

Perencanaan Reklamasi Dengan Revegetasi Pada Stockpile Di PT. Allied Indo Coal Kecamatan Talawi, Kotamadya Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat

Fauzan Azim^{1*}, Yunasril^{1**}, Heri Prabowo^{1***}

¹Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

*fauzan.azim69@gmail.com

**inos83@yahoo.co.id

***hery.19782000@yahoo.com

Abstract. PT. Allied Indo Coal is a public company that conducts coal mining activities with the type of company PKP2B (Coal Mining Concession Agreement) under contract No. J2 / Ji.Du / 25/1985 on August 21, 1985. The mining contract period is 32 years with an area of 372.40 Ha. Reclamation with revegetation activities will be carried out in some part of the stockpile area, stockpile area to be reclaimed consists of 3 blocks, block 1 has an area about 0.83 ha, the block 2 about 1.46 ha and block III about 2.91 Ha. The total area to be revegetated in the reclamation activity about 5.2 ha. Because of PT.Allied Indo Coal has a license from forestry department (IUP) to exploit a forest area a so the company has an obligation to pay the land compensation, includes PNBP fees (Non-tax State Revenues). This stockpile is one of the areas subject to the PNBP (Non-tax State Revenue) with a tariff of Rp. 3,900,000 / ha every month. So that this activity aims to reduce the burden of PNBP (Non-tax State Revenues) to the company tax. Reclamation activities include land management activities. The land is recovered with overburden at the bottom and then the upper layercovered with top soil as a growing medium for plants. After the land arrangement is complete, the cover crop will be planted. Furthermore, the revegetation process starts from irrigation, digging planting holes, planting, and maintenance. Based on calculations in reclamation planning with revegetation, the direct costs for revegetation reclamation activities in Stockpile at PT. Allied Indo Coal is IDR 804,921,900.00. and indirect costs are IDR 173,101,842.00. Then the total cost of reclamation and revegetation at that location is IDR 978,023,742.00.

Keywords: Stockpile, PNBP, Reclamation Plan, Revegetation, Cost.

1. Pendahuluan

PT. Allied Indo Coal merupakan perusahaan umum yang melakukan kegiatan penambangan batubara dengan jenis perusahaan PKP2B (Perjanjian Kerjasama Pengusahaan Pertambangan Batubara) sesuai kontrak No. J2 / Ji.Du/25/1985 pada tanggal 21 Agustus 1985. Masa kontrak penambangan adalah 32 tahun dengan luasan area 372,40 Ha.

Secara geografis wilayah penambangan PT. Allied Indo Coal, Tbk. terletak pada koordinat $100^{\circ}46'48'' - 100^{\circ}48'47''$ Bujur Timur dan $00^{\circ}35'34'' - 00^{\circ}36'59''$ Lintang Selatan. Secara administratif konsesi penambangan PT. Allied Indo Coal, Tbk. termasuk dalam wilayah Parambahan, Kecamatan Talawi, Kotamadya Sawahlunto, Propinsi Sumatra Barat.

Setiap kegiatan penambangan yang dilakukan akan menimbulkan dampak bagi lingkungan, maka dari itu diperlukan suatu pengelolaan lingkungan agar dampak

negatif yang timbul akibat proses penambangan dapat dicegah atau ditanggulangi. Sehingga perusahaan tambang wajib melakukan reklamasi sebagai bentuk pengelolaan lingkungan yang bertujuan mengembalikan fungsi lahan sesuai peruntukannya.

Keberhasilan kegiatan reklamasi menurut Peraturan Menteri ESDM Nomor 07 Tahun 2014 meliputi kegiatan penataan lahan, penebaran tanah pucuk (*top soil*), pengendalian erosi dan pengelolaan air, revegetasi serta pencegahan dan penanggulangan air asam tambang^[1].

Kegiatan reklamasi dengan revegetasi akan dilakukan pada sebagian area *stockpile* terdiri dari 3 blok, blok I mempunyai luas 0,83 Ha, blok II seluas 1,46 Ha dan pada blok III seluas 2,91 Ha. Jadi luas keseluruhan yang akan di lakukan kegiatan reklamasi dengan revegetasi adalah 5,2 Ha. Karena IUP PT. Allied Indo Coal berstatus izin pakai kawasan hutan dengan departemen kehutanan maka dia mempunyai

keajiban untuk membayar sewa lahan, ini termasuk biaya PNPB (Penerimaan Negara Bukan pajak). *Stockpile* ini salah satu daerah yang dikenai tarif PNPB (Penerimaan Negara Bukan pajak) Kehutanan dengan tarif sebesar Rp. 3.900.000 /Ha setiap bulannya. Sehingga kegiatan ini bertujuan untuk mengurangi biaya beban dari PNPB (Penerimaan Negara Bukan pajak).

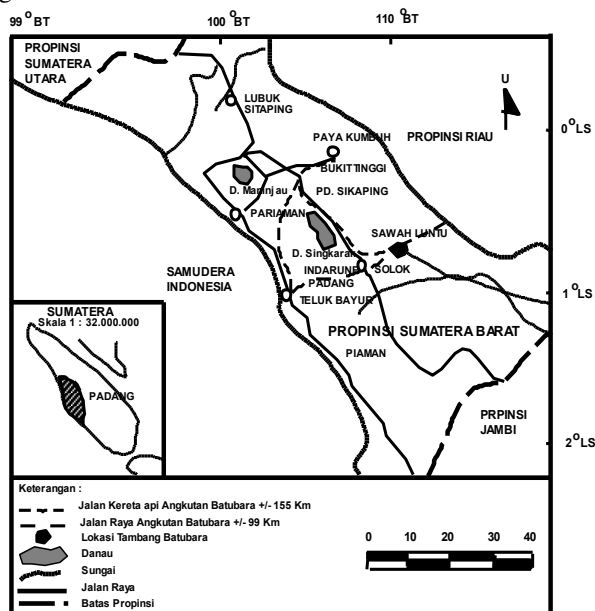
Seluruh kegiatan reklamasi di *area stockpile* pada proses ini memerlukan biaya langsung dan biaya tidak langsung berdasarkan permen ESDM No. 07 Tahun 2014.

Daerah bekas *stockpile* yang akan direklamasi oleh PT. Allied Indo Coal mencakup daerah datar yang akan ditanam tanaman sengon. Di daerah tersebut akan dilapisi *sub soil* dan *top soil* guna dilakukan proses revegetasi atau penghijauan kembali lahan bekas *area stockpile*. Pada lokasi pekerjaan ini dibutuhkan perencanaan yang matang baik dari segi alat mekanis yang dibutuhkan, bentuk reklamasi dan revegetasi pada *area stockpile*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Allied Indo Coal yang secara geografis terletak pada koordinat $100^{\circ}46'48'' - 100^{\circ}48'47''$ Bujur Timur dan $00^{\circ}35'34'' - 00^{\circ}36'59''$ Lintang Selatan. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Pengertian Reklamasi

Menurut Dirjen Pertambangan Umum (1994) pengertian reklamasi dalam bidang pertambangan adalah mengembangkan lahan bekas tambang yang tidak berguna menjadi suatu lahan yang memiliki manfaat tertentu [2].

Reklamasi adalah kegiatan yang bertujuan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki lahan yang terganggu akibat usaha pertambangan agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai peruntukannya [3,11].

Berdasarkan Peraturan Menteri No.07 Tahun 2014 reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya.

2.3. Ruang Lingkup dan Sasaran Reklamasi

Ruang lingkup kegiatan reklamasi ini meliputi dua tahap yaitu: pemulihan lahan bekas tambang untuk memperbaiki lahan yang terganggu ekologiannya dan mempersiapkan lahan bekas tambang yang sudah diperbaiki ekologiannya untuk pemanfaatan selanjutnya [4].

Sedangkan Sasaran akhir dari reklamasi yaitu: Agar terciptanya lahan bekas tambang yang kondisinya aman, stabil, dan tidak mudah tererosi dan Lahan bekas tambang dapat dimanfaatkan kembali sesuai dengan peruntukannya [5,12].

2.4. Perencanaan Reklamasi

1. Mempersiapkan rencana reklamasi sebelum pelaksanaan penambangan.
2. Luas areal yang di reklamasi sama dengan luas areal yang terganggu oleh kegiatan pertambangan.
3. Memindahkan dan menempatkan tanah pucuk pada tempat tertentu dan mengatur sedemikian rupa untuk keperluan vegetasi.
4. Mengembalikan/memperbaiki kandungan (kadar) bahan beracun sampai tingkan yang aman sebelum dapat dibuang ke suatu tempat pembuangan.
5. Memperkecil erosi selama dan setelah proses reklamasi.
6. Memindahkan semua peralatan yang tidak digunakan lagi dalam aktivitas penambangan.
7. Permukaan yang padat harus digemburkan namun bila tidak dimungkinkan agar ditanamin dengan tanaman pionir yang akarnya mampu menembus tanah yang keras.
8. Setelah penambanangan maka lahan bekas tambang yang diperuntukkan bagi vegetasi, segera dilakukan penanaman kembali dengan jenis tanaman yang sesuai dengan rencana rehabilitasi
9. Mencegah masuknya hama dan gulma berbahaya.
10. Memantau dan mengelola areal reklamasi sesuai dengan kondisi yang diharapkan.

2.5. Pelaksanaan Reklamasi

2.5.1. Persiapan Lahan

Kegiatan persiapan lahan ini yaitu berupa pengamanan lahan bekas tambang, pengaturan bentuk lahan dan pengaturan atau penempatan low grade.

2.5.2. Pengendalian Erosi dan Sedimentasi

Pengendalian erosi merupakan hal yang mutlak dilakukan selama kegiatan penambangan dan setelah penambangan. Erosi dapat mengakibatkan berkurangnya kesuburan tanah, terjadinya endapan lumpur dan sedimentasi di alur sungai.

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya erosi oleh air adalah curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, tata guna tanah dan tanaman penutup.

2.5.3. Pengelolaan Tanah Pucuk

Tanah pucuk merupakan media tumbuh bagi tanaman dan merupakan salah satu faktor penentu untuk keberhasilan pertumbuhan tanaman pada kegiatan revegetasi. Pengelolaan tanah pucuk bertujuan untuk mengatur dan memisahkan tanah pucuk (*top soil*) dengan lapisan tanah lain^[6].

2.5.4. Revegetasi

Revegetasi adalah usaha untuk memperbaiki dan memulihkan vegetasi yang rusak melalui kegiatan penanaman dan pemeliharaan pada lahan bekas kegiatan pertambangan. Tujuan dari revegetasi adalah memulihkan daya dukung lahan terhadap tanaman yang bernilai guna sehingga pada saatnya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat^[16].

2.6. Produktivitas Alat Berat

2.6.1. Produktivitas Excavator

Excavator berfungsi sebagai alat gali sekaligus memuat tanah ke dalam *dump truck* yang akan diangkut ke lokasi reklamasi.

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung produktivitas *excavator* sebagai berikut^[7,14]:

$$Q = q \times \frac{3600}{Cm} \times E \quad (1)$$

Dimana :

- Q : Produksi perjam *excavator* (m^3/jam)
- q : Kapasitas produksi persiklus (m^3)
- k : Faktor bucket
- q1 : Kapasitas bucket (m^3)
- E : Efisiensi kerja (%)
- Cm : Cycle time (detik)

2.6.2. Produktivitas Dump Truck

Dump truck merupakan alat angkut yang digunakan untuk mengangkut material *overburden* maupun material humus.

Perhitungan kapasitas produksi *dumptruck* menggunakan rumus sebagai berikut^[10,15]:

$$Q = \frac{C \times 60 \times E}{cmt} \times M \quad (2)$$

Dimana:

- Q : Produktivitas Alat (m^3/jam)
- C : Produksi per cycle (m^3)
- E : Efisiensi kerja (%)
- Cmt : Cycle time *dump truck* (min)
- M : Jumlah dump truk yang bekerja

2.6.3. Produktivitas Bulldozer

Bulldozer berfungsi sebagai alat bantu bagi *excavator* dalam melakukan penggalian dan pengumpulan material.

Bulldozer juga dipakai untuk kegiatan *land clearing* serta serta proses penebaran tanah pucuk.

Adapun dari rumus produktivitas *Bulldozer* berdasarkan handbook Komatsu edition 28 yaitu :

$$Q = q \times \frac{3600}{Cm} \times e \times E \quad (3)$$

Dimana :

- Q : Produktivitas Per Jam (m^3/jam)
- q : Kapasitas Blade (m^3)
- Cm : Cycle Time (Detik)
- e : Grade Factor
- E : Efisiensi Kerja (%)

2.7. Estimasi Biaya

Dalam melakukan perhitungan biaya pelaksanaan reklamasi ada dua komponen biaya yang diuraikan dalam Permen ESDM No. 07 Tahun 2014.

2.7.1. Biaya Langsung

Biaya langsung adalah biaya yang langsung berkaitan dengan kegiatan/pekerjaan reklamasi^[13]. Secara garis besar biaya langsung yakni sebagai berikut :

1. Biaya penatagunaan lahan
2. Biaya revegetasi (Luas)
3. Pencegahan dan penanggulangan AAT
4. Biaya untuk pekerjaan sipil sesuai peruntukan lahan pasca tambang
5. Biaya Lain-lain

2.7.2. Biaya Tidak Langsung

1. Biaya mobilisasi dan demobilisasi alat sebesar 2,5 % dari biaya langsung.
2. Biaya perencanaan reklamasi sebesar 2 % sampai dengan 10% dari biaya langsung.
3. Biaya adm dan keuntungan kontraktor sebesar 3 % sampai dengan 14% dari biaya langsung.
4. Biaya supervisi 2 % sampai dengan 7% dari biaya langsung.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian kuantitatif, karena penelitian ini lebih mengarah ke penelitian penerapan (*Applied Reseach*). *Applied Research* merupakan salah satu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengaplikasikan teori yang dapat dari bangku perkuliahan terhadap kondisi yang aktual di lapangan^[8].

Penelitian mengenai perencanaan kegiatan reklamasi dengan revegetasi pada *stockpile* dilaksanakan di PT. Allied Indo Coal Kecamatan Talawi, Kotamadya Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan April - Mei 2017.

Dalam pelaksanaan penelitian ini menggunakan data sekunder yang didapat dari perusahaan yang kemudian dikembangkan sesuai dengan tujuan penelitian. Data sekunder adalah data yang diperoleh penulis dari perusahaan meliputi peta iup, peta rencana reklamasi, ketebalan *overburden*, ketebalan *topsoil*,

iklim, curah hujan, jenis vegetasi dan spesifikasi alat berat.

Dari data tersebut kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data mengenai perhitungan volume kebutuhan top soil dan overburden untuk kegiatan penimbunan. Kemudian dihitung kebutuhan alat serta estimasi biaya kebutuhan alat. Tahapan kegiatan revegetasi meliputi penanaman cover crop, pengadaan bibit tanaman inti, kemudian penanaman tanaman inti dan perawatan serta menghitung estimasi biaya dari revegetasi tersebut. Kemudian dilakukan estimasi total biaya reklamasi tersebut.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Perencanaan Reklamasi Pada Stockpile di PT. Allied Indo Coal

4.1.1. Penataan Lahan

Dalam perencanaan kegiatan reklamasi dengan revegetasi pada sebagian *area stockpile* di PT. Allied Indo Coal, luas lahan pada sebagian *area stockpile* yang akan di reklamasi terdiri dari 3 blok, blok I mempunyai luas 0,83 Ha, blok II seluas 1,46 Ha dan pada blok III seluas 2,91 Ha. Jadi luas keseluruhan yang akan di lakukan kegiatan reklamasi dengan revegetasi adalah 5,2 Ha.

4.1.1.1. Penebaran Overburden

Untuk mengetahui berapa volume *overburden* yang dibutuhkan untuk diarea reklamasi maka diperlukan suatu perhitungan.

Kebutuhan volume *overburden* :

$$\begin{aligned} \text{Volume OB block I} &= \text{Luas daerah} \times \text{ketebalan OB} \\ &= 8.300 \text{ m}^2 \times 1 \text{ m} \\ &= 8.300 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume OB block II} &= \text{Luas daerah} \times \text{ketebalan OB} \\ &= 14.600 \text{ m}^2 \times 1 \text{ m} \\ &= 14.600 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume OB block III} &= \text{Luas daerah} \times \text{ketebalan OB} \\ &= 29.100 \text{ m}^2 \times 1 \text{ m} \\ &= 29.100 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Jadi jumlah keseluruhan overburden yang di butuhkan

$$\begin{aligned} \text{Total Overburden} &= \text{Kapasitas oveburden Block I} + \\ &\quad \text{Kapasitas Block II} + \text{Kapasitas} \\ &\quad \text{Block III} \\ &= 8.000 \text{ m}^3 + 14.600 \text{ m}^3 + \\ &\quad 29.10 \text{ m}^3 \\ &= 52.000 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

4.1.1.2. Penebaran Top Soil

Untuk mengetahui volume *top soil* yang dibutuhkan dalam proses reklamasi dapat di hitung dengan rumus.

Kebutuhan Volume Top Soil :

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Top Soil block I} &= \text{Luas daerah} \times \text{Ketebalan} \\ &\quad \text{Top Soil} \\ &= 8.300 \text{ m}^2 \times 0,4 \text{ m} \\ &= 3.320 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Top Soil block II} &= \text{Luas daerah} \times \text{Ketebalan} \\ &\quad \text{Top Soil} \\ &= 14.600 \text{ m}^2 \times 0,4 \text{ m} \end{aligned}$$

$$= 5.840 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Top Soil block III} &= \text{Luas daerah} \times \text{Ketebalan} \\ &\quad \text{Top Soil} \\ &= 29.100 \text{ m}^2 \times 0,4 \text{ m} \\ &= 11.640 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Jadi jumlah keseluruhan volume top soil

$$\begin{aligned} \text{Total top soil} &= \text{Kapasitas top soil block I} + \text{Kapasitas} \\ &\quad \text{block II} + \text{Kapasitas block III} \\ &= 3.320 \text{ m}^3 + 5.840 \text{ m}^3 + 11.640 \text{ m}^3 \\ &= 20.800 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

4.1.1.3. Perhitungan Kebutuhan Alat Penataan Lahan

Alat yang digunakan untuk memperoleh material *overburden* dan *top soil* adalah *Excavator* Komatsu PC 300 diangkat dengan *Dumptruck* Hino 260Ti dan ditebar dengan *Bulldozer* Caterpillar D-6R.

Kebutuhan masing-masing unit alat berat dapat ditentukan dengan menghitung masing-masing produktivitas alat tersebut. Berikut ini merupakan jumlah alat yang dibutuhkan untuk penebaran material *overburden* dan *top soil* yang dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2 dibawah ini :

Tabel 1. Jumlah Kebutuhan Alat Pada Penebaran Overburden

Jenis Alat	Tipe Alat	Jumlah (Unit)
Alat Gali	Excavator Komatsu PC 300	1
Alat Angkut	DT Hino Fm 260Ti	7
Alat Sebar	Bulldozer Cat D-6R.	1

Tabel 2. Jumlah Kebutuhan Alat Pada Penebaran Top Soil

Jenis Alat	Tipe Alat	Jumlah (Unit)
Alat Gali	Excavator Komatsu PC 300	1
Alat Angkut	DT Hino Fm 260Ti	8
Alat Sebar	Bulldozer Cat D-6R.	1

4.1.2. Penanaman Tanaman Penutup (Cover Crop)

Penanaman tanaman penutup tanah merupakan salah satu tahap penting dalam proses reklamasi secara revegetasi. Manfaat dari tanaman penutup tanah dari jenis *legume* adalah melindungi permukaan tanah dari bahaya erosi, memperbaiki struktur tanah, baik tanah mineral maupun tanah gambut, memperbaiki kesuburan tanah terutama nitrogen, meningkatkan bahan organik tanah, menjaga fluktuasi suhu tanah, dan mengurangi biaya pengendalian gulma.

Jenis tanaman penutup tanah yang dianjurkan dan lazim digunakan diperkebunan maupun proses reklamasi lahan bekas tambang adalah dari jenis kacang-kacangan

(legume) seperti *pueraria javanica* dan *mucuna cochinchinensis*.

Dalam proses reklamasi nantinya, tanaman penutup tanah yang akan direncanakan untuk ditanam adalah *pueraria javanic*.

Luas lahan yang akan ditanam tanaman tanah penutup adalah 5,2 Ha. Penanaman tanaman penutup tanah bisa berasal dari biji maupun setek, dan dalam perencanaan akan dipilih yang berasal dari biji. Pemilihan bentuk biji karena dalam proses penanaman akan lebih mudah dari pada bentuk setek. Penanaman *pueraria javanica* disarankan 2 – 4 Kg/Ha. Pemeliharaan tanaman penutup tanah agar pertumbuhannya subur dan cepat menutup tanah, harus dilakukan pemupukan serta pengendalian gulma dan hama. Sebaiknya diberikan pupuk fosfat alam sebanyak 30 – 50 Kg/Ha saat penanaman dan urea pada umur 1,5 bulan.

Luas lahan yang akan ditanam adalah 5,2 Ha, sedangkan kebutuhan biji *pueraria javanica* rata-rata 3 Kg/Ha, maka jumlah biji *pueraria javanica* yang akan ditanam nantinya adalah 15,6 Kg. Kebutuhan pupuk fosfat alam dan urea rata-rata 35 Kg/Ha, maka jumlah yang dibutuhkan adalah 182 Kg untuk masing-masing pupuk tersebut.

4.1.3. Revegetasi (Tanaman Inti)

Setelah kegiatan penataan lahan dan penanaman tanaman penutup selesai, maka tahap selanjutnya lahan tersebut akan ditanami kembali atau dikenal dengan istilah revegetasi. Tujuan dari revegetasi ini adalah memulihkan daya dukung lahan terhadap tanaman yang bernilai guna sehingga pada saatnya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

Lahan yang akan direvegetasi akan ditanami dengan tanaman sengon. Jadi tahapan-tahapan revegetasi dapat dijelaskan sebagai berikut:

4.1.3.1. Pemasangan Ajir

Ajir digunakan sebagai penanda dimana tanaman akan ditanam. Jarak pembuatan ajir sama dengan jarak tanaman inti yang akan ditanam pada lahan tersebut yaitu dengan jarak 4 meter x 4 meter^[9]. Pemasangan ajir disesuaikan dengan jumlah tumbuhan yang akan ditanam yaitu sebanyak 3.250 patok ajir.

4.1.3.2. Pembuatan Lubang Tanaman

Setelah patok ajir selesai dipasang maka langkah selanjutnya pembuatan lubang dimana patok ajir tersebut dipasang. Lubang tanaman dibuat dengan ukuran 30 x 30 cm, dengan kedalaman 30 cm.

4.1.3.3. Pemberian Pupuk Dasar

Lubang yang telah selesai dibuat kemudian diberikan pupuk dasar. Tujuannya adalah untuk meningkatkan unsur hara tanah sebelum dilakukan penanaman. Jenis pupuk yang digunakan adalah jenis pupuk kandang. Dosis untuk tiap lubangnya adalah 1 kg/lubang. Maka jumlah kebutuhan pupuk kandang adalah 3.250 kg.

4.1.3.4. Penanaman

Jenis tanaman inti yang ditanam pada area revegetasi adalah tanaman sengon yang telah berumur antara 4 hingga 6 bulan.

4.1.3.5. Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan selama 1 tahun setelah bibit ditanam. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan pada tanaman sengon yaitu pemupukan, penyulaman, penyiangan, penjarangan dan pengendalian hama dan penyakit.

4.1.3.5.1. Pemupukan

Tanaman sengon umur 3 bulan perlu diberi pupuk urea, TSP dan KCL berturut-turut sebanyak 40, 25, 25 gram/pohon.

Pemberian pupuk tersebut akan meningkatkan kualitas dan kuantitas akar sengon dimana akan meningkatkan pula jumlah bintil akar sengon yang berfungsi untuk mengambil unsur nitrogen dari udara. Pemupukan dilakukan di sekeliling tanaman dengan radius 15 cm, dibuat cekungan untuk tempat pupuk kemudian ditutup kembali.

Pemupukan diulang lagi setelah 3 bulan dari pemupukan pertama pertama dengan menggunakan takaran yang sama selama 1 tahun. Selain pupuk kimia tersebut diatas, pemberian pupuk organik (kompos) yang sudah terdekomposisi sangat dianjurkan, terutama untuk memperkokoh tumbuhan.

Dengan jumlah pohon yang ditanam 3.250 batang, maka dapat diketahui kebutuhan pupuk selama 1 tahun awal. Dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Jumlah Pupuk Yang Dibutuhkan 1 Tahun Awal Penanaman Bibit

No.	Jenis pupuk	Jumlah pupuk selama 1 tahun/ pohon (gr)	Jumlah pohon	Jumlah kebutuhan pupuk seluruh pohon (gr)	Jumlah kebutuhan pupuk seluruh pohon (kg)
1	Urea	160	3250	520000	520
2	TSP	100	3250	352000	352
3	KCL	100	3250	352000	352

4.1.3.5.2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan untuk mengganti tanaman yang mati atau tidak tumbuh normal setelah ditanam dengan tanaman yang baru. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman sudah berumur satu sampai dua bulan setelah ditanam, hal ini dimaksudkan agar tanaman pengganti tidak begitu ketinggalan dengan tanaman yang lain. Pada tahun kedua, apabila persen hidup kurang dari 80% maka dilakukan penyulaman kembali. Penyulaman sebaiknya dilakukan pada saat pagi hari atau menjelang hujan.

4.1.3.5.3. Penyiangan

Pada dasarnya kegiatan penyiangan dilakukan untuk membebaskan tanaman pokok dari tanaman pengganggu dengan cara membersihkan gulma yang tumbuh liar di sekeliling tanaman, agar kemampuan kerja akar dalam menyerap unsur hara dapat berjalan secara optimal. Disamping itu tindakan penyiangan juga dimaksudkan untuk mencegah datangnya hama dan penyakit yang biasanya menjadikan rumput atau gulma lain sebagai tempat persembunyiannya, sekaligus untuk memutus daur hidupnya.

Penyiangan dilakukan paling tidak selama dua tahun pertama. Penyiangan harus dilakukan secara rutin pada dua bulan pertama, setelah itu secara periodik 3 bulanan. Selama satu tahun pertama pohon harus bersih dari alang-alang paling tidak 2 meter di sekitar pohon, penyiangan selanjutnya dilakukan untuk memastikan bahwa pohon bebas dari gulma.

4.1.3.5.4. Penjarangan

Penjarangan dilakukan untuk memberikan ruang tumbuh yang lebih leluasa bagi tanaman sengon. Pada umumnya penjarangan dilakukan setelah tanaman berumur 3 tahun dan 5 tahun. Penjarangan dilakukan pada pohon-pohon yang pertumbuhannya jelek, terserang hama penyakit, bentuk batangnya bengkok maupun yang menggarpu. Penjarangan juga dimaksudkan untuk memacu pertumbuhan diameter batang dengan mengurangi kompetisi antar tanaman dalam mendapatkan sinar matahari maupun nutrisi dalam tanah.

4.1.3.5.5. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit harus dilakukan dengan hati-hati dan sedapat mungkin menghindari penggunaan bahan kimia. Pengendalian hama dan penyakit secara kimiawi tidak dibenarkan pada kawasan pelestarian alam dan suaka alam. Untuk mencegah agar tanaman bebas dari serangan hama dan penyakit maka perlu diketahui jenis hama dan penyakit yang sering ditemukan menyerang tanaman. Dengan mengetahuinya, maka akan mudah untuk melakukan pengendalian termasuk pencegahannya.

4.2. Rencana Biaya Langsung Reklamasi dan Revegetasi pada Stockpile di PT. Allied Indo Coal

Berdasarkan perencanaan reklamasi dan revegetasi yang telah diuraikan diatas, maka dapat dihitung biaya langsung untuk pelaksanaan reklamasi dan revegetasi tersebut sebagai berikut :

4.2.1. Biaya Penataan Lahan

Biaya penataan lahan adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengaturan permukaan lahan, termasuk biaya alat pada kegiatan penebaran *overburden* maupun *top soil*. Karena alat tersebut milik dari PT. Allied Indo Coal, maka biaya yang akan dihitung adalah upah operator dan

minyak solar yang akan dibutuhkan selama proses pengerjaan penataan lahan tersebut.

4.2.1.1. Biaya Untuk Penebaran Overburden

Dalam proses penebaran material overburden dimulai dari pengerukan, pemuatan, pengangkutan, dan penebaran di lahan stockpile. Alat mekanis yang digunakan adalah 1 buah *excavator* Komatsu PC 300, 7 buah *dump truck* Hino FM 260 Ti dan 1 buah *bulldozer* caterpillar D6R. Jumlah biaya yang dikeluarkan dalam proses penebaran material overburden adalah Rp 525.195.000,00 atau dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Total Biaya Penebaran Material Overburden

No.	Jenis alat berat	Jam jalan alat	Upah operator (Rp/jam)	Jumlah alat (unit)	Jumlah biaya operator (Rp)	Kebutuhan solar (Lt)	Jumlah alat (unit)	Jumlah biaya solar (Rp)	Total (Rp)
1	Excavator Komatsu PC 300	454,84	15.000	1	6.822.600	10.006	1	141.084.600	
2	Dump Truck Hino	407,33	15.000	7	42.769.650	2.443	7	241.124.100	
3	Bulldozer Cat D6R	412,37	15.000	1	6.185.550	6.185	1	87.208.500	
	Total				55.777.800			469.417.200	525.195.000

4.2.1.2. Biaya Untuk Penebaran Top Soil

Dalam proses penebaran material top soil dimulai dari pengerukan, pemuatan, pengangkutan, dan penebaran di lahan stockpile.

Alat mekanis yang digunakan adalah 1 buah *excavator* Komatsu PC 300, 8 buah *dump truck* Hino FM 260 Ti dan 1 buah *bulldozer* caterpillar D6R. Jumlah biaya yang dikeluarkan dalam proses penebaran material top soil adalah Rp 207.479.400,00 atau dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini :

Tabel 5. Total Biaya Penebaran Material Top Soil

No.	Jenis alat berat	Jam jalan alat (jam)	Upah operator (Rp/jam)	Jumlah alat (unit)	Jumlah biaya operator (Rp)	Kebutuhan solar (Lt)	Jumlah alat (unit)	Jumlah biaya solar (Rp)	Total (Rp)
1	Excavator Komatsu PC 300	163,74	15.000	1	2.456.100	3.602	1	50.788.200	
2	Dump Truck Hino	146,78	15.000	8	17.613.600	880	8	99.264.000	
3	Bulldozer Cat D6R	164,94	15.000	1	2.474.100	2.474	1	34.883.400	
	Total				22.543.800			184.935.600	207.479.400

4.2.2. Biaya Penanaman Tanaman Penutup Tanah (cover crop)

Biaya penanaman tanaman penutup tanah (cover crop) meliputi biaya pembelian biji dan pembelian pupuk. Maka jumlah biaya yang dikeluarkan dalam proses penanaman tanaman penutup adalah sebesar Rp. 4.160.000,00 atau dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Total Biaya Penanaman Cover Crop

No.	Bahan yang dibutuhkan	Kebutuhan (Kg)	Harga satuan (Rp/kg)	Total biaya (Rp)
1	Biji <i>pueraria javanica</i>	15,6	150.000	2.340.000
2	Pupuk fosfat alam	182	5.000	910.000
3	Pupuk urea	182	5.000	910.000
	Total (Rp)			4.160.000

4.2.3. Biaya Revegetasi (Tanaman Inti)

Dalam proses revegetasi, biaya yang akan dikeluarkan adalah pembelian bibit, pembelian pupuk dasar, upah tanam (dari penggalian lubang sampai bibit tertanam) dan perawatan selama 1 tahun setelah bibit ditanam.

Maka jumlah biaya yang akan dikeluarkan dalam proses revegetasi adalah sebesar Rp. 68.087.500,00 atau dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini :

Tabel 7. Total Biaya Revegetasi (Tanaman Inti)

No.	Jenis biaya	Total pengeluaran (Rp)
1	Pembelian bibit	16.250.000
2	Pupuk dasar	4.875.000
3	Upah tanam	9.750.000
4	Perawatan	
	a. upah pekerja	31.200.000
	b. biaya pemupukan	6.012.500
	Total	68.087.500

4.2.4. Total Biaya langsung Reklamasi

Total biaya langsung reklamasi adalah sebesar Rp. 804.921.900,00 atau dapat dilihat pada tabel 8 berikut ini :

Tabel 8. Total Biaya Langsung Reklamasi

No.	Jenis biaya	Total pengeluaran (Rp)	Total keseluruhan (Rp)
1	Penatagunaan lahan		
	a. Penebaran overburden	525.195.000	
	b. Penebaran top soil	207.479.400	
	c. Penanaman <i>cover crop</i>	4.160.000	
	Total		736.834.400
2	Revegetasi		
	a. Pengadaan bibit	16.250.000	
	b. Pupuk dasar	4.875.000	
	c. Upah tanam	9.750.000	
	d. Perawatan		
	1) upah pekerja	31.200.000	
	2) biaya pemupukan	6.012.500	
	Total		68.087.500
	Total keseluruhan (Rp)		804.921.900

4.3. Rencana Biaya Tidak Langsung Reklamasi dan Revegetasi pada Stockpile di PT. Allied Indo Coal

Besarnya biaya tidak langsung reklamasi terdiri dari biaya mobilisasi dan demobilisasi alat sebesar 2,5%, biaya perencanaan reklamasi sebesar 6%, biaya administrasi dan keuntungan pihak ketiga sebesar 8,5% dan biaya supervisi sebesar 4,5%. Maka biaya tidak langsung reklamasi adalah sebesar Rp. 173.101.842,00 atau dapat dilihat pada tabel 9 berikut :

Tabel 9. Total Biaya Tidak Langsung Reklamasi

No.	Jenis Pengeluaran	Total (Rp)
1	Mobilisasi dan demobilisasi alat	20.128.121
2	Perencanaan reklamasi	48.307.491
3	Administrasi dan keuntungan pihak ke tiga	68.435.612
4	Supervisi	36.230.618
	Total	173.101.842

4.4. Biaya Total Reklamasi

Biaya langsung untuk kegiatan reklamasi adalah sebesar Rp 804.921.900,00 dan biaya tidak langsung reklamasi adalah sebesar Rp 173.101.842,00. Maka biaya total dari rencana kegiatan reklamasi adalah Rp 978.023.742,00 atau dapat dilihat pada tabel 10 berikut ini :

Tabel 10. Biaya Total Reklamasi

No.	Jenis pengeluaran	Total (Rp)
1	Biaya langsung	804.921.900
2	Biaya tidak langsung	173.101.842
	Total	978.023.742

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

1. Bentuk rencana kegiatan reklamasi di area *stockpile* dimulai dari penataan lahan yang terdiri dari penebaran overburden dan penebaran top soil, selanjutnya yaitu penanaman *cover crop* dan revegetasi (tanaman inti) yang terdiri dari pengadaan bibit, penanaman dan pemeliharaan.
2. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, biaya langsung kegiatan reklamasi pada area *stockpile* PT. Allied indo coal adalah sebesar Rp 804.921.900,00 (Delapan ratus empat juta Sembilan ratus dua puluh satu ribu sembilan ratus rupiah)
3. Dari biaya langsung maka dapat dihitung biaya tidak langsung kegiatan reklamasi pada area *stockpile* PT. Allied indo coal adalah sebesar Rp 173.101.842,00 (Seratus tujuh puluh tiga juta seratus satu ribu delapan ratus empat puluh dua rupiah)

5.2. Saran

Seharusnya pihak perusahaan lebih memperhatikan manajemen perencanaan reklamasi ini agar keberhasilan reklamasi tersebut dapat ditingkatkan.

Daftar Pustaka

- [1] _____ Peraturan Menteri ESDM No.07 Tahun 2014, *Pelaksanaan Reklamasi Dan Pasca Tambang Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Minerba*. Jakarta Selatan (2014)
- [2] Anonim, *Lingkungan Dan Reklamasi*, Direktorat Jendral Pertambangan Umum, Pusat pengembangan Tenaga Pertambangan. Bandung (1994)
- [3] Purnomo, A. D., Yunasril Y., & Prabowo, H. *Perencanaan Kegiatan Reklamasi Pada Disposal Area PT. Andalas Nusa Indah (ANI) Sungai Beringin, Kecamatan Pelapat, Kabupaten Muaro Bungo, Provinsi Jambi*. Bina Tambang, **3(1)**, 492-503 (2018)
- [4] Anonim, *Kumpulan Pedoman Teknis Lingkungan Pertambangan*?, Direktorat Jendral Mineral dan Batubara, Direktorat Teknik Dan Lingkungan Mineral dan Batubara. Jakarta (1996)
- [5] Sari, A. P., Yunasril Y., & Bahri, S. *Perencanaan Reklamasi di Timbunan Mahyung PT. Bukit Asam*

- (persero) Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Bina Tambang, **2(1)**, 188-201 (2015)
- [6] Sari, E. R., Ansosry, A., & Prabowo, H. *Perencanaan Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Pit Di Pt. Aman Toebillah Putra Site Lahat Sumatera Selatan*. Bina Tambang, **3(2)**, 861-873 (2018)
- [7] Anonim, *Specifications & Application Handbook Edition 2*, Komatsu. Japan (2007)
- [8] LIPI. *Metodologi Penelitian*. Jakarta (2012)
- [9] Baskorowati Liliana. *Budidaya Sengon Unggul (Falcataria Moluccana) Untuk Pengembangan Hutan Rakyat*. Jakarta : IPB Pres (2014)
- [10] Parascita, Laksana. *Rencana reklamasi pada lahan bekas penambangan tanah liat di kuari tlogowaru PT. Semen Indonesia (persero) tbk. pabrik tuban, Jawa Timur*. Jurnal Teknologi Pertambangan **Volume. 1 Nomor. 1** Periode: Maret-Agustus (2015)
- [11] Subowo G. *Penambangan Sistem Terbuka Ramah Lingkungan Dan Upaya Reklamasi Pasca Tambang Untuk Memperbaiki Kualitas Sumberdaya Lahan Dan Hayati Tanah*. Jurnal Sumberdaya Lahan **Vol. 5 No. 2**, ISSN 1907-0799 (2011)
- [12] Alkad, E., Kasim, T., & Yunasril, Y. *Perencanaan Dan Biaya Reklamasi Lahan Bekas Tambang Area Tambang Batubara PT. Baturona Adimulya Desa Supat Barat Kecamatan Babat Supat Kabupaten Musi Banyuasin*. Bina Tambang, **3(3)**,1226-1274. (2018)
- [13] Yamani, Ahmad. *Studi Besarnya Erosi Pada Areal Reklamasi Tambang Batubara Di PT Arutmin Indonesia Kabupaten Kotabaru*. Jurnal Hutan Tropis **Volume 13 No. 1** Maret 2012 ISSN 1412-4645 (2012).
- [14] Ali r. Kurniawan., Wulandari Surono. *Model reklamasi tambang rakyat berwawasan lingkungan : tinjauan atas reklamasi lahan bekas tambang batu apung ijobalit, kabupaten lombok timur, propinsi nusa tenggara barat*. Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara **Volume 9, Nomor 3**, September 2013 : 165 – 174 (2013).
- [15] Rande, A., S. *Analisis Kesesuaian Lahan Bekas Tambang Batubara Pada PT. Asia Multi Invesama di Kabupaten Tebo, Provinsi Jambi*. Promine Jurnal. Vol. **4 (1)**, (2016)
- [16] Suprpto, S. J. *Tinjauan Reklamasi Lahan Bekas Tambang dan Aspek Konservasi Bahan Galian*. Bulletin Sumber Daya Geologi, **3(1)**,21-34. (2008)