk per unit (m^3)
 Q = Jumlah volume produksi (m^3)

AVC = Biaya tidak tetap per unit (m^3)

Menghitung total pendapatan saat titik impas menggunakan Persamaan 5 sebagai berikut :

Menghitung total biaya menggunakan Persamaan 3 di bawah ini :

$$TB = TBT + (AVC \times Q) \dots\dots\dots(3)$$

$$QP = \frac{TBT}{1 - \frac{AVC}{P}} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

TB = Total biaya (Rp)
 TBT = Total biaya tetap (Rp)
 AVC = Biaya tidak tetap per unit (m^3)
 Q = Jumlah volume produksi (m^3)

Keterangan :

QP = Total pendapatan saat titik impas (Rp)
 TBT = Total biaya tetap (Rp)
 AVC = Biaya tidak tetap per unit (m^3)
 P = Harga jual produk per unit (m^3)

Menghitung jumlah volume peledakan saat titik impas menggunakan Persamaan 4 di bawah ini :

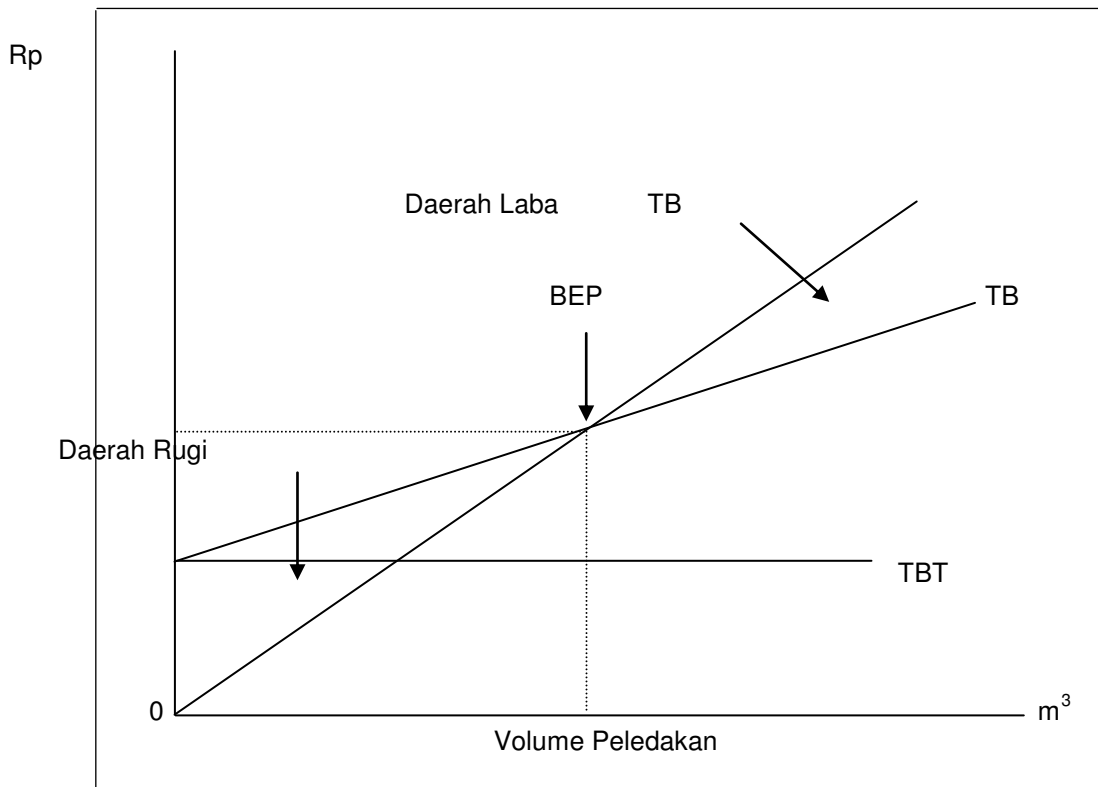
$$Q = \frac{TBT}{(P - AVC)} \dots\dots\dots(4)$$

• Grafis

Penyelesaian secara grafis akan memberikan gambaran (portrayal) visual kepada pengambil keputusan atau analisis tentang perbedaan dalam desirabilitas ekonomis alternatif berbagai tingkat (Harun, 1994). Grafik titik impas dapat dilihat pada Gambar 2.

Keterangan :

Q = Jumlah volume produksi saat titik impas (m^3)
 TBT = Total biaya tetap (Rp)
 P = Harga jual produk per unit (m^3)



Gambar 2. Grafik titik impas (BEP) : perpotongan antar garis TP dan TB (Sigit, 1986)

Keterangan :

TP = Total pendapatan (Rp)
 TB = Total biaya (Rp)
 TBT = Total biaya tetap (Rp)
 BEP = Titik impas (Rp)

Menurut Supriyono (1990), laba adalah selisih antara penghasilan penjualan di atas semua biaya dalam periode akuntansi tertentu. Sama halnya menurut Harahap (1996), mendefinisikan

Pengertian Laba

bahwa laba sebagai kelebihan penghasilan di atas biaya selama satu periode akuntansi tertentu.

Persamaan 6 untuk menghitung laba :

$$L = TP - [TBT + (AVC \times Q)] \dots \dots \dots (6)$$

Atau $L = TP_{BEP} - TBTT_{BEP}$

Keterangan :

- L = Laba hasil penjualan produk (Rp)
- TP = Total pendapatan (Rp)
- TBT = Totalbiayatetap (Rp)
- AVC = Biayatidak tetap per unit (m^3)
- Q = Jumlah volume produksi (m^3)
- TP_{BEP} = Total pendapatan setelah BEP (Rp)
- $TBTT_{BEP}$ = Total biaya tidak tetap setelah BEP (Rp)

2. Metode Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulandata terbagi menjadi 2 yaitu, data primer dan data sekunder.

- Data primer
Data primer terdiri dari :
 - a. Biaya tidak tetap, data ini merupakan biaya tidak tetap yang dikeluarkan selama bulan Januari 2017 yang meliputi biaya pemboran, biaya penggunaan bahan peledak, biaya pemakaian solar untuk pembersihan lokasi pemboran dan pembongkaran batu granit, serta gaji karyawan kerja lepas.
 - b. Jumlah volume peledakan selama bulan Januari 2017.
- Data Sekunder
Data sekunder terdiri dari :
 - a. Biayatetap, data ini meliputi biaya kepemilikan peralatan, gaji karyawan tetap, pajak harga pokok batu granit hasil peledakan serta biaya tidak terduga.
 - b. Hargajualbatugranit per m^3 , data ini terkait dengan harga jual batu granit per m^3 .

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, langkah pertama menghitung biaya tidak tetap yang terdiri dari biaya pemboran, biaya bahan peledak, gaji karyawan tidak tetap dan biaya bahan bakar, kemudian menghitung biaya tetap yang terdiri dari biaya kepemilikan peralatan, gaji karyawan tetap. Sehingga dapat dilakukan perhitungan total biaya kegiatan peledakan dan volume peledakan saat titik impas serta dapat melakukan perhitungan peningkatan keuntungan kegiatan peledakan.

3. Hasil dan Pembahasan

Volume peledakan batu granit yang dihasilkan oleh PT Vitrama Propertiselama bulan Januari 2017 sebesar 35.360,85 m^3 dan jumlah lubang bor yang berhasil diledakkan sebanyak 482 lubang ledak.

Biaya Tetap dan Biaya Tidak Tetap

Biaya yang dikeluarkan oleh PT Vitrama Propertiuuntukkegiatan peledakan digolongkan kedalambiayatetap danbiayatidak tetap.

Biaya Tetap

Biayatetapyang dikeluarkan terdiri dari biyakepemilikanperalatan, gajikaryawan tetap dan pajakhargapokokbatu granitpeledakan. Berikut ini biaya tetap yang dikeluarkan oleh PT Vitrama Propertiselama bulan Januari 2017 dapat dilihat pada Tabel 1. berikut di bawah ini :

Tabel 1. Biaya tetap unitbulan Januari 2017

| Komponen biaya tetap | Jumlah (Rp) |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Biaya kepemilikan peralatan | 130.133.385,00 |
| Gaji tetap karyawan | 74.930.000,00 |
| Pajakhargapokokbatu granit peledakan | 257.426.988,00 |
| Total biaya | 462.490.373,00 |

Berdasarkan Tabel 1. di atas menunjukkan total biaya tetap yang dikeluarkan oleh PT Vitrama Properti setiap bulan sebesar Rp 462.490.373,00 rinciannya terdiri dari biaya kepemilikan peralatan yang dikeluarkan setiap bulan sebesar Rp 130.133.385,00. Biaya yang dikeluarkan untuk gaji karyawan tetap setiap bulannya sebesar Rp 74.930.000,00 yang terdiri dari 13 karyawan tetap, sedangkan biaya yang dikeluarkan PT Vitrama Properti untuk pajak harga pokok batu granit hasil peledakan sebesar Rp257.426.988,00 yang merupakan 20% dari total pendapatan volume peledakan, yaitu sebesar Rp 1.287.134.940,00.



Gambar 4. CRD Furukawa alat bor PT Vitrama Properti

Biaya Tidak Tetap

Biaya tidak tetap yang dikeluarkan terdiri dari biaya pemboran, biaya penggunaan bahan peledak, biaya pemakaian solar peruntukan

pembersihan lahan (*land clearing*), gaji karyawan kerja lepas serta biaya tidak terduga. Volume peledakan bulan Januari 2017 yang dihasilkan sebesar 35.360,85 m³ dengan jumlah lubang bor yang berhasil diledakkan sebanyak 482 lubang selama 7 kali peledakan dengan biaya yang dikeluarkan sebesar Rp1.041.936.063,00.

Berikut ini biaya tidak tetap dapat dilihat pada Tabel 2. berikut di bawah ini :

Tabel 2. Biaya tidak tetap unit bulan Januari 2017

| Komponen biaya tidak tetap | Jumlah (Rp) |
|--------------------------------|-----------------------|
| Biaya pemboran | 172.437.445,00 |
| Biaya penggunaan bahan peledak | 208.489.008,00 |
| Biaya pemakaian solar | 132.816.200,00 |
| pembersihan lokasi pemboran | |
| Gaji karyawan kerja lepas | 19.454.000,00 |
| Biaya tidak terduga | 46.249.037,00 |
| Total biaya | 579.445.690,00 |

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui secara keseluruhan total biaya tidak tetap yang dikeluarkan oleh PT VitramaPropertiselama bulan Januari 2017 sebesar Rp579.445.690,00rinciannya terdiri dari biaya pemboran yang dikeluarkan sebesar Rp 172.437.445,00, sedangkan biaya penggunaan bahan peledak yang dikeluarkan sebesar Rp 208.489.008,00.

Selanjutnya biaya pemakaian solar yang digunakan untuk pembersihan lokasi pemboran

dan pembongkaran batu granit hasil peledakan sebanyak 18.194 t dan biayanya sebesar Rp132.816.200,00 dan biaya yang dikeluarkan untuk gaji karyawan kerja lepas sebesar Rp 19.454.000,00, sedangkan biaya tidak terduga yang dikeluarkan sebesar Rp 46.249.037,00. Berdasarkan perhitungan total biaya tetap dan biaya tidak tetap diperoleh total biaya, yaitu sebesarRp1.041.936.063,00.

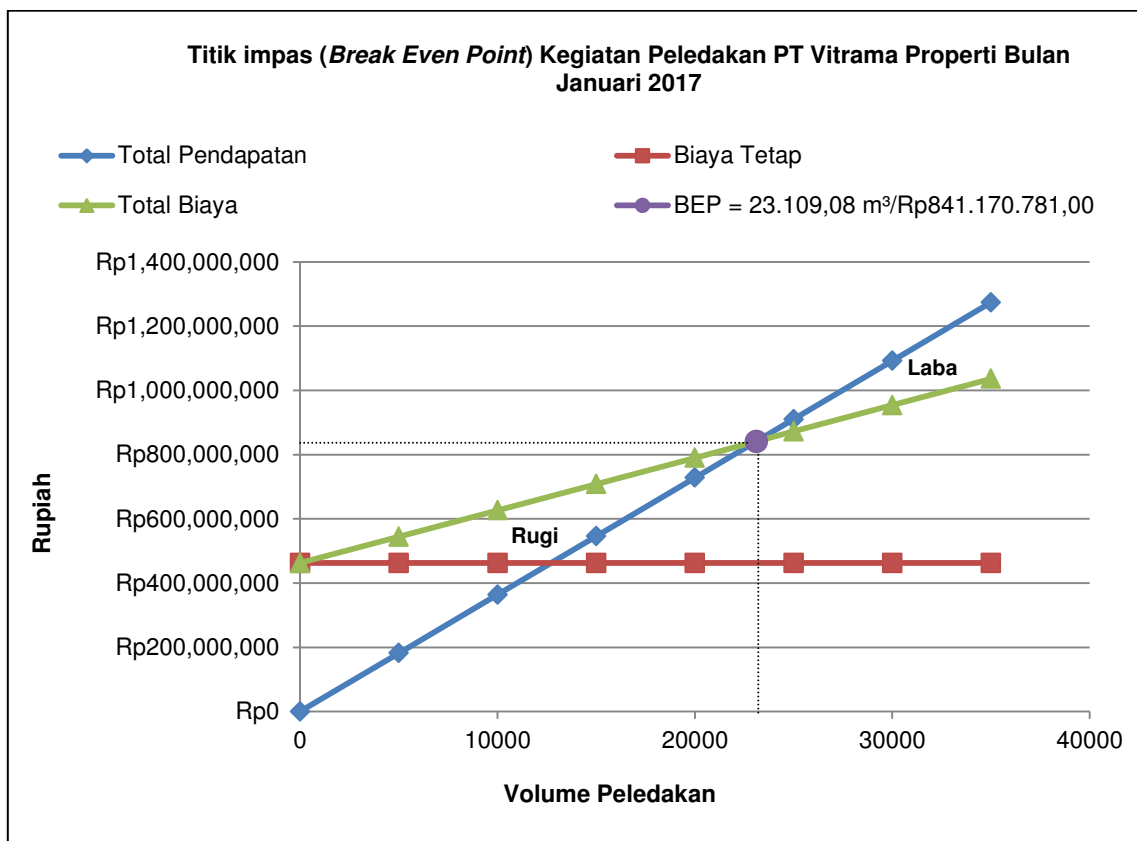


Gambar 5. Kegiatan pengisian bahan peledak PT Vitrama Properti

Volume Peledakan Saat Titik Impas Dan Saat Perolehan Keuntungan

Volume peledakan bulan Januari 2017 yang dihasilkan sebesar 35.360,85 m³ dengan jumlah lubang bor yang berhasil diledakkan sebanyak 482 lubang selama 7 kali peledakan.

Berdasarkan perhitungan titikimpas terhadapkegiatanpeledakan PT Vitrama Properti selama bulan Januari tahun 2017 dapat dilihat pada Grafik Gambar 6. di bawah ini adalah :



Gambar 6. Grafik titik impas kegiatan peledakan PT Vitrama Propertibulan Januari 2017

Berdasarkan Gambar 6. Grafik di atas menunjukkan bahwa titik impas kegiatan peledakan PT Vitrama Properti bulan Januari 2017 berada tingkat volume peledakan sebesar 23.109,08 m³ dengan total pendapatan yang dihasilkan sama besarnya dengan total biaya yang dikeluarkan, yaitu sebesar Rp 841.170.781,00, artinya hal ini menunjukkan bahwa PT Vitrama Properti di volume peledakan sebesar 23.109,08 m³ dengan total pendapatan dan total biaya sebesar Rp 841.170.781,00, maka PT Vitrama Properti tidak mengalami keuntungan maupun kerugian.

Berdasarkan jumlah hari kerja kegiatan peledakan untuk mencapai volume peledakan saat titik impas berada pada hari kerja yang ke 18 hari dengan volume peledakan yang dihasilkan sebesar 23.109,08 m³.

Keuntungan Hasil Kegiatan Peledakan

Melakukan perhitungan keuntungan hasil peledakan diperlukan data total pendapatan dan total biaya operasional peledakan yang terdiri dari biaya tetap dan biaya tidak tetap. Berikut ini hasil keuntungan kegiatan peledakan dapat dilihat pada Tabel 3. di bawah ini :

Tabel 3. Keuntungan kegiatan peledakan bulan Januari 2017

| Komponen biaya | Jumlah (Rp) |
|------------------|------------------|
| Total biaya | 1.041.936.063,00 |
| Total pendapatan | 1.287.134.940,00 |
| Keuntungan | 245.198.876,00 |

Tabel 3. di atas menunjukkan bahwa keuntungan hasil kegiatan peledakan selama bulan Januari 2017 sebesar Rp 245.198.876,00 dengan total biaya kegiatan operasional peledakan yang dikeluarkan sebesar Rp 1.041.936.063,00 dan total pendapatan yang dihasilkan sebesar Rp 1.287.134.940,00.

Faktor– Faktor Peningkatan Keuntungan Kegiatan Peledakan

Beberapa faktor untuk meningkatkan keuntungan kegiatan peledakan dengan cara menekan biaya operasional peledakan dan meningkatkan pendapatan.

Menekankan Biaya Operasional Peledakan

Berikut ini perbandingan biaya operasional peledakan pada PT Vitrama Properti secara aktual dan teoritis yang dapat dilihat pada Tabel 4. di bawah ini :

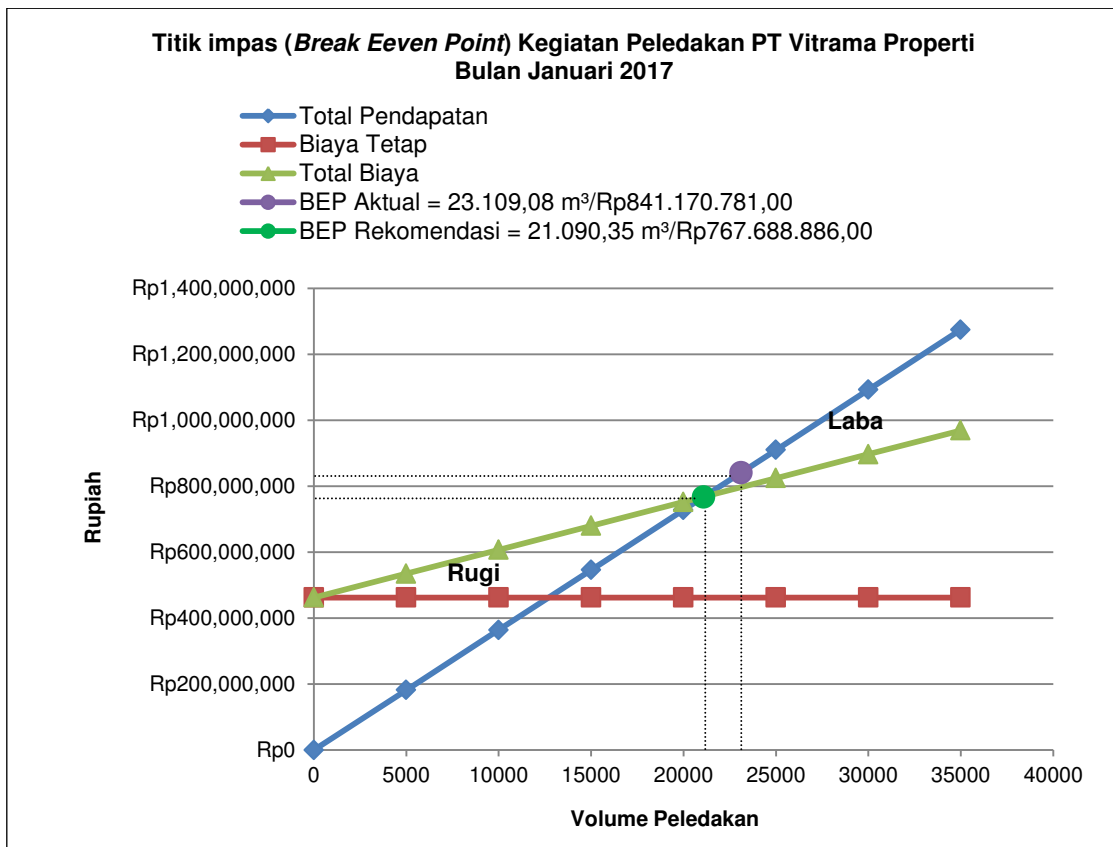
Tabel 4. Perbandingan biaya operasional peledakan secara aktual dan teoritis

| Parameter | Aktual (Rp) | Teoritis (Rp) |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <i>Spacing</i> dan <i>burden</i> | 579.445.690,00/35.360,85 BCM | 511.691.251,00/35.360,85 BCM |
| Pemakaian ANFO | 429.300,00/lubang ledak | 402.516,00/lubang ledak |

Berdasarkan Tabel 4. di atas dapat diketahui secara aktual total biaya operasional peledakan yang dikeluarkan oleh PT Vitrama Properti untuk *spacing* 3,5 m dan *burden* 3,0 m sebesar Rp 579.445.690,00 dengan jumlah lubang ledak sebanyak 482 lubang dan volume batu granit yang dihasilkan sebesar 35.360,85 BCM, sedangkan secara teoritis total biaya operasional peledakan yang dikeluarkan untuk *spacing* 3,75 m dan *burden* 3,0 m sebesar Rp 511.691.251,00 dengan jumlah lubang ledak sebanyak 452 lubang dan volume batu granit yang dihasilkan sebesar 35.360,85 BCM.

Secara aktual pemakaian ANFO yang digunakan saat kegiatan peledakan sebanyak 39,76 kg/lubang dan biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 429.300,00/lubang dengan *stemming* 1,0 m dan kedalaman 8,0 m, sedangkan secara teoritis pemakaian ANFO yang digunakan sebanyak 37,27 kg/lubang dan biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 402.516,00/lubang dengan *stemming* 1,5 m dan kedalaman 7,5 m .

Berikut ini Grafik perbandingan titik impas kegiatan peledakan PT Vitrama Properti secara aktual dan setelah rekomendasi yang dapat dilihat pada Grafik Gambar 5. di bawah ini :



Gambar 7. Titik impas kegiatan peledakan yang direkomendasikan terhadap volume peledakan secara aktual bulan Januari 2017

Berdasarkan Gambar 7. Grafik di atas menunjukkan bahwa titik impas yang terjadi pada kegiatan peledakan PT Vitrama Properti bulan Januari 2017 secara aktual berada tingkat volume peledakan sebesar 23.109,08 m³ dengan total pendapatan yang dihasilkan sama besarnya

dengan total biaya yang dikeluarkan, yaitu sebesar Rp 841.170.781,00, sedangkan setelah rekomendasi titik impas kegiatan peledakan berada tingkat volume peledakan sebesar 21.090,35 m³ dengan total pendapatan yang dihasilkan sama besarnya dengan total biaya

yang dikeluarkan, yaitu sebesar Rp 767.688.886,00.

Peningkatan Pendapatan Kegiatan Peledakan

Salah satu faktor yang dapat meningkatkan pendapatan kegiatan peledakan dengan meningkatkan jumlah penjualan batu granit hasil

peledakan berupa *boulder* sebesar 20% dari total volume peledakan dan meningkatkan jumlah penjualan produk batu granit sebesar 70% dari total volume peledakan. Berikut ini pendapatan penjualan batu granit hasil peledakan yang dapat dilihat pada tabel 5. di bawah ini :

Tabel 5. Pendapatan penjualan batu granit hasil peledakan

| Komponen | Volume penjualan (m ³) | Total pendapatan (Rp) |
|----------------|------------------------------------|-----------------------|
| <i>Boulder</i> | 7.072,17 | 257.426.988,00 |
| Produk | 24.752,59 | 900.994.458,00 |

Tabel 5. di atas menunjukkan bahwa untuk meningkatkan pendapatan kegiatan peledakan dengan meningkatkan jumlah volume penjualan batu granit hasil peledakan (*boulder*) sebesar 7.072,17 m³ dengan total pendapatan yang dihasilkan sebesar Rp 257.426.988,00, sedangkan faktor lainnya dengan meningkatkan jumlah volume penjualan produk sebesar 24.752,59 m³ dengan total pendapatan yang dihasilkan sebesar Rp 900.994.458,00.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Total biaya tetap yang dikeluarkan oleh PT Vitrama Properti pada bulan Januari 2017 sebesar Rp 462.490.373,00, sedangkan total biaya tidak tetap yang dikeluarkan sebesar Rp 579.445.690,00.
2. Titik impas kegiatan peledakan batu granit PT Vitrama Properti pada bulan Januari 2017 berada pada tingkat volume peledakan sebesar 23.109,08 m³ dengan total pendapatan dan total biaya sebesar Rp 841.170.781,00. Berdasarkan jumlah hari kerja untuk mencapai volume peledakan saat titik impas berada pada hari kerja ke 18 hari dengan volume peledakan yang dihasilkan sebesar 23.109,08 m³, sedangkan keuntungan yang dihasilkan selama bulan Januari 2017 sebesar Rp 245.198.876,00.
3. Salah satu faktor yang dapat menekan biaya operasional peledakan dengan cara memperbaiki *spacing* menjadi 3,75 m dan *burden* 3,0 m dan total biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 511.691.251,00/35.360,85 BCM, kemudian mengefektifkan pemakaian ANFO dengan *stemming* 1,5 m dan biaya yang dikeluarkan

sebesar Rp402.516,00/lubang, sedangkan untuk meningkatkan total pendapatan kegiatan peledakan dengan cara meningkatkan jumlah penjualan batuan granit hasil peledakan (*boulder*) sebesar 20% dari total volume peledakan dengan total pendapatan sebesar Rp 257.426.988,00 dan meningkatkan jumlah penjualan produk sebesar 70% dari total volume peledakan dengan total pendapatan sebesar Rp 900.994.458,00.

Daftar Pustaka

- Giatman, M. 2006. *Ekonomi Teknik*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Harahap, S.S. 2011. *Teori Akutansi*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Harun, D.K. 1994. *Prinsip – Prinsip Ekonomi Teknik*. PT Rosda Jayaputra. Jakarta.
- Mangga, S.A., dan Djamal, B. 1994. *Peta Geologi Lembar Bangka Utara, Sumatera*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Niswonger, C.R., Warren, C.S., Reeve, J.M., dan Fess, P.E. 2011. *Prinsip – Prinsip Akuntansi*. Edisi 19. Erlangga. Jakarta.
- Prodjosoemarto, P., dan Sumartono. 2002. *Ensiklopedi Pertambangan dan Istilah Terkait*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara. Bandung.
- Pujawan, I.N. 2009. *Ekonomi Teknik*. Institut Teknologi Sepuluh November. Guna Widya. Surabaya.
- Sigit, S. 1986. *Analisa Break Even*. BPFE Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sukandarrumidi. 1998. *Bahan Galian Industri*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Supriyono, R.K. 1990. *Akutansi Biaya Perencanaan dan Pengendalian Biaya*. BPFE Yogyakarta.

