

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Landasan Hukum Kegiatan Reklamasi

Program reklamasi dalam kegiatan pertambangan adalah hal mutlak yang harus dilakukan. Pada pelaksanaan kegiatan pertambangan selalu dihadapkan pada dua kenyataan yang bertentangan yaitu disatu pihak membutuhkan sumber daya mineral yang tidak dapat diperbarui dan dilain pihak kegiatan pertambangan mengorbankan sumber alam dan lingkungan sekitarnya bila tidak dikelola dengan baik. Untuk mengendalikan dampak negatif kegiatan penambangan, sekaligus mengupayakan pembangunan sektor pertambangan berwawasan lingkungan, maka kegiatan penambangan yang berdampak besar dan penting diwajibkan mengikuti peraturan perundangan yang mengatur pengendalian dampak negatif penambangan.

Berdasarkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2010 tentang Reklamasi dan Pascatambang dan Peraturan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Nomor 7 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang, bahwa setiap pemegang IUP Eksplorasi dan IUP Operasi Produksi dalam hal ini perusahaan suatu tambang wajib memiliki rencana kegiatan reklamasi tambang dan melaksanakan kegiatan reklamasi lahan bekas tambang jika tambangnya telah memasuki masa akhir tambang yang berprinsip pada pengelolaan lingkungan hidup. Adapun kegiatan reklamasi yang berprinsip pada pengelolaan lingkungan hidup

Demikian juga pasal 6 UU No. 23 Tahun 1997 (Undang-Undang Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup), yang menyatakan : “Setiap orang berkewajiban memelihara kelestarian fungsi lingkungan hidup serta mencegah dan menanggulangi

pencemaran dan perusakan lingkungan hidup”. Kewajiban pelaksanaan kegiatan reklamasi pasca penambangan di wilayah negara Indonesia, berdasarkan pada peraturan-peraturan yang ada.

Mengacu pada regulasi pemerintah tentang pertambangan berdasarkan Undang - Undang Mineral dan Batubara No. 4 tahun 2009, mewajibkan setiap perusahaan tambang melakukan reklamasi, dan secara rinci diatur pada Peraturan Pemerintah nomor 78 tahun 2010 tentang reklamasi dan pasca tambang. Proses reklamasi bekas tambang diharapkan dapat melibatkan peran masyarakat agar dapat menyentuh dari sisi sosial, ekonomi, budaya dan politik yang berkembang di masyarakat.

Prinsip dasar reklamasi adalah bahwa :

- a. Kegiatan reklamasi harus dianggap sebagai kesatuan yang utuh dari kegiatan penambangan.
- b. Kegiatan reklamasi harus dilakukan sedini mungkin dan tidak harus menunggu proses penambangan secara keseluruhan selesai dilakukan.

Reklamasi adalah usaha sadar untuk memulihkan lingkungan yang sudah rusak akibat penambangan bagi suatu manfaat tertentu.⁸⁾

Untuk itu usaha reklamasi sebagai aspek penanganan lingkungan pertambangan menjadi salah satu prioritas demi kelestarian lingkungan hidup, dalam hal ini merupakan bagian dari konservasi sumber daya alam.

3.2. Pengertian Reklamasi

Kegiatan pertambangan dengan teknik pertambangan terbuka (*surface mining*) telah menyebabkan perubahan bentang alam yang meliputi topografi, vegetasi penutup, pola hidrologi, dan kerusakan tubuh tanah. Untuk mengembalikan fungsi ekologis, ekonomi dan sosial dari lahan tersebut, maka lahan bekas tambang

perlu segera direklamasi. Keharusan untuk melakukan reklamasi pada lahan - lahan bekas tambang tertuang dalam UU No. 4/2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara dan Peraturan Pemerintah No. 78/2010 tentang Reklamasi dan Pasca Tambang.

Reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya. Dalam reklamasi itu sendiri terdapat beberapa tahap yang harus dilaksanakan secara konsisten dan berkelanjutan, ditetapkan spesifikasi rehabilitasi yang didukung oleh audit rehabilitasi yang ketat.

Seperti Peraturan Pemerintah no 78 tahun 2010 yang telah disinggung sebelumnya bahwa sebelum reklamasi ini dilakukan perlu adanya perencanaan reklamasi agar segala kegiatan reklamasi yang dilakukan terencana dan sesuai dengan aturan yang berlaku. Perencanaan yang dilakukan dibuat dalam jangka waktu 5 tahun sekali dan jika umur tambang di bawah 5 tahun maka disesuaikan dengan umur tambang. Selain itu rencana reklamasi ini dibuat setiap 1 tahun agar kegiatan reklamasi dapat terpantau dan sesuai rencana reklamasi yang telah dibuat di awal.

3.3. Langkah Pelaksanaan Kegiatan Reklamasi

3.3.1. Penataan lahan (recountouring) yang akan direklamasi

Lahan yang akan direklamasi ditata sedemikian rupa agar lereng-lereng tidak menyebabkan erosi dan sedimentasi yang mengakibatkan pencemaran lingkungan. Hal ini dilakukan dengan memperhatikan daya tahan tanah dan penataan saluran drainase



Gambar 3.1
Penataan Lahan

3.3.2. Penyebaran Tanah Pucuk



Gambar 3.2
Penyebaran Tanah Pucuk

Kegiatan penyebaran tanah pucuk dilakukan merata diseluruh areal yang akan direklamasi. Pelaksanaan kegiatan ini ini mengacu kepada dokumen rencana reklamasi yang telah disepakati dan dilakukan paralel dengan penataan lahan. Untuk mendapatkan tanah pucuk tersebut diambil dari penyimpanan tanah pucuk yang telah diamankan dari hasil pengupasan bahan galian.

Pemindahan tanah yang dihitung untuk pekerjaan reklamasi hanya pemindahan tanah pucuk (*topsoil*) saja, sedangkan pemindahan tanah penutup (*overburden*) tidak karena penggalian dan penimbunan *overburden* (OB) pada blok

penambangan merupakan bagian dari kegiatan operasi penambangan dimana OB langsung ditimbun ke blok penambangan yang telah selesai ditambang, sehingga biaya yang diperlukan dibebankan kepada biaya operasi penambangan.

3.3.3. Pengaturan Sistem Drainage



Gambar 3.3
Pengaturan Sistem Drainage

Pengaturan drainase pada lingkungan reklamasi dan penutupan tambang dikelola secara seksama untuk menghindari efek pelarutan sulfida logam, erosi dan bencana banjir yang sangat berbahaya, dapat menyebabkan rusak atau jebolnya bendungan penampung, *settling pond*, atau bendungan *tailing* serta infrastruktur lainnya. Kapasitas drainase harus memperhitungkan iklim dalam jangka panjang, curah hujan maksimum, serta banjir besar yang biasa terjadi dalam kurun waktu tertentu baik periode waktu jangka panjang maupun pendek. Arah aliran yang tidak terhindarkan harus melewati zona mengandung sulfida logam, perlu pelapisan pada badan alur drainase menggunakan bahan impermeabel. Hal ini untuk menghindarkan pelarutan sulfida logam yang potensial menghasilkan air asam tambang

3.3.4. Pengendalian Erosi Dan Sedimentasi

Untuk pengendalian erosi dan sedimentasi, pengaturan bentuk lahan harus disesuaikan terlebih dahulu dengan kondisi atau keadaan topografi dan keadaan hidrologi daerah tersebut. Kegiatan ini meliputi :

1. Pengaturan Bentuk Lereng

- Pengaturan bentuk lereng bertujuan untuk mengurangi kecepatan air limpasan (*run off*), erosi, sedimentasi dan longsor.
- Kekuatan batuan untuk menahan tekanan atau gaya tergantung dari sifat fisik dan sifat mekanik batuan tersebut, sehingga pada saat kita akan menentukan suatu kemiringan atau jenjang dan ketinggian suatu lereng, ada baiknya kita sesuaikan dengan sifat fisik dan sifat mekanik dari batuan itu sendiri.
- Suatu lereng jangan dibuat terlalu tinggi atau terjal dan dibentuk berteras – teras. Tinggi jenjang dan kemiringan lereng yang dianggap aman dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Tinggi Jenjang dan Kemiringan Lereng yang Dianggap Aman

Material	Tinggi Jenjang (Meter)	Kemiringan Lereng (°)
Batuan Beku	Tak Terbatas	70 – 80
Batuan Sedimen	Tak Terbatas	50 – 60
Batuan Semi Keras, Batuan Pasir Kering	25 – 30	40 – 50
Lempung berpasir, batuan lempung	26 – 30	30 – 40
Batuan pasir dan batu pasir	20 – 25	30 – 35
Batu lempung	10 – 15	34 – 40
Material lempung	8 – 10	35 – 40
Batuan	40 – 60	30 – 40
Lempung berpasir	30 – 45	33 – 36
Lempung	20 – 30	38 – 40

Sumber : Kartodharmo, "Pedoman Teknik Peledakan"

Teras adalah bangunan konservasi tanah dan air yang dibuat dengan penggalian dan pengurugan tanah, membentuk bangunan utama berupa bidang olah, guludan, dan saluran air yang mengikuti kontur serta dapat pula dilengkapi dengan bangunan pelengkap seperti Saluran Pembuangan Air (SPA) dan terjunan air yang tegak lurus kontur.¹⁴⁾

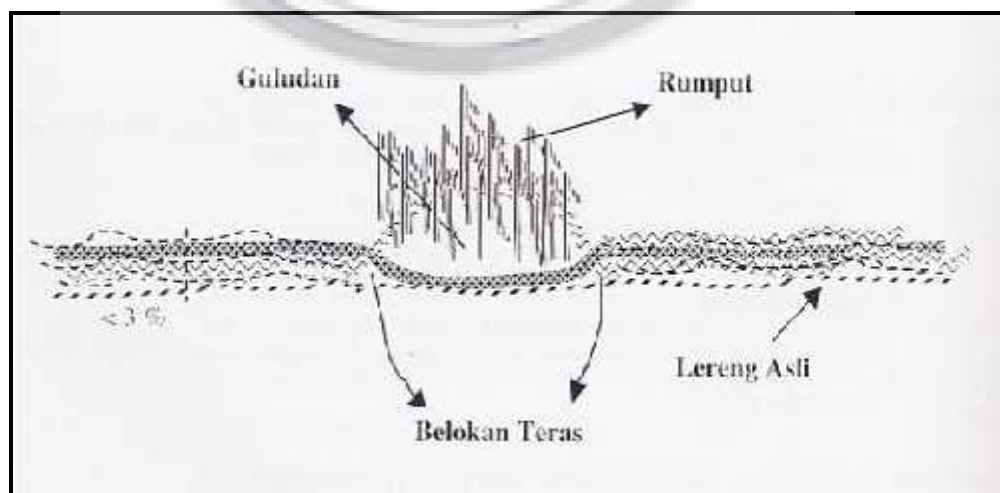
Teras adalah bangunan konservasi tanah dan air secara mekanis yang dibuat untuk memperpendek panjang lereng dan atau memperkecil kemiringan lereng dengan jalan penggalian dan pengurugan tanah melintang lereng. Tujuan pembuatan teras adalah untuk mengurangi kecepatan aliran permukaan (*run off*) dan memperbesar peresapan air, sehingga kehilangan tanah berkurang.¹³⁾

Teras berfungsi mengurangi panjang lereng dan menahan air, sehingga mengurangi kecepatan dan jumlah aliran permukaan, dan memungkinkan penyerapan air oleh tanah. Dengan demikian erosi berkurang.⁴⁾

Bentuk dari teras terdiri dari :

- Teras Datar

Dalam Sukartaatmadja (2004) dijelaskan bahwa tujuan pembuatan teras datar adalah untuk memperbaiki pengaliran air dan pembasahan tanah, yaitu dengan pembuatan selokan menurut garis kontur. Tanah galian ditimbun di tepi luar sehingga air dapat tertahan dan terkumpul. Di atas pematang sebaiknya ditanami tanaman penguat teras berupa rumput. Sesuai dengan namanya teras ini digunakan pada lahan yang relatif datar dengan kemiringan 0 – 3 %. (Lihat Gambar 3.4)

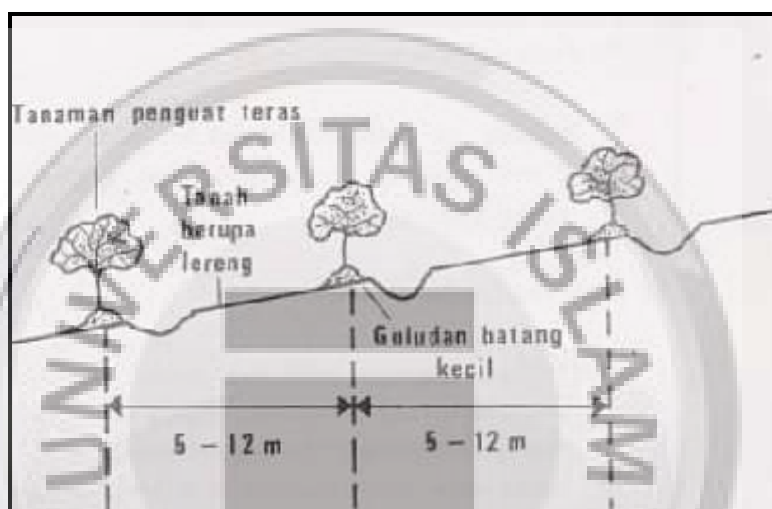


Sumber : Priyono et.al 2002.

Gambar 3.4
Teras Datar

- Teras Kredit

Jenis teras ini untuk lahan yang landai dan berombak dengan tingkat kemiringan antara 3- 10 %. Pada teras kredit jarak antara dua gulungan biasanya 5 – 12 meter, punggung gulungan yang mengarah ke bawah biasanya diperkuat dengan rumput, sisanya tanaman dan batu. (Lihat Gambar 3.5)

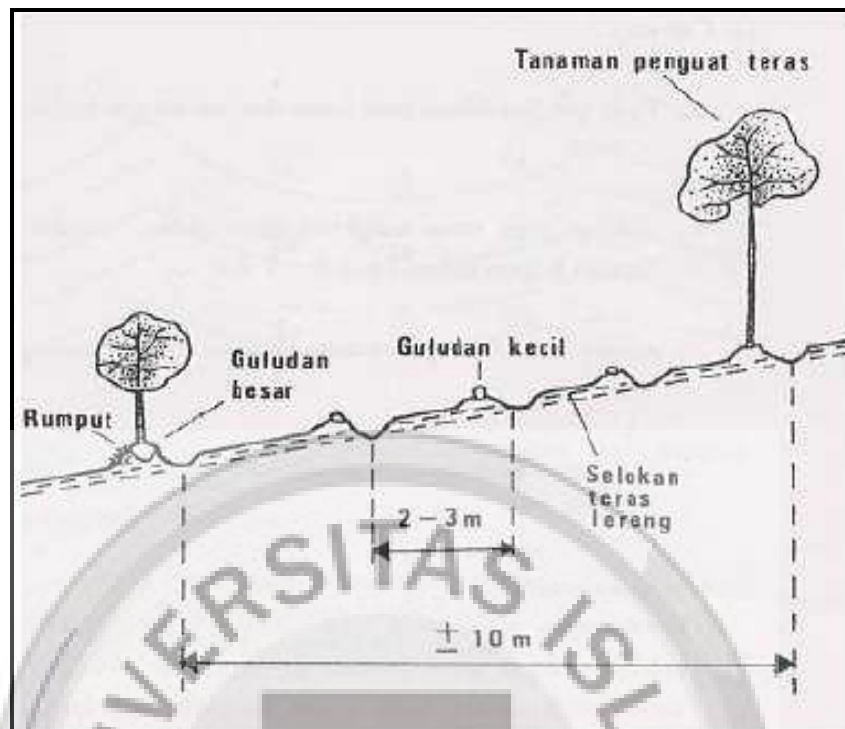


Sumber : Priyono et.al 2002.

Gambar 3.5
Teras Kredit

- Teras Guludan dan Pematang

Teras guludan dibuat bertujuan untuk menurangi kecepatan air yang mengalir jika hujan turun. Teras jenis ini cocok digunakan pada lahan yang mempunyai kemiringan sekitar 10 – 15 %. Untuk kedalaman dan lebar saluran tergantung pada kemiringan dan jarak antara dua guludan. Pada teras ini guludan dibuat lebih tinggi dari teras terdahulu dengan bentuk yang agak miring ke arah saluran air. (Lihat Gambar 3.6)



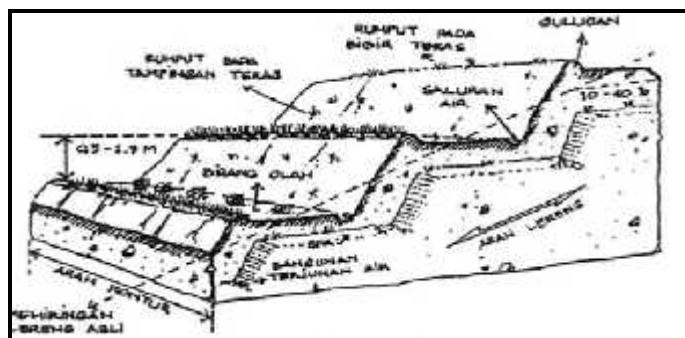
Sumber : Priyono et.al 2002.

Gambar 3.6
Teras Guludan

- Teras Bangku

Teras bangku adalah bangunan teras yang dibuat sedemikian rupa sehingga bidang olah miring ke belakang (*reverse back slope*) dan dilengkapi dengan bangunan pelengkap lainnya untuk menampung dan mengalirkan air permukaan secara aman dan terkendali.¹³⁾

Teras ini cocok digunakan untuk tanah yang mempunyai kemiringan antara 10 – 30 %. Teras sangat baik untuk mempertahankan tanah dari bahaya erosi. Perbedaan tinggi antara dua bidang sebaiknya lebih dari 1,5 meter. Sedangkan untuk lebar bidangnya tidak lebih dari 10 meter. (Lihat Gambar 3.7)



(a)



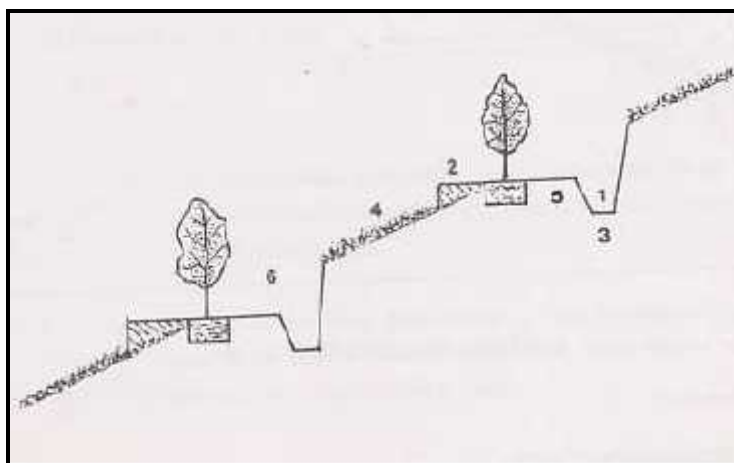
(b)

Sumber : Priyono et.al 2002.

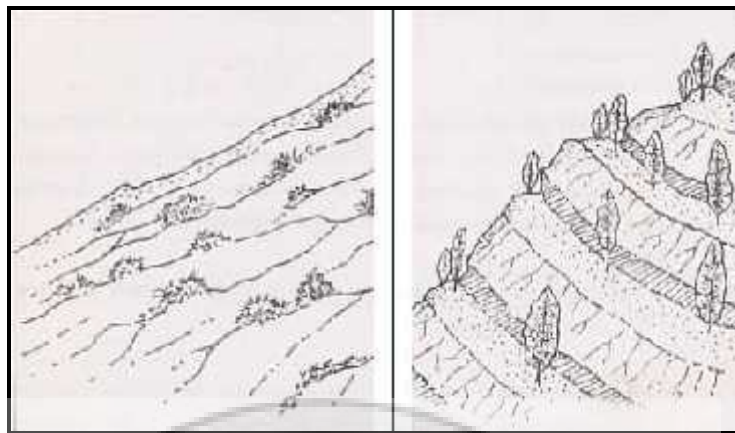
Gambar 3.7
Teras Kredit (a) dan Detail Penampang Teras Bangku (b)

- Teras Kebun

Teras kebun digunakan untuk lahan yang memiliki kemiringan sekitar 30 – 50 %. Cara pembuatan teras ini cukup dilakukan dengan jalur tanaman saja. Teras ini cocok untuk tanaman perkebunan. (Lihat Gambar 3.8)



(a)



(b)

Sumber : Priyono et.al 2002.

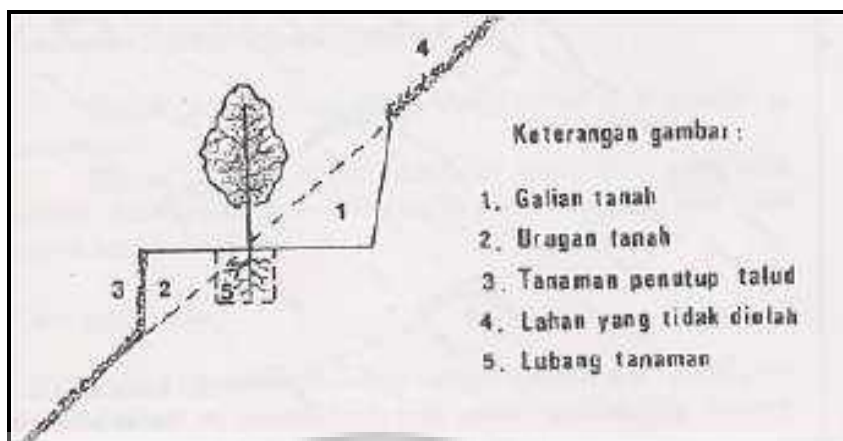
Gambar 3.8

(a) Teras Kredit dan (b) Lahan sebelum diteras dan teras kebun yang telah ditanami

- Teras Individu

Teras individu dibuat pada lahan dengan kemiringan lereng antara 30 – 50 % yang direncanakan untuk areal penanaman tanaman perkebunan di daerah yang curah hujannya terbatas dan penutupan tanahnya cukup baik sehingga memungkinkan pembuatan teras individu. (lihat Gambar 3.6)

Teras dibuat berdiri sendiri untuk setiap tanaman (pohon) sebagai tempat pembuatan lobang tanaman. Ukuran teras individu disesuaikan dengan kebutuhan masing – masing jenis komoditas. Cara dan teknik pembuatan teras individu cukup sederhana yaitu dengan menggali tanah pada tempat rencana lubang tanaman dan menimbunnya ke lereng sebelah bawah sampai datar sehingga bentuknya seperti teras bangku yang terpisah. Tanah di sekeliling teras individu tidak diolah (tetap berupa padang rumput) atau ditanami dengan rumput atau tanaman penutup tanah.¹³⁾



Sumber : Priyono et.al 2002.

Gambar 3.9
Teras Individu

2. Pengaturan Saluran Pembuangan Air (SPA)

- Pengaturan Saluran Pembuangan Air (SPA) dimaksudkan untuk mengatur air agar mengalir pada tempat tertentu dan dapat mengurangi kerusakan lahan akibat erosi.

Jumlah atau bentuk SPA tergantung dari bentuk dari bentuk lahan (topografi) dan luas areal yang akan direklamasi.

3.3.5. Penanaman tanaman penutup (cover crop)



Gambar 3.10
Penanaman Tanaman Penutup

Fungsi dari tanaman penutup (*Cover crop*) adalah untuk mengurangi terjadinya erosi dan meningkatkan kesuburan tanah dilokasi bekas penambangan, yang mana nantinya akan terlihat hijau dengan tumbuhnya *cover crop* atau tanaman polongan dan juga untuk menjaga kelembaban tanah tersebut. Untuk penanaman tanaman penutup tanah (*Cover Crop*) dapat memilih untuk campuran jenis tanaman polongan seperti *Centrasema Pubescens* (CP), *Colopogonium Mucoides* (CM), dan jumlah penyebaran per Hektar berkisar 100-200 kg. dan sistim yang dapat direncanakan seperti spot atau membuat jalur paritan, Untuk mengevaluasi keberhasilan pertumbuhan tanaman dapat ditentukan dari presentasi penutupan tajuk pertumbuhannya, perkembangan akarnya, peningkatan humus dan berfungsi sebagai filter alam, dengan cara ini dapat diketahui sejauh mana tingkat keberhasilan penanaman *Cover Crop* dalam merestorisasi lahan bekas tambang. dan selanjutnya dapat dilakukan penanaman tanaman fast grow 1-2 minggu setelah penanaman *Cover Crop*.

3.4. Penentuan Alat Mekanis

Penentuan alat mekanis dilakukan guna untuk menentukan hasil produksi *top soil* (tanah penutup) untuk menutupi lubang bukaan yang akan ditutup (direklamasi) Agar dapat menentukan atau merencanakan yang realistis dan terarur maka harus dipelajari dan diamati kengan keadaan lapangan kerja, sehingga dalam produksi kita dapat menentukan alat yang cocok dan dapat memenuhi target produksi.

Komponen-komponen lapangan kerja perlu diperhatikan ialah :

1. Jalan-jalan dan saran pengangkutan yang ada

Yang harus diamati dan dicatat adalah cara pengangkutan yang dapat dipakai untuk mengangkut alat-alat bisnis dan logistic ke tempat kerja.

Beberapa kemungkinan :

- Dilalui atau dekat jalan umum
- Dilalui atau dekat jalur kereta api
- Dekat dengan lapangan terbang atau pelabuhan
- Belum ada jalan umum ataupun jalur kereta api

2. Tumbuh-tumbuhan (vegetasi)

Keadaan tanaman atau pepohonan yang tumbuh di di tempat kerja perlu diteliti apakah terdiri dari hutan belukar, semak-semak, rawa, pohon besar, dsb. Sehingga dapat ditetapkan alat-alat yang perlu dipakai.

3. Macam material dan perubahan volumenya

Setiap macam tumbuhan atau batuan pada dasarnya memiliki sifat-sifat fisik yang berbeda-beda. Sehingga kondisi material yang terdapat di lokasi kerja harus di catat dan dianalisis dengan tepat macam-macamnya.

4. Daya dukung material

Daya dukung material ini adalah kemampuan material untuk menopang atau mendukung alat-alat berat yang terletak di atasnya.

5. Iklim

Di Indonesia hanya dikenal dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau (kering). Yang sering menghambat pekerjaan adalah pada waktu musim hujan, sehingga hari-hari kerja menjadi pendek. Jika hujan sangat lebat sehingga tanah menjadi becek dan lengket dan akan mengganggu kegiatan produksi karena alat-alat berat tidak akan bekerja dengan baik.

6. Ketinggian dari permukaan air laut

Yang berpengaruh dari ketinggian lokasi dari permukaan air laut ini adalah mesin dari alat berat yang dipergunakan, karena kerapatan udara akan rendah pada ketinggian yang tinggi. Contohnya mesin deasel akan yang

akan kehilangan tenaganya akibat semakin tinggi tempatnya dari permukaan air laut.

7. Kemiringan, jarak, dan keadaan jalan

Keadaan jalan yang akan dilalui sangat berpengaruh pada daya angkut alat-alat yang dipakai. Bila jalur jalan baik, kapasitas angkut dapat besar karena alat-alat angkut dapat bergerak lebih cepat. Kemiringan dan jarak jalan harus diukur dengan teliti, karena akan menentukan waktu yang diperlukan untuk pengangkutan material tersebut.

8. Efisiensi kerja

Pekerja atau mesin tidak mungkin selamanya bekerja selama 60 menit dalam sejam, karena hambatan-hambatan kecil akan selalu terjadi seperti menunggu alat, pemeliharaan dan pelumasan mesin-mesin, dll.

9. Syarat-syarat penimbunan

Timbunan mungkin perlu dirapatkan dan dipindahkan pada kelembaban tertentu agar tidak mudah terjadi amblasan serta kemantapan lereng terjamin.

10. Waktu

Keefektifan waktu harus selalu diperhatikan dalam proses produksi karena untuk memenuhi target produksi dalam jangka waktu yang ditetapkan. Sehingga diperlukan pengetahuan dan data yang cukup lengkap untuk menentukan atau memperkirakan kemampuan alat-alat yang akan dipakai sehingga jumlahnya cukup untuk memenuhi kapasitas perhari.

11. Ongkos-ongkos produksi

Ongkos-ongkos produksi yang harus diperhitungkan adalah :

- Ongkos tetap, misalnya asuransi, depresiasi, pajak, dan bunga pinjaman

- Ongkos operasi, misalnya upah pengemudi, ongkos perawatan dan pemeliharaan alat-alat, pembelian suku cadang, bahan bakar dan minyak pelumas.

3.4.1 Kemampuan Produksi Alat

Kemampuan produksi alat dapat digunakan untuk menilai kinerja dari alat muat dan alat angkut. Semakin baik tingkat penggunaan alat maka semakin besar produksi yang dihasilkan.

- a. Produksi alat gali muat

$$P = \frac{60}{C_1} \times K \times F \times E$$

- b. Produksi alat angkut

$$P = \frac{6}{C_1} \times K \times F \times E \times n$$

Pm = Produksi alat muat

CTm = Waktu edar alat muat, menit

Pa = Produksi alat angkut

CTa = Waktu edar alat angkut, menit

KB = Kapasitas bak alat angkut, m³

FF = Faktor pengisian, %

EK = Efisiensi kerja,

% SF = Faktor pengembangan,

% n = Jumlah pengisian

3.4.2 Faktor Pengembangan dan Pemuaian (Swell Factor)

Tanah maupun massa batuan yang ada di alam ini telah dalam kondisi terkonsolidasi dengan baik, artinya bagian-bagian yang kosong atau ruangan yang terisi udara diantara butirannya sangat sedikit; namun demikian jika material tersebut

digali dari tempat aslinya, maka terjadilah pengembangan atau pemuaiian volume. Tanah asli yang di alam volumenya 1 m³, jika digali volumenya bisa menjadi 1,25%, ini terjadi karena tanah yang digali mengalami pengembangan dan pemuaiian dari volume semula akibat ruang antar butirannya yang membesar.

Faktor pengembangan dan pemuaiian volume material perlu diketahui, sebab pada waktu penggalian material volume yang diperhitungkan adalah volume dalam kondisi *Bank Yard*, yaitu volume aslinya seperti di alam. Akan tetapi pada waktu perhitungan penangkutan material, volume yang dipakai adalah volume material setelah digali, jadi material telah mengembang sehingga volumenya bertambah besar.

Kemampuan alat angkut maksimal biasanya dihitung dari kemampuan alat itu mengangkut material pada kapasitas munjung, jadi bila kapasitas munjung dikalikan dengan faktor pengembangan material yang diangkut, akan diperoleh *Bank Yard Capacity*-nya. Tetapi sebaliknya, bila *Bank Yard* itu dipindahkan lalu dipadatkan di tempat lain dengan alat pemadat mekanis, maka volume material tersebut menjadi berkurang. Hal ini disebabkan karena material menjadi benar-benar padat, jika 1 m³ tanah dalam kondisi *Bank Yard* dipadatkan, maka volumenya menjadi sekitar 0,9 m³, tanah mengalami penyusutan sekitar 10%. Beberapa angka pemuaiian dan penyusutan jenis material galian disajikan pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3.2
Angka Penyusutan/ Pemuaian Tanah (SF)

Jenis Tanah	Kondisi Tanah Semula	Kondisi tanah yang akan dikerjakan		
		Tanah Asli	Tanah Lepas	Tanah Padat
Pasir	(A)	1,00	1,11	0,95
	(B)	0,90	1,00	0,86
	(C)	1,05	1,17	1,00
Tanah liat berpasir / Tanah biasa	(A)	1,00	1,25	0,90
	(B)	0,80	1,00	0,72
	(C)	1,11	1,39	1,00
Tanah liat	(A)	1,00	1,25	0,90
	(B)	0,70	1,00	0,63
	(C)	1,11	1,59	1,00
Tanah liat bercampur kerikil	(A)	1,18	1,13	1,03
	(B)	1,00	1,00	0,91
	(C)	1,09	1,10	1,00
Kerikil	(A)	1,00	1,13	1,03
	(B)	0,88	1,00	0,91
	(C)	1,97	1,10	1,00
Kerikil kasar	(A)	1,00	1,42	1,29
	(B)	0,70	1,00	0,91
	(C)	1,77	1,10	1,00
Pecahan cadas atau batuan lunak	(A)	1,00	1,65	1,22
	(B)	0,61	1,00	0,74
	(C)	1,82	1,35	1,00
Pecahan granit atau batuan keras	(A)	1,00	1,70	1,31
	(B)	0,59	1,00	0,77
	(C)	1,76	1,30	1,00
Pecahan Batu	(A)	1,00	1,75	1,40
	(B)	0,57	1,00	0,80
	(C)	1,71	1,24	1,00
Batuan hasil peledakan	(A)	1,00	1,80	1,30
	(B)	0,56	1,00	0,72
	(C)	0,77	1,38	1,00

Keterangan: (A) = tanah Asli (B) Tanah Lepas (C) Tanah Padat

Sumber : Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat-alat Berat. [Rochmanhadi, 1985].

3.5. Revegetasi .

Kegiatan revegetasi sangat diperlukan untuk mengatasi kerusakan lingkungan pertambangan mengingat lahan bekas tambang kondisi tanah sangat

marginal, bahan organiknya sangat sedikit, jumlah mikroorganisma tanah potensial sangat minim dan kandungan hara sangat rendah sehingga perlu upaya perbaikan lahan dan pemilihan jenis tanaman yang tepat dengan mempertimbangkan fungsi ekonomi, ekologi dan estetika serta dikaitkan dengan rencana penutupan tambang .

Revegetasi akan dilakukan pada disposal/area yang telah selesai direklamasi dengan menanam *cover crop* jenis *Centrosema Pubescens*, *Mucuna sp* dan *Colopogonium Mucoides* sebagai penutup tanah untuk mencegah terjadinya erosi .

Selain itu untuk mencegah erosi pada lahan miring (*slope*) dilakukan juga dilakukan penanaman dengan jenis Gamal, Uraso, Rumput-rumputan, Korobenguk, dan tanaman penutup tanah jenis Kacang-kacangan, selain untuk menghindari erosi permukaan pada *slope* tersebut sekaligus menahan aliran air permukaan agar dapat meresap ke dalam tanah sehingga lokasi reklamasi tersebut tidak menjadi gersang akibat kekurangan penyerapan air oleh akar tanaman. Berdasarkan Permen Kehutanan RI Nomor : P.4 / Menhut-II / 2011 tentang “Pedoman Reklamasi Hutan” bahwa penanaman pohon tanaman jadi (tanaman akhir) dilakukan dengan jarak tanam 4x4 meter .

Setelah tanaman berumur 3-5 tahun dilakukan penanaman sisipan dengan jenis tanaman yang bernilai komersial seperti jenis-jenis tanaman kehutanan, perkebunan, buah-buahan dan lain-lain .

3.5.1. Pengapuran



Gambar 3.11
Pengapuran

Fungsi Pengapuran adalah untuk memperbaiki unsur asam pada tanah kritis bekas lahan tambang dan dapat meningkatkan pH tanah tersebut, Dikarenakan tidak adanya uji lab ke asaman tanah pada masing-masing PIT, sehingga tidak dapat diketahui jenis tanaman yang cocok untuk ditanam untuk masing-masing areal reklamasi, yang bertujuan untuk menghindari resiko tidak berkembangnya tanaman dan kematian tanaman akibat keasaman tanah bekas lokasi penambangan.

3.5.2. Penyusunan Rancangan Teknis Tanaman

Rancangan teknis tanaman adalah rencana detail kegiatan revegetasi yang menggambarkan kondisi lokasi, jenis tanaman yang akan ditanam, uraian jenis pekerjaan, kebutuha bahan dan alat, kebutuhan tenaga kerja, kebutuhan biaya dan tatacara pelaksanaan kegiatan.⁶⁾

Rancangan tersebut disusun berdasarkan hasil analisis kondisi biofisik dan sosial ekonomi daerah setempat. Kondisi biofisik meliputi topografi atau bentuk lahan, iklim, hidrologi, kondisi vegetasi awal dan vegetasi asli. Sedangkan kondisi sosial ekonomi yang perlu diperhatikan antara lain adalah sarana, prasarana, dan eksestibilitas yang ada.

Jenis yang akan ditanam ada sebaiknya mengikuti tanaman asli yang berada di daerah tersebut yang sesuai dengan iklim dan kondisi tanah tersebut. Untuk itu perlu selalu mengikuti perkembangan pengetahuan mengenai jenis tanaman yang cocok untuk keperluan revegetasi lokasi bekas tambang.

3.5.3. Pengadaan Bibit



Gambar 3.12
Kegiatan Pembibitan

Bibit yang dibutuhkan untuk kegiatan revegetasi dapat dipenuhi melalui pembelian bibit siap tanam ataupun melalui pengadaan bibit yang dapat kita dapatkan dengan membeli dari perusahaan yang mengadakan atau menjual bibit tanaman yang sesuai dengan kebutuhan.

- Pelaksanaan Penanaman

Tahapan pelaksanaan penanaman meliputi pengaturan arah tanaman, distribusi bibit, pembuatan lubang tanaman dan penanaman.

- Pemeliharaan

Tingkat keberhasilan dari semua kegiatan reklamasi akan berkurang apabila tidak ada pemeliharaan yang baik. Pemeliharaan tersebut dimaksudkan agar pertumbuhan tanaman berjalan dengan optimum.

3.5.4. Penanaman Tanaman Pokok/Utama

Tanaman utama yang biasanya ditanam menurut peruntukannya adalah karet, sawit, pohon jenis buah-buahan (rambutan, mangga, durian, dan lain-lain), dan

pohon jenis kayu untuk dimanfaatkan menjadi kebun kayu (mahoni, bengkirai, ulin dan laian-lain)

3.5.5. Pemeliharaan

Kegiatan penanaman diikuti dengan perawatan terhadap tanaman yang meliputi pemupukan secara berkala, penyiangan di sekitar tanaman pokok dan penyiangan semak belukar, pendangiran tanah di sekitar tanaman, pemangkasan cabang dan ranting pohon, penyemprotan hama dan penyakit, menggantikan tanaman yang mati (sulam) dan kegiatan lain sesuai dengan kondisi dan tingkat kebutuhan tanaman .

Pemberian pupuk bertujuan meningkatkan pertumbuhan dan mutu hasil tanaman. Pupuk yang diberi berupa pupuk Urea, SP-36 dan KCL untuk masing-masing pohon sebanyak 400 gr atau 160 kg/Ha. Untuk mencegah atau mengendalikan hama pengganggu yang berupa serangga maupun tanaman pengganggu lainnya maka dilakukan penyemprotan dengan menggunakan pestisida jenis insektisida sebanyak 1 ltr/Ha dan funggisida sebanyak 1,5Kg /Ha. Lahan reklamasi yang telah ditanam (revegetasi) akan dilakukan pemeliharaan secara berkala dengan melakukan pemantauan terhadap tanaman yang mati untuk segera dilakukan pergantian atau penyulaman, yang diperkirakan sebanyak 20% dari jumlah tanaman yang ditanam atau per Ha sebanyak 80 pohon .

3.6. Biaya Reklamasi

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2010 tentang Reklamasi dan Pascatambang dan Peraturan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Nomor 7 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara bahwa biaya reklamasi terdiri dari :

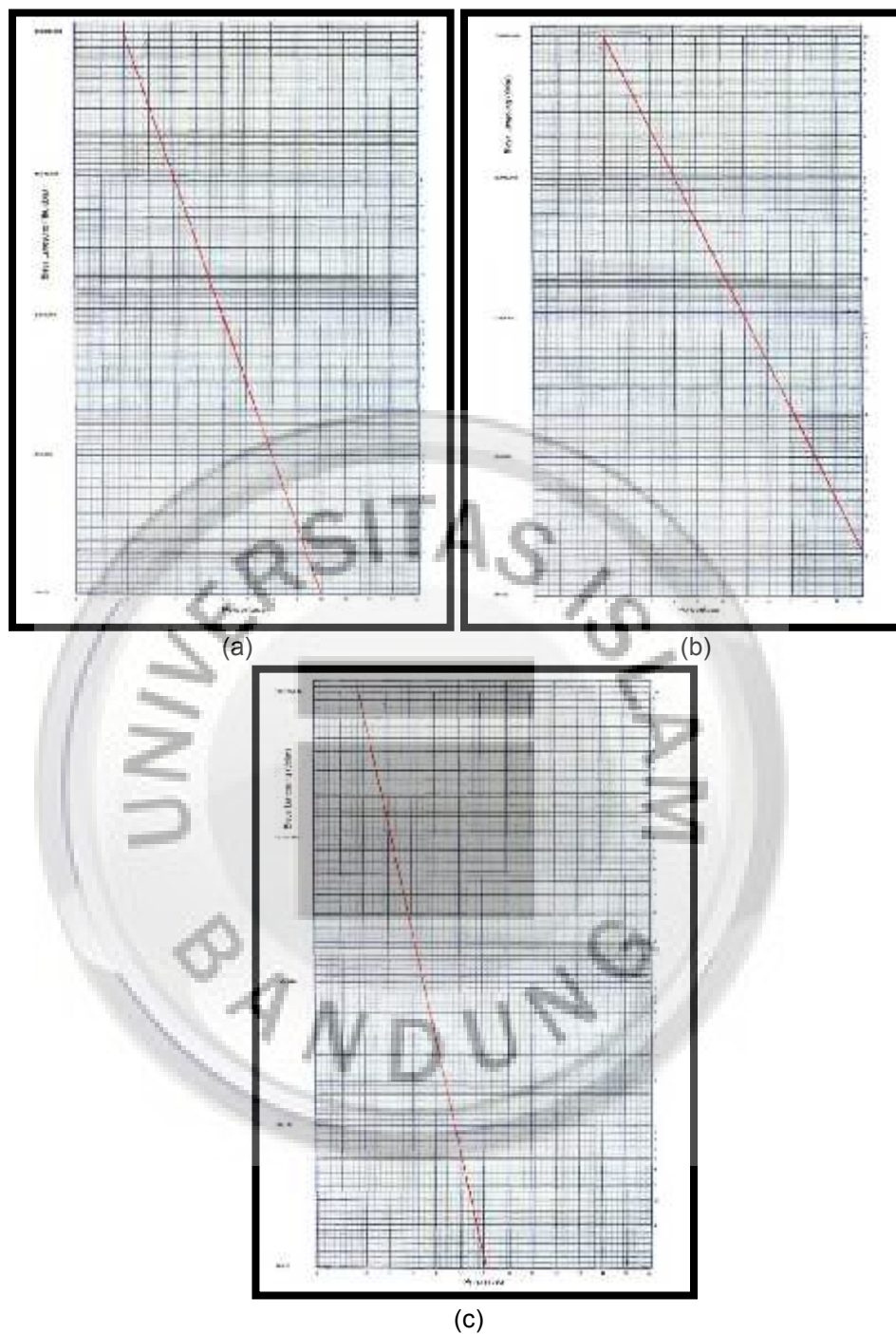
- **Biaya Langsung :**

- a. Biaya pembongkaran fasilitas tambang (bangunan, jalan, kantor, dll), kecuali ada persetujuan dari instansi yang berwenang bahwa fasilitas tersebut akan digunakan pemerintah.
- b. Biaya penataan kegunaan lahan yang terdiri dari :
 - Sewa alat – alat berat dan mekanis
 - Pengaturan permukaan lahan
 - Pengisian kembali lahan bekas tambang
- c. Biaya Reklamasi meliputi :
 - Analisis kualitas kualitas tanah
 - Pemupukan
 - Pengadaan bibit
 - Penanaman, dll
- d. Biaya untuk pekerjaan sipil sesuai peruntukan lahan pasca tambang.

- **Biaya Tidak Langsung :**

Untuk biaya tidak langsung dibagi kedalam 3 jenis, dan dari setiap biaya tidak langsung tersebut dibuat berdasarkan persentase dari biaya langsung terhadap grafik biaya reklamasi seperti pada Gambar 3.13.

- a. Biaya perencanaan reklamasi
- b. Biaya administrasi dan keuntungan kontraktor/pihak ketiga pelaksana reklamasi.
- c. Biaya Supervisi



Sumber : Englemen's Heavy Construction Cost File

Gambar 3.13
Grafik Biaya Reklamasi

- (a) Grafik biaya perencanaan Reklamasi
- (b) Biaya administrasi dan keuntungan kontraktor/pihak ketiga pelaksana reklamasi
- (c) Grafik Biaya Supervisi