

Rancangan Teknis Penataan Lahan Bekas Penambangan Batubara Di *Pit 2* Pada Iup Op Pt. Baramega Citra Mulia Persada Blok Pt. Baramega Indonesia Surya Alam Kelumpang Hilir, Kotabaru, Kalimantan Selatan

Dharma Rezkia Putra, Diskarina Haiqal, Ir. Wawong Dwi Ratminah, M.T
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta
Korespondensi : dharmarez@gmail.com

ABSTRAK (10 PT)

PT. Baramega Indonesia Surya Alam (PT. BISA) merupakan perusahaan kontraktor yang bergerak dibidang pertambangan. Kegiatan penambangan yang diterapkan PT. BISA adalah sistem tambang terbuka (surface mining) dengan metode penambangan strip mine, dan untuk penataan lahan lubang bekas tambang digunakan metode penimbunan kembali (*backfilling*). Kegiatan penataan lahan yang sedang dilakukan di PT. BISA adalah pengisian kembali area bekas penambangan *Pit 2* dengan material tanah penutup (*overburden*) hasil penggalian dari *Pit 3*. Material tanah penutup di *Pit 3* memiliki volume 2.304.021,003 CCM, sedangkan lahan bekas penambangan *Pit 2* memiliki kapasitas volume sebesar 1.785.954,21 CCM, untuk itu kelebihan volumenya sebesar 518.066,793 CCM direncanakan akan ditimbun di atas lahan bekas penambangan *Pit 2*. Berdasarkan data hasil kelebihan volume tanah penutup dari *Pit 3*, maka untuk penataan kelebihan volume tanah penutup tersebut dibuat suatu rancangan timbunan dengan lahan seluas 7,36 Ha, dan menerapkan jenis penimbunan terraced dump, dengan jumlah 3 lift. Dengan geometri; tinggi jenjang 5 meter, lebar jenjang 9 meter, kemiringan lereng 27°, dan kemiringan lereng keseluruhan 17°. Perhitungan kapasitas volume rancangan timbunan memiliki hasil sebesar 518.069,600 CCM. Pengendalian erosi pada rancangan timbunan adalah dengan menerapkan teras bangku. Bidang olah dibuat miring 1 % kearah dalam dan dilengkapi saluran teras, pada teras juga dibuatkan guludan dengan tinggi dan lebar 20 cm, serta pada tampungan ditanami rumput-rumputan sebagai penguat teras. Penataan tanah pucuk dilakukan dengan cara penebaran tanah pucuk setebal 0,5 meter yang dilakukan secara merata pada rancangan timbunan dan lahan bekas penambangan *Pit 2*. Dengan kebutuhan tanah pucuk sebesar 41.800 LCM, sedangkan tanah pucuk yang tersedia di stock soil sebesar 85.505,83 LCM, untuk itu tanah pucuk yang tersisa nantinya dapat digunakan untuk kegiatan reklamasi pada area lain.

Kata Kunci: Tanah Penutup, Timbunan, Penataan Lahan, Tanah Pucuk.

1. PENDAHULUAN

PT. Baramega Indonesia Surya Alam (PT. BISA) merupakan perusahaan kontraktor yang bergerak dibidang pertambangan, dengan adanya suatu bentuk surat perjanjian kerjasama PT. BISA mengerjakan penambangan pada Ijin Usaha Pertambangan (IUP) OP PT. Baramega Citra Mulia Persada (PT. BCMP) seluas 1.549,98 Ha.

PT. BISA saat ini sedang memfokuskan kegiatan penatagunaan lahan di area bekas penambangan *Pit 2* yang membentuk suatu lubang bekas tambang (void), dengan tujuan untuk menjadikan lubang bekas penambangan *Pit 2* menjadi lahan yang tertata dan siap tanam untuk selanjutnya dilakukan revegetasi. Namun, sebelum dilakukan kegiatan reklamasi maka terlebih dahulu dilakukan perancangan penataan lahan agar mempermudah dalam kegiatan reklamasi.

Kegiatan penataan lahan yang sedang dilakukan di area bekas penambangan *Pit 2* dilakukan dengan pengisian kembali lubang bekas penambangan dengan material tanah penutup (*overburden*) hasil penggalian dari *Pit 3* atau biasa disebut dengan metode *backfilling*. Keberadaan area bekas penambangan *Pit 2* ini sekaligus dijadikan sebagai tempat penimbunan material tanah penutup dari *Pit* aktif *Pit 3*, yang sebelumnya diketahui bahwa material tanah penutup yang tersedia di *Pit 3* memiliki volume yang lebih besar dibandingkan dengan kapasitas volume lubang bekas penambangan *Pit 2*. Dalam hal ini, PT. BISA merencanakan agar kelebihan volume material hasil penggalian tanah penutup dari *Pit 3* dapat ditimbun di atas lahan bekas penambangan *Pit 2*. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang penataan lahan hasil kelebihan volume *overburden* dari *Pit 3* di atas lahan bekas penambangan *Pit 2* dan merencanakan penebaran tanah pucuk pada lahan bekas penambangan *Pit 2*. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu lokasi penelitian dilakukan di area bekas penambangan *Pit 2* dan area penambangan aktif *Pit 3* IUP OP PT. BCMP

Blok PT. BISA, penelitian ini hanya membahas rancangan teknis penataan lahan di area bekas penambangan *Pit 2* dan tanpa mempertimbangkan aspek ekonomis.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penggabungan antara teori yang telah dipelajari dengan data yang diperoleh di lapangan yang diolah dan dianalisis sehingga diperoleh pendekatan untuk penyelesaian masalah. Urutan pekerjaan penelitian sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Dilakukan dengan cara mempelajari literatur, peraturan perundangan, dan buku hasil penelitian sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk mengetahui dasar-dasar teori, untuk mendapatkan referensi dalam pembuatan rancangan teknis penataan lahan, serta data-data yang akan diambil sebagai dasar pengolahan dan analisis data.

2. Orientasi Lapangan

Orientasi lapangan dilakukan dengan pengamatan secara langsung dan menyeluruh dengan cara mengunjungi tempat-tempat yang berada di PT. BISA, seperti lokasi penambangan, lokasi bekas penambangan *Pit 2*, lokasi penambangan *Pit 3*, lokasi penimbunan tanah pucuk, lokasi reklamasi sebelumnya, dan lokasi disekitar kegiatan penambangan.

3. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan pengamatan secara langsung terhadap masalah yang akan dibahas di dalam penelitian, yang bertujuan untuk mengetahui kondisi lapangan sebenarnya, yaitu pengamatan topografi daerah penelitian, kondisi disekitar daerah penambangan, kegiatan penataan lahan dan kegiatan reklamasi yang diterapkan.

4. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan setelah studi literatur, orientasi lapangan dan observasi lapangan selesai dilaksanakan. Data yang diperoleh sebagian besar berasal dari data sekunder yaitu: Peta topografi, data iklim dan curah hujan, kegiatan penambangan, peta situasi wilayah yang akan direklamasi, volume tanah penutup (*overburden*) yang akan digali, volume tanah pucuk pada tempat penimbunan tanah pucuk, spesifikasi peralatan mekanis, pengolahan dan Analisis Data.

Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan kemudian dilakukan dengan melakukan beberapa perhitungan dan penggambaran. Data-data tersebut selanjutnya dianalisis agar dapat menentukan rancangan teknis penataan lahan.

Secara Administrasi IUP OP PT. Baramega Citra Mulia Persada (PT. BCMP) Blok PT. Baramega Indonesia Surya Alam terletak di Desa Sarongga, Kecamatan Kelumpang Hilir, Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan, dan secara geografis terletak diantara (Gambar 2.1) :

Batas Barat Timur : 116°00'01" BT - 116°00'63" BT

Batas Utara Selatan : 03°13'23" LS - 03°13'93" LS

Batas-batas wilayah Kecamatan Kelumpang Hilir secara administratif terletak diantara beberapa Kecamatan dan Kabupaten diantaranya sebagai berikut:

Batas Utara : Kecamatan Kelumpang Selatan.

Batas Timur : Selat Laut.

Batas Selatan : Kabupaten Tanah Bumbu.

Batas Barat : Kecamatan Kelumpang Hulu.

Untuk menuju lokasi penelitian dapat ditempuh melalui:

1. Jalur udara dari Yogyakarta menuju Banjar Baru ditempuh dengan menggunakan pesawat terbang dari bandara Adisucipto menuju bandara Syamsudin Noor, selama ± 1,5 jam.
2. Dilanjutkan dengan perjalanan darat dari Banjar Baru menuju Desa Serongga ditempuh menggunakan mobil selama ± 5-6 jam dengan jarak tempuh ± 270 km.
3. Perjalanan dari Desa Serongga menuju kantor PT. Baramega Indonesia Surya Alam membutuhkan waktu tempuh ± 15 menit dengan jarak tempuh ± 7 km.

3. HASIL DAN ANALISIS

Penelitian ini dilakukan di area bekas penambangan *Pit 2* dan area penambangan aktif *Pit 3* IUP OP PT. BCMP blok PT. BISA yang berlokasi di Desa Sarongga, Kecamatan Kelumpang Hilir, Kabupaten Kota Baru, Provinsi Kalimantan Selatan.

3.1 Kondisi Daerah Penelitian

Kondisi daerah penelitian pada IUP OP PT. BCMP Blok PT. BISA berada di atas (overlap) konsesi kehutanan Hak Penguasaan Hutan (HPH) PT. Kodeco Timber, dengan kondisi hutan di daerah penelitian umumnya terdiri dari tanaman sengon, tanaman akasia, dan tanaman karet.

Kegiatan penambangan yang diterapkan PT. BISA adalah sistem tambang terbuka (surface mining) dengan metode penambangan strip mine, dan untuk penataan lahan lubang bekas tambang digunakan metode penimbunan kembali (*backfilling*). Kegiatan penambangan di *Pit 2* mulai dilaksanakan pada tanggal 20 Agustus 2014 dan berakhir pada tanggal 1 Juni 2015, dengan luas areal penambangan seluas 8,96 Ha.

Pit 2 merupakan area bekas penambangan yang telah selesai dilakukan kegiatan penambangan dengan kondisi rona akhir yang membentuk suatu lubang bekas tambang (void). Saat dilakukan penelitian, area bekas penambangan *Pit 2* sedang berada pada tahapan penataan lahan, yang sebagian luas arealnya telah dilakukan penimbunan kembali, dengan luas areal yang telah ditimbun kembali seluas 2,47 Ha, dan sebagian telah dilakukan penebaran tanah pucuk (*spreading top soil*) dengan luas 0,6 Ha.

3.2. Penataan Lahan

3.2.1. Ketersediaan Tanah Penutup (*Overburden*)

Material tanah penutup yang digunakan untuk penataan lahan pada lubang bekas penambangan *Pit 2* berasal dari tanah penutup (*overburden*) di *Pit 3* dengan bank volume sebesar 2.146.753,24 BCM. Berdasarkan pengukuran yang dilakukan penyusun dan dibantu oleh tim Survey and Engineering PT. BISA didapatkan data aktual nilai faktor pengembangan (*swell factor*) 0,89 dan persen shrinkage 4,58 %, sehingga didapatkan hasil perhitungan volume material tanah penutup terpadatkan sebesar 2.304.021,003 CCM (*Compacted Cubic Meter*).

3.2.2. Penimbunan Kembali Tanah Penutup (*Backfilling*)

Kegiatan penataan lahan pada area bekas penambangan *Pit 2* dilakukan dengan menerapkan metode *backfilling*, yaitu material hasil penggalian dari suatu area penambangan diisikan kembali pada area yang telah di tambang. Dimana, material yang berasal dari hasil penggalian tanah penutup di *Pit 3* dengan volume sebesar 2.304.021,003 CCM diisikan kembali ke dalam lubang bekas penambangan *Pit 2* yang diketahui memiliki kapasitas volume sebesar 1.785.954,21 CCM, untuk itu kelebihan volumenya sebesar 518.066,793 CCM direncanakan akan ditimbun di atas lahan bekas penambangan *Pit 2* apabila lubang bekas tambang *Pit 2* telah selesai dilakukan *backfilling* dan telah dilakukan perataan, lahan bekas penambangan *Pit 2* ini nantinya sekaligus dijadikan sebagai tempat penimbunan.

3.2.3. Tahapan Penataan Tanah Penutup (*Overburden*).

Sistem penataan tanah penutup dilakukan dalam dua tahapan yang terdiri dari penimbunan tanah penutup dan perataan tanah penutup.

1. Tahapan Penimbunan Tanah Penutup (*Overburden*).

Lubang yang terbentuk karena kegiatan penambangan di *Pit 2* akan dilakukan penataan lahan dengan cara ditimbun kembali. Tahapan penimbunan kembali dilakukan setelah proses penambangan di *Pit 2* selesai dilakukan (*mined out*). Proses kegiatan penimbunan tanah penutup, dilakukan menggunakan Excavator DOOSAN 500-LCV untuk mengambil material tanah penutup dari *Pit 3*, kemudian diangkut dengan *Dump Truck* HINO FM-260 menuju area bekas penambangan *Pit 2*.

2. Tahapan Perataan Tanah Penutup (*Overburden*)

Tahapan perataan tanah penutup dilakukan setelah proses penimbunan tanah penutup dilakukan. Perataan tanah dilakukan dengan cara meratakan kembali lahan bekas penambangan yang telah ditimbun dengan tanah penutup yang bertujuan untuk memadatkan tanah agar lebih stabil. Kegiatan perataan permukaan lahan bekas penambangan di *Pit 2* dilakukan menggunakan alat Bulldozer D-85ESS-2A dengan cara penimbunan High Wall Dozing atau Float Dozing .

3.2.4. Rancangan Timbunan dan Jalan Angkut

1. Rancangan Timbunan

Berdasarkan data hasil kelebihan volume tanah penutup dari *Pit 3*, maka untuk penataan kelebihan volume tanah penutup tersebut dibuat suatu rancangan timbunan di atas lahan bekas penambangan *Pit 2*. Timbunan dirancang dengan menerapkan jenis terraced dump dengan luas 7,36 Ha. Geometri rancangan timbunan berdasarkan kajian geoteknik dari perusahaan. Dengan geometri timbunan sebagai berikut:

Tabel 1. Geometri Lereng Rancangan Timbunan

Jumlah Jenjang	Tinggi Lereng Tunggal	Sudut Lereng Tunggal	Tinggi Lereng Keseluruhan	Sudut Lereng Keseluruhan	Berm	Faktor Keamanan
	(m)	(°)	(m)	(°)		
1	5 m	27°	-	-	-	2.41
2	5 m	27°	10 m	19°	9 m	1.97
3	5 m	27°	15 m	17°	9 m	1.56

Perhitungan kapasitas volume rancangan timbunan dilakukan berdasarkan perhitungan sayatan penampang vertikal dengan menggunakan rumus luas rata-rata (*mean area*). Perhitungan volume rancangan timbunan memiliki hasil sebesar 518.069,600 CCM.

Gambar 1. Penampang Sayatan G-G' Rancangan Timbunan



2. Jalan Agkut

Pada timbunan diperlukan jalan angkut sebagai akses jalur pengangkutan material. Jalan angkut disiapkan dengan dua jalur pengangkutan untuk *Dump Truck* HINO FM-260 yang berkecepatan maksimum 40 km/jam pada jalan lurus. Dimensi jalan yang diterapkan berpedoman pada AASTHO Manual Rural Highway Design.

- Lebar pada Jalan Lurus : 9 meter
- Lebar pada Belokan : 13 meter

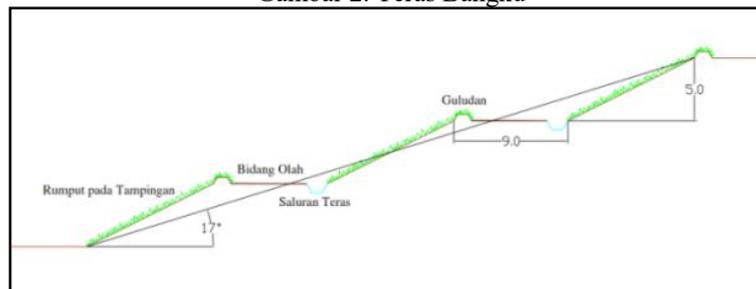
3. Tingkat Erosi

Rancangan timbunan yang dibuat masih berupa lahan terbuka dan tanpa vegetasi, kondisi ini akan menjadikan lereng rancangan timbunan berpotensi terkena erosi apabila pada saat musim penghujan. Hal tersebut akan mengakibatkan kekuatan tanah pada rancangan timbunan terganggu. Berdasarkan hasil perhitungan nilai laju erosi dengan rumus *Universal Soil Loss Equation* (USLE), besar kehilangan tanah pada lahan rancangan timbunan adalah 565,92 ton/ha/tahun.

4. Teras Bangku

Untuk mencegah erosi serta longsor pada rancangan timbunan adalah dengan menerapkan teras bangku. Bidang olah dibuat dengan kemiringan 1 % kearah dalam dan dilengkapi saluran teras yang letaknya di sebelah dalam bidang olah teras. Pada teras bangku juga dibuatkan guludan dengan tinggi dan lebar 20 cm serta pada tampungan ditanami rumput-rumputan.

Gambar 2. Teras Bangku



Pembuatan saluran teras dibuat dengan tujuan untuk mengurangi jumlah air yang masuk ke area timbunan. Bentuk saluran teras adalah trapesium, dengan dimensi saluran dihitung berdasarkan debit air limpasan yang mengalir sebesar 0,64375 m³/detik. Adapun rencana dimensi minimum saluran terbuka adalah sebagai berikut:

- Kemiringan Dinding Saluran (α) = 60°
- Kedalaman Dasar Saluran (d) = 0,66 m
- Kedalam Saluran (h) = 0,76 m
- Lebar Dasar Saluran (b) = 0,76 m
- Lebar Permukaan Saluran (B) = 1,52 m
- Panjang Sisi Luar Saluran (a) = 0,77 m

3.3. Penataan Tanah Pucuk (*Top Soil*)

3.3.1. Ketersediaan Tanah Pucuk (*Top Soil*)

Setelah proses penataan dan penimbunan tanah penutup selesai dilakukan, selanjutnya dilakukan tahap penataan tanah pucuk. Material tanah pucuk yang digunakan untuk penataan tanah pucuk pada lahan bekas penambangan *Pit 2* berasal dari tempat penimbunan tanah pucuk (*stock soil*). Diketahui tanah pucuk yang tersedia di *stock soil* memiliki volume sebesar 85.505,83 LCM.

3.3.2. Kebutuhan Tanah Pucuk (*Top Soil*)

Kegiatan penataan tanah pucuk dilakukan dengan cara penebaran tanah pucuk. Penebaran tanah pucuk dilakukan secara merata dengan ketebalan 0,5 meter. Total luasan areal bekas penambangan *Pit 2* yang perlu dilakukakan penebaran tanah pucuk adalah seluas 8,96 Ha, dan sebagian dari areal tersebut telah dilakukan penebaran seluas 0,6 Ha.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Kebutuhan Tanah Pucuk

Area	Luas Lahan (Ha)	Volume Tanah Pucuk (LCM)
<i>Pit 2</i>	1.0	5000
Ranc. Timbunan	7.36	36800
Jumlah	8.36	41800

Proses pembongkaran tanah pucuk dari *stock soil* dibantu menggunakan Excavator KOMATSU PC-300, kemudian diangkut menggunakan *Dump Truck* HINO FM-260 ke lahan bekas penambangan *Pit 2*, dan selanjutnya dilakukan penebaran dan perataan dengan menggunakan Bulldozer D-85ESS-2A.

3.4. Pelaksanaan Revegetasi

Sesuai dengan dokumen AMDAL PT. BCMP selaku pemilik IUP OP dimana PT. BISA bekerja, jenis tanaman yang digunakan dalam kegiatan revegetasi adalah tanaman sengon (*Paraserianthes Falcataria*). Dengan alasan IUP OP PT. BCMP Blok PT. BISA berada di atas (*overlap*) konsesi kehutanan Hak Penguasaan Hutan (HPH) PT. Kodeco Timber, dengan kondisi hutan di daerah penelitian sebelumnya terdiri dari tanaman sengon, tanaman akasia, dan tanaman karet. Revegetasi dipilih menggunakan tanaman sengon (*Paraserianthes Falcataria*) dengan alasan tanaman sengon dapat menyuburkan tanah tanah dianggap lebih produktif dibandingkan tanaman lainnya.

Tanaman Sengon yang akan ditanam pada lahan reklamasi harus sudah memenuhi standar penanaman, yakni tanaman sengon yang sudah berumur 3 bulan dan memiliki tinggi \pm 60 cm. Penanaman tanaman sengon di area reklamasi dilakukan dengan jarak tanam 4 x 4 m, dan setelah 15 hari dari penanaman dilakukan pemupukan dalam upaya perawatan tanaman.

Penataan lahan pada area bekas penambangan *Pit 2* dilakukan dengan menerapkan metode *backfilling* yaitu pengisian kembali lubang bekas penambangan *Pit 2* dengan material yang berasal dari hasil penggalian tanah penutup di *Pit 3* dengan volume sebesar 2.304.021,003 CCM, sedangkan untuk kapasitas lubang bekas penambangan *Pit 2* itu sendiri hanya berkisar 1.785.954,21 CCM, untuk itu kelebihan volume dari hasil penggalian tanah penutup di *Pit 3* sebesar 518.066,793 CCM direncanakan akan ditimbun di atas lahan bekas penambangan *Pit 2*, yang nantinya sekaligus dijadikan sebagai tempat penimbunan.

3.5 Penataan Lahan

Penataan lahan dilakukan dengan memanfaatkan kelebihan tanah penutup dari *Pit 3* dan ditimbun pada lahan bekas penambangan *Pit 2*. Penataan timbunan tanah penutup pada lahan bekas penambangan *Pit 2* ini dilakukan setelah lubang bekas tambang selesai di *backfilling* dan diratakan. Dengan demikian lokasi yang direncanakan sebagai tempat penimbunan memiliki topografi permukaan yang landai. Berdasarkan hal tersebut, maka untuk menata kelebihan volume tanah penutup pada lahan bekas penambangan *Pit 2* dibuat rancangan timbunan dengan menerapkan jenis penimbunan *terraced dump*.

Material tanah penutup akan diangkut dari *Pit 3* menggunakan *Dump Truck* dan ditimbun pada lahan bekas penambangan *Pit 2*, selanjutnya akan ditata dengan menggunakan *Bulldozer* agar timbunan menjadi lebih stabil.

3.5.1 Rancangan Timbunan

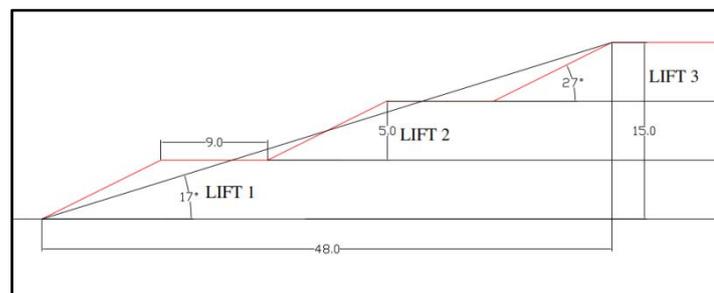
Rancangan timbunan dibuat berdasarkan jumlah volume kelebihan tanah penutup dari *Pit 3* yang akan ditimbun, yaitu sebesar sebesar 518.066,793 CCM.

Jumlah material yang akan ditimbun mempengaruhi bentuk dari rancangan timbunan, dan juga harus dipastikan bahwa kapasitas rancangan timbunan sesuai dengan material yang akan ditimbun.

Rancangan timbunan dibuat dengan seluas 7,36 Ha, dan menerapkan jenis penimbunan *terraced dump* dengan jumlah 3 lift. Dengan tinggi jenjang 5 meter, sudut lereng tunggal 27° , lebar jenjang 9 meter, dan sudut lereng keseluruhan 17° . Tinggi maksimum pada rancangan timbunan adalah 15 meter, dengan elevasi terendah 50 mdpl dan elevasi tertinggi 65 mdpl.

Lift terendah dari tempat timbunan harus ditimbun dan ditata terlebih dahulu, kemudian baru dilanjutkan dengan lift di atasnya. *Dumping point* timbunan pertama pada elevasi 50 mdpl hingga mencapai elevasi lift pertama 55 mdpl, penimbunan pada lift kedua dilakukan pada elevasi 55 mdpl hingga mencapai elevasi 60 mdpl, dan penimbunan pada lift ketiga dilakukan pada elevasi 60 mdpl hingga mencapai elevasi 65 mdpl. Jalan angkut direncanakan berada di sebelah timur timbunan yang merupakan sisi lereng rancangan timbunan pada lift ketiga, dengan pembuatan pertama pada elevasi 60 mdpl hingga elevasi 65 mdpl seiring dengan penimbunan pada lift ketiga.

Pada saat penataan timbunan, mula-mula pada bagian bawah lift dipadatkan terlebih dahulu, dengan catatan timbunan tidak langsung dipadatkan setinggi timbunan tersebut, tetapi ditata dan dipadatkan setiap 5 meter sekali, hal ini dilakukan untuk mendapatkan proses pemadatan yang optimal, sehingga timbunan akan menjadi lebih stabil, dan hal ini juga dilakukan agar mempermudah dalam pembentukan lereng disisi luar timbunan.



Gambar 3. Geometri Timbunan

Penaksiran volume rancangan timbunan dilakukan untuk mengetahui kapasitas dari rancangan timbunan apakah sesuai atau tidak dengan kelebihan volume tanah penutup di *Pit 3* yang akan ditimbun. Taksiran volume rancangan timbunan didapatkan dengan hasil sebesar 518.069,600 CCM, dan volume tanah penutup yang akan ditimbun dari *Pit 3* sebesar 518.066,793 CCM, dengan demikian rancangan timbunan yang dibuat pada lahan bekas penambangan *Pit 2* telah sesuai dengan volume tanah penutup yang akan ditimbun, dengan kelebihan volume dari rancangan timbunan sebesar 2,807 CCM.

3.5.2 Tingkat Erosi

Berdasarkan hasil perhitungan nilai laju erosi dengan rumus USLE, besar kehilangan tanah pada lahan rancangan timbunan adalah 565,92 ton/ha/tahun. Sehingga tingkat bahaya erosi pada lahan timbunan dapat diklasifikasikan ke dalam Kelas V yaitu Sangat Berat (Very Heavy). Hal ini berarti bahwa pada lahan rancangan timbunan akan mengalami erosi dengan membawa material tanah sesuai dengan besar kehilangan tanah yang dialami.

3.5.3 Pembuatan Teras Bangku

Upaya yang dilakukan untuk pengendalian erosi serta mengurangi kecepatan air limpasan pada rancangan timbunan adalah dengan cara dibuat berteras-teras. Pemilihan teras ditentukan berdasarkan kemiringan lereng keseluruhan (overall slope angle) pada rancangan timbunan. Sebelumnya, rancangan timbunan telah dibuat dengan menerapkan jenis terraced dump dengan bentuk timbunan yang berteras-teras, dengan overall slope angle 17°, apabila overall slope angle dihitung dalam persen sebesar 31,25 %. Menurut Permenhut P.4/Menhut-II/2011 perlakuan reklamasi yang sesuai untuk kemiringan 31,25% adalah teras bangku, dengan kriteria kemiringan teras bangku yaitu > 15%.

Pada teras bangku bidang olah dibuat miring 1 % ke arah dalam dan dilengkapi saluran teras yang letaknya di sebelah dalam bidang olah teras atau berada di kaki lereng timbunan. Bidang olah dibuat miring 1 % ke arah saluran teras dimasukkan untuk mengatur air limpasan pada permukaan lahan agar dapat mengalir masuk ke dalam saluran teras, dan fungsi saluran teras ini adalah untuk mengalirkan air limpasan ke kolam pengendapan. Pada teras bangku juga dibuat guludan pada bagian crest timbunan dengan tinggi dan lebar 20 cm, serta pada tampungan ditanami rumput-rumputan (Rumput gajah, *Brachiria Brizantha*, *Selaria*, *Vetiver* atau Akar wangi). Pembuatan guludan dan penanaman rumput pada tampungan tersebut berfungsi sebagai penguat teras, dan dapat menahan lajunya air limpasan pada permukaan lahan timbunan.

3.6 Penebaran Tanah Pucuk (*Top Soil*)

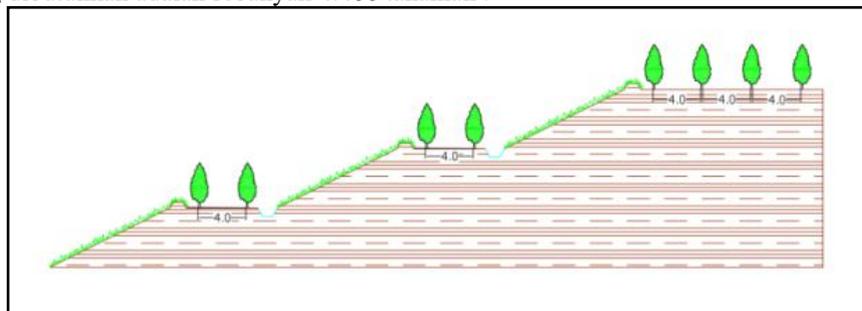
Penebaran tanah pucuk dilakukan setelah pengaturan permukaan lahan selesai dilakukan. Proses penataan tanah pucuk dilakukan dengan cara pengambilan lapisan tanah pucuk dari stock soil ke lahan bekas penambangan *Pit 2* yang akan dilakukan revegetasi.

Penebaran tanah pucuk akan dilakukan secara merata dengan ketebalan 0,5 meter, dan direncanakan pada rancangan timbunan dan areal bekas penambangan *Pit 2* yang memerlukan penebaran tanah pucuk, yaitu seluas 8,36 Ha, baik pada permukaan lahan yang datar maupun pada rancangan timbunan dan lereng timbunan yang miring.

Perhitungan kebutuhan tanah pucuk berdasarkan luas area yang memerlukan penebaran tanah pucuk, dan memiliki hasil sebesar 41.800 LCM, sedangkan tanah pucuk yang tersedia di stock soil sebesar 85.505,83 LCM, untuk itu tanah pucuk yang tersisa nantinya dapat digunakan untuk kegiatan reklamasi pada area lain, seperti *Pit 3*, kolam pengendapan, void, stockpile, jalan, kantor, serta sarana dan prasarana lainnya.

3.7 Jumlah Tanaman

Dalam rangka kegiatan revegetasi, jumlah tanaman yang dibutuhkan didapatkan berdasarkan luas daerah yang akan direvegetasi, yaitu seluruh area bekas penambangan *Pit 2* seluas 8,96 Ha dengan jumlah tanaman yang dibutuhkan adalah sebanyak 4.466 tanaman .



Gambar 4. Skema Pola Penanaman

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rancangan penataan lahan yang tepat pada area bekas penambangan *Pit 2*:

1. Penataan Timbunan:
 - a. Timbunan dirancang dengan luas areal penimbunan seluas 7,36 Ha, dan menerapkan jenis terraced dump dengan jumlah 3lift. Geometri rancangan timbunan dibuat dengan tinggi jenjang 5 meter, sudut lereng tunggal 27°, lebar jenjang 9 meter, dan sudut lereng keseluruhan 17°. Timbunan tinggi maksimum pada rancangan timbunan 15 meter, dengan elevasi terendah 50 mdpl dan elevasi tertinggi 65 mdpl. Volume *overburden* dari *Pit 3* yang akan ditimbun sebesar 518.066,793 CCM, dan volume rancangan timbunan yang dibuat memiliki taksiran volume sebesar 518.069,600 CCM, dengan kelebihan volume dari rancangan timbunan sebesar 2,807 CCM.
 - b. Upaya pengendalian erosi pada rancangan timbunan adalah dengan menerapkan teras bangku. Bidang olah dibuat miring 1 % kearah dalam dan dilengkapi saluran teras yang letaknya di sebelah dalam bidang olah teras. Dibuat guludan dengan tinggi dan lebar 20 cm serta pada tampingan ditanami rumput-rumputan sebagai penguat teras.
2. Penebaran Tanah Pucuk
Penebaran tanah pucuk dilakukan pada rancangan timbunan dan keseluruhan luas areal bekas penambangan *Pit 2* yang memerlukan penebaran tanah pucuk dengan kebutuhan 41.800 LCM, dan untuk tanah pucuk yang tersisa nantinya dapat digunakan untuk kegiatan reklamasi pada area lainnya.

5. SARAN

1. Pada tampingan sebaiknya ditanami rumput-rumputan seperti: Rumput gajah, *Brachiria Brizantha*, *Selaria*, *Vetiver* atau Akar wangi, dll, atau dengan tanaman penutup tanah dari keluarga LCC (*Legume Cover Crop*) contoh: kacang-kacangan.
2. Tanah pucuk yang tersisa dapat dimanfaatkan untuk kegiatan reklamasi pada lokasi lain seperti *Pit 3*, kolam pengendapan, *void*, *stockpile*, jalan, kantor, serta sarana dan prasarana lainnya.
3. Jumlah tanaman yang dibutuhkan untuk kegiatan revegetasi berdasarkan rancangan penataan lahan sebanyak 4.466 tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daniel, David E. 1993. *Geotechnical Practice For Waste Disposal*. Austin, United States: University Of Texas.
- [2] Glover, Thomas. J. 1995. *Pocket Ref*. United States: eBay US.
- [3] Kaufman, Walter W. and Ault, James C. 1977. *Design of Surface Mine Haulage Roads – a Manual*. Washington D.C, United States: Dept. Of The Interior Bureau of Mines.
- [4] Popoff, Constantine C. 1996. *Computing Reserves of Mineral Deposits: Principles and Conventional Methods*. Washington D.C, United States: Dept. Of The Interior Bureau of Mines.
- [5] Rudy Sayoga. 1999. *Diktat Kuliah Sistem Penyaliran Tambang*. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Bandung.
- [6] Rully Wijayakusuma. 2007. *Stabilisasi Lahan dan Fitoremediasi dengan Vetiver System*. Pasuruan, Jawa Timur.
- [7] Waterman Sulistyana. 2015. *Perencanaan Tambang Edisi Keenam*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
- [8] Yanto Indonesianto. 2014. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Pertambangan. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
- [9] _____, 2009, Undang – undang Nomor 4 tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara
- [10] _____, 2009, Undang – undang Nomor 32 tahun 2009 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara
- [11] _____, 2010, Peraturan Pemerintah Nomor 23 tahun 2010 tentang Reklamasi dan Penutupan Tambang
- [12] _____, 2010, Peraturan Pemerintah Nomor 78 tahun 2010 tentang Reklamasi dan Pasca Tambang
- [13] _____, 2011, Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.4/Menhut-II/2011 tentang Pedoman Reklamasi Hutan.
- [14] _____, 2014, Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor. 07 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara.