

Rencana Penataan Lahan Bekas Kolam Pengendapan Timah Di Pit Tb 1.42 Pemali PT.Timah (Persero) Tbk, Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

Ika Tri Novianti Siregar, Riko Suryanata, Indri Febrianti,

*Program Studi Magister Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
Yogyakarta¹
siregar.novi@gmail.com*

Abstrak

Pit TB 1.42 Pemali merupakan salah satu tambang timah yang dimiliki oleh PT. Timah (Persero) Tbk. Pit ini terletak di Kecamatan Pemali, Kabupaten Bangka, Provinsi Bangka Belitung. Metode penambangan yang diterapkan adalah Open Pit.

Pada saat penambangan berakhir, perusahaan akan mereklamasi lahan tambang yang bertujuan untuk mengembalikan kondisi lingkungan sesuai dengan fungsinya. Salah satu fasilitas tambang yang perlu dilakukan reklamasi yaitu kolam pengendapan. Kolam pengendapan digunakan sebagai tempat pembuangan tailing sisa hasil dari pengolahan timah, sehingga ketika penambangan berakhir, maka daerah tersebut akan meninggalkan cekungan-cekungan yang harus segera direklamasi.

Luas kolam pengendapan adalah 23,85 Ha dan disiapkan sebagai lahan revegetasi. Material timbunan yang digunakan berasal dari disposal area dengan jumlah sebanyak 1.100.776,107 m³. Alat berat yang digunakan untuk melakukan pemindahan material tersebut adalah 2 unit excavator backhoe tipe PC 300-7 merk Komatsu, 5 unit dump truck merk Terex TA400, dan 1 unit bulldozer D85ESS-2. Waktu yang dibutuhkan untuk penimbunan adalah 29 bulan 2 hari.

Sistem penataan tanah pucuk yang akan digunakan adalah sistem pot/lubang tanam. Alat yang digunakan untuk menggali lubang tanam adalah 1 unit excavator backhoe merk Komatsu PC200-LC6. Dimensi pot/lubang tanam adalah panjang 1,5 m, lebar penampang atas 1 m, lebar penampang bawah 0,5 m, dan kedalaman lubang 1 m. Dengan dimensi lubang tersebut, jarak tanam 4x4 m, serta jumlah lubang pot sebanyak 14.907 buah, maka tanah pucuk yang dibutuhkan sebanyak 13.043,625 m³. Waktu pembuatan lubang pot selama 9 hari 8 jam, sedangkan untuk pengisian tanah pucuk selama 11 hari 8 jam.

Tanaman yang dipilih untuk kegiatan revegetasi adalah pohon sengon (*Paraserienthes Falcataria*). Pemilihan tanaman ini berdasarkan kesesuaian kondisi lahan reklamasi dengan syarat tumbuh tanaman Sengon. Kegiatan penanaman akan dilakukan oleh tenaga manusia dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penanaman adalah 7 hari 6 jam. Untuk mendukung kestabilan lahan reklamasi terhadap erosi, maka akan dirancang saluran pengendali erosi. Dimensi saluran tersebut adalah kedalaman saluran 1,63 m, lebar dasar saluran 1,87 m, panjang sisi saluran 1,88 m, lebar permukaan aliran 3,76 m, dan kemiringan dinding saluran 60°.

Kata Kunci: Penataan Lahan, Penataan Tanah Penutup, Penataan Tanah Pucuk, Saluran Pengendali Erosi

1. Pendahuluan

PT. Timah (Persero) Tbk dikenal sebagai perusahaan penghasil logam timah terbesar di dunia. Sumber daya mineral timah di Indonesia ditemukan tersebar di daratan dan perairan di sekitar Pulau Bangka, Belitung, Singkep, Karimun, dan Kundur. Salah satu kegiatan dalam memanfaatkan sumber daya alam yang terdapat di bumi adalah dengan kegiatan penambangan bahan galian. Lokasi kegiatan penambangan bijih timah

PT. Timah (Persero) Tbk terletak di Desa Pemali, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Kegiatan penambangan Pemali seluas 212,7 Ha.

Sistem penambangan yang diterapkan adalah sistem tambang terbuka dengan metode open pit. Material yang berasal dari pit diangkut menuju stock pile untuk dilakukan penghancuran dengan cara menyemprotkan air bersih yang bertekanan

tinggi agar material tersebut menjadi lumpur. Kemudian material tersebut dialirkan ke jig untuk proses pemisahan bijih dengan tailing. Lumpur tailing yang telah terpisahkan dari bijih kemudian dialirkan ke kolam pengendapan. Tailing yang berada pada kolam tersebut masih mengandung bijih timah, sehingga secara berkala tailing yang berada di kolam pengendapan tersebut dikuras untuk diambil tailingnya kemudian diolah kembali.

Pada akhir penambangan, kolam pengendapan tersebut akan meninggalkan kolong-kolong yang berisi lumpur yang harus segera dilakukan reklamasi agar lahan kembali produktif dan direklamasi sesuai dengan peruntukannya. Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Bangka, No 5 Tahun 2008 mengenai Rencana Tata Ruang Wilayah Daerah Kabupaten Bangka, pada akhir penambangan di lokasi penelitian akan dilakukan rencana reklamasi dengan menjadikan kawasan wisata yang bernuansa alami guna mendukung kontribusi wilayah terhadap upaya konservasi dan pengkayaan hayati.

Tujuan dari penelitian ini meliputi:

1. Menghitung luas dan volume kolam pengendapan
2. Menghitung volume tanah penutup guna menentukan volume timbunan di lahan bekas kolam pengendapan
3. Menghitung kebutuhan tanah pucuk berdasarkan system penanaman
4. Menganalisis waktu untuk penataan lahan dan revegetasi
5. Menghitung dimensi saluran *drainase* sebagai upaya pengendalian erosi.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode *library research* dan *field research* (pengamatan lapangan).

2.1 Metode Pengumpulan Data

1. Studi literatur, yang dilakukan untuk memperoleh data pendukung dapat berupa hasil penelitian sebelumnya, sumber dari buku dan arsip perusahaan. Data tersebut meliputi :
 - a. Data Primer
Data primer adalah data yang diambil dari penelitian di lapangan, yaitu pengambilan sample pulp.
 - b. Data sekunder
Data sekunder meliputi:
 1. Data curah hujan.
 2. Peta Topografi.
 3. Dokumen Andal.
 4. Data hasil analisis air di kolam pengendapan.
2. Studi lapangan, mengamati secara langsung kondisi lapangan, meliputi pengamatan lahan bekas penambangan, dan pengamatan terhadap

lahan yang telah selesai direklamasi, serta melakukan pengambilan sampel di lokasi kolam pengendapan guna mendapatkan data persen solid di area kolam tersebut.

2.2 Metode Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan perhitungan meliputi perhitungan penataan lahan, saluran penyaliran, serta perhitungan revegetasi serta penentuan metode penanaman. Hasil perhitungan tersebut kemudian dilakukan suatu analisa dalam pembahasan untuk ditarik suatu kesimpulan.

Kesimpulan diperoleh setelah dilakukan korelasi antara hasil pengamatan di lapangan, pengolahan data dan analisis permasalahan yang diteliti.

3. Hasil dan Pembahasan

Daerah yang dilakukan penelitian adalah kolam pengendapan di lokasi Pit TB 1.42 Pemali, Kabupaten Bangka, Provinsi Bangka Belitung. Di lokasi tersebut terdapat 2 unit instalasi pengolahan. Masing-masing instalasi pengolahan tersebut mempunyai 4 kolam pengendapan yang digunakan untuk menampung material tailing hasil sisa pengolahan bijih timah di PT. Timah (Persero) Tbk. Total jumlah kolam pengendapan di lokasi penambangan adalah sebanyak 8 buah dengan bentuk dan dimensi yang berbeda-beda. Luas keseluruhan kolam pengendapan di lokasi tersebut adalah sebesar 23,85 Ha dengan kedalaman kolam 5 m, dan mempunyai kemiringan 60°. Kolam pengendapan saat ini masih aktif digunakan sebagai tempat pembuangan tailing hasil sisa pengolahan bijih timah. Kolam-kolam tersebut terisi penuh dengan campuran air dan lumpur tailing dan mempunyai volume total keseluruhan kolam sebesar 1.152.132,779 m³. Rumus yang digunakan untuk menghitung volume kolam pengendapan yaitu menggunakan rumus mean area.

Sistem pengaliran air pada kolam pengendapan di Pit TB 1.42 Pemali dibuat sistem sirkulasi tertutup. Air dari kolam pertama akan mengalir menuju kolam berikutnya melalui gorong-gorong yang berada di antara kolam dan pada kolam terakhir yang memiliki air yang bersifat jernih akan dipompakan kembali ke jig untuk proses pengolahan bijih timah selanjutnya.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa lahan kolam pengendapan mempunyai kemiringan lahan 1 - 4 %. Maka dari itu, sistem penataan lahan yang cocok untuk digunakan pada area tersebut adalah sistem teras datar.

Material tanah penutup berjarak 1.100 m dari area kolam pengendapan. Berdasarkan perhitungan, diketahui bahwa volume tanah penutup adalah 1.264.782,674 m³.

Tanah penutup tersebut rencananya akan digunakan sebagai filling material pada kolam pengendapan saat kegiatan penambangan berakhir. Penimbunan dilakukan dengan cara High Wall atau Float Dozing.

Tanah pucuk (top soil) adalah lapisan tanah bagian atas yang banyak mengandung unsur hara organik dan baik untuk pertumbuhan tanaman dan akan ditebarkan kembali selama reklamasi sebagai media pertumbuhan kembali vegetasi. Tanah pucuk yang digunakan direncanakan dengan cara melakukan pembelian. Hal ini dikarenakan kenyataan di lapangan tidak ada ketersediaan tanah pucuk. Oleh karena itu, untuk penataan tanah pucuk sendiri akan menggunakan sistem pot. Dengan sistem ini, tanah pucuk yang diperlukan relatif lebih sedikit dibandingkan dengan sistem perataan tanah pucuk maupun sistem guludan.

Persen solid menyatakan perbandingan antara berat padatan dengan berat lumpur (pulp). Perhitungan persen solid digunakan untuk mengetahui berapa banyak padatan yang berada pada masing-masing kolam, sehingga dapat diketahui volume tanah penutup yang harus ditimbun pada kolam tersebut. Masing-masing kolam pengendapan mempunyai persen solid yang berbeda-beda, hal ini dikarenakan padatan yang terendapkan di kolam satu dengan yang lainnya juga berbeda. Untuk mengetahui persen solid yang ada, maka dilakukan pengambilan sampel tiap-tiap kolam.

Penataan Lahan

Pembongkaran fasilitas kolam pengendapan

Di area kolam pengendapan terdapat banyak fasilitas tambang yang digunakan, seperti monitor, dan instalasi pengolahan seperti jig, dan sluice box. Alat-alat tersebut dibongkar pada saat penambangan berakhir untuk mempersiapkan lahan yang akan direklamasi. Kolam pengendapan yang masih penuh dengan tailing dan air dilakukan pengeringan yang bertujuan untuk memudahkan alat berat menumpahkan dan menimbun tanah penutup ke seluruh kolam. Pengeringan kolam dilakukan dengan cara mengalirkan air dari kolam pertama hingga kolam terakhir menuju Dam Keramat. Dam Keramat merupakan sumber air yang berada di sebelah barat dari Ijin Usaha Penambangan PT Timah dan berada di area dengan elevasi terendah. Arah pengalirannya yaitu dari kolam pertama dialirkan hingga kolam terakhir. Sebelum dialirkan, dilakukan penetralan air pada kolam pengendapan agar air yang keluar dari kolam pengendapan mempunyai pH yang sama dengan pH yang terkandung pada Dam tersebut. Penetralan air dilakukan dengan pemberian kapur ke seluruh kolam agar air yang berada di kolam tersebut mempunyai pH yang normal. Setelah dilakukan pengujian kualitas air dan dinyatakan air dalam kolam tersebut aman,

maka air dari kolam pengendapan sudah siap untuk dialirkan menuju Dam.

Penimbunan kolam pengendapan

Kolam yang telah kering akan meninggalkan padatan tailing sisa pengolahan yang telah terendapkan. Berdasarkan perhitungan, total material tanah penutup yang digunakan untuk menimbun kolam pengendapan adalah sebesar 1.100.776,107 m³. Perhitungan tersebut berdasarkan persen solid yang berada pada masing-masing kolam. Sedangkan volume tanah penutup yang tersedia di lokasi disposal area sebesar 1.264.782,674 m³. Maka sisa volume tanah penutup yang berada pada disposal area sebesar 164.005,893 m³. Sisa dari material tersebut akan digunakan untuk penataan lahan pada lokasi bekas penambangan lainnya. Sistem penimbunan tanah penutup pada lahan yang direncanakan yaitu dengan mengambil tanah penutup yang berada pada disposal area dengan menggunakan 2 unit excavator backhoe tipe PC 300-7 merk Komatsu, kemudian material tanah penutup tersebut diangkut menuju kolam pengendapan dengan menggunakan dump truck merk Terex TA400 yang berjumlah 5 unit. Backhoe dan dump truck ini berfungsi sebagai alat untuk memuat tanah penutup dari lokasi penimbunan yang kemudian diangkut oleh dump truck ke kolong atau lahan bekas kolam pengendapan. Sedangkan perataan tanah dilakukan dengan menggunakan bulldozer dengan seri D85ESS-2 sebanyak 1 unit. Waktu yang dibutuhkan untuk menata kembali lahan bekas kolam pengendapan adalah 29 bulan 2 hari.

Penataan Tanah Pucuk (Top Soil)

Setelah dilakukan penataan tanah penutup, maka hal selanjutnya yang dilakukan adalah penataan tanah pucuk. Tanah pucuk yang diperlukan sebagai media tanam dihitung berdasarkan sistem penanamannya. Sistem penanaman yang digunakan adalah sistem pot, dimana sistem ini memiliki kelebihan yaitu membutuhkan tanah pucuk yang lebih sedikit dibandingkan dengan sistem yang lainnya. Dimensi pot/lubang tanam adalah panjang 1,5 m, lebar penampang atas 1 m, lebar penampang bawah 0,5 m, dan kedalaman lubang 1 m.

Langkah pertama dalam melaksanakan penataan tanah pucuk yaitu pembuatan lubang tanam (pot). Alat berat yang digunakan untuk membuat lubang tanam adalah backhoe komatsu PC200-LC6. Pembuatan lubang tanam dengan 1 unit backhoe komatsu PC 200-LC6 dapat membuat 4 lubang pada satu tempat penggalian. Tanah pucuk hasil penggalian oleh backhoe ditumpahkan di sekitar lubang tanam. Setelah keempat lubang selesai digali, maka backhoe melakukan perpindahan posisi untuk kegiatan penggalian selanjutnya.

Langkah kedua dalam melakukan penataan tanah pucuk yaitu pengisian tanah pucuk pada masing-masing pot. Pengisian pot/lubang tanam dimulai setelah pot/lubang tanam selesai. Tanah pucuk ditumpahkan oleh Dump Truck di dekat pot/lubang tanam untuk mempermudah pengambilan tanah pucuk oleh backhoe. Volume pot yaitu 0,875 m³ dan kapasitas backhoe adalah 0,9 m³ sehingga pengisian setiap lubang dilakukan dengan cara penumpahan tanah pucuk pada lubang tanam sebanyak 1 kali. Pada satu kali tahap pengisian tanah pucuk, Backhoe komatsu PC200-LC6 dapat melakukan pengisian sebanyak 9 lubang tanam. Setelah mengisi 9 lubang pada tempat pertama Backhoe melakukan perpindahan posisi untuk mengisi 9 lubang pada tempat pengisian berikutnya. Demikian seterusnya sampai seluruh lubang terisi.

Revegetasi

Penanaman tanaman dimulai dari kegiatan pembuatan lubang tanam. Pembuatan lubang tanam dilakukan oleh alat berat yaitu excavator backhoe PC200-LC6 sebanyak 1 buah. Pekerjaan ini dilakukan oleh 1 kelompok tenaga manusia yang berjumlah 25 orang dan penanaman tersebut membutuhkan waktu 7 hari 6 jam hingga tahap penanaman selesai.

Jumlah lubang tanam adalah 14.907 lubang (Lampiran I), dan jarak tanam antara pohon satu dengan yang lainnya adalah 4 x 4 m. Jarak tanam yang digunakan berdasarkan jenis tanaman yang dipakai dan jarak tersebut merupakan jarak optimal tumbuh tanaman sengon. Bila digunakan jarak yang lebih rapat akan menyebabkan tajuk dan ranting tanaman akan bersinggungan bila sudah dewasa. Selain itu sinar matahari yang masuk akan terganggu sehingga tanaman tidak dapat tumbuh dengan optimal

Rencana Pengendalian Erosi

Saat ini, banyak masalah yang timbul dalam kegiatan reklamasi di beberapa area reklamasi yang telah ditangani oleh PT Timah (Persero) Tbk. Di antaranya adalah masalah erosi. Air limpasan yang besar dapat mengganggu pertumbuhan bibit-bibit yang telah ditanam. Bibit-bibit tanaman yang telah ditanam banyak yang hanyut terbawa air hujan, sehingga keberhasilan reklamasi tersebut kurang tercapai.

Maka dari itu, diperlukan suatu rancangan saluran pengendali erosi. Dalam pembuatan saluran pengendali erosi tersebut terdapat beberapa parameter yang harus diperhatikan, serta disesuaikan dengan keadaan topografi pada daerah yang akan dilakukan kegiatan reklamasi. Dari perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh dimensi saluran yang sesuai dengan keadaan lingkungan serta curah hujan daerah tersebut.

Diharapkan dari saluran itu mampu mengantisipasi atau mencegah erosi akibat limpasan air permukaan. Dimensi drainase yang diharapkan adalah mampu menampung debit limpasan air hujan serta tidak menyebabkan pengendapan lumpur di saluran drainase tersebut.

Perkiraan Waktu untuk Reklamasi

Kegiatan reklamasi hendaknya menghitung berapa lama waktu yang diperlukan, sehingga reklamasi tersebut dapat berjalan secara efektif dan efisien. Waktu yang diperlukan untuk reklamasi antara lain waktu untuk penimbunan selama 29 bulan 2 hari. Waktu pembuatan lubang untuk tanaman adalah selama 9 hari 8 jam, waktu pengisian lubang dengan tanah pucuk selama 11 hari 8 jam, serta waktu penanaman selama 7 hari 6 jam.

3.1 Tabel

Tabel 1: Dimensi Kolam Pengendapan

Kolam pengendapan pada keadaan pengaliran 1			
No	Luas Permukaan (m ²)	Luas Dasar (m ²)	Volume (m ³)
1	10.217,0229	9.090,2183	13.268,104
2	3016,5437	2.382,9971	13.371,507
3	1.087,3808	717,0151	1.311,08375
4	157.852,533	150.138.1134	269.964.0858
Total	142.208.2215	142.518.5741	846.317.8615
Kolam pengendapan pada keadaan pengaliran 2			
No	Luas Permukaan (m ²)	Luas Dasar (m ²)	Volume (m ³)
1	3.535,063	4.715,8833	23.717,38375
3	25.605,6905	21.195,5249	112.010,864
4	25.055,4111	24.215,2908	190.621,6778
4	12.066,1436	10.887,8908	37.383,011
Total	66.252,2681	60.040,5906	315.814,917
Total volume kasudaraan kolam pengendapan (m ³)			1.162.132,779

Tabel 2: Hasil Uji Persen Solid

Lokasi Sampel	No	Berat Botol Kosong (gr)	Berat (tulang + botol) (gr)	Berat (tulang kering) (gr)	Persen solid (%)
Instalasi pengaliran 1	1	32	1691,3325	301,2525	18,22584
	2	32	1584,715	202,2225	15,02358
	3	32	1544,915	316,02	2,71149
	4	32	1540,0175	80,05	5,81559
Instalasi pengaliran 2	1	32	1573,3123	102,2475	6,83379
	2	32	1560,79	89,24	5,83729
	3	32	1553,5425	58,3275	3,8214
	4	32	1540,443	44,473	2,94840

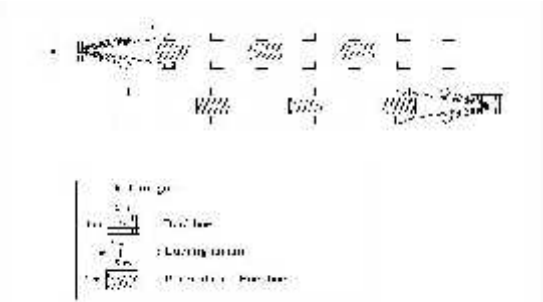
Tabel 3: Material Timbunan Uang Dibutuhkan Berdasarkan Persen solid

No.	Volume Kolum (m ³)	Perser Solid (%)	Volume Timbunan (m ³)
Instalasi pengendapan 1	48.208,103	18,53	41.277,28
2	13.517,607	19,02	12.287,78
3	4.511,081,75	1,74	4.290,84
4	769.904,0858	3,83	737.728,66
Instalasi Pengendapan 1	25.747,26575	5,63	24.194,16
2	113.010,464	5,81	107.258,89
3	129.671,6274	4,84	119.817,74
4	57.383,011	2,91	56.106,02
Jumlah:			1.100.776,107

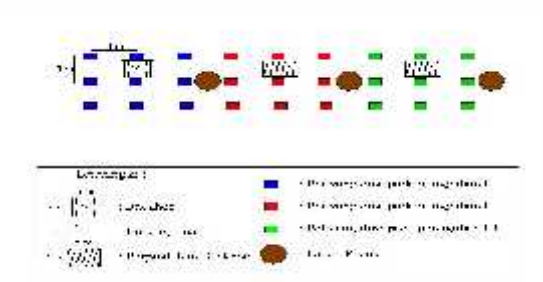
3.2 Gambar



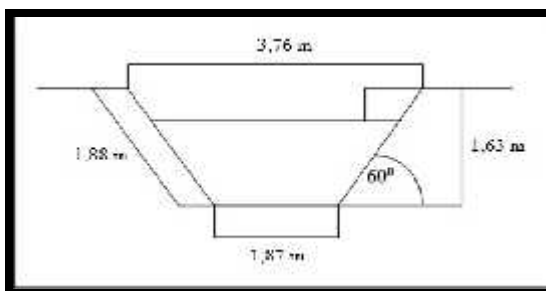
Gambar 1. Peta lokasi dan kesampaian daerah PT. Timah (Persero) Tbk



Gambar 2. Pembuatan Lubang Tanam



Gambar 3. Pengisian Tanah Pucuk



Gambar 4. Dimensi Saluran Drainase

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Hasil penelitian rencana penataan lahan bekas kolam pengendapan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penataan lahan dilakukan pada area kolam pengendapan di Pit TB 1.42 Pemali seluas 23,85 Ha dengan volume kolam sebesar 1.152.132,779 m³.
2. Sistem penataan lahan yang diterapkan adalah penimbunan dan perataan tanah oleh filling material yang tersedia pada disposal area dengan volume tanah sebesar 1.100.776,107 m³.
3. Sistem penataan tanah pucuk menggunakan sistem pot/lubang tanam dengan :
 - a. Jarak antar lubang tanam/pot (4 x 4) m.
 - b. Dimensi lubang tanam/pot adalah kedalaman 1 m, panjang 1,5 m, lebar penampang atas 1 m dan lebar penampang bawah 0,5 m.
 - c. Jumlah pot/lubang tanam yang dibuat sebanyak 14.907 buah.
 - d. Jumlah tanah pucuk (top soil) yang dibutuhkan 13.043,625 m³.
4. Perhitungan waktu penataan lahan:
 - a. Perhitungan waktu penataan tanah penutup adalah selama 29 bulan 2 hari dengan jumlah alat sebanyak 2 unit excavator backhoe komatsu PC 300 LC-7, 5 unit dump truck Terex TA400 dan 1 unit bulldozer D85ESS-2A.
 - b. Perhitungan waktu pembuatan lubang tanam adalah 9 hari 8 jam, sedangkan waktu pengisian tanah pucuk selama 11 hari 8 jam dan dilakukan dengan bantuan alat berat excavator backhoe merk Komatsu PC200-LC6.
 - c. Perhitungan waktu penanaman Sengon dengan tenaga manusia selama 7 hari 6 jam.
5. Saluran drainase didesain berbentuk trapesium dengan dimensi saluran yaitu : kedalaman saluran (d) $\frac{1}{2}$ = 1,63 m, lebar dasar saluran (b) = 1,87 m, panjang sisi saluran (a) = 1,88 m, lebar permukaan aliran (B) = 3,76 m, kemiringan dinding saluran (m) = 60°.

Saran

1. Diharapkan perusahaan dapat mencegah terjadinya air asam tambang dengan melakukan penetralan air di kolam pengendapan. Penetralan air dapat dilakukan dengan menggunakan batu kapur dan proses penetralan dilakukan di kolam kedua.
2. Kolam pengendapan sebaiknya dilakukan maintenance dengan melakukan pengerukan secara berkala sehingga kolam tidak meluap karena penuh dengan tailing.

Daftar Pustaka

- Kaes Dahana, Warisna, 2009, Investasi Sengon : Langkah Praktis Membudidayakan Pohon Uang, Jakarta.
- Oktavianus A. Stev D., 2011, Rencana Penataan Lahan Bekas Settling Pond Blok Sukaria pada Penambangan Bijih Bauksit PT. Harita Prima Abadi Mineral Site Kendawangan Ketapang Kalimantan, Skripsi, Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta.
- Popoff, C., 1965, Computing Reserve of Mineral Deposit Principles and Conventional Methods, Dept. of The Interior, Beureau of Mines, USA.
- Prodjosumarto, Partanto, 1994, Rancangan Kolam Pengendap Sebagai Pelengkap Sistem Penirisan Tambang, Bandung.
- Suyono, Winanto Adjie, 2010, Buku Panduan Praktek Tambang Terbuka, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta.
- Yanto Indonesianto, 2009, Pemindahan Tanah Mekanis, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta.
- Anonim, 1993, Pedoman Reklamasi Lahan Bekas Tambang, Departemen Pertambangan dan Energi Direktorat Jenderal Pertambangan Umum, Jakarta.
-,Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 18 Tahun 2008 tentang Reklamasi dan Penutupan Tambang, Jakarta.
-,Peraturan Pemerintah Nomor 78 tahun 2010 tentang Reklamasi dan Pasca Tambang, Jakarta.
-,Peraturan Pemerintah No. 76 Tahun 2008 tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan, Jakarta.
-,PT. Timah (Persero) Tbk, 2010, Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL) Penambangan Timah Terbuka PT. Timah (Persero) Tbk di Pemali Kabupaten Bangka, Bangka.
-,Undang-Undang RI No. 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, Jakarta.