
KAJIAN KEBUTUHAN *STOCK ROM* SEBAGAI ALTERNATIF KELANCARAN KEGIATAN PENAMBANGAN BATUGAMPING UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI 2.317.000 TON/TAHUN PADA PABRIK BATURAJA 2 PT SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK DI DESA SUKAJADI BATURAJA

Vincentius Ricardo Samosir, Mardiah, Delita Ega Andini

Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung
Balunijuk, Kec. Merawang, Kab. Bangka, Prov. Kepulauan Bangka Belitung, 33172

email korespondensi: v.r.samosir@gmail.com

ABSTRAK

Penambangan batu gamping di PT Semen Baturaja (Persero) Tbk, berlokasi di Desa Sukajadi, Kabupaten Ogan Komering Ulu (OKU) Sumatera Selatan, menggunakan metode penambangan *quarry* untuk memenuhi kebutuhan dua pabrik, salah satunya untuk pabrik Baturaja 2. Pada proses penambangannya terjadi kendala pada unit *crusher*, sehingga menyebabkan menurunnya kinerja penambangan batugamping untuk Pabrik Baturaja 2. Oleh karena itu perlu dilakukannya kajian kebutuhan stock ROM sebagai alternatif untuk kelancaran aktivitas penambangan. Dalam penelitian ini digunakan beberapa metode berdasarkan kebutuhan linear pasokan aktivitas penambangan walaupun *crusher breakdown* dengan mengacu pada rekapitulasi data produksi tiap bulan selama kurun waktu 7 bulan, desain dan manajemen *stockpile/stock ROM* sesuai pemisahan kualitas batugamping, metode pencampuran kualitas dengan *trial by error* untuk memperkirakan tonase perkualitas batugamping, serta produksi dan jumlah wheel loader pada *Stock ROM*. Kendal pada *crusher* Pabrik Baturaja 2 membuaat terjadinya waktu non produktif sebesar 12,679 hari/bulan, sehingga total *loss of material* sebesar 80.485,66 ton. *Stock ROM* sebagai alternatif dalam memenuhi target produksi, serta mempermudah dalam *blending* bahan mentah, maka digunakan wheel loader agar RCO_3 mencapai 81,6% (sesuai dengan kadar minimum) dengan estimasi tonase *stock ROM* sebesar 41.840,7 ton (*high grade*); 12.932,59 ton (*medium grade*); 25.712,386 ton (*low grade*). Lokasi rencana penempatan berada dekat dengan *crusher* seluas 5.000m² (*high grade*); 1.680m² (*medium grade*); 3.240m² (*low grade*) dan tinggi timbunan setiap *stock ROM* 4 meter. Produksi wheel loader per unit setiap *stock ROM* sebanyak 1.886,02 ton/hari (*high grade*); 1.280,77 ton/hari (*medium grade*); 1.642,33 ton/hari (*low grade*), penggunaan wheel loader sebanyak 4 unit untuk mencapai target produksi 6.347,95 ton/hari.

Kata kunci: *stock ROM, manajemen stockpile, produktivitas wheel loader.*

PENDAHULUAN

PT Semen Baturaja (Persero) Tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri pertambangan batugamping dan tanah liat. Batugamping pada tambang PT SB memiliki beberapa kualitas kadar RCO_3 yaitu *high grade*, *medium grade* dan *low grade*. Batugamping diperlukan sebagai bahan baku mentah utama industri semen dengan kadar kumulatif minimum RCO_3 sebesar 81%.

Penambangan batugamping bertujuan untuk memenuhi kebutuhan Pabrik Baturaja 1 dan Pabrik Baturaja 2. Pada operasi penambangan batugamping sering terjadi hambatan berdampak pada tidak tercapainya target produksi dan menyebabkan non-aktifnya *crusher*. Waktu non produktif yang terjadi pada *crusher* menimbulkan tonase yang tidak terambil (*loss of materials*). Oleh karena itu perlu dilakukan manajemen produksi penambangan batugamping yang

masuk ke *crusher* dan mengatasi agar kegiatan penambangan batugamping terus berjalan.

Lokasi Penelitian

PT Semen Baturaja (Persero) Tbk, memiliki Wilayah Izin Usaha Penambangan (WIUP) yang berlokasi di Baturaja, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan. Secara geografis PT SB terletak pada 104°08'35,52" BT – 104°09'09,08" BT dan 04°06'58,94" LS – 04°07'32,25" LS. PT SB ± 214 km dari ibu kota provinsi Sumatera Selatan seperti pada Gambar 1. Perjalanan menuju lokasi di PT SB dapat dicapai menggunakan kendaraan dengan waktu tempuh ± 6 jam perjalanan dari Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II atau kereta api dari Stasiun Kertapati menuju Stasiun Baturaja.

Tinjauan Pustaka

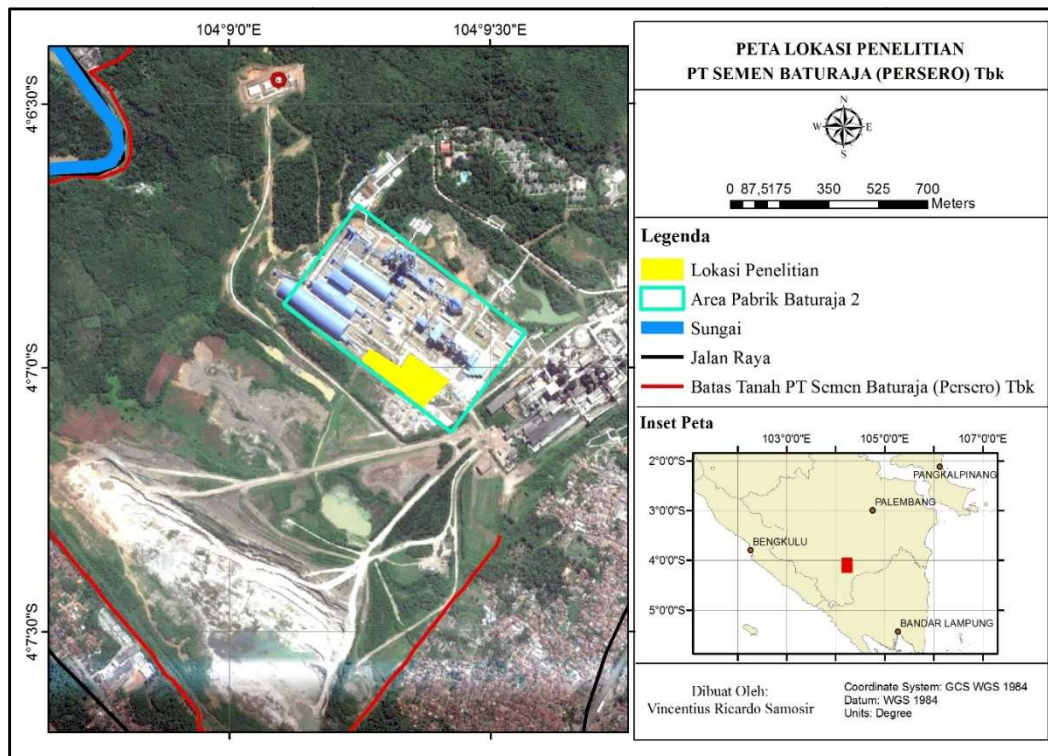
Menurut Asosiasi Semen Indonesia (1988) dalam industri semen diperlukan batugamping sebagai bahan baku utama semen dengan kadar CaO 50%-55%, MgO maksimum sebesar 2%, nilai viskositas luluh 3200 centipose (40% H₂O) dan kadar 2,47% Fe₂O₃, serta 0,95% Al₂O₃.

Kualitas Batugamping

Kualitas Batugamping berdasarkan PTSB dan data eksplorasi PT Gumilang Sajati (2012) memiliki

klasifikasi kualitas batugamping berdasarkan kadar RCO₃ (kadar kumulatif CaO dan MgO) sebagai berikut:

Tabel 1. Kualitas batu gamping	
High Grade (Kualitas Tinggi)	RCO ₃ >90%
Medium Grade (Kualitas Menengah)	80%<RCO ₃ <90%
Low Grade (Kualitas Rendah)	RCO ₃ <80%



Gambar 1. Peta lokasi penelitian PT Semen Baturaja (Persero) Tbk

Manajemen Stockpile

Menurut Arif (2003), *stockpile/stock ROM* adalah tempat penyimpanan/penumpukan hasil tambang yang merupakan bahan mentah, berfungsi sebagai tempat homogenisasi dan atau pencampuran. Desain *stockpile/stock ROM* ditentukan oleh beberapa hal utama yaitu:

- 1) Kapasitas penyimpanan bahan galian, khususnya dalam penyiapan lahan dan preparasi lahan tersebut didekat tambang atau didekat pengguna bahan galian.
- 2) Jumlah produk yang dipisahkan akan dipisahkan menentukan luasan dan area yang diperlukan.
- 3) Fasilitas penumpukan dan pemuatan mempengaruhi desain *stockpile*, serta mempengaruhi alat-alat pendukung di area *stockpile*.

Menurut Sulistyana (2010), parameter dalam penentuan lokasi *dump* atau *stockpile* dengan memperhitungkan keamanan, keekonomisan dan kualitas dari bahan galian yaitu *angle of repose*, *swell factor*, tinggi *lift* dan jarak dari *pit limit*, serta merekomendasikan sedikit tanjakan pada permukaan *dump crest*. Tahapan dalam penaksiran volume pada *dump* atau *stockpile* meliputi penafsiran dari

penampang horizontal, vertical dan rancangan *dump* dengan cara *trial by error*.

Geometri merupakan bentuk atau ukuran dari suatu timbunan yang terdiri dari tinggi timbunan, sudut slope, panjang dan lebar dari dimensi *stockpile* itu sendiri (Rangkuti, 2004). Dimensi di lapangan umumnya kerucut terpancung dan limas terpancung, sehingga tonase dihitung berdasarkan ruangnya (Carpenter, 1999).

- a. Volume kerucut terpancung

$$V = \frac{1}{3} \pi x t (R^2 + r^2 + (R \times r)) \dots \dots \dots (1)$$

- b. Volume limas terpancung

$$V = \frac{1}{3} x t (LA + \sqrt{LA \times LP} + LP) \dots \dots \dots (2)$$

Sistem Penumpukan dan Pola Pemuatan

Sistem penumpukan diatur agar tidak terjadinya penurunan kualitas pada *stockpile* (Hana Mulyana, 2005). Menurut Muchijidin (2006), terdapat beberapa macam pola penimbunan pada *stockpile*, antara lain: *cone ply*, *chevron*, *chevcon* dan *windrow*.

Blending Management

Menurut Arif (2003) dalam suatu manajemen pencampuran kualitas bahan galian sesuai dengan ditargetkan dan cara pencampuran itu sendiri harus baik. Adapun parameter perhitungan proporsi pencampurannya sebagai berikut:

$$Q_b = \frac{(Q_1 \times W_1) + (Q_2 \times W_2)}{(W_1 + W_2)} \dots \dots \dots (3)$$

Wheel Loader

Wheel loader merupakan traktor yang mempunyai traksi besar yang digunakan untuk memindahkan material ke dalam dumptruck atau memindahkan material ke tempat lain (Tenriajeng, 2003). Wheel loader digunakan untuk menggali dan mengangkat material bermuatan penuh (Kholil, 2012).

Menurut Rostiyanti (2008) terdapat tiga metode pemuatan dari loader ke dalam dumptruck, yaitu metode *cross loading*, *v-shape loading* dan *load and carry*. Kapasitas produksi wheel loader dihitung dengan rumus:

$$Q = \frac{q \times 60 \times E}{C_m} \dots \dots \dots (4)$$

$$q = q_1 \times K \dots \dots \dots (5)$$

Waktu siklus tergantung dari metode operasi loader yang digunakan.

a) Cross Loading

$$C_m = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z \dots \dots \dots (6)$$

b) V-shape Loading

$$C_m = \left(\frac{D}{F} \times 2 \right) + \left(\frac{D}{R} \times 2 \right) + Z \dots \dots \dots (7)$$

c) Load and Carry

$$C_m = \left(\frac{D}{F} \times 2 \right) + Z \dots \dots \dots (8)$$

METODE PENELITIAN

Objek penelitian

Objek yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah kajian kebutuhan *stock ROM* sebagai alternatif dalam mengatasi waktu non produktif pada crusher pabrik Baturaja 2 agar tidak terjadi *loss of materials* pada operasi penambangan batugamping.

Tahapan Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan melalui beberapa tahapan yang meliputi studi literatur, observasi, pengumpulan dan pengelompokan data, pengolahan data, analisis data, serta penyusunan laporan. Tahapan studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan bahan-bahan pustaka yang berhubungan dengan kajian desain *stockpile/stock ROM*, dan manajemen *stockpile*, serta literatur yang berkaitan dengan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terjadinya waktu non produktif pada operasi penambangan batugamping disebabkan oleh hambatan pada crusher pabrik Baturaja 2 (Gambar 2). Hal ini menyebabkan antrian *dumping* dumptruck pada crusher yang cukup panjang dan lama, sehingga terjadinya

waktu tunggu yang lama hingga berhentinya operasi pada *fleet* di blok penambangan.



Gambar 2. Breakdown crusher BTA 2 yang menyebabkan antrian dumptruck

Berdasarkan rencana target produksi pada pabrik Baturaja 2 sebesar 1.216.979 ton pada tahun 2017, pada realisasinya mengalami kurang tercapai target sebanyak 234.090,52 ton. *Stock ROM* digunakan sebagai alternatif penimbunan sementara batugamping dari *front* penambangan.

Perhitungan loss of materials untuk volume Stock ROM

Perhitungan *loss of materials* pada penambangan batugamping perlu diperkirakan untuk mengetahui minimal volume tampung dari *stock ROM*. Pada bulan Juli 2017-Februari 2018, rata-rata waktu non produktif selama 152,148 jam/bulan atau 12,679 hari. Target Produksi pabrik Baturaja 2 pada tahun 2018 sebesar 2.317.000 ton, maka produksi perharinya sebesar 6.347,95 ton. Total tonase *loss of materials* batugamping apabila terjadinya waktu non produktif crusher sebesar 80.485,66 ton/bulan. Hasil perhitungan tonase *loss of materials* diperkirakan volume dan tonase tampung *stock ROM* berdasarkan data *cutting bor* per kualitas batugamping sebagai berikut:

Tabel 2. Cutting bor (Juli 2017 - Februari 2018)

High Grade	94,23%
Medium Grade	86,19%
Low Grade	58,74%

Penentuan volume dan tonase *stock ROM* dari setiap pemisahan kualitas batugamping menggunakan metode *trial by error* berdasarkan target produksi dan kadar minimum RCO_3 . Hasil tonase yang didapatkan sebesar 41.840,741 ton (*high grade*), 12.932,59 ton (*medium grade*), 25.712,386 ton (*low grade*). Tonase tersebut memiliki kadar RCO_3 sebesar 81,6%.

Desain, Volume Tampung dan Lokasi Stock ROM

Batugamping PTSB memiliki densitas sebesar 2,41 ton/m³, nilai *angle of repose* sebesar 45⁰ dan dimensi berbentuk limas terpancung setinggi 4 m. Berdasarkan data tersebut maka didapatkan desain dimensi setiap *stock ROM* seperti pada gambar 3 sebagai berikut:

- High grade* (HG) dengan panjang 100 m dan lebar 50m, sehingga dapat menampung 17.679,27 m³ atau 42.607,20 ton.

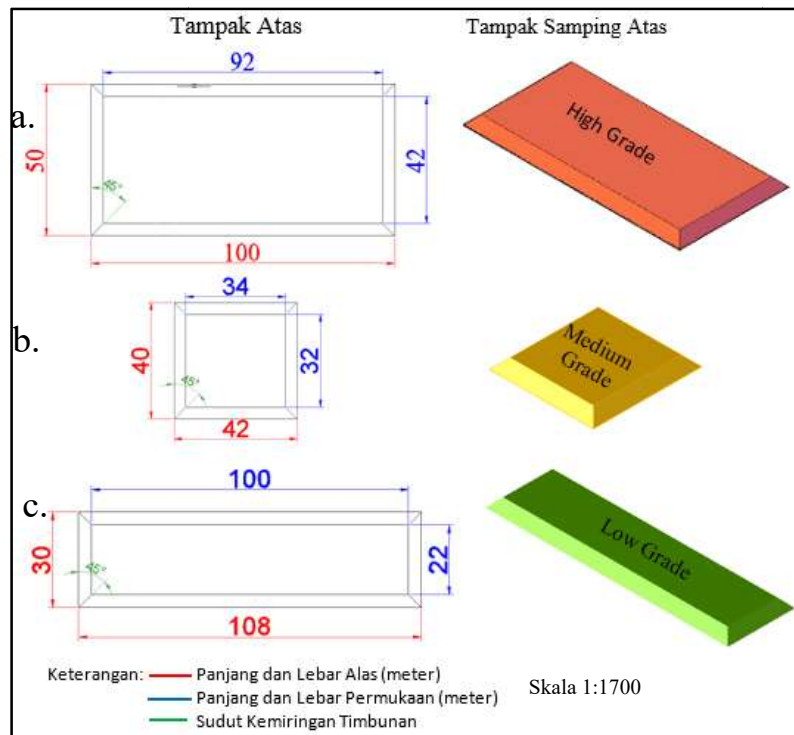
- b. *Medium grade* (MG) dengan panjang 42 m dan lebar 40 m, sehingga dapat menampung 5.493,30 m³ atau 13.238,85 ton
- c. *Low grade* (LG) dengan panjang 108 m dan lebar 30 m, sehingga dapat menampung 10.813,11 m³ atau 26.059,60 ton

Desain *stock ROM* dengan *Auto CAD*, kemudian digabungkan dengan data desain tambang *Taijin Cement Industry Design & Research Institute Co., Ltd.* Hasil pengolahan digabungkan dengan *Arc Map*. Lokasi rencana *stock ROM* dikarenakan jarak yang terlalu jauh dari crusher, sehingga tidak ekonomisnya penggunaan loader. Adapun lokasi *stock ROM* yang lebih dekat dengan crusher batugamping dilakukan plotting awal titik koordinat dengan GPS, maka titik koordinat ditunjukkan pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Titik koordinat *stock ROM*

Lokasi	Titik Plot	Koordinat (X;Y)
HG	PO.1	406158,545 ; 9544929,587
	PO.2	406238,714 ; 9544869,526
	PO.3	406208,731 ; 9544829,505
	PO.4	406128,562 ; 9544889,566
MG	PO.1	406250,131 ; 9544858,983
	PO.2	406283,071 ; 9544835,148
	PO.3	406259,522 ; 9544802,605
	PO.4	406226,583 ; 9544826,439
LG	PO.1	406210,741 ; 9544947,906
	PO.2	406291,458 ; 9544888,246
	PO.3	406273,467 ; 9544863,904
	PO.4	406192,750 ; 9544923,565

Hasil *plotting* tersebut diolah dengan *ArcMap*, sehingga menghasilkan peta lokasi *stock ROM* seperti pada Lampiran 1.



Gambar 3. a.) Geometri *stock ROM high grade*; b.) Geometri *stock ROM medium grade*; c.) Geometri *stock ROM low grade*.

Produksi dan Jumlah Wheel Loader pada *Stock ROM*

Penggunaan wheel loader untuk menghindari *double handling* (excavator dan dumptruck) di *stock ROM*, serta jarak yang dekat dengan crusher sehingga dapat digunakan wheel loader dengan sistem *load and carry*. Adapun jarak dari masing-masing *stock ROM* adalah:

Tabel 4. Jarak *stock ROM* dengan crusher

<i>Stock ROM</i>	Jarak ke Crusher (m)
HG	140
MG	280
LG	184

Berdasarkan persamaan pada produktivitas wheel loader jarak >100 m, maka didapatkan $F = 25$ km/jam; $Z = 0,75$; $K = 0,8$; $q_1 = 2,8$ m³; $E = 69\%$.

Hasil yang didapatkan dari perhitungan produksi tonase yang dicapai perunit pada adalah:

- Wheel loader *high grade* sebanyak 1.886,02 ton/hari
- Wheel loader *medium grade* sebanyak 1.280,77 ton/hari
- Wheel loader *low grade* sebanyak 1.642,33 ton/hari.

Target produksi kumulatif harian batugamping untuk sebesar 6.347,95 ton/hari, diperlukan perhitungan jumlah wheel loader pada setiap *stock ROM*:

- 1) *High grade*: Untuk memenuhi target produksi perhari diperlukan 1,75 unit (1 unit bekerja 12 jam dan 1 unit bekerja 9 jam)
- 2) *Medium grade*: Untuk memenuhi target produksi perhari diperlukan 0,80 unit (1 unit bekerja 9,6 jam)
- 3) *Low grade*: Untuk memenuhi target produksi perhari diperlukan 1,24 unit (1 unit bekerja 12 jam dan 1 unit bekerja 2,88 jam)

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka dibutuhkan 4 unit wheel loader yang bekerja. Setiap *stock ROM* memiliki satu unit wheel loader dan 1 unit tambahan wheel loader yang bersifat mobile (berpindah-pindah sesuai ritase/jam kerja).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian dari perhitungan dan pembahasan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Total volume pada *stock ROM* akibat waktu non produktif sebesar 80.485,66 ton. Pemisahan berdasarkan kualitas kadar dengan sesuai kadar kumulatif RCO3 senilai 81,6%, makatonase HG sebesar 41.840,7 ton; tonase MG 12.932,59 ton; tonase LG 25.712,386 ton.
2. Pembagian volume tampung *stock ROM* yaitu: HG= 17.361,29 m³; MG= 5.366,22 m³; LG= 10.669,04 m³. Dimensi berbentuk limas terpancung di desain pada *stock ROM* memiliki ukuran sebagai berikut:
 - a. HG (100m x 50m) mampu menampung 42.607,04 ton.
 - b. MG (42m x 40m) mampu menampung 13.238,85 ton.
 - c. LG (108 m x 30m) mampu menampung 26.059,60 ton.
3. Wheel Loader pada setiap *stock ROM* memproduksi sebanyak 1.886,02 ton/hari (*high grade*); 1.280,77 ton/hari (*medium grade*); 1.642,33 ton/hari (*low grade*), sehingga yang dibutuhkan

untuk produksi batu gamping pada *stock ROM* sebanyak 4 unit.

REFERENSI

1. Referensi Jurnal:

- Hitachi, 2017, *Wheel Loader ZW-180 Handbook*, Tokyo, Japan
- Maddepunggeng, Andi dan Setiawati, D. N., 2013, *Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Pabrik Krakatau Posco Zone IV di Cilegon*, Jurnal Konstruksia Vol. 4 No. 2 Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten.
- Novitasari, 2009, *Perencanaan Penimbunan Waste dan Stockpile serta Kebutuhan Alat Angkut Biji Emas dan Tembaga Per bulan Tahun 2008 & 2009 di Pit Batu Hijau PT Newmont Nusa Tenggara*. Skripsi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya, Palembang.

2. Referensi Buku:

- Arif, Irwandy, 2003, *Buku Ajar Perencanaan Tambang*, Departemen Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Kholil, Ahmad, 2012, *Alat Berat*, Penerbit PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Muchjidin, 2006, *Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Mulyana, Hana, 2005, *Kualitas Batubara dan Stockpile Management*, PT Geoservices, LTD, Yogyakarta.
- PT Gumilang Sajati, 2012, *Laporan Akhir Pemboran Eksplorasi dan Geoteknik Area Tambang PBR*, PT Gumilang Sajati, Jakarta
- Rostiyanti, S.F., 2008, *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*, PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Shalahuddin, M., 2009, *Alat Berat dan Pemindahan Tanah Mekanis*, PUSBANGDIK, Pekanbaru.
- Tenriajeng, A.T., 2003, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Penerbit Universitas Gunadarma, Jakarta.
- Sulistiyana, W., 2010, *Perencanaan Tambang*, Jurusan Teknik Pertambangan UPN "Veteran", Yogyakarta.