

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Undang – Undang yang Mengatur Reklamasi

Undang-undang yang mengatur atau berkaitan dengan kegiatan reklamasi dan kegiatan Pascatambang adalah Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batubara, Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2010 tentang reklamasi dan pasacatambang, Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 Tahun 2014 tentang pelaksanaan kegiatan reklamasi dan pascatambang.

3.2 Pengertian Reklamasi

Berdasarkan undang-undang nomor 4 tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batubara reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya.

Pascatambang, adalah kegiatan terencana, sistematis, dan berlanjut setelah akhir sebagian atau seluruh kegiatan usaha pertambangan untuk memulihkan fungsi lingkungan alam dan fungsi sosial menurut kondisi lokal di seluruh wilayah pertambangan.

Reklamasi lahan adalah suatu upaya pemanfaatan, perbaikan, dan peningkatan kesuburan lahan yang rusak secara alami maupun pengaruh manusia melalui penerapan teknologi maupun pemberdayaan masyarakat (Suhartanto, 2007

dalam Arif Zulkifli). Sedangkan menurut young, reklamasi adalah membuat kondisi lebih baik untuk pembudidayaan atau membuat sesuatu yang sudah baik menjadi lebih baik, serta tidak mengandung implikasi pemuliahan ke kondisi asal tetapi lebih mengutamakan fungsi dan azas pemanfaatan lahan (Young,2004 dalam Arif Zulkifli).

3.3 Tujuan Reklamasi

Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 7 Tahun 2014 tujuan Reklamasi adalah untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai dengan peruntukannya.

Tujuan reklamasi menurut (Hoskin,2002 dalam Arif Zulkifli) adalah untuk mencapai kestabilan, keamanan bagi manusia dan hewan, pemulihan estetika lanskap, meniadakan resiko, peningkatan nilai ekonomi dari pembentukan lahan akhir dan peningkatan citra perusahaan. Tujuan tersebut oleh (Kempton and Atkins (2000) disebut sebagai tujuan konvensional dari penutupan tambang. Tujuan berkelanjutan dari penutupan tambang adalah untuk menjaga keanekaragaman hayati flora dan fauna, melindungi kesehatan manusia, mengembalikan daya dukung dan daya tampung lingkungan seperti sedia kala dan memperkuat aspek sosial budaya masyarakat.

3.4 Prinsip Reklamasi

Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM nomor 07 tahun 2014 pasal 2 ayat 2 Pelaksanaan reklamasi dan pascatambang oleh pemegang IUP Operasi produksi wajib memenuhi prinsip sebagai berikut:

1. Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup pertambangan yang terdiri atas :
 - a) perlindungan terhadap air permukaan, air tanah, air laut, dan tanah serta udara berdasarkan baku mutu atau kriteria baku kerusakan lingkungan hidup
 - b) perlindungan dan pemulihan keanekaragaman hayati.
 - c) Penjaminan terhadap stabilitas keamanan at timbunana batuan penutup, kolam *tailing*, lahan bekas tambang, dan struktur buatan lainnya.
 - d) Pemanfaatan lahan bekas tambang sesuai dengan peruntukannya.
 - e) Memperhatikan nilai sosial dan budaya setempat
 - f) Perlindungan terhadap kuantitas air tanah sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
2. Prinsip kesehatan dan Keselamatan kerja
Maksud dari prinsip ini adalah memberikan perlindungan keselamatan terhadap setiap pekerja/buruh, dan memberikan perlindungan setiap pekerja/buruh dari penyakit akibat kerja.
3. Prinsip konservasi mineral
 - a) Penambangan yang optimum

- b) Penggunaan metode dan teknologi pengolahan dan/atau pemurnian yang efektif dan efisien.
- c) Pengelolaan dan/atau pemanfaatan cadangan marginal, mineral kadar rendah, dan mineral ikutan
- d) Pendataan sumberdaya serta cadangan mineral dan batubara yang tidak tertambang serta sisa pengolahan dan pemurnian.

Reklamasi pada hakekatnya tidak terlepas dari suatu perencanaan yang terpadu dan mengikuti beberapa prinsip dasar reklamasi sebagai berikut :

1. Mempersiapkan rencana atau usulan program reklamasi sebelum kegiatan penambangan dimulai
2. Reklamasi harus dapat dilaksanakan dengan baik dan selaras, sehingga tingkat kegiatan reklamasi berjalan sesuai dengan tingkat kegiatan penambangan (*interated mining reclamation*)
3. Mengikuti peraturan-peraturan yang berlaku, sehingga tidak bertentangan dengan peraturan tersebut.
4. Tanah pucuk (*top soil*) harus dipisahkan pada saat penambangan dan disebarkan pada saat lahan akan direklamasi.
5. System penirisan (*drainage*) alami harus diusahakan kembali seperti semula jika terjadi perubahan selama penambangan.
6. Harus dipastikan bahwa keadaan lahan setelah reklamasi menjadi mantap (stabil)
7. Memperkecil erosi oleh air dan angin sebelum dan pada saat proses reklamasi berjalan

8. Pemadatan harus dilakukan dengan baik kecuali bila kondisi permukaan lapisan bawah tidak kuat
9. Memperbaiki lahan bekas penambangan dengan menanam kembali lahan tersebut dengan jenis tanaman yang sesuai dengan keadaan tanahnya dan dapat mengurangi erosi.
10. Mengupayakan agar lahan menjadi stabil, cukup pengairan dan sesuai dengan rencana jangka panjang atau RUTRK
11. Jika kegiatan penambangan telah selesai maka seluruh fasilitas dan peralatan di lapangan dapat dipindahkan kecuali jika izin belum diberikan oleh yang berwenang atau masih akan digunakan untuk kegiatan pascatambang.

3.5 Perencanaan Reklamasi

Dalam merencanakan suatu perencanaan kegiatan lahan reklamasi selain harus memperhatikan status kepemilikan lahan juga harus memperhatikan umur tambang apabila umur tambang lebih dari tahun maka penyusunan rencana reklamasi dibuat dengan jangka waktu periode 5 tahun dengan rincian tahunan (Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 Tahun 2014 Pasal 12 Ayat 1).

Rencana reklamasi sebagaimana yang tertuang dalam Peraturan menteri tersebut meliputi:

1. Tata guna lahan sebelum dan sesudah kegiatan tahap operasi produksi
2. Rencana bukaan lahan untuk kegiatan tahap operasi produksi yang menyebabkan lahan terganggu antara lain yaitu :

1. Area penambangan;
 2. Tempat penimbunan tanah/batuan penutup;
 3. Tempat penimbunan zona pengakaran;
 4. Tempat penimbunan komoditas tambang;
 5. Jalan tambang dan/atau jalan angkut;
 6. Instalasi dan fasilitas pengolahan atau pemurnian;
 7. Fasilitas penunjang;
 8. Kantor dan perumahan;
 9. Lahan penimbunan dan/atau pengendapan *tailing*.
3. Program reklamasi tahap operasi produksi
 4. Kriteria keberhasilan reklamasi
 5. Rencana biaya reklamasi

3.6 Program Reklamasi

Merencanakan suatu kegiatan reklamasi tidak terlepas dari program-program yang akan diambil dalam kegiatan reklamasi menurut Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 Tahun 2014 program reklamasi dapat dilaksanakan dalam bentuk revegetasi dan/atau peruntukan lainya. Peruntukan lahan lainya ini bisa berupa pemanfaatan lahan untuk area pemukiman, pariwisata, sumber air atau area pembudidayaan.

Program reklamasi terhadap lahan yang terganggu dibuat dalam jangka waktu 5 tahun atau sesuai dengan umur tambang yang dirinci setiap tahun. Perincian program reklamasi tersebut antara lain yaitu :

1. Lokasi dan luas lahan terganggu yang akan direklamasi

Luasnya lokasi lahan yang terganggu akibat aktivitas penambangan harus dibuat perinciannya setiap tahun. Luas lokasi yang harus dibuat dalam program reklamasi antara lain :

- 1) Lahan bekas tambang
- 2) Timbunan tanah/batuan penutup di luar tambang
- 3) Jalan tambang dan nontambang yang tidak digunakan lagi
- 4) Bekas kolam sedimen (kalau ada); dan
- 5) Fasilitas penunjang lainnya

2. Penatagunaan lahan

Kegiatan penatagunaan lahan ini meliputi penatagunaan lahan pada lahan bekas tambang maupun di luar bekas tambang, dengan rincian jenis dan volume sumber material pengisi (apabila dilakukan *backfilling*).

3. Revegetasi

Dalam program reklamasi kegiatan revegetasi diantaranya yaitu penentuan jenis dan jumlah tanaman yang akan digunakan untuk reklamasi, jarak tanam antar pohon serta luas lahan yang akan direvegetasi.

4. Pekerjaan sipil sesuai peruntukan lahan

Pekerjaan sipil merupakan kegiatan penatagunaan lahan yang ditujukan sesuai dengan peruntukan lahan bukan revegetasi contoh: area pemukiman, pariwisata, kawasan industri dan lain-lain.

5. Pemeliharaan lahan

Pemeliharaan lahan yang sudah direklamasi yang terdiri dari kegiatan pemupukan, pemberantasan hama dan penyakit tanaman, serta upaya menjaga kestabilan lereng.

3.7 Penatagunaan Lahan

3.7.1 Penataan Tataletak Lahan Reklamasi (*Landscaping*)

Perubahan topografi atau landsekap suatu tempat merupakan hal penting dari suatu usaha reklamasi. Jika kemantapan lereng kurang baik maka tanah di bagian atas lereng dan revegetasi yang telah dilakukan atau berkurang manfaatnya dalam menetapkan struktur tanah lereng selanjutnya. Tujuan akhir dari penataan lahan ini adalah mengusahakan suatu pemandangan yang serasi dengan lingkungan. Pada saat penataan lahan reklamasi harus dipastikan bahwa :

- ❖ Kemiringan maksimum lahan sudah sesuai dengan tataguna lahan, karena kemiringan maksimum lahan untuk tiap tataguna lahan berbeda-beda (lihat tabel 3.1)

Tabel 3.1
Kemiringan Maksimal Menurut Tataguna Lahan

Kegunaan	Kemiringan Maksimal
Hutan	38 ⁰
Perbukitan	28 ⁰
Padang Rumput	15 ⁰
Bangunan dan Jalan	12 ⁰
Perumahan	3 ⁰

Sumber: Anonim (2004)

- ❖ Penataan lahan reklamasi sudah sesuai dengan rencana dan akan tetap mantap, artinya tidak mudah longsor, oleh sebab itu harus diperhatikan:
 - Kekuatan erosi dari air dan angin
 - Curam dan panjangnya lereng yang dialiri air permukaan pada waktu hujan yang dapat mempercepat erosi.
 - Kesuburan tanah agar dapat dengan mempermudah perawatan tanaman-tanaman hasil revegetasi.
 - Pengairan untuk perawatan keseluruhan lahan reklamasi sudah direncanakan sebagai bagian dari penataan keseluruhan (*overall landscaping*)
 - Ditempat-tempat yang karena tingkat erosi tinggi dan sifat mekanisnya tidak baik sehingga kemantapan lerengnya harus dijaga, maka dibuat jenjang-jenjang dan pemantauan tingkat erosi secara berkala. Harus diusahakan agar jangan membuat lereng yang cembung.
 - Jika lereng atau beda elevasi terpaksa harus tinggi, maka sebabnya dibuatkan beberapa jenjang pada lereng tersebut untuk mencegah kemungkinan longsor. Tetapi harus dipertimbangkan jarak antar jenjang, mengingat kemiringan lereng yang mungkin harus dipertahankan.
 - Jenjang harus selalu diperiksa untuk memelihara bentuknya dan menjaga agar lereng-lereng tersebut tetap mantap (stabil) dan tidak tererosi air limpasan.

3.7.2 Penebaran Tanah Pucuk (*Topsoil*)

Pengaturan tanah pucuk (*topsoil*) merupakan kunci keberhasilan program revegetasi selama periode awal saat tanaman tumbuh. Kondisi tanah pucuk yang mantap dan tetap subur merupakan hal yang penting untuk keberhasilan revegetasi dalam rangka reklamasi jangka panjang. Tanah pucuk yang akan digunakan untuk revegetasi harus mengandung unsur hara, nutrisi dan mikro-organisme yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Selama tahap revegetasi, maka hal-hal berikut ini harus diperhatikan :

1. Dilapangan umumnya tanah pucuk terlihat lebih gelap daripada lapisan tanah dibawahnya hal ini dikarenakan terjadi akumulasi zat organik pada lapisan tanah pucuk. Untuk amannya lapisan tanah atas dengan ketebalan 10,0 cm sampai 30,0 cm harus diamankan. Akan lebih baik jika tanah pucuk digali menjadi dua lapisan, misalnya mengamankan lebih dahulu 5,0 cm lapisan tanah yang paling atas, kemudian lapisan bagian bawahnya digali secara terpisah.
2. Ketebalan rata-rata tanah pucuk yang disebar kembali tergantung pada kondisi setempat jika tanah penutup (*overburden*) tidak mengandung racun untuk pertumbuhan tanaman, maka dianjurkan penempatan kembali tanah pucuk setebal 20,0-30,0 cm
3. Pemindahan langsung tanah pucuk ke bagian lahan yang sudah siap direvegetasi akan memberikan hasil yang lebih baik, karena hal itu akan

mencegah atau mengurangi memburuknya komponen biologi tanah tersebut selama penyimpanan.

4. Jika tumpukan tanah pucuk tidak dapat terjaga kondisinya maka harus dipertimbangkan hal-hal berikut :
 - ❖ Merencanakan untuk menggunakan tanah pucuk secepat mungkin
 - ❖ Tanah pucuk jangan disimpan pada timbunan yang tinggi disarankan untuk menumpuk dengan ketinggian tidak lebih dari 2 meter.
 - ❖ Menanami kembali tumpukan tanah pucuk untuk mencegah erosi pada tanah dan untuk menjaga populasi mikroba tanah
 - ❖ Meletakkan timbunan tanah pucuk ditempat yang tidak akan terganggu oleh kegiatan penambangan
 - ❖ Perhitungkan cara penyebaran tanah pucuk dengan kondisi topografi tempat penumpukan.
5. Tanah pucuk jangan dipindahkan pada waktu basah, karena akan mengganggu pemadatan dan pelestarian struktur tanah.
6. Mempertebal tanah pucuk dengan lapisan tanah biasa (*subsoil*) sehingga akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik daripada hanya lapisan tanah pucuk yang tipis saja.
7. Menggunakan tanah pucuk dari tempat penambangan lain, bila disekitar lokasi tambang tidak terdapat tanah pucuk yang baik. Memilih jenis tanaman lokal yang sesuai dan memberikan pupuk pada permukaan tanah pucuk pada saat pelaksanaan revegetasi di tempat-tempat yang penting sehingga proses pertumbuhannya dapat dipercepat.

3.8 Revegetasi

Revegetasi adalah usaha untuk memperbaiki dan memulihkan vegetasi yang rusak melalui kegiatan penanaman dan pemeliharaan pada lahan bekas penggunaan kawasan hutan. (Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 4 Tahun 2011).

Dalam program reklamasi yang diatur dalam Peraturan Menteri ESDM No 7 Tahun 2014 kegiatan revegetasi diantaranya yaitu menentukan jenis dan jumlah tanaman yang akan digunakan untuk reklamasi, jarak tanam antar pohon serta luas lahan yang akan direvegetasi.

3.8.1 Uji Kualitas Tanah

Hasil analisis tanah dinilai berdasarkan kriteria kondisi tanah (Landon 1986) (Tabel 3.2) sedangkan untuk permasalahan tanah dinilai menurut kriteria penilaian tanah bermasalah (Setiadi 2012) (Tabel 3.3).

Tabel 3.2
Kriteria Kondisi Tanah

Komponen	Satuan	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat rendah
C-Organik	%	≥ 10	> 4	≤ 4	< 2
N-Total	%	> 0.5	> 0.2	≤ 0.2	< 0.1
P-Bray 1	ppm	> 20	> 7	< 7	< 3
K	mek 100 g-1	> 0.5	≥ 0.25	< 0.25	≤ 0.15
Ca	mek 100 g-1	≥ 10	> 4	≤ 4	-
Mg	mek 100 g-1	≥ 1.5	> 0.8	≤ 0.4	< 0.2
Fe	ppm	Kekurangan pada 2			
Cu	ppm	Kekurangan pada 0.2			
Mn	ppm	Kekurangan pada 5 – 9			
Zn	ppm	Kekurangan pada 1 – 7.5			
Al	%	> 60	≤ 60	< 40	< 20
Kapasitas Tukar Kation (KTK)	mek 100 g-1	≥ 25	> 15	≤ 15	< 5
Kejenuhan Basa	%	> 60	> 20	≤ 20	
pH	-	> 7.0	≥ 5.5	< 5.5	-

Sumber: London (1996) Dalam Dina Oktaviani 2014

Tabel 3.3
Kriteria Kondisi Tanah Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Parameter	Kriteria	Efek terhadap pertumbuhan
pH	< 3	Asam, keracunan Al dan Fe
Kekompakan tanah	Debu dan liat >70%	Stagnasi, perkembangan akar terhambat
Al	> 60% / > 3 mek 100 g-1	Akar keriting, stagnasi
Fe	12000 ppm	Gangguan akar, stagnasi
KTK	<16 mek 100 g-1	Stagnasi
KB	< 20%	Pertumbuhan lambat
Ca dan Mg	Ca < Mg	Stagnasi
Pasir	Pasir > 80 %	Stagnasi

Sumber: Setiadi (2012) Dalam Dina Oktaviani 2014

3.8.1 Jenis tanaman

Pemilihan jenis *Legume cover* cocok untuk lahan pascatambang yaitu jenis tanaman kacang-kacangan yaitu *Centrosema pubescens*. Centro mudah tumbuh di daerah tropis lembab dengan ketinggian 600 – 900 mdpl dengan dengan curah hujan berkisar 800- 1.500 mm. Centro pada dasarnya dapat tumbuh pada semua tipe tanah, yaitu dari tanah pasir berhumus hingga tanah liat. Centro akan tumbuh dengan optimal pada tanah yang tingkat keasamannya relatif. Tanaman ini dapat tumbuh di daerah yang kering.



Sumber : Anonim (2015)

Gambar 3.1
Centrosema Pubscens

Dalam kegiatan reklamasi lahan bekas penambangan pemilihan tanaman pioner (cepat tumbuh) merupakan salah satu upaya untuk memaksimalkan tingkat keberhasilan suatu reklamasi lahan tambang. salah satu tanaman pioner yang umum digunakan di lahan pascatambang adalah tanaman akasia (*Acacia mangium*). Tanaman akasia (*Acacia mangium*) adalah salah satu marga Acacia yang diprioritaskan sebagai salah satu jenis tanaman HTI dan rehabilitasi lahan karena merupakan jenis cepat tumbuh (*fast growing*). Jenis ini dapat tumbuh pada kondisi lahan yang sangat ekstrim tingkat kesuburannya dengan tiap diameter dapat mencapai 2,5-3,5 cm/tahun (Leksono dan Setiaji, 2003).

Akasia dapat tumbuh pada daerah yang lembab pada tanah alluvial campuran (metamorfic dan granitic) dengan pH 4,8–5,2 dan curah hujan yang tinggi mencapai 4.500 mm/tahun dengan temperatur maksimum 31–34°C serta minimum

16–12°C. Jenis ini dapat tumbuh pula pada tanah yang miskin unsur hara seperti areal bekas perladangan, tanah bekas jalan traktor, daerah berbatu dan beberapa tempat yang ditumbuhi alang-alang (Anonim, 1989). Jarak ideal untuk penanaman pohon akasia ini berjarak 4 meter x 4 meter.



Sumber: Anonim, (2012)

Gambar 3.2
Pohon Akasia



Sumber: Kegiatan Lapangan, (2015)
Gambar 3.3
Pohon Seruk

3.8.2 Tahapan revegetasi

Tahap pertama kegiatan revegetasi lahan bekas tambang harus ditanami tanaman-tanaman pioner cepat tumbuh yang mampu beradaptasi cepat dengan kondisi tanah. Tanaman-tanaman pioner ini memiliki persyaratan sebagai tanaman penghijauan atau reklamasi sebagai berikut :

1. Memiliki fungsi sebagai penyelamat tanah dan air dengan persyaratan tumbuh yang sesuai dengan keadaan lokasi, baik iklim maupun tanahnya
2. Memiliki fungsi sebagai reklamasi tanah
3. Memiliki perakaran yang lebar dan/atau dalam
4. Hasilnya dapat diperoleh dalam waktu yang tidak terlalu lama
5. Jika ditanam pada daerah yang sering turun hujan harus mempunyai sifat mudah menguapkan air

6. Jika ditanam untuk daerah yang kering, tanaman harus dipilih yang mempunyai sifat sulit menguapkan air
7. Tumbuh cepat dan mampu tumbuh pada daerah kurang yang kurang subur
8. Tidak bersaing dalam dalam kebutuhan air dan hara dengan tanaman pokok
9. Tidak mengalami gugur daun pada musim tertentu
10. Tidak menjadi inang penyakit, tahan akan angin dan mudah dimusnakan
11. Tanaman memiliki prospek ekonomi yang baik dan dapat dimanfaatkan di kemudian hari

Tanaman cepat tumbuh ditanam bersamaan atau segera setelah tanaman penutup tanah ditanam. Ada beberapa jenis tanaman cepat tumbuh yang ditanam sebagai pohon pelindung yang melindungi tanaman pokok atau tebing, pematah angin, mengurangi intensitas cahaya dan suhu, meningkatkan kelembaban udara dan mempertahankan kelembaban tanah, dan menambah bahan organik. Tanaman sejenis ini berfungsi untuk menciptakan iklim mikro yang cocok untuk ekosistem hutan.

Beberapa jenis tanaman yang cepat tumbuh yang umum digunakan untuk revegetasi adalah akasia (*Acacia mangium*, *Acacia crassicarpa*), gamal (*Gliricidia sepium*), lamtoro (*Leucaena galuca*), sengon laut (*Albizzia falcata*), turi (*Sesbania grandiflora*), dan lain-lain.

Setelah tanaman pioner cepat tumbuh sudah berkembang dengan baik, maka tanaman lokal dapat digunakan untuk memperkaya variasi jenis tumbuhan. Tanaman lokal adalah tanaman yang sudah tumbuh secara alami disekitar daerah penambangan. Jenis jenis tanaman lokal dapat dilihat pada rona lingkungan pada

dokumen AMDAL. Bibit tanaman lokal dapat diperoleh dari bibit kecil di hutan sekitar penambangan. Tanaman lokal umumnya sulit tumbuh pada kondisi lahan terbuka. Oleh karena itu, tanaman lokal ditanam setelah tanaman cepat tumbuh sudah tumbuh dengan baik.

3.9 Pengendalian Erosi

Pengendalian erosi sangat penting baik pada saat penambangan maupun pada saat reklamasi. Akibat dari terjadinya erosi, tanah akan rusak strukturnya dan ada kemungkinan berubah sifat fisik dan kimiawinya, sehingga memerlukan pekerjaan perbaikan sifat-sifat tanah yang terkena erosi. Hal yang penting dalam pengendalian erosi adalah dengan cara menanam dengan tanaman penutup (*cover crop*) pada lahan terbuka sehingga dapat menekan erosi pada tingkat alami.

3.9.1 Tanaman Penutup (*Cover Crop*) Sebagai Pencegah Erosi

Cover crop yang baik adalah yang memiliki kriteria seperti mudah ditanam, cepat tumbuh dan rapat, bersimbiosis dengan bakteri ataupun fungi yang menguntungkan (*Rhizobium*, *Frangkia*, *Azospirillum*, dan *Mikoriza*), menghasilkan biomassa yang melimpah dan mudah terdekomposisi dengan tanaman pokok dan tidak melilit.

Kegunaan *cover crop* atau tanaman penutup ini adalah :

1. Menahan laju air limpasan
2. Menahan derasnya hujan
3. Menambah N
4. Menambah BO (memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah)

5. Melindungi permukaan tanah dari erosi
6. Mengurangi pencucian unsur hara
7. Mempercepat pelapukan
8. Menekan pertumbuhan gulma.

Berbagai jenis *cover crop* tanah adalah penutup tanah menjalar diantara barisan tanaman, pelindung tebing, bersifat permanen dan pelindung perdu di antara barisan tanaman, sebagai pagar, pupuk hijau. Beberapa jenis *legume cover crop* menjalar adalah *Centrosema pubescens*, *Calopogonium mucunoides*, *Calopogonium caeruleum*, *Psopocarpus polustris*, *Desmodium ovalifolium*, *Mucuna conchinchinensis*, *Pueraria javanica*, dan *Pueraria phascoloides*. jenis *legume cover crop* tipe pelindung perdu adalah *Flemingia congesta*, *Crotalaria anagyroides*, *Tephrosia vogelli*, *Caliandra calothyrsus*, dan *Caliandra tetragona*.

3.9.2 Erosi Oleh Angin

Daerah yang lebih besar memiliki resiko terkena erosi angin adalah daerah perbukitan. Kerusakan yang terjadi karena erosi angin terutama adalah berkurangnya produktivitas tanah dan timbulnya gangguan debu. Material yang tererosi oleh dapat terbawa sampai jarak yang cukup jauh. Tanaman vegetasi penutup adalah salah satu cara yang paling baik untuk mencegah erosi angin. apabila vegetasi penutup belum stabil ada dua metode untuk mengurangi erosi angin yaitu antara lain :

1. Menutupi permukaan tanah dengan ranting-ranting dengan dedaunannya (*mulching*) atau jerami setengah busuk dalam pelaksanaan revegetasi

Selain itu juga pengendalian erosi terhadap air juga bisa dilakukan dengan cara pembuatan Saluran Pembuangan Air (SPA). Penempatan SPA ini disesuaikan dengan pola tanam dari tumbuhan reklamasi.

3.10 Biaya-Biaya Dalam Kegiatan Reklamasi

Biaya dalam kegiatan reklamasi terbagi menjadi dua jenis biaya yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung.

3.10.1 Biaya Langsung (Permen ESDM Nomor 7 Tahun 2014)

Biaya langsung ini mencakup beberapa kegiatan reklamasi antara lain:

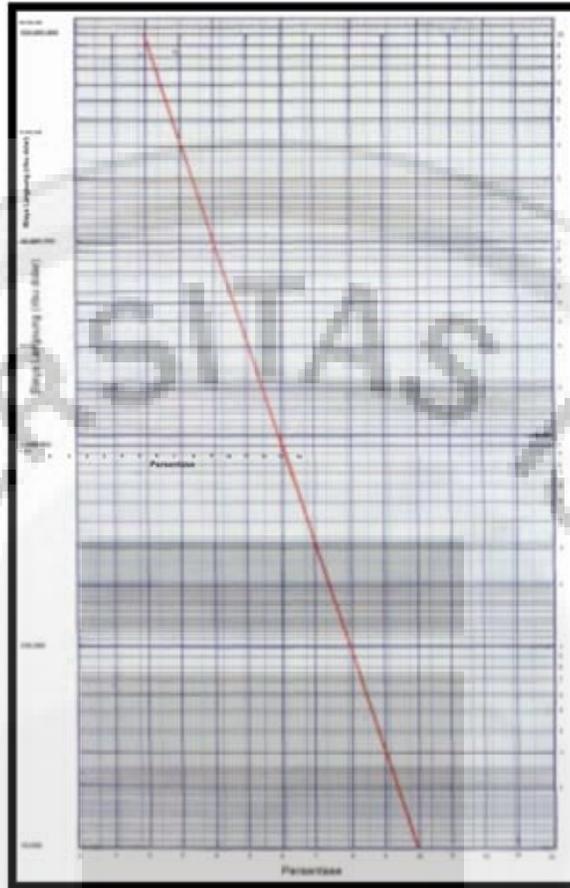
1. pengaturan permukaan lahan,
2. Biaya penebaran tanah pucuk,
3. Biaya pengendalian erosi
4. Biaya revegetasi antara lain :
 - Biaya analisis tanah,
 - pemupukan,
 - pengadaan bibit,
 - penanaman,
 - pemeliharaan tanaman.
5. Pencegahan dan penanggulangan air asam tambang; dan/atau
6. Pekerjaan sipil sesuai dengan peruntukan lahan pascatambang
7. Biaya pemanfaatan lubang bekas tambang antara lain
 - Biaya stabilisasi lereng,
 - Pengamanan lubang bekas tambang

- Pemuliahan dan pemantauan kualitas air serta pengelolaan air dalam lubang bekas tambang
- Pemeliharaan lubang bekas tambang

3.1.2 Biaya Tidak Langsung (Permen ESDM Nomor 7 Tahun 2014)

Biaya tidak langsung ini mencakup beberapa kegiatan antara lain :

1. Biaya Mobilisasi dan demobilisasi alat sebesar 2,5% dari biaya langsung atau berdasarkan perhitungan.
2. Biaya Perencanaan kegiatan reklamasi sebesar 2% - 10 % dari biaya langsung. Besarnya persentase yang akan digunakan dihitung menggunakan grafik biaya perencanaan reklamasi.

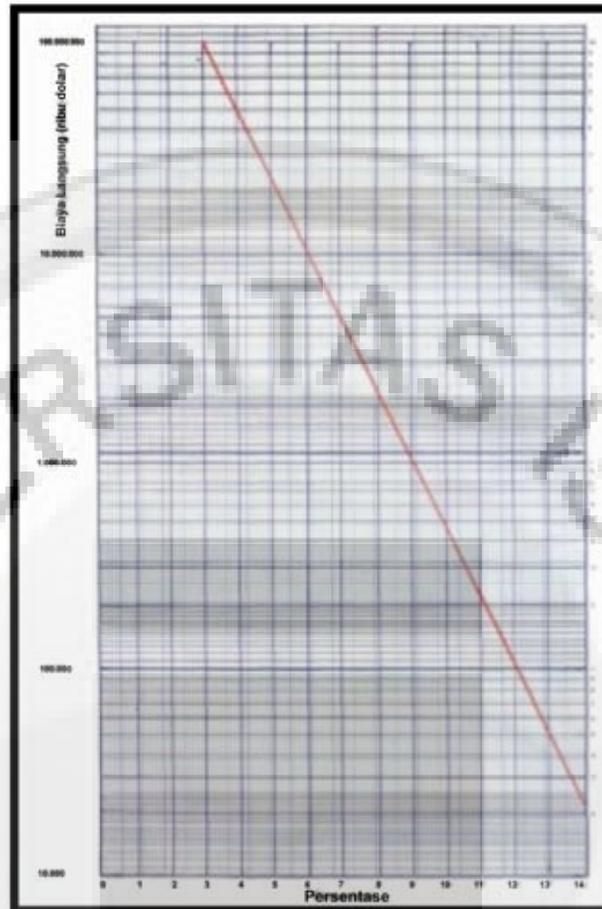


Sumber : Modifikasi Dari *Engineers Heavy Construction Cost File*

Gambar 3.5

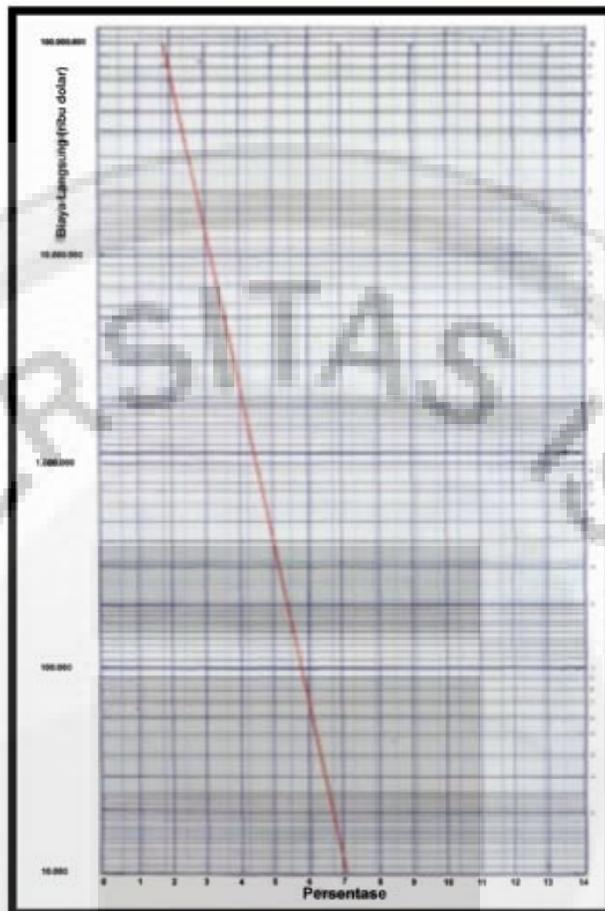
Grafik Biaya Perencanaan

3. Biaya Administrasi dan keuntungan pihak ketiga sebagai kontraktor pelaksana reklamasi sebesar 3% - 14% dari biaya langsung. Besarnya persentase yang akan digunakan dihitung menggunakan grafik biaya Administrasi dan keuntungan pihak ketiga.



Sumber : Modifikasi Dari *Engineers Heavy Construction Cost File*
 Gambar 3.6
 Grafik Biaya Keuntungan Pihak Ketiga

4. Biaya supervisi sebesar 2% - 7% dari biaya langsung. Besarnya persentase yang akan digunakan dihitung menggunakan grafik biaya Administrasi dan keuntungan pihak ketiga.



Sumber : Modifikasi Dari *Engineers Heavy Construction Cost File*
Gambar 3.7
Grafik Biaya Supervisi