

**LAMPIRAN A**  
**BIAYA PENGGUNAAN BAHAN PELEDAK**

Tabel A.1 Rincian biaya penggunaan bahan peledak bulan Januari 2017

<b>Tanggal Peledakan</b>	<b>Jumlah Lubang</b>	<b>Bahan peledak</b>	<b>Penggunaan</b>	<b>Total biaya (Rp)</b>
05/01/2017	69	Ammonium Nitrate	2125 Kg	22.950.000,00
		<i>Fuel Oil</i>	153 Liter	1.116.900,00
		Detonator	6 Pcs	173.964,00
		Dinamit	14,2 Kg	869.963,00
		<i>In Hole Delay 6 m</i>	69 Pcs	4.750.650,00
		<i>In Hole Delay 9 m</i>	-	-
		<i>Surface Delay 17 ms</i>	29 Pcs	2.261.449,00
		<i>Surface Delay 42 ms</i>	-	-
		<i>Surface Delay 67 ms</i>	29 Pcs	2.435.391,00
		<i>Surface Delay 109 ms</i>	-	-
10/01/2017	65	Ammonium Nitrate	2200 Kg	23.760.000,00
		<i>Fuel Oil</i>	158,4 Liter	1.156.320,00
		Detonator	4 Pcs	115.976,00
		Dinamit	13 Kg	796.445,00
		<i>In Hole Delay 6 m</i>	3 Pcs	206.550,00
		<i>In Hole Delay 9 m</i>	62 Pcs	5.107.870,00
		<i>Surface Delay 17 ms</i>	16 Pcs	1.247.696,00
		<i>Surface Delay 42 ms</i>	16 Pcs	1.350.320,00
		<i>Surface Delay 67 ms</i>	16 Pcs	1.343.664,00
		<i>Surface Delay 109 ms</i>	16 Pcs	1.350.320,00
12/01/2017	68	Ammonium Nitrate	1475 Kg	15.930.000,00
		<i>Fuel Oil</i>	106,2 Liter	775.260,00
		Detonator	36 Pcs	1.043.784,00
		Dinamit	14 Kg	857.710,00
		<i>In Hole Delay 6 m</i>	26 Pcs	1.790.100,00
		<i>In Hole Delay 9 m</i>	10 Pcs	823.850,00
		<i>Surface Delay 17 ms</i>	9 Pcs	701.829,00
		<i>Surface Delay 42 ms</i>	9 Pcs	759.555,00
		<i>Surface Delay 67 ms</i>	9 Pcs	755.811,00
		<i>Surface Delay 109 ms</i>	9 Pcs	759.555,00

<b>Tanggal peldakan</b>	<b>Jumlah lubang</b>	<b>Bahan peledak</b>	<b>Penggunaan</b>	<b>Total biaya</b>
17/01/2017	64	Ammonium Nitrate	1750 Kg	18.900.000,00
		<i>Fuel Oil</i>	126 Liter	919.800,00
		Detonator	12 Pcs	347.928,00
		Dinamit	13 Kg	796.445,00
		<i>In Hole Delay 6 m</i>	9 Pcs	619.650,00
		<i>In Hole Delay 9 m</i>	45 Pcs	3.707.325,00
		<i>Surface Delay 17 ms</i>	27 Pcs	2.105.487,00
		<i>Surface Delay 42 ms</i>	27 Pcs	2.278.665,00
		<i>Surface Delay 67 ms</i>	-	-
		<i>Surface Delay 109 ms</i>	-	-
19/01/2017	70	Ammonium Nitrate	1625 Kg	17.550.000,00
		<i>Fuel Oil</i>	117 Liter	854.100,00
		Detonator	11 Pcs	318.934,00
		Dinamit	14 Kg	857.710,00
		<i>In Hole Delay 6 m</i>	33 Pcs	2.272.050,00
		<i>In Hole Delay 9 m</i>	28 Pcs	2.306.780,00
		<i>Surface Delay 17 ms</i>	-	-
		<i>Surface Delay 42 ms</i>	-	-
		<i>Surface Delay 67 ms</i>	30 Pcs	2.519.370,00
		<i>Surface Delay 109 ms</i>	31 Pcs	2.616.245,00
24/01/2017	64	Ammonium Nitrate	1100 Kg	11.880.000,00
		<i>Fuel Oil</i>	79,2 Liter	578.160,00
		Detonator	21 Pcs	608.874,00
		Dinamit	13 Kg	796.445,00
		<i>In Hole Delay 6 m</i>	45 Pcs	3.098.250,00
		<i>In Hole Delay 9 m</i>	-	-
		<i>Surface Delay 17 ms</i>	13 Pcs	1.013.753,00
		<i>Surface Delay 42 ms</i>	13 Pcs	1.097.135,00
		<i>Surface Delay 67 ms</i>	10 Pcs	839.790,00
		<i>Surface Delay 109 ms</i>	9 Pcs	759.555,00

<b>Tanggal peledakan</b>	<b>Jumlah lubang</b>	<b>Bahan peledak</b>	<b>Penggunaan</b>	<b>Total biaya</b>
26/01/2017	82	Ammonium Nitrate	1725 Kg	18.630.000,00
		<i>Fuel Oil</i>	124,2 Liter	906.660,00
		Detonator	9 Pcs	260.946,00
		Dinamit	17 Kg	1.041.505,00
		<i>In Hole Delay 6 m</i>	18 Pcs	1.239.300,00
		<i>In Hole Delay 9 m</i>	57 Pcs	4.695.945,00
		<i>Surface Delay 17 ms</i>	18 Pcs	1.403.658,00
		<i>Surface Delay 42 ms</i>	19 Pcs	1.603.505,00
		<i>Surface Delay 67 ms</i>	19 Pcs	1.595.601,00
		<i>Surface Delay 109 ms</i>	19 Pcs	1.603.505,00
<b>Total keseluruhan</b>				<b>207.814.008,00</b>



**LAMPIRAN B**  
**PERHITUNGAN BIAYA TETAP BULAN JANUARI 2017**

**B.1 Biaya Kepemilikan Peralatan**

Biaya kepemilikan peralatan yang dikeluarkan pada bulan Januari tahun 2017 dapat dihitung sebagai berikut :

1. *CRD PCR 200*

Harga peralatan = Rp 1.547.857.500,00

Umur ekonomis (*n*) = 5 Tahun

Jumlah peralatan = 1 unit

Depresiasi alat per bulan =  $\frac{\text{Rp } 1.547.857.500,00}{5 \times 12} = \text{Rp } 25.797.625,00$

Pajak alat per bulan =  $\frac{\text{Rp } 1.547.857.500,00 \times 10\%}{5 \times 12}$   
= Rp 2.579.762,00

2. *Compressor PDS 750S*

Harga peralatan = Rp 862.500.000,00

Umur ekonomis (*n*) = 5 Tahun

Jumlah peralatan = 1 unit

Depresiasi alat per bulan =  $\frac{\text{Rp } 862.500.000,00}{5 \times 12} = \text{Rp } 14.375.000,00$

Pajak alat per bulan =  $\frac{\text{Rp } 862.500.000,00 \times 10\%}{5 \times 12}$   
= Rp 1.437.500,00

3. *Excavator Kobelco SK200*

Harga peralatan = Rp 1.210.200.000,00

Umur ekonomis (*n*) = 5 Tahun

Jumlah peralatan = 3 unit

Depresiasi alat per bulan =  $\frac{\text{Rp } 1.210.200.000,00}{5 \times 12} = \text{Rp } 20.170.000,00$

$$\begin{aligned} \text{Pajak alat per bulan} &= \frac{\text{Rp}1.210.200.000,00 \times 10\%}{5 \times 12} \\ &= \text{Rp } 2.017.000,00 \end{aligned}$$

4. *Dumptruck Hino FM 260 JD*

$$\begin{aligned} \text{Harga peralatan} &= \text{Rp } 767.000.000,00 \\ \text{Umur ekonomis } (n) &= 7 \text{ Tahun} \\ \text{Jumlah peralatan} &= 2 \text{ unit} \\ \text{Depresiasi alat per bulan} &= \frac{\text{Rp } 767.000.000,00}{7 \times 12} = \text{Rp } 9.130.952,00 \\ \text{Pajak alat per bulan} &= \frac{\text{Rp } 1.901.000,00}{12} \\ &= \text{Rp } 158.416,00 \end{aligned}$$

5. *Blasting Machine*

$$\begin{aligned} \text{Harga peralatan} &= \text{Rp } 36.169.200,00 \\ \text{Umur ekonomis } (n) &= 5 \text{ Tahun} \\ \text{Jumlah peralatan} &= 1 \text{ unit} \\ \text{Depresiasi alat per bulan} &= \frac{\text{Rp } 36.169.200,00}{5 \times 12} = \text{Rp } 602.820,00 \end{aligned}$$

6. *Blasters Ohm Meter*

$$\begin{aligned} \text{Harga peralatan} &= \text{Rp } 12.056.400,00 \\ \text{Umur ekonomis } (n) &= 5 \text{ Tahun} \\ \text{Jumlah peralatan} &= 1 \text{ unit} \\ \text{Depresiasi alat per bulan} &= \frac{\text{Rp } 12.056.400,00}{5 \times 12} = \text{Rp } 200.940,00 \end{aligned}$$

Berikut ini rincian biaya depresiasi peralatan dan biaya pajak peralatan setiap bulan yang dikeluarkan oleh PT Vitrama Properti untuk kegiatan peledakan berdasarkan perhitungan sebelumnya yang dapat dilihat pada Tabel B.1 berikut di bawah ini :

Tabel B.1 Rincian biaya depresiasi dan pajak peralatan bulan Januari 2017

No	Nama peralatan	Jumlah unit	Biaya per bulan	
			Depresiasi peralatan (Rp)	Pajak perlatan (Rp)
1	<i>CRD PCR 200</i>	1	25.797.625,00	2.579.762,00
2	<i>Compressor PDS 750S</i>	1	14.375.000,00	1.437.500,00
3	<i>Excavator kobelco SK200</i>	3	60.510.000,00	6.051.000,00
4	<i>Dump truck FM 260 JD</i>	2	18.261.904,00	316.832,00
5	<i>Blasting machine</i>	1	602.820,00	
6	<i>Blasters ohm meter</i>	1	200.940,00	
<b>Total</b>			119.748.289,00	10.385.096,00
			130.133.385,00	

## B.2 Gaji Karyawan Tetap

Berikut ini merupakan rincian gaji karyawan tetap yang dikeluarkan untuk kegiatan pemboran dan peledakan selama bulan Januari 2017 dapat dilihat pada Tabel B.2 di bawah ini :

Tabel B.2 Daftar gaji karyawan pemboran dan peledakan setiap bulan

No	Karyawan	Jumlah karyawan	Gaji per bulan (Rp)	Total gaji (Rp)
1	<i>Site Coordinator</i>	1	5.870.000,00	5.870.000,00
2	Administrasi	1	5.690.000,00	5.690.000,00
3	<i>Blaster</i>	3	5.720.000,00	17.160.000,00
4	Operator	3	5.680.000,00	17.040.000,00
<b>Total keseluruhan</b>				45.760.000,00

Berikut ini merupakan rincian gaji karyawan tetap yang digunakan untuk biaya pembersihan lokasi pemboran (*land clearing*) selama bulan Januari 2017 yang dapat dilihat pada Tabel B.3 di bawah ini :

Tabel B.3 Daftar gaji karyawan peruntukkan pembersihan lahan (*land clearing*) bulan Januari 2017

No	Karyawan	Jumlah karyawan	Gaji per bulan (Rp)	Total gaji per bulan (Rp)
1	Operator <i>Excavator</i>	3	6.110.000,00	18.330.000,00
2	Operator <i>Dumptruck</i>	2	5.420.000,00	10.840.000,00
<b>Total keseluruhan</b>				29.170.000,00

#### **B.4 Pajak Harga Pokok Batuan Peledakan**

Biaya yang dikeluarkan untuk pajak harga pokok batuan hasil peledakan pada bulan Januari 2017 dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Pajak HPP} &= 35.360,85 \text{ m}^3 \times \text{Rp } 36.400/\text{m}^3 \times 20\% \\ &= \text{Rp } 257.426.988,00\end{aligned}$$



## LAMPIRAN C

### PERHITUNGAN BIAYA TIDAK TETAP BULAN JANUARI 2017

#### C.1 Biaya Pemboran

Perhitungan biaya pemboran yang dikeluarkan oleh PT Vitrama Properti selama bulan Januari tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel C.1 di bawah ini :

Tabel C.1 Rincian biaya pemboran bulan Januari 2017

No	Peralatan	Pemakaian	Harga satuan (Rp)	Jumlah biaya (Rp)
1	Batang Bor 3.5 m	3 Pcs	4.906.125,00	14.718.375,00
2	Batang Bor 3 m	2 Pcs	4.305.375,00	8.610.750,00
3	<i>Coupling</i>	9 Pcs	982.500,00	8.842.500,00
4	Mata Bor	11 Pcs	3.204.000,00	35.244.000,00
5	<i>Shank Adaptor</i>	5 Pcs	3.075.000,00	15.375.000,00
6	Oli 40 ( <i>Compressor</i> )	30 Liter	45.000,00	1.350.000,00
7	Oli 90 ( <i>Gear</i> )	10 Liter	40.000,00	400.000,00
8	Oli 40 (Almo)	420 Liter	64.903,00	27.259.260,00
9	Oli 10 (Larus)	70 Liter	55.528,00	3.886.960,00
10	<i>Grease</i>	1 Pail	750.000,00	750.000,00
11	Solar	5.822 Liter	7.300,00	42.500.000,00
12	<i>Chuck Drive</i>	1 Pcs	13.500.000,00	13.500.000,00
<b>Total keseluruhan</b>				<b>172.437.445,00</b>

Total biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan pemboran selama periode bulan Januari 2017 sebesar Rp 172.437.445,00 dengan jumlah lubang bor yang dihasilkan sebanyak 482 lubang.

#### C.2 Biaya Penggunaan Bahan Peledak

Berikut ini perhitungan biaya penggunaan bahan peledak untuk kegiatan produksi peledakan selama bulan Januari tahun 2017 dengan jumlah lubang yang berhasil diledakkan sebanyak 482 lubang untuk 7 kali peledakan yang dapat dilihat pada Tabel C.2 di bawah ini :



Tabel C.2 Biaya penggunaan bahan peledak bulan Januari 2017

No	Bahan peledak	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Jumlah biaya (Rp)
1	Ammonium nitrate	12000 Liter	10.800,00	129.600.000,00
2	Fuel oil (FO)	864 Liter	7.300,00	6.307.200,00
3	Detonator	99 Pcs	28.994,00	2.870.406,00
4	Dinamit	98.2 Kg	61.265,00	6.016.223,00
5	In Hole delay 6 m	203 Pcs	68.850,00	13.976.550,00
6	In Hole delay 9 m	202 Pcs	82.385,00	16.641.770,00
7	Surface delay 17 ms	112 Pcs	77.981,00	8.733.872,00
8	Surface delay 42 ms	84 Pcs	84.395,00	7.089.180,00
9	Surface delay 67 ms	113 Pcs	83.979,00	9.489.627,00
10	Surface delay 109 ms	84 Pcs	84.395,00	7.089.180,00
11	Kabel induk	1 Roll	675.000,00	675.000,00
<b>Total biaya</b>				<b>208.489.008,00</b>

Secara keseluruhan total biaya penggunaan bahan peledak yang dikeluarkan oleh PT Vitrama Properti untuk kegiatan peledakan (*blasting*) selama periode bulan Januari tahun 2017 sebesar Rp 208.489.008,00.

### C.3 Biaya Pemakaian Solar Pembersihan Lahan (*Land Clearing*)

Biaya pemakaian solar *Excavator* dan *Dumptruck* adalah biaya yang digunakan untuk kegiatan pembersihan lokasi permboran dan pembongkaran batuan granit setelah kegiatan peledakan (*Blasting*) selama bulan Januari 2017 yang dapat dilihat pada Tabel C.3 di bawah ini :

Tabel C.3 Biaya pemakaian solar peruntukkan pembersihan lahan (*land clearing*) bulan Januari 2017

Bulan	Alat	Pemakaian solar (Liter)	Harga satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)
Januari	<i>Excavator</i>	16806	7.300,00	122.683.800,00
	<i>Dumptruck</i>	1388	7.300,00	10.132.400,00
<b>Total keseluruhan</b>				<b>132.816.200,00</b>

Total biaya pemakaian solar *Excavator* dan *Dumptruck* yang dikeluarkan selama bulan Januari tahun 2017 sebesar Rp 132.816.200,00.

#### C.4 Gaji Karyawan Kerja Lepas

Salah satu yang termasuk karyawan kerja lepas PT Vitrama Properti pada kegiatan peledakan yaitu *Helper*. Berikut ini gaji karyawan *Helper* yang dikeluarkan untuk kegiatan pemboran dan peledakan selama bulan Januari 2017 yang dapat dilihat pada Tabel C.4 di bawah ini :

Tabel C.4 Daftar gaji karyawan *helper* bulan Januari 2017

No	Karyawan	Jumlah hari	Gaji per hari (Rp)	Total gaji (Rp)
1	<i>Helper 1</i>	27	142.000,00	3.834.000,00
2	<i>Helper 2</i>	27	142.000,00	3.834.000,00
3	<i>Helper 3</i>	28	142.000,00	3.976.000,00
4	<i>Helper 4</i>	27	142.000,00	3.834.000,00
5	<i>Helper 5</i>	28	142.000,00	3.976.000,00
<b>Total keseluruhan</b>				19.454.000,00

Total keseluruhan gaji *helper* yang dikeluarkan oleh PT Vitrama Properti untuk kegiatan pemboran dan peledakan selama bulan Januari tahun 2017 adalah sebesar Rp 19.454.000,00.

#### C.5 Biaya Tidak Terduga

Biaya yang dikeluarkan untuk biaya tidak terduga pada kegiatan peledakan PT Vitrama Properti bulan Januari 2017 dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan biaya tidak terduga} &= \text{Rp } 462.490.373,00 \times 10\% \\ &= \text{Rp } 46.249.037,00 \end{aligned}$$

**LAMPIRAN D**  
**PERHITUNGAN VOLUME PELEDAKAN TERHADAP TOTAL**  
**PENDAPATAN SAAT TITIK IMPAS**

**D.1 Volume Peledakan Saat Titik Impas**

Berdasarkan rincian biaya tetap (Lampiran B) dan biaya tidak tetap (Lampiran C), maka untuk melakukan perhitungan volume peledakan saat titik impas (*break even point*) pada kegiatan peledakan selama bulan Januari tahun 2017 dapat dihitung sebagai berikut :

Diketahui :

$$TBTT = \text{Rp } 579.445.690,00$$

$$TBT = \text{Rp } 462.490.373,00$$

$$P = \text{Rp } 36.400,00/\text{m}^3$$

$$Q = 35.360,85/\text{m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya tidak tetap per m}^3 \text{ adalah AVC} &= \frac{TBTT}{Q} \\ &= \frac{\text{Rp } 579.445.690,00}{35.360,85 \text{ m}^3} \\ &= \text{Rp } 16.387,00/\text{m}^3 \\ \text{Volume peledakan saat titik impas, } Q &= \frac{TBT}{(P - AVC)} \\ &= \frac{\text{Rp } 462.490.373,00}{\text{Rp } 36.400,00/\text{m}^3 - \text{Rp } 16.387,00/\text{m}^3} \\ &= \frac{\text{Rp } 462.490.373,00}{\text{Rp } 20.013,00/\text{m}^3} \\ &= 23.109,08 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

**D.2 Total Pendapatan Saat Titik Impas**

Berdasarkan rincian biaya tetap (Lampiran B) dan biaya tidak tetap (Lampiran C), maka untuk melakukan perhitungan total pendapatan saat titik

impas (*break even point*) pada kegiatan peledakan selama bulan Januari tahun 2017 dapat dihitung sebagai berikut :

Diketahui :

$$TBTT = \text{Rp } 579.445.690,00$$

$$TBT = \text{Rp } 462.490.373,00$$

$$P = \text{Rp } 36.400,00/\text{m}^3$$

$$Q = 35.360,85/\text{m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya tidak tetap per m}^3 \text{ adalah AVC} &= \frac{TBTT}{Q} \\ &= \frac{\text{Rp } 579.445.690,00}{35.360,85 \text{ m}^3} \\ &= \text{Rp } 16.387,00/\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total pendapatan saat titik impas, } QP &= \frac{TBT}{1 - \frac{AVC}{P}} \\ &= \frac{\text{Rp } 462.490.373,00}{1 - \frac{\text{Rp } 16.387,00/\text{m}^3}{\text{Rp } 36.400,00/\text{m}^3}} \\ &= \frac{\text{Rp } 462.490.373,00}{0,549817449} \\ &= \text{Rp } 841.170.781,00 \end{aligned}$$

### D.3 Jumlah Hari Titik Impas Kegiatan Peledakan

$$\begin{aligned} \text{Hasil volume peledakan per hari} &= \frac{35.360,85 \text{ m}^3}{28} \\ &= 1.262,8875 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah hari titik impas kegiatan peledakan} &= \frac{23.109.08 \text{ m}^3}{1.262,8875 \text{ m}^3} \\ &= 1.262,8875 \\ &= 18.29 \rightarrow 18 \text{ hari} \end{aligned}$$

**LAMPIRAN E**  
**PERHITUNGAN KEUNTUNGAN HASIL KEGIATAN PELEDAKAN**

**E.1 Keuntungan Kegiatan Peledakan**

Untuk menghitung keuntungan hasil kegiatan peledakan diperlukan data total biaya pengeluaran dan total pendapatan yang dihasilkan oleh PT Vitrama Properti. Berikut ini rekapitulasi total biaya tetap dan total tidak tetap yang dapat dilihat pada Tabel E.1 di bawah ini :

Tabel E.1 Rekapitulasi total biaya tetap dan total biaya tidak tetap bulan januari 2017

No	Nama biaya	Jumlah (Rp)
1	<b>Biaya tetap</b>	
	Biaya kepemilikan peralatan	130.133.385,00
	Gaji karyawan tetap	74.930.000,00
	Pajak harga pokok batuan hasil peledakan	257.426.988,00
2	<b>Biaya tidak tetap</b>	
	Biaya pemboran	172.437.445,00
	Biaya penggunaan bahan peledak	208.489.008,00
	Biaya pemakaian solar <i>excavator</i> dan <i>dump truck</i>	132.816.200,00
	Gaji karyawan kerja lepas	19.454.000,00
	Biaya tidak terduga	46.249.037,00
	<b>Total biaya</b>	<b>1.041.936.063,00</b>

Berdasarkan Tabel E.1 diatas dapat diketahui total biaya tetap dan total biaya tidak tetap yang digunakan untuk menghitung keuntungan kegiatan peledakan bulan Januari tahun 2017 sebagai berikut :

Diketahui :

$$TBTT = \text{Rp } 579.445.690,00$$

$$TBT = \text{Rp } 462.490.373,00$$

$$P = \text{Rp } 36.400,00/\text{m}^3$$

$$Q = 35.360,85/\text{m}^3$$

$$\begin{aligned} TB &= TBT + TBTT \\ &= \text{Rp } 462.490.373,00 + \text{Rp } 579.445.690,00 \\ &= \text{Rp } 1.041.936.063,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TP &= P \times Q \\ &= \text{Rp } 36.400,00/\text{m}^3 \times 35.360,85 \text{ m}^3 \\ &= \text{Rp } 1.287.134.940,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L &= TP - TB \\ &= \text{Rp } 1.287.134.940,00 - \text{Rp } 1.041.936.063,00 \\ &= \text{Rp } 245.198.876,00 \end{aligned}$$

Total keuntungan yang dihasilkan dari kegiatan peledakan PT Vitrama Properti selama periode bulan Januari 2017 sebesar Rp 245.198.876,00.



**LAMPIRAN F**  
**FAKTOR – FAKTOR PENINGKATKAN KEUNTUNGAN**  
**KEGIATAN PELEDAKAN**

**F.1 Menekankan Biaya Operasional Peledakan**

Salah satu faktor yang dapat menekan biaya operasional peledakan dengan memperbaiki geometri peledakan dan mengefektifkan pemakaian bahan peledak/ANFO. Berikut ini perbandingan biaya operasional peledakan yang dapat dihitung sebagai berikut :

**F.1.1 Memperbaiki Geometri Peledakan**

1. Biaya Penggunaan Bahan Peledak Secara Aktual

Diketahui :

- *Spacing* = 3,5 meter
- *Burden* = 3,0 meter
- Diameter = 3,5 inch
- Kedalaman rata - rata = 7,0 meter
- *Stemming* = 1,0 meter
- Volume peledakan = 35.360,85 BCM
- Jumlah lubang ledak = 482 lubang

Tabel F.1 Biaya peledakan PT Vitrama Properti secara aktual

No	Komponen biaya	Jumlah biaya (Rp)
1	Biaya pemboran	172.437.445,00
2	Biaya penggunaan bahan peledak	208.489.008,00
3	Biaya pemakaian solar <i>excavator</i> dan <i>dump truck</i>	132.816.200,00
4	Gaji karyawan kerja lepas	19.454.000,00
5	Biaya tidak terduga	46.249.037,00
<b>Total</b>		<b>579.445.690,00</b>

2. Biaya penggunaan bahan peledak Menurut Teori R.L. Ash

Berikut ini perhitungan geometri peledakan menurut teori R.L. Ash dapat dihitung sebagai berikut :

Diketahui :

- SG ANFO = 0,8 gr/cc
- SG handak<sub>std</sub> = 1,2 gr/cc
- Ve ANFO = 14.000 Fps
- Ve handak<sub>std</sub> = 12.000 Fps
- SG batuan granit = 165,21 Lb/Ft<sup>3</sup>
- SG batuan<sub>std</sub> = 160 Lb/Ft<sup>3</sup>
- Kb<sub>std</sub> = 30
- Diameter = 3,5 inch

- Faktor penyesuaian terhadap bahan peledak

$$AF_1 = \sqrt[3]{\frac{SG \text{ Handak} \times (Ve \text{ Handak})^2}{SG_{std} \text{ Handak} \times (Ve \text{ Handak}_{std})^2}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{0,8 \times (14.000)^2}{1,2 \times (12.000)^2}}$$

$$= 0,96$$

- Faktor penyesuaian terhadap batuan

$$AF_2 = \sqrt[3]{\frac{SG \text{ Batuan Std}}{SG \text{ Batuan Granit}}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{160}{165,21}}$$

$$= 0,99$$

$$Kb = 0,99$$

$$= Kb_{std} \times AF_1 \times AF_2$$

$$= 30 \times 0,96 \times 0,99$$

$$= 29,343$$



Perhitungan geometri dengan metode R.L. Ash :

1. *Burden (B)*

$$B = \frac{Kb \times De}{12} = \frac{29,343 \times 3,5}{12} = 8.558,375 \text{ Ft} \times 0,3048 = 2,635 = 3,0 \text{ m}$$

2. *Spacing (S)*

Harga *Spacing Ratio* (KS) antara 1 – 2 m.

a. Nilai Ks yang digunakan 1,25 m

*Spacing Ratio*  
 Nilai Ks yang dig  
 $S = Ks \times B$   
 $= 1,25 \times 3,0$   
 $= 3,75 \text{ m}$

b. Nilai Ks yang digunakan 1,50 m

$= 3,75 \text{ m}$   
 Nilai Ks yang dig  
 $S = Ks \times B$   
 $= 1,5 \times 3,0$   
 $= 4,5 \text{ m}$

3. *Stemming (T)*

Harga nilai Kt ditetapkan sebesar 0,5 – 1,0

a. *Stemming Ratio* yang digunakan Kt = 0,5

Harga nilai Kt ditet  
*Stemming Ratio* :  
 $T = Kt \times B$   
 $= 0,5 \times 3,0$   
 $= 1,5 \text{ m}$

b. *Stemming Ratio* yang digunakan Kt = 0,75

$= 1,5 \text{ m}$   
*Stemming Ratio* :  
 $T = Kt \times B$   
 $= 0,75 \times 3,0$   
 $= 2,25 \text{ m}$

4. *Subdrilling (J)*

Kj berkisar antara 0,2 – 0,4, untuk batuan massif harga Kj = 0,3

*Subdrilling (J)*  
 Kj berkisar antar  
 $J = Kj \times B$   
 $= 0,3 \times 3,0$   
 $= 0,9 \text{ m}$

5. Kedalaman Lubang Ledak (H), harga nilai Kh = 2,65

$$H = Kh \times B = 2,65 \times 3,0 \text{ m} = 7,95 = 8 \text{ m}$$

## 6. Tinggi Jenjang (L),

$$\begin{aligned} \text{Tinggi Jenjang (L)} \\ L &= H - T \\ &= 8 - 0,9 = 7,1 \text{ m} \end{aligned}$$

## 7. Panjang kolom isian (PC)

$$PC = H - T$$

## a. Alternatif 1

$$PC = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ m}$$

## b. Alternatif 2

$$PC = 8 - 2,25 = 5,75 \text{ m}$$

## 8. Jumlah lubang ledak

Diketahui target volume peledakan PT Vitrama Properti selama bulan Januari 2017 sebesar 35.360,85 BCM, sehingga jumlah lubang ledak yang dibutuhkan dicari dengan persamaan sebagai berikut :

$$P_{\min} = \frac{Sp}{L \times n \times B}$$

$$N = \left[ \frac{P_{\min}}{S} + 1 \right] n$$

Diketahui :

- $P_{\min}$  = Panjang jenjang minimim (m)
- N = Jumlah baris dalam sekali peledakan
- B = *Burden* (m)
- Sp = Target volume peledakan ( $\text{m}^3$ )
- L = Tinggi jenjang (m)
- N = Jumlah lubang ledak
- S = *Spacing* (m)

$$\begin{aligned} P_{\min} &= \frac{Sp}{L \times n \times B} \\ &= \frac{35.360,85}{7,1 \times 10 \times 3,0} \\ &= 166,01 \end{aligned}$$

Maka jumlah lubang ledak yang dibutuhkan adalah :

a. Alternatif *spacing* 3,75 meter

$$\begin{aligned} N &= \left[ \frac{P_{\min}}{S} + 1 \right] n \\ &= \left[ \frac{166,01}{3,75} + 1 \right] 10 \\ &= 452 \text{ Lubang} \end{aligned}$$

b. Alternatif *spacing* 4.50 meter

$$\begin{aligned} N &= \left[ \frac{P_{\min}}{S} + 1 \right] n \\ &= \left[ \frac{166,01}{4,50} + 1 \right] 10 \\ &= 378 \text{ Lubang} \end{aligned}$$

9. *Powder Factor*

$$\begin{aligned} \text{Loading density (de)} &= 0,508 \times (3,5)^2 \times 0,8 \text{ kg/cc} \\ &= 4,97 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

a. Alternatif 1

$$\begin{aligned} \text{Berta handak/lubang (Q)} &= PC \times de \\ &= 6,5 \times 4,97 \\ &= 32,305 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah handak 1 kali peledakan} &= Q \times \text{jumlah lubang} \\ &= 32,305 \times 452 \\ &= 14.601,86 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Powder factor} &= \frac{14.601,86 \text{ kg}}{40.680 \text{ BCM}} \\ &= 0,35 \text{ kg/BCM} \end{aligned}$$

b. Alternatif 2

$$\begin{aligned} \text{Berat handak/lubang (Q)} &= PC \times de \\ &= 5,75 \times 4,97 \\ &= 28,577 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah handak 1 kali peledakan} &= Q \times \text{jumlah lubang} \\ &= 28,577 \times 378 \\ &= 10.802,295 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Powder factor} &= \frac{10.802,259 \text{ kg}}{40.680 \text{ BCM}} \\ &= 0,26 \text{ kg/BCM} \end{aligned}$$

Kedua alternatif di atas hanya alternatif pertama yang sesuai dengan *powder factor* yang disarankan yaitu sebesar 0,35 kg/BCM, sehingga geometri peledakan yang ideal untuk diterapkan pada kegiatan peledakan batuan granit adalah alternatif yang pertama, yaitu :

Diketahui :

- *Spacing* = 3,75 meter
- *Burden* = 3,0 meter
- Diameter = 3,5 inch
- Kedalaman = 8,0 meter
- *Stemming* = 1,5 meter
- Produksi peledakan = 35.360,85 BCM
- Jumlah lubang ledak = 452 lubang

Berikut ini perhitungan biaya peledakan secara teoritis dapat dilihat sebagai berikut :

- Kedalaman lubang 6,0 meter = Rp 579.445.690,00
- Kedalaman lubang 6,5 meter = Rp 627.732.831,00
- Jumlah lubang 482 = Rp 627.732.831,00
- Jumlah lubang 452 = Rp 511.691.251,00 / 35.360,85 m<sup>3</sup> = Rp 14.471,00
- Biaya per m<sup>3</sup> secara aktual = Rp 16.387,00
- Biaya per m<sup>3</sup> secara rekomendasi = Rp 14.471,00

Diketahui :

$$\text{TBTT} = \text{Rp } 511.691.251,00$$

$$\text{TBT} = \text{Rp } 462.490.373,00$$

$$P = \text{Rp } 36.400,00/\text{m}^3$$

$$Q = 35.360,85/\text{m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya tidak tetap per m}^3 \text{ adalah AVC} &= \frac{\text{TBT}}{Q} \\ &= \frac{\text{Rp } 511.691.251,00}{35.360,85 \text{ m}^3} \\ &= \text{Rp } 14.471,00/\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume peledakan saat titik impas, } Q &= \frac{\text{TBT}}{(P - \text{AVC})} \\ &= \frac{\text{Rp } 462.490.373,00}{\text{Rp } 36.400,00/\text{m}^3 - \text{Rp } 14.471,00/\text{m}^3} \\ &= \frac{\text{Rp } 462.490.373,00}{\text{Rp } 21.929,00/\text{m}^3} \\ &= 21.090,35 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total pendapatan saat titik impas, } QP &= \frac{\text{TBT}}{1 - \frac{\text{AVC}}{P}} \\ &= \frac{\text{Rp } 462.490.373,00}{1 - \frac{\text{Rp } 14.471,00/\text{m}^3}{\text{Rp } 36.400,00/\text{m}^3}} \\ &= \frac{\text{Rp } 462.490.373,00}{0,602445055} \\ &= \text{Rp } 767.688.886,00 \end{aligned}$$

### F.1.2 Mengefektifkan Pemakaian ANFO

Diketahui :

- Diameter = 3,5 inch
- Kedalaman = 9,0 meter
- Pemakaian ANFO = 4,97 kg/meter
- Harga Satuan = Rp 10.800,00

Tabel F.2 Perbandingan biaya pemakaian ANFO secara aktual dan teoritis per lubang

Komponen	Kedalaman (meter)	Pemakaian ANFO (Kg)	Jumlah biaya (Rp)
<i>Stemming</i> 1,0 meter	8,0	39,76 kg	429.300,00
<i>Stemming</i> 1,5 meter	7,5	37,27 kg	402.516,00

## F.2 Peningkatan Pendapatan Kegiatan Peledakan

Salah satu faktor yang dapat meningkatkan pendapatan kegiatan peledakan dengan cara meningkatkan jumlah penjualan batuan hasil peledakan dan meningkatkan jumlah penjualan produk. Berikut ini perhitungan dalam meningkatkan pendapatan kegiatan peledakan adalah sebagai berikut :

Diketahui :

- Harga satuan = Rp 36.400,00/m<sup>3</sup>
- Batuan hasil peledakan = 35.360,85 m<sup>3</sup>

1. Meningkatkan jumlah penjualan batuan hasil peledakan
  - = Volume batuan hasil peledakan × 20% × Harga satuan
  - = 35.360,85 m<sup>3</sup> × 20% × Rp 36.400/m<sup>3</sup>
  - = 7.072,17 m<sup>3</sup> × Rp 36.400/m<sup>3</sup>
  - = Rp 257.426.988,00
2. Meningkatkan jumlah penjualan produk
  - = Volume batuan hasil peledakan × 70% × Harga satuan
  - = 35.360,85 m<sup>3</sup> × 70% × Rp 36.400/m<sup>3</sup>
  - = 24.752,595 m<sup>3</sup> × Rp 36.400/m<sup>3</sup>
  - = Rp 900.994.458,00

**LAMPIRAN G**  
**BERITA ACARA PEKERJAAN PELEDAKAN**

Tabel G.1 Berita acara pekerjaan pemboran dan peledakan bulan Januari 2017

Tanggal	Jumlah Lubang Ledak	Total kedalaman (Meter)	Rata - rata kedalaman (Meter)	Luas		Luas (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
				Burden (Meter)	Spacing (Meter)		
01/01/2017							
02/01/2017							
03/01/2017							
04/01/2017							
05/01/2017	69	569.5	8.25	3.0	3.5	724.5	5979.75
06/01/2017							
07/01/2017							
08/01/2017							
09/01/2017							
10/01/2017	65	557.1	8.57	3.0	3.5	682.5	5849.55
11/01/2017							
12/01/2017	68	395.3	5.81	3.0	3.5	714	4145.65
13/01/2017							
14/01/2017							
15/01/2017							
16/01/2017							
17/01/2017	64	497	7.77	3.0	3.5	672	5218.50
18/01/2017							
19/01/2017	70	494.7	7.07	3.0	3.5	735	5194.35
20/01/2017							
21/01/2017							
22/01/2017							
23/01/2017							
24/01/2017	64	273.6	4.29	3.0	3.5	672	2875.50
25/01/2017							
26/01/2017	82	580.5	7.08	3.0	3.5	861	6095.25
27/01/2017							
28/01/2017							
29/01/2017							
30/01/2017							
31/01/2017							
<b>Total</b>	482	3.367,70	6.98			5.061,00	35.360,85

**LAMPIRAN H**  
**PROSES PENAMBANGAN BATUAN GRANIT PT VITRAMA PROPERTI**

1. Pengupasan Tanah Penutup



2. Pemboran (Drilling)



3. Peledakan (*Blasting*)



5. Pengangkutan (*Hauling*)



6. Pengolahan (*Process Plant*)



7. Pemasaran

Gambar H.1 Bagan alir proses penambangan batu granit di PT Vitrama Properti



**LAMPIRAN I**  
**SPESIFIKASI PERALATAN DAN PERLENGKAPAN KEGIATAN**  
**PELEDAKAN**



Gambar I.1 *Blasting machine*

Tabel I.1 Spesifikasi *blasting machine* (PT Vitrama Properti, 2017)

Merek	Kobla
Type	BL – 200
Sumber daya	6V Dry Battery
Condenser capacity	15uf
Output voltage	1450 V
Kapasitas detonator	200 Ω



Gambar I.2 *Blasters ohm meter*

Tabel I.2 Spesifikasi *blasters ohm meter* (PT Vitrama Properti, 2017)

Merek	Reo
Type	Digital

Kapasitas	1000 ohm
Produsen	<i>Research Energy of Ohio Inc</i>



Gambar I.3 Dinamit

Tabel I.3 Spesifikasi dinamit (PT Vitrama Properti, 2017)

Merek	Super Power 90
Produsen	PT Multi Nitro Tama Kimia, Cikampek : Indonesia
Jenis	Emulsi
Bentuk	<i>Cartridge</i>
Ukuran <i>cartridge</i>	50 mm × 200 mm (5 cm × 20 cm)
Berat <i>cartridge</i>	0,2 kg
<i>Net weight</i>	25 kg/Kardus
<i>Gross weight</i>	26 kg/Kardus



Gambar I.4 Detonator

Tabel I.4 Spesifikasi detonator (PT Vitrama Properti, 2017)

Merek	<i>Orica Aluminium Short Delay Detonators</i>
<i>Delay number</i>	0 – 10

<i>Strength</i>	No. 8
<i>Copper wire length</i>	3 meter
<i>Fuse head resistance</i>	0,9 – 1,2 Ohm
<i>Fuse head resistance</i>	0,9 – 1,2 Ohm

Gambar I.5 *In hole delay* 500 msTabel I.5 Spesifikasi *in hole delay* 500 ms (PT Vitrama Properti, 2017)

<i>Type</i>	STL
<i>Delay</i>	500 ms
<i>Lenght</i>	9 meter
<i>Quantity</i>	10 Nos
<i>Bacth No</i>	235

Gambar I.6 *Surface delay* 17 msTabel I.6 Spesifikasi *surface delay* 17 ms (PT Vitrama Properti, 2017)

<i>Type</i>	STL
<i>Delay</i>	17 ms
<i>Lenght</i>	6 meter

<i>Quantity</i>	10 Nos
<i>Bacth No</i>	261

Gambar I.7 *Surface delay 42 ms*Tabel I.7 Spesifikasi *surface delay 42 ms* (PT Vitrama Properti, 2017)

<i>Type</i>	STL
<i>Delay</i>	42 ms
<i>Lenght</i>	6 meter
<i>Quantity</i>	10 Nos
<i>Bacth No</i>	266

Gambar I.8 *Surface delay 67 ms*Tabel I.8 Spesifikasi *surface delay 67 ms* (PT Vitrama Properti, 2017)

<i>Type</i>	STL
<i>Delay</i>	67 ms
<i>Lenght</i>	6 meter

<i>Quantity</i>	10 Nos
<i>Bacth No</i>	265

Gambar I.9 *Surface delay 109 ms*Tabel I.9 Spesifikasi *surface delay 109 ms* (PT Vitrama Properti, 2017)

<i>Type</i>	STL
<i>Delay</i>	109 ms
<i>Lenght</i>	6 meter
<i>Quantity</i>	10 Nos
<i>Bacth No</i>	236

Gambar I.10 *Compressor air man PDS 750*Tabel I.10 Spesifikasi *compressor air man PDS 750* (PT Vitrama Properti, 2017)

Merek	<i>Air Man PDS 750</i>
<i>Type</i>	<i>V- Type, 4 Langkah</i>
Jumlah silinder	6 Silinder
Daya	170 HP

Kapasitas bahan bakar	300 Liter
Sistem pendingin	<i>Oil- Cooled</i>
Kecepatan putaran	2.000 Rpm
Kapasitas pelumas	17,9 Liter



Gambar I.11 Mesin bor *CRD furukawa PCR200*

Tabel I.11 Spesifikasi *CRD furukawa PCR200* (PT Vitrama Properti, 2017)

Merek	Furukawa
<i>Type</i>	PCR 200
Panjang keseluruhan	5,400 mm
Lebar keseluruhan	2,390 mm
Tinggi posisi boom mendatar	1,200 mm
Tekanan pada dasar	0,67 MPC
Panjang track keseluruhan	2,850 mm
Sudut Putar	15°
Kecepatan berpindah tempat	0 – 3,2 km/jam
Kemiringan lapangan dapat dilalui	35°
Sudut dibentuk boom posisi turun	25°
Sudut dibentuk boom posisi terangkat	45°
Sudut putar boom ke kiri dan kanan	45°
Panjang boom	2,000 mm
Konsumsi udara saat kerja	16 m <sup>3</sup> /menit
Berat Total	5000 kg

**LAMPIRAN J**  
**DATA CURAH HUJAN**

Tabel J.1 Laporan curah hujan Bukit Nunggal bulan Januari 2017

Tanggal	Riwayat hujan				Keterangan
	Pagi - siang	Siang – sore	Sore - malam	Kumulatif	
	Total jam & menit	Total jam & menit	Total jam & menit	Total jam & menit	
01/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
02/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
03/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
04/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
05/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
06/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
07/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
08/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
09/01/2017	0.00	1.00	0.00	01.00	Terjadi hujan siang 13.00-14.00
10/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
11/01/2017	0.00	2.30	0.00	02.30	Terjadi hujan siang 14.30-17.00
12/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
13/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
14/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
15/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
16/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
17/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
18/01/2017	0.00	1.00	0.00	01.00	Terjadi hujan siang 14.00 -15.00
19/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
20/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
21/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
22/01/2017	0.00	1.45	0.00	01.45	Terjadi hujan siang 15.15 -17.00
23/01/2017	0.00	3.00	0.00	03.00	Terjadi hujan siang 14.00 -17.00
24/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
25/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
26/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan

Tanggal	Riwayat hujan				Keterangan
	Pagi - siang	Siang – sore	Sore - malam	Kumulatif	
	Total jam & menit	Total jam & menit	Total jam & menit	Total jam & menit	
27/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
28/01/2017	8.00	0.00	0.00	08.00	Terjadi hujan pagi 08.00-16.00
29/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
30/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
31/01/2017	0.00	0.00	0.00	00.00	Tidak terjadi hujan
<b>Total</b>				16.75.00	







Harga Pokok Batuan Produksi Peledakan PT Vitrama Properti Tahun 2017

No	Jenis material	Harga
		Kubik (m <sup>3</sup> )
1	Batuan granit	Rp36.400,00

Harga Produksi Batuan Granit PT. Vitrama Properti Tahun 2017

No	Jenis Material	Harga
		Kubik (m <sup>3</sup> )
1	Abu Batu	Rp 231.000
2	Screening	Rp 230.000
3	Splite 1-2	Rp 230.000
4	Splite 2-3	Rp 230.000
5	Splite 3-4	Rp 230.000

No	Jenis Material	Ukuran	Harga
			Kubik (m <sup>3</sup> )
1	Belah	15 - 30 cm	Rp 162.000
2	Boulder	30 - 50 cm	Rp 164.000
3	Boulder	60 - 80 cm	Rp 164.000
4	Boulder	90 - 120 cm	Rp 260.000

Air Mesu, 13 April 2017

Disetujui Oleh,  
PT Vitrama Properti

**VIPRO**  
Dwi Sadmoko  
Project Market

PT. VITRAMA PROPERTI

Vitcomm Building, Graha Mas Fatmawati Commercial Center Kav. A 25-26  
Jl. RS. Fatmawati No. 71, Jakarta 12150 Indonesia  
Phone : (62-21) 72799467,72799416 Fax (62-21) 72799461 Website : www.vipro.com