

EFEKTIVITAS DESAIN STOCKPILE PENAMBANGAN BATUGRANIT UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI 40.000 TON/BULAN PADA PT BUMIWARNA AGUNG PERKASA

Reza Alpian¹, Irvani¹, dan Mardiah^{1,a}

¹⁾ Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 33172

^{a)} email korespondensi: mardiahgeo00@gmail.com

ABSTRAK

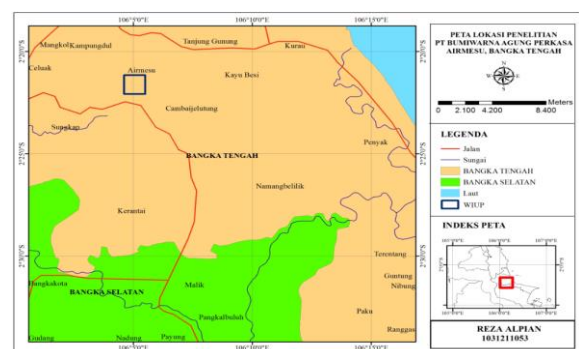
Penambangan granit di PT Bumiwarna Agung Perkasa yang berlokasi di Desa Air Mesu Timur, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Bangka Belitung, menggunakan metode penambangan *quarry*. Pada proses penimbunan akhir di stockpile terdapat beberapa kendala yaitu ketidakaturan timbunan pada setiap produk. Oleh karena itu, perlu dilakukan penataan ulang stockpile agar proses pengangkutan alat transportasi menjadi lancar. Dalam penelitian ini digunakan beberapa metode seperti pengukuran langsung menggunakan total station, menghitung loss material yang terjadi pada *crusher*, dan menggunakan metode *trial and error* pada proses desain stockpile untuk memperkirakan kapasitas penyimpanan hingga 40.000 ton, berdasarkan target produksi bulanan PT Bumiwarna Agung Perkasa. Berdasarkan hasil pengukuran secara langsung menggunakan total station didapatkan volume total aktual di stockpile sebesar 28.029,95 ton / m³. Perhitungan loss material pada mesin penghancur primer sebesar 8,46% dengan efisiensi kerja sebesar 28,02%, sedangkan mesin penghancur sekunder memiliki loss material sebesar 12,38% dengan efisiensi kerja sebesar 46,18%. Rancangan timbunan pada timbunan dibagi menjadi 2 jenis timbunan, yaitu tanggul berbentuk kerucut dan limas terpancung. Pada timbunan berbentuk kerucut ditemukan volume total sebesar 2.757,93 ton / m³, pada desain timbunan berbentuk limas terpancung terdapat total volume sebesar 24.483,1 ton / m³. Hasil perhitungan dilakukan sesuai dengan target produksi bulanan PT Bumiwarna Agung Perkasa dengan target 40.000 ton / bulan.

Kata kunci: *stockpile, loss material*

PENDAHULUAN

PT Bumiwarna Agung Perkasa selanjutnya disingkat PT BWAP merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak dibidang penambangan dan pengolahan batugranit dengan total estimasi cadangan batu granit sebanyak 50 juta ton. Proses penambangan yang berlangsung sekarang dengan menggunakan alat gali-muat dan angkut menuju unit *crusher*. Dalam pelaksanaannya terdapat beberapa hambatan yang menyebabkan tidak tercapai target produksi sebesar 40.000 ton/bulan. Beberapa hambatan yang dihadapi yaitu dalam *stockpile* juga terjadi beberapa kendala seperti minimnya lahan stockpile serta penumpukan tidak seperti pada tempatnya yang mengakibatkan efektifitas alat berat menjadi tidak efektif serta ruang alat berat untuk moving menjadi sempit. Oleh karena itu diperlunya desain ulang penumpukan timbunan agar penggunaan alat berat menjadi lebih efisien.

Penelitian ini dilaksanakan di PT Bumiwarna Agung Perkasa, terletak di kawasan Bukit Nunggal, Desa Air Mesu Timur, Kecamatan Pangkalan Baru, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Secara geografis berada pada posisi titik koordinat 106°8'48,12" BT dan 2°9'48,96" LS. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

METODE PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian di lapangan akan dilakukan beberapa tahap, yaitu: mengetahui data aktual *stockpile* masing-masing ukuran dengan mengukur volume timbunan menggunakan total station, perhitungan persentase *loss of materials* pada unit *crusher*, kemudian memperhitungkan desain,

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 m². 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

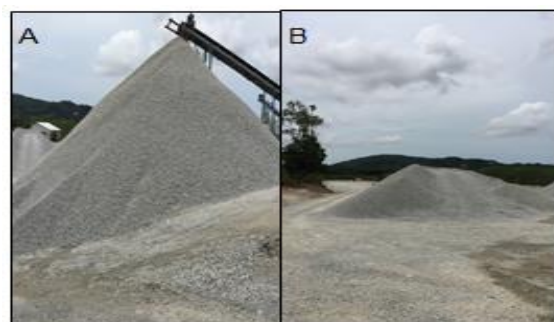
Timbunan *Split* 1-2 dan *Stock Split* tinggi timbunan 7 m dan diameter 16 m dan pada *stock split* didapatkan tinggi maksimal sebesar 2,5 m.



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.

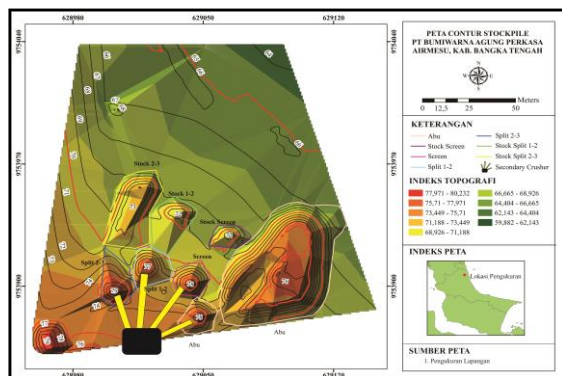


Gambar 6. Kondisi Aktual (a) Timbunan *Split* 2-3, (b) *Stock Split* 2-3

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 screen*nya 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/m³, pada timbunan abu diketahui volume sebesar 372,294 ton/m³, pada timbunan *split* 1-2 diketahui volume sebesar 599,564 ton/m³ dan pada timbunan *split* 2-3 diketahui sebesar 903,752 ton/m³, sedangkan volume pada *stock* abu diketahui sebesar 21.583,51 ton/m³, volume *stock screen* diketahui sebesar 533,99 ton/m³, volume *stock split* 1-2 diketahui sebesar 480,2 ton/m³, volume *stock split* 2-3 diketahui sebesar 2.612,992 ton/m³.

Tabel 1. Volume Aktual Timbunan

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

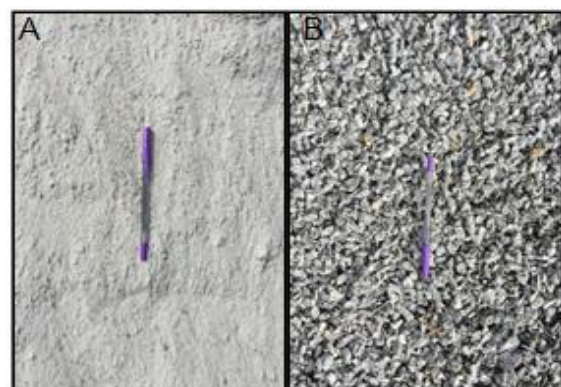
Perhitungan laju pengumpanan batu granit ke unit *primary crusher* dilakukan untuk mengetahui jumlah umpan yang masuk ke hopper dengan mengetahui *cycle time* rata – rata saat *loading* hopper sampai pengosongan material batugranit. Berdasarkan hasil produksi unit *primary crusher* per bulan maka persentase 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
Screening	4.692,35	17,10
Split 1 – 2	7.630,78	27,80
Split 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 m² 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 didapatkan 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/m³ dengan volume sebesar 6.556,57 ton/m³.

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 didapatkan 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/m³ dengan volume sebesar 6.568,94 ton/m³.

c. Perhitungan *Desain* Produk Split 1-2

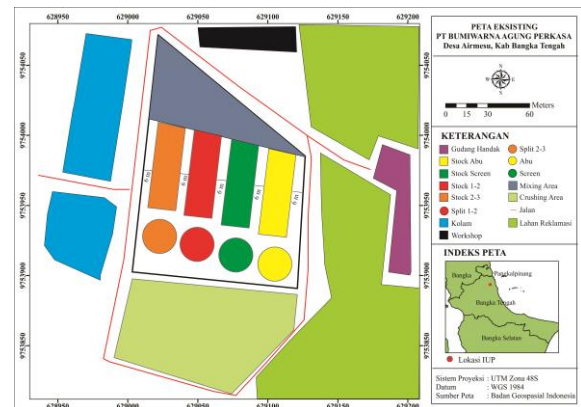
Pada *desain* limas terpancung tersebut didapatkan panjang alas sebesar 80 m, lebar sebesar 17,5 m dan tinggi sebesar 5 m, dengan sudut kemiringan sebesar 40°, maka didapatkan panjang permukaan sebesar 68 m dan lebar permukaan sebesar 5,5 m. Hasil volume perhitungan limas terpancung tersebut kemudian dikalikan densitas split 1-2 yaitu 1,372 ton/m³ lalu didapatkan hasil volume produk split 1-2 yang sebenarnya sebesar 5.654,07 ton/m³.

d. Perhitungan *Desain* Produk Split 2-3

Pada *desain* limas terpancung tersebut didapatkan panjang alas sebesar 80 m, lebar sebesar 17,5 m dan tinggi sebesar 5 m, dengan sudut kemiringan sebesar 40°, maka didapatkan 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/m³ lalu didapatkan hasil volume produk *split* 2-3 yang sebenarnya sebesar 5.703,52 ton/m³.

Desain dan dimensi *stockpile* menggunakan *software arcgis* dikombinasikan dengan *coreldraw*. Pada hasil perhitungan *desain* didapatkan volume total timbunan sebesar 27.241,03 ton/m³. 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 didapatkan ketinggian 78,451 m sedangkan *stock* abu batu didapatkan ketinggian maksimal 76,711 m. Pada timbunan *screen* didapatkan ketinggian 78,971 m sedangkan pada *stock screen*nya didapatkan ketinggian 72,188 m. Pengukuran menggunakan total station dalam 4 minggu didapatkan timbunan dengan volume paling sedikit pada pengukuran minggu ke 1 yaitu 28.029,95 ton/m³ dan volume dengan timbunan paling banyak terdapat pada minggu ke 4 yaitu 30.386,25 ton/m³. Rata-rata yang didapatkan pada pengukuran selama 4 minggu adalah 29.069,87 ton/m³.

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* didapatkan 2 bentuk timbunan yaitu timbunan yang berbentuk kerucut volume 2.757,93 ton/m³ dan timbunan yang berbentuk limas terpancung dengan volume 24.483,1 ton/m³. Sehingga total keseluruhan timbunan adalah 27.241,03 ton/m³. 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.
- Muchjidin, 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.
- Sulistyana, 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.