



geometri timbunan, volume tamping yang dibutuhkan, dan lokasi penempatan *stockpile* terencana.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penambangan batugranit yang dilakukan oleh PT BWAP menggunakan metode quarry. Kondisi *stockpile* pada PT BWAP kurang baik/tidak beraturan sehingga mengakibatkan tidak terpenuhinya target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar 40.000 ton/bulan. Oleh karena itu perlunya evaluasi kembali pada *stockpile* agar target yang ditetapkan perusahaan bisa terpenuhi dan kegiatan produksi bisa berjalan dengan lancar.



Gambar 2. Kondisi Aktual *Stockpile* PT BWAP

### Kondisi Aktual *Stockpile* Terhadap Material yang Ditimbun

PT Bumiwarna Agung Perkasa memiliki lahan *stockpile* seluas 12.200 m<sup>2</sup>. Pada lahan tersebut terdapat 8 timbunan utama, yaitu: timbunan abu batu, timbunan *screen*, timbunan *split* 1-2, timbunan *split* 2-3, *stock* abu, *stock screen*, *stock split* 1-2, *stock split* 2-3. Berdasarkan pengamatan dan pengukuran secara langsung di lapangan didapatkan kenampakan masing-masing timbunan pada *stockpile* sebagai berikut:

#### a. Timbunan Abu Batu dan *Stock* Abu Batu

Pada timbunan abu batu didapatkan tinggi timbunan sebesar 5,5 m dengan diameter sebesar 11 m dan pada *stock* abu batu didapatkan tinggi maksimal sebesar 8 m.



Gambar 3. Kondisi Aktual (a) Timbunan Abu Batu, (b) *Stock* Abu Batu

#### b. Timbunan *Screen* dan *Stock Screen*

Pada timbunan *screen* didapatkan tinggi sebesar 7 m dengan diameter sebesar 18 m dan pada *stock screen* didapatkan tinggi maksimal sebesar 2 m.



Gambar 4. Kondisi Aktual (a) Timbunan *Screen*, (b) *Stock Screen*

#### c. Timbunan *Split* 1-2 dan *Stock Split* 1-2

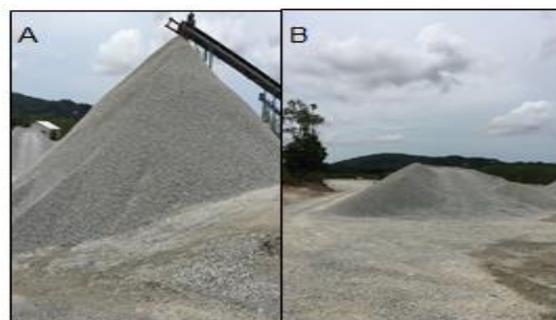
Timbunan *Split* 1-2 dan *Stock Split* tinggi timbunan 7 m dan diameter 16 m dan pada *stock split* didapatkan tinggi maksimal sebesar 2,5 m.



Gambar 5. Kondisi Aktual (a) Timbunan *Split* 1-2, (b) *Stock Split* 1-2

#### d. Timbunan *Split* 2-3 dan *Stock Split* 2-3

Didapati tinggi timbunan sebesar 7,5 m dengan diameter sebesar 18 m dan pada *stock split* 2-3 didapatkan tinggi maksimal sebesar 3,5 m.

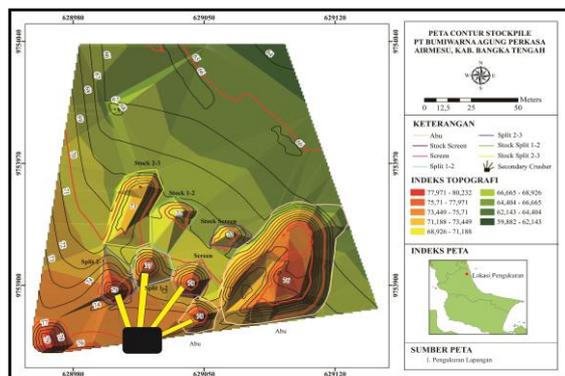


Gambar 6. Kondisi Aktual (a) Timbunan *Split* 2-3, (b) *Stock Split* 2-3

### Kontur Aktual *Stockpile*

Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan alat total station di PT Bumi Warna Agung Perkasa terdapat 8 timbunan utama, dengan bentuk timbunan berbentuk kerucut dan timbunan berbentuk limas terpancung timbunan yang berbentuk kerucut merupakan hasil dari curahan belt conveyor, timbunan

yang berbentuk limas terpancung merupakan hasil dari pemindahan menggunakan alat berat. Terdapat 4 jenis produk yang dihasilkan dari unit crusher. Produknya adalah abu batu, *screen*, *split* 1-2, dan *split* 2-3. Pada timbunan abu batu didapati ketinggian 78,451 m sedangkan *stock* abu batu didapati ketinggian maksimal 76,711 m. Pada timbunan *screen* didapati ketinggian 78,971 m sedangkan pada *stock screemnya* didapati ketinggian 72,188 m. Pada timbunan *split* 1-2 didapati ketinggian 77,971 m sedangkan pada *stock split* 1-2 didapati ketinggian 72,188 m. Pada timbunan *split* 2-3 didapati ketinggian 79,791 m, sedangkan pada *stock split* 2-3 didapati ketinggian 73,449 m. Pada pengukuran ketinggian di *stockpile* bisa diketahui tinggi maksimal atau ketinggian tertinggi didapat pada timbunan *split* 2-3 dengan ketinggian timbunan sebesar 79,791 m. Pada peta hasil pengukuran pada daerah *stockpile* dapat dilihat bahwa lokasi penelitian mempunyai daerah yang landai dengan ketinggian terendah sebesar 59,882 m sedangkan dengan titik ketinggian tertinggi berada pada titik 80,232 m.



Gambar 7. Peta Kontur *Stockpile* PT BWAP

### Penampakan Aktual Surface Dan Volume Timbunan

Volume timbunan dan *stock* timbunan *screen* diketahui volume sebesar 943,648 ton/m<sup>3</sup>, pada timbunan abu diketahui volume sebesar 372,294 ton/m<sup>3</sup>, pada timbunan *split* 1-2 diketahui volume sebesar 599,564 ton/m<sup>3</sup> dan pada timbunan *split* 2-3 diketahui sebesar 903,752 ton/m<sup>3</sup>, sedangkan volume pada *stock* abu diketahui sebesar 21.583,51 ton/m<sup>3</sup>, volume *stock screen* diketahui sebesar 533,99 ton/m<sup>3</sup>, volume *stock split* 1-2 diketahui sebesar 480,2 ton/m<sup>3</sup>, volume *stock split* 2-3 diketahui sebesar 2.612,992 ton/m<sup>3</sup>.

Tabel 1. Volume Aktual Timbunan

Keterangan	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat Jenis (ton/m <sup>3</sup> )	Tonase (ton/m <sup>3</sup> )
<i>Screen</i>	592	1,594	943,648
Abu	234	1,591	372,294
<i>Stock</i> Abu	13.566	1,591	21.583,51
<i>Split</i> 2-3	653	1,384	903,752
<i>Split</i> 1-2	437	1,372	599,564
<i>Stock</i> <i>Screen</i>	335	1,594	533,99
<i>Stock</i> 1-2	350	1,372	480,2
<i>Stock</i> 2-3	1.888	1,384	2.612,992

Total	18.055	28.029,95
-------	--------	-----------

### Persentase *Loss Of Material* pada Unit *Crusher*

Perhitungan *loss of material* pada penambangan batu granit bertujuan untuk memperkirakan jumlah kehilangan material pada saat proses produksi pada *crusher*.

### *Loss Of Material* Pada Unit *Primary Crusher*

Perhitungan laju pengumpanan batu granit ke unit *primary crusher* dilakukan untuk mengetahui jumlah umpan yang masuk ke hopper dengan mengetahui *cycle time* rata – rata saat *loading* hopper sampai pengosongan material batu granit. *Cycle time* ini terdiri dari waktu *dumping material* dan waktu reduksi sampai material di hopper habis oleh unit jaw *crusher*.

### *Loss Of Material* Pada Unit *Primary Crusher*

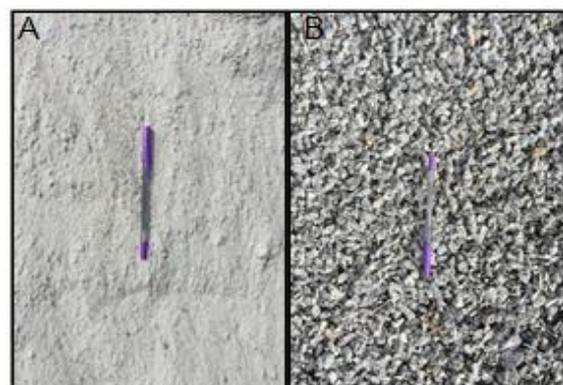
Perhitungan laju pengumpanan batu granit ke unit *primary crusher* dilakukan untuk mengetahui jumlah umpan yang masuk ke hopper dengan mengetahui *cycle time* rata – rata saat *loading* hopper sampai pengosongan material batugranit. Berdasarkan hasil produksi unit *primary crusher* per bulan maka persentase kehilangan produk yang menjadi material limbah dari laju ngumpanan batu granit ke hopper adalah 8,46%.

### *Loss Of Material* Pada Unit *Secondary Crusher*

Produksi unit *secondary crusher* berupa produk akhir dari proses reduksi batu granit oleh *crushing plant*. Berdasarkan Tabel 2. Total produk yang dihasilkan unit *crushing plant* batu granit sebesar 27.444,78 ton/bulan.

Tabel 2. Distribusi produk akhir unit *secondary crusher*

Produk	Produksi (ton/bulan)	Persentase (%)
Abu batu	6.566,80	23,93
<i>Screening</i>	4.692,35	17,10
<i>Split</i> 1 – 2	7.630,78	27,80
<i>Split</i> 2 – 3	8.554,85	31,17
Jumlah	27.444,78	100



**Gambar 8.** Produk Akhir *Secondary Crusher*  
(a) Abu Batu (b) *Screening*



**Gambar 9.** Produk Akhir *Secondary Crusher*  
(a) *Split 1-2*, (b) *Split 2-3*

### Desain, Volume, dan Tonase Tampung *Stockpile*

Pada PT BWAP kapasitas penyimpanan batuan atau *stockpile* hanya seluas 12.200 m<sup>2</sup> bisa dikatakan bahwa kapasitas penyimpanannya terbilang kecil dikarenakan pada area *stockpile* terdapat 4 jenis produk yang harus dipisahkan. Menurut Kleinhans (2011), Adapun parameter rancangan untuk *desain stockpile* adalah memperhatikan *angle of repose* dengan sudut 40° untuk mendapatkan hasil timbunan maksimal.

#### a. Perhitungan *Desain* Produk Abu Batu

Panjang alas sebesar 80 m, lebar sebesar 17,5 m dan tinggi sebesar 5 m, dengan sudut kemiringan sebesar 40°, maka didapati panjang permukaan sebesar 68 m dan lebar permukaan sebesar 5,5 m. Hasil volume perhitungan limas terpancung tersebut kemudian dikalikan densitas abu batu yaitu 1,591 ton/m<sup>3</sup> dengan volume sebesar 6.556,57 ton/m<sup>3</sup>.

#### b. Perhitungan *Desain* Produk *Screen*

Panjang alas sebesar 80 m, lebar sebesar 17,5 m dan tinggi sebesar 5 m, dengan sudut kemiringan sebesar 40°, maka didapati panjang permukaan sebesar 68 m dan lebar permukaan sebesar 5,5 m. Hasil volume perhitungan limas terpancung tersebut kemudian dikalikan densitas *screen* yaitu 1,594 ton/m<sup>3</sup> dengan volume sebesar 6.568,94 ton/m<sup>3</sup>.

#### c. Perhitungan *Desain* Produk *Split 1-2*

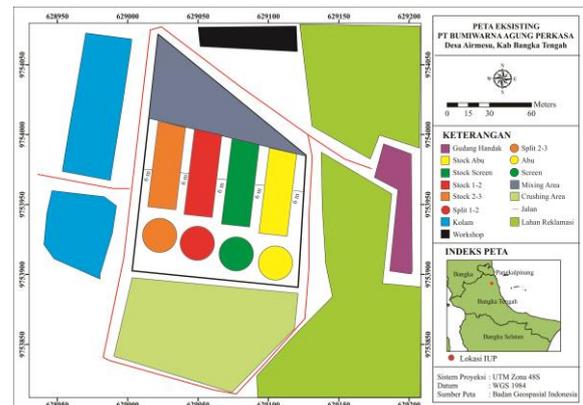
Pada *desain* limas terpancung tersebut didapati panjang alas sebesar 80 m, lebar sebesar 17,5 m dan tinggi sebesar 5 m, dengan sudut kemiringan sebesar 40°, maka didapati panjang permukaan sebesar 68 m dan lebar permukaan sebesar 5,5 m. Hasil volume perhitungan limas terpancung tersebut kemudian dikalikan densitas *split 1-2* yaitu 1,372 ton/m<sup>3</sup> lalu didapatkan hasil volume produk *split 1-2* yang sebenarnya sebesar 5.654,07 ton/m<sup>3</sup>.

#### d. Perhitungan *Desain* Produk *Split 2-3*

Pada *desain* limas terpancung tersebut didapati panjang alas sebesar 80 m, lebar sebesar 17,5 m dan tinggi sebesar 5 m, dengan sudut kemiringan sebesar 40°, maka didapati panjang permukaan sebesar 68 m

dan lebar permukaan sebesar 5,5 m. Hasil volume perhitungan limas terpancung tersebut kemudian dikalikan densitas *split 2-3* yaitu 1,591 ton/m<sup>3</sup> lalu didapatkan hasil volume produk *split 2-3* yang sebenarnya sebesar 5.703,52 ton/m<sup>3</sup>.

*Desain* dan dimensi *stockpile* menggunakan *software arcgis* dikombinasikan dengan *coreldraw*. Pada hasil perhitungan *desain* didapati volume total timbunan sebesar 27.241,03 ton/m<sup>3</sup>. Dimana pada *desain* ini mengacu pada keadaan sebenarnya pada lokasi *stockpile* dengan target perusahaan sebesar 40.000 ton/bulan.



**Gambar 10.** *Desain Stockpile* Rancangan

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: pada timbunan abu batu didapati ketinggian 78,451 m sedangkan *stock* abu batu didapati ketinggian maksimal 76,711 m. Pada timbunan *screen* didapati ketinggian 78,971 m sedangkan pada *stock screennya* didapati ketinggian 72,188 m. Pengukuran menggunakan total station dalam 4 minggu didapati timbunan dengan volume paling sedikit pada pengukuran minggu ke 1 yaitu 28.029,95 ton/m<sup>3</sup> dan volume dengan timbunan paling banyak terdapat pada minggu ke 4 yaitu 30.386,25 ton/m<sup>3</sup>. Rata-rata yang didapat pada pengukuran selama 4 minggu adalah 29.069,87 ton/m<sup>3</sup>.

Persentase *loss material* di primary crusher dengan efisiensi kerja unit primary crusher yaitu 28,02 % dan waktu kerja tersedia yaitu 300 jam/bulan, sehingga persentase *loss of material* didapat sebesar 8,46%. Persentase *loss material* di secondary crusher dengan efisiensi kerja 46,18% adalah 12,38%.

*Desain* pada *stockpile* didapati 2 bentuk timbunan yaitu timbunan yang berbentuk kerucut volume 2.757,93 ton/m<sup>3</sup> dan timbunan yang berbentuk limas terpancung dengan volume 24.483,1 ton/m<sup>3</sup>. Sehingga total keseluruhan timbunan adalah 27.241,03 ton/m<sup>3</sup>. Hasil dari perhitungan *desain stockpile* sesuai dengan target produksi yaitu sebesar 40.000 ton/bulan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih atas pembiayaan publikasi artikel ilmiah kepada Universitas Bangka Belitung

### REFERENSI

- Arif, I., 2003. *Buku Ajar Perencanaan Tambang*, Departemen Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Indonesianto, Y., 2012. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: UPN Veteran Yogyakarta.
- Kleinhans, et, al., 2011, *Static and Dynamic Angel Of Repose In Loose Granular Material Under Reduced Gravity*, South Africa.
- Muchjidi, 2006. *Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*, Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Mulyana, H., 2005. *Kualitas Batubara dan Stockpile Management*, Yogyakarta: PT Geoservices, Ltd.
- Rangkuti, F., 2004. Analisis Ketersediaan Pengamanan untuk Meminimalkan Terjadinya Stock Out Batubara. *Indonesian Mining Journal*. 16(2) Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sukandarrumidi. 1998. *Bahan Galian Industri*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sulistiyana, W., 2010. *Perencanaan Tambang*. Jurusan Teknik Pertambangan UPN "Veteran", Yogyakarta.
- Taggart, A.F., 1987. *Hand Book of Mineral Dressing*. New York.
- Tobing, 2002. *Prinsip Dasar Pengolahan Bahan Galian*. Jurusan Teknik Pertambangan. UNISBA. Bandung. Pertambangan. UNISBA. Bandung.