EnviroScienteae Vol. 19 No. 1, Februari 2023 ISSN 2302-3708 (online)
Halaman 76-87

KEBERHASILAN REKLAMASI LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA STUDI KASUS IZIN USAHA PERTAMBANGAN DI KABUPATEN TANAH BUMBU PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Successful Land Reclamation of Former Coal Mines Case Study of Mining Business Permit in Tanah Bumbu Regency, South Kalimantan Province

Cecep Gunawan[1*)], Badaruddin[2)], Kissinger[2)], Hilda Susanti[3)]

[1*)] *Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkuirat/e-mail: cegunawan92@gmail.com*
[2)] *Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat*
[3)] *Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat*

Abstract

The assessment of the success rate of reclamation uses a reference assessment of PERMENHUT 60 of 2009 with scoring of three criteria, namely: Land arrangement with a score of 30%, control of erosion and sedimentation with a score of 20%, and revegetation with a score of 50%. The reclamation success rate assessment result based on the total score is both >80, medium 60-80, and ugly <60. The implementation of reclamation of mining business permits based on the calculation of the total value obtained a value of 48.5 which shows that the reclamation results are included in the ugly criteria (reclamation results are unacceptable and intensive maintenance is needed), so it is necessary to carry out reclamation repairs. The reclamation criteria that received a less assessment was the implementation of revegetation which had the lowest value, namely, 14 out of 50 weights and erosion and sedimentation control had a value of 12 out of 20, while land management had a value of 22.5 out of a weight of 30. Activities that can be carried out to improve reclamation on former mining business permit land are land management, reducing landslides, erosion, and sedimentation, improving the quality of physical and chemical soil properties with regular fertilization and liming, spraying pesticides, cleaning cover crop windings on plants periodically carried out, reselecting cover crops, selecting sengon plants as pioneer plants, selection of jackfruit plants as local insert crops, then the commitment of policymakers in the implementation of reclamation, fulfillment of labor competencies, remaking of erosion and sedimentation control facilities, and providing facilities and infrastructure for breeding diverse plants.

Keywords: mining, forest reclamation, reclamation success assessment, land management, erosion and sedimentation control, revegetation, recommendations

PENDAHULUAN

Metode pertambangan terbuka (open pit mining system) merupakan metode yang umum dilakukan di Indonesia. Metode ini memiliki pengaruh yang besar terhadap permukaan tanah menjadi terbuka, sehingga lahan rentan terjadinya erosi dan sedimentasi (Ahmad, 2012; Endriantho et al., 2013; Marganingrum., 2009), gangguan kesehatan pada manusia, rusaknya habitat tumbuhan dan hewan, panorama alam berubah, turunnya keindahan alam/kualitas air dan tanah/permukaan air tanah.

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P. 60/MENHUT-II/2009 menyebutkan bahwa cara untuk mengembalikan atau memperbaiki kembali lahan dan vegetasi sehingga secara optimal berfungsi sesuai peruntukannya adalah dengan cara reklamasi hutan. Peraturan Menteri

Kehutanan Republik Indonesia nomor: P. 60/MENHUT-II/2009 tentang pedoman penilaian keberhasilan reklamasi hutan bahwa reklamasi hutan adalah usaha untuk memperbaiki atau memulihkan kembali lahan dan vegetasi yang rusak agar dapat berfungsi secara optimal sesuai peruntukannya.

Peraturan Mentri Kehutanan 60 tahun 2009 revegetasi adalah usaha untuk memperbaiki dan memulihkan vegetasi yang rusak melalui kegiatan penanaman dan pemeliharaan pada lahan bekas penggunaan kawasan hutan. Penataan lahan, meliputi: pengisian kembali lubang bekas tambang, penataan permukaan tanah, kestabilan lereng dan penaburan tanah pucuk. Pengendalian erosi dan sedimentasi meliputi: pembuatan bangunan konservasi tanah (*checkdam,* dam penahan, pengendali jurang, *drop structure,* saluran *drainase,* dll), penanaman *cover crops* untuk memperkecil kecepatan air limpasan serta meningkatkan infiltrasi dan kejadian erosi dan sedimentasi (diamati dari terjadinya erosi alur dan erosi parit). Revegetasi atau penanaman pohon meliputi: luas areal penanaman, persentase tumbuh tanaman, jumlah tanaman per hektar, komposisi jenis tanaman dan pertumbuhan atau kesehatan tanaman.

Perusahaan yang memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP), lubang galian ini ditimbun kembali dengan tanah yang diambil dari tanah sekitar ataupun dari tanah penutup sebelumnya. Apabila penutupan kembali ini dilakukan kurang tepat, maka tanah lapisan atas yang memiliki kesuburan tinggi bercampur dengan tanah lainnya atau tertimbun di bagian bawah. Sebaliknya tanah lapisan bawah (*subsoil*) yang belum mengalami perkembangan (tidak subur) justru berada di lapisan atas. Daya dukung tanah bekas sistem penambangan terbuka konvensional ini menjadi rendah dan bahkan dengan struktur tanah yang rusak, sehingga berpeluang mudah tererosi.

Reklamasi lahan bekas tambang dimulai dengan penataan lahan yang berhubungan dengan *recounturing/regrading/resloping* lubang bekas tambang dan pembuatan saluran drainase untuk membentuk wilayah dengan kemiringan yang stabil (Suryaningtyas et al., 2012). *Recounturing* dilakukan dengan cara penataan permukaan tanah timbunan kemudian dihamparkan lapisan tanah bagian atas dengan ketebalan ± 50 cm yang telah diberi perlakuan pengapuran dan pemupukan sehingga kesuburan menjadi lebih baik (Budiana, 2017).

Lahan tambang yang sudah rusak berat perlu diremediasi terlebih dahulu sebelum dilakukan penanaman (Heneghan et al., 2008). Hal ini karena kegiatan tambang batubara di Indonesia menggunakan metode pertambangan terbuka, yaitu lapisan permukaan tanah dibuka kemudian batubara diekstraksi, yang mengakibatkan kondisi lahan pasca-tambang termasuk ekstrim yaitu suhu yang tinggi, kering dengan unsur hara yang kurang dan pH rendah. Oleh karena itu, kegiatan remediasi tanah perlu dilakukan untuk menciptakan media tumbuh yang layak bagi tanaman saat penanaman.

Dalam upaya melakukan pengelolaan lingkungan lahan bekas tambang batubara dalam hal ini. Kegiatan reklamasi maka perlu dilakukan suatu penilaian ketercapaian terhadap kegiatan reklamasi yang sudah dilaksanakan sebagai upaya peninjauan kembalinya lahan bekas tambang batubara ke habitat awal sehingga restorasi lahan bekas tambang batubara dapat efektif dan efisien untuk diterapkan di lapangan.

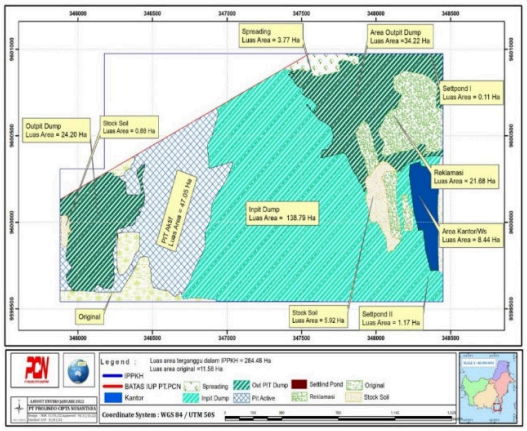
Berdasarkan masalah di atas sehingga penelitian bertujuan melakukan penilaian tingkat keberhasilan reklamasi sebagai gambaran awal dan data untuk mengetahui pencapaian kegiatan reklamasi sehingga sebagai acuan untuk membuat langkah strategis untuk pemulihan kembali lahan bekas tambang batubara.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada Izin Usaha Pertambangan secara gambaran keseluruhan lokasi penelitian (Gambar 1),

dilaksanakan dalam waktu ± 2 bulan. Objek pada penelitian ini adalah penilaian keberhasilan reklamasi yang digunakan oleh Izin Usaha Pertambangan menggunakan acuan penilaian PERMENHUT 60 tahun 2009.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan untuk pengamatan dan pengambilan di lapangan yaitu: *Global Positioning System* (GPS), kamera digital, kompas dan alat tulis. Kegiatan pengolahan dan analisis data, bahan yang digunakan yaitu: *tally sheet* pengamatan, peta area reklamasi Izin Usaha Pertambangan dan Software ArcGis 10.

Prosedur Pengumpulan Data

Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dari dokumen rencana reklamasi, laporan reklamasi dan peta lokasi penelitian dari Izin Usaha Pertambangan.

Data Primer

Data primer didapatkan dengan dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan, yang diuraikan sebagai berikut:

1. Persiapan

Tahap persiapan meliputi penyiapan peta reklamasi Izin Usaha Pertambangan, GPS dan *tally Sheet.*

2. Pengamatan di lapangan

Sampling pengukuran beberapa parameter dalam penilaian keberhasilan reklamasi hutan yaitu minimal 5% dan yang di amati di lapangan yaitu: penataan lahan, pengendali erosi dan sedimentasi serta revegetasi.

3. Penginputan data hasil pengamatan

Penginputan data hasil pengamatan mengacu dengan kriteria dan indikator reklamasi hutan.

4. Pembobotan kriteria tingkat keberhasilan reklamasi

Besarnya nilai bobot setiap kriteria ditetapkan sesuai dengan tingkat kepentingannya, untuk setiap kriteria adalah:

- Penataan lahan dengan bobot 30;
- Pengendalian erosi dan sedimentasi dengan bobot 20; dan
- Revegetasi dengan bobot 50.

Analisis Data

Penilaian tingkat keberhasilan kegiatan reklamasi

Pemberian nilai atau skoring setiap parameter penilaian dibagi 5 kategori sesuai dengan derajatnya. Parameter tertinggi nilai 5 dan terendah nilai 1.

1. Penataan Lahan

Keberhasilan dilihat dengan membandingkan jumlah luas areal realisasi terhadap luas areal rencana, kriteria keberhasilannya adalah:

a. Pengisian kembali lubang tambang
b. Luas areal yang ditata
c. Kestabilan lereng
d. Penaburan/penempatan tanah pucuk

2. Pengendalian Erosi dan Sedimentasi

a. Volume fisik bangunan konservasi tanah

$$B = (M/N) \times 100\%$$

dimana:
B : Jumlah bangunan konservasi tanah (%)
M: Jumlah bangunan konservasi tanah yang ada dilapangan
N: Jumlah bangunan konservasi tanah yang ada dalam rencana

b. Manfaat bangunan konservasi tanah.
c. *Cover crop*
d. Kejadian erosi dan sedimentasi

3. Revegetasi
   a. Luas areal penanaman
   b. Persentase tumbuh tanaman

T = (Σ hi /Σ Ni) x 100 % = (h1 + h2 + ...+ hn) / (N1 + N2 + ... + Nn) x 100 %

dimana:
T : Persen (%) tumbuh tanaman
hi: Jumlah tanaman hidup yang terdapat pada petak ukur ke i
Ni: Jumlah tanaman yang seharusnya ada pada petak ukur ke i

Rata-rata persen tumbuh tanaman, dihitung dengan cara berikut:

$$R = \sum_{i=1}^{n} Ti \ /n$$

dimana:
R: Rata-rata persentase (%) tumbuh tanaman
Ti: Jumlah persentase tumbuh tanaman pada petak ukur ke- i
n: Jumlah seluruh petak ukur

   c. Jumlah tanaman per hektar
   d. Komposisi jenis tanaman
   e. Kesehatan tanaman

Hasil kemudian dillanjutkan dengan rumus:

$$TN = \sum_{i=1}^{n} [\ TS\ i/SM\ i \times B\ i]$$

Dimana :

TN = Total nilai
TS i = Total skor penilaian kriteria i
SM i = Nilai maksimal kriteria i
n = jumlah kriteria
B i = Bobot untuk kriteria i
Total nilai maksimal adalah 100.

Kesimpulan dari hasil total nilai dapat disebutkan:
1. Total nilai > 80: Baik, dimana kegitan reklamasi yang telah dilakukan dapat diterima.
2. Total nilai 60 – 80: Sedang, dimana kegitan reklamasi yang telah dilakukan dapat diterima namun terdapat notasi yang harus diperbaiki hingga dapat memperoleh nilai > 80.
3. Total nilai < 60: Jelek, dimana kegitan reklamasi yang telah dilakukan perlu dilakukan perawatan intensif. Perlu dilakukan pemulihan dengan cara perbaikan reklamasi dengan masa pemeliharaan selama 3 tahun, jika ijin telah habis agar dapat memperoleh nilai > 80.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Keberhasilan Pelaksanaan Reklamasi

Penatagunaan Lahan
Pengisian Kembali Lubang Bekas Tambang

Tabel 1. Pengisian Kembali Lubang Bekas Tambang

Lokasi	Jumlah Lubang Tambang	Rencana Pengisian Lubang Tambang (Ha)	Realisasi Pengisian Lubang Tambang (Ha)	Keterangan (% Realisasi)
Pit seam 4 Gayatri Izin Usaha Pertambangan	1	40.59	40.59	100

Sumber: (Data primer, 2022)

Luas Areal yang Ditata

Tabel 2. Luas areal yang ditata

Lokasi	Luas Areal Dibuka (Ha)	Rencana PL (Ha)	Realisasi PL (Ha)	Keterangan (% Realisasi)
Reklamasi OPD	15.09	15.09	15.09	100
Reklamasi Gayatri	40.59	6.58	6.58	16.21
Total	55.68	21.67	21.67	38.91

Keterangan: PL (Perencanaan Lahan)
Sumber: (Data primer, 2022)

Kestabilan Lereng

Tabel 3. Kestabilan Lereng

Lokasi	Luas Areal Blok (Ha)	Jumlah KL (Ha)	KL (%)	Keterangan
Reklamasi OPD	15.09	0.39	3	Ringan
Reklamasi Gayatri	40.59	8.27	20	Berat
Total	55.68	8.66	16	Berat

Keterangan: KL (Kejadian Longsor)
Sumber: (Data primer, 2022)

Penaburan Tanah Pucuk

Tabel 4. Penaburan Tanah Pucuk

Lokasi	Rencana Penaburan (ton)	Realisasi Penaburan (ton)	Keterangan (% Realisasi)
Reklamasi OPD	45270	45270	100
Reklamasi Gayatri	121770	19740	16
Total	167040	65010	39

Sumber: (Data primer, 2022)

Pengendalian Erosi dan Sedimentasi
Pembuatan Bangunan Konservasi Tanah

Tabel 5. Kondisi Pengendalian Erosi dan Sedimentasi

Lokasi	Jenis Bangunan	Jumlah (Unit)		Kondisi (Unit)		
		Renc	Real	Ber-manfaat	Kurang Ber-manfaat	Tidak Ber-manfaat
Reklamasi Gayatri	Paritan	3	3	2		1
Reklamasi OPD	Paritan	4	4	4		
Total		7	7	6		1

Sumber: (Data primer, 2022)

Penanaman Cover crop

Tabel 6. Kondisi Penanaman *Cover Crop*

Lokasi	*Cover crop*		Keterangan (% Realisasi)
	Renc (Ha)	Real (Ha)	
Reklamasi OPD	15.09	11.62	77%
Reklamasi Gayatri	40.59	6.58	16%
Total	55.68	18.2	33%

Sumber: (Data primer, 2022)

Penilaian Erosi dan Sedimentasi

Tabel 7. Kejadian Erosi dan Sedimentasi

Lokasi	Luas (Ha)	Kejadian Erosi (%)	Keterangan
Reklamasi OPD	0.39	3	Ringan
Reklamasi Gayatri	8.27	20	Berat
Total	8.66	16	Berat

Sumber: (Data primer, 2022)

Penanaman/Revegetasi
Luas Areal Penanaman

Tabel 8. Luas Tanaman pada Setiap Blok Tanam

Lokasi	Luas Tanaman		
	Rencana (Ha)	Realisasi (Ha)	%
Reklamasi OPD	15.09	15.09	100
Reklamasi Gayatri	40.59	6.58	16
Total	55.68	21.67	39

Sumber: (Data primer, 2022)

Persentase Tumbuh Tanaman

Tabel 9. Persentase Tumbuh Tanaman

Lokasi	Luas Area Penanaman (Ha)	Rencana Penanaman Pohon	Jumlah Pohon Tumbuh	Persentase Tumbuh Tanaman
Reklamasi OPD	15.09	9500	4853	51.08%
Reklamasi Gayatri	40,59	25368	3520	13.88%
Total	55.68	34868	8373	24.01%

Sumber: (Data primer, 2022)

Jumlah Tanaman

Tabel 10. Jumlah Tanaman per Hektar

Lokasi	Jumlah Tanaman		
	Rencana (per Ha)	Realisasi (per Ha)	Nilai (ph)
Reklamasi OPD	625	321	< 400
Reklamasi Gayatri	625	87	< 400
Total	625	150	< 400

Sumber: (Data primer, 2022)

Komposisi Jenis Tanaman

Komposisi jenis tanaman di area reklamasi Gayatri dan OPD (Out Pit Dump) merupakan tanaman pioneer yaitu sengon dan trembesi sedangkan jenis tanaman sisipan lokal 40% dari tanaman pioneer berupa buah-buahan yaitu nangka, rambutan dan petai (rencana reklamasi Izin Usaha Pertambangan 2019-2023). Tanaman sisipan di area reklamasi Gayatri belum dilakukan penanaman dan di area reklamasi OPD (Out Pit Dump) sebanyak 35 pohon nangka atau 0,4% dari 3.800 pohon rencana penanaman tanaman sisipan di area reklamasi, hal ini dikarenakan tanaman sisipan jenis rambutan dan petai tidak tumbuh serta kurangnya penanaman tanaman sisipan di area reklamasi.

Gambar 2. Tanaman Nangka di Area Reklamasi OP (Out Pit Dump)

Kesehatan Tanaman

Kesehatan tanaman dipengaruhi unsur nitrogen yang rendah yang dapat di lihat dari hasil laboratorium uji kualitas tanah di area reklamasi izin usaha pertambangan tahun 2022 dimana unsur nitrogen di area reklamasi Gayatri dan OPD sangat rendah dan perlu dilakukan penambahan kadar nitrogen.

Kesehatan juga dapat dilihat dari banyaknya tanaman cover crop yang melilit batang tanaman pionernya, ini dapat dilihat berdasarkan gambar di atas bahwa tanaman trambesi di area reklamasi Gayatri tidak tumbuh maksimal karena terlilit tanaman cover crop.

Gambar 3. Tanaman Trambesi Kurang Sehat di Area Reklamasi Gayatri

Tabel 11. Jumlah Komposisi dan Kesehatan Tanaman

Petak Ukur (Blok)	Jumlah (Batang)			Tidak Sehat		Sehat		Tanaman Hutan	
	Rencana	Hidup	Tumbuh (%)	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Reklamasi OPD	9500	4853	51.08	1617	33	3236	67	35	0.4
Reklamasi Gayatri	25368	3520	13.88	866	25	2654	75	0	-
Jumlah	34868	8373	24.01	2483	29.65	5890	70.35	38	0.4

Keterangan: jarak tanam 4x4 m
Sumber: (Data primer, 2022)

Hasil penilaian kriteria dan indikator (Tabel 12) dimana penilaian menggunakan PERMENHUT P.60/Menhut-II/2009, dengan 3 indikator dan parameter masing-masing. Setiap indikator memiliki parameter masing-masing yang berpengaruh pada penilaian berhubungan satu sama lain.

Tabel 12. Penilaian Reklamasi

Kriteria	Indikator	Parameter	Standar Penilaian	Bobot Nilai	Nilai	Keterangan	Total Skor
Penataan Lahan				**30**			
	Penataan permukaan lahan	a. Pengisian kembali lubang bekas tambang	1. ≥ 90 % dari rencana 2. 80 % - 89% dari rencana 3. 70 % - 79% dari rencana 4. 60 % - 69% dari rencana 5. < 60% dari rencana		5 4 3 2 1	Membanding kan rencana dengan realisasi	**9**
		b. Luas areal yang ditata	1. ≥ 90% dari rencana 2. 80% -89% dari rencana 3. 70% - 79% dari rencana 4. 60% - 69% dari rencana 3. < 60% dari rencana		5 4 3 2 1	Membandingkan rencana dengan realisasi	
		c. kestabilan lereng	1. Tidak longsor/ longsor sangat ringan (< 5%) 2. Ada longsor ringan (5% -10%) 3. Ada longsor sedang (10%-15%) 4. Ada longsor berat (15 % – 20%) 5. Longsor sangat berat (> 20 %)		5 4 3 2 1	Membandingkan presentase kejadian longsor terhadap keseluruhan areal lahan bekas tambang *(mine out)*	
		d.Penaburan tanah pucuk	1. 90% 2. 80 % - 89 % 3. 70 % - 79 % 4. 60 % - 69 % 5. < 60 %		5 4 3 2 1	Membandingkan rencana dengan realisasi, Poting sistem pada daerah berbatu dapat di samakan dgn penaburan *top soil* pada daerah berbatu dapat disamakan	
2. Pengendalian Erosi dan Sedimentasi				**20**			**12**
	a. Bangunan Konservasi Tanah	a. Jumlah fisik bangunan	1. Bangunan konstan ≥ 90 % 2. Bangunan konstan 80 % - 89 % 3. Bangunan konstan 70 % - 89 % 4. Bangunan konstan 60 % - 69 % 5. Bangunan konstan < 60 %		5 4 3 2 1	Kesesuaian dalam jumlah spesifikasi dan lokasi	
		b. Manfaat bangunan	1. Sangat bermanfaat 2. Bermanfaat 3. Agak bermanfaat 4. Kurang Bermanfaat 5. Tidak bermanfaat		5 4 3 2 1	Melihat kondisi bangunan apakah berfungsi atau tidak	
	b. Penanaman *Cover Crop*	c. Luas *Cover crop*	1. ≥ 90 % 2. 80 % - 89 % 3. 70 % - 79 % 4. 60 % - 69 % 5. < 60%		5 4 3 2 1	Untuk areal persiapan tanaman	
	c. Erosi dan Sedimentasi	d. Terjadi erosi	1. < 5 % 2. 6 % - 10 % 3. 11 % - 15 % 4. 16 % - 20% 5. > 20 %		5 4 3 2 1	Diamati dari erosi alur dan erosi parit. Persentase luas erosi terhadap areal reklamasi	
3. Revegetasi				**50**			**7**
	a.Penanaman	a. Luas areal penanaman	1. Realisasi ≥ 90 % 2. Realisasi 80 % - 89 % 3. Realisasi 70 % - 79 % 4. Realisasi 60 % - 69 % 5. Realisasi < 60 %		5 4 3 2 1	Membandingkan rencana dengan realisasi	
		b. Persentase tumbuh	1. ≥ 90 % 2. 80 % – 89 % 3. 70 % – 79 % 4. 60 %-69% 5. < 60 %		5 4 3 2 1	Penilaian secara sampling	
		c. Jumlah tanaman	1. ≥ 625ph/ha 2. 551 ph/ha–625 ph/ha 3. 476 ph/ha–550 ph/ha 4. 400 ph/ha–475 ph/ha 5. < 400 ph/ha		5 4 3 2 1	Jarak tanam maks 4 x 4 m sesuai dengan bentuk lahan	

Kriteria	Indikator	Parameter	Standar Penilaian	Bobot Nilai	Nilai	Keterangan	Total Skor
		d. Komposisi Jenis tanaman	1. Jenis lokal ≥ 40% 2. Jenis lokal 30% - 39% 3. Jenis lokal 20% - 29% 4. Jenis lokal 10% - 19% 5. Jenis lokal < 10%		5 4 3 2 1	Terhadap jumlah pohon. Jenis lokal pokok tanaman hutan /MPTS berdaur panjang	
		e. Kesehatan tanaman	1. Tumbuhan sehat ≥ 90 % 2. Tumbuhan sehat 80% - 89% 3. Tumbuhan sehat 70% - 79% 4. Tumbuhan sehat 60% - 69% 5. Tumbuhan sehat < 60 %		5 4 3 2 1	Tinggi normal,daun segar dan tidak kuning. Batang tidak ada hama/penyakit dan gulma	

Sesuai dengan rumus didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

TN = ((9/20) x 30) + ((12/20) x 20) + ((7/25) x 50)
= 22,5 + 12 + 14
= 48,5

Hasil reklamasi dari total nilai didapatkan nilai 48,5 yang berarti memiliki kriteria jelek (tidak dapat diterima dan diperlukan pemeliharaan yang intensif). Untuk mencapai nilai yang memadai yaitu >80, perlu dilakukan pengembalian kawasan hutan dengan perbaikan reklamasi dengan masa pemeliharaan selama 3 tahun, jika ijin telah habis. Dari 3 indikator penilaian menunjukan pelaksanaan revegetasi memiliki nilai yang paling rendah yakni 14 dari bobot 50 dan pengendalian erosi dan sedimentasi memiliki nilai 12 dari bobot 20, sedangkan penataan lahan memiliki nilai 22,5 dari bobot 30. Berdasarkan hasil penilaian tersebut dapat diketahui perlu dilakukan rekomendasi yang sesuai dalam proses perbaikan reklamasi. Evaluasi pelaksanaan reklamasi harus menyesuaikan kondisi sumber daya lingkungan dari iklim, tanah dan hidrologi di area pertambangan. Parameter yang perlu dilakukan evaluasi pelaksanaan reklamasi (Tabel 13), tindakan rekayasa dan tindakan menanam dapat dikombinasikan untuk mengembangkan rekonstruksi sesuai kondisi daerah (Wang *et al.,* 2015),:

Tabel 5.19. Evaluasi pelaksanaan reklamasi

Kriteria	Parameter	Nilai	Hasil Evaluasi	Keterangan Evaluasi	Rekomendasi Pelaksanaan
Penataan Lahan	Luas areal yang ditata	1	38.91%	Penataan lahan yang belum di tata yaitu 34.01 Ha di reklamasi Gayatri.	Melaksanakan penataan lahan 34.01 Ha di area reklamasi Gayatri
	Kesetabilan lereng	2	20%	Terjadi longsor berat di area reklamasi Gayatri dengan luasan 8.27 ha	Melakukan penataan lahan kembali lereng yang longsor berat
			3%	Terjadi longsor ringan di area reklamasi OPD *(Out pit dump)* dengan luasan 0,39 ha	Melakukan penataan lahan kembali lereng yang longsor ringan
	Penaburan Tanah Pucuk	1	16%	Area reklamasi Gayatri belum di tabur tanah pucuk 34.01 Ha	Melakukan penaburan tanah pucuk sebanyak 34.01 Ha atau 102. 030 Ton
				Penaburan tanah pucuk 180-200 cm sehingga melebihi dari ketebalan yang di rencanakan yaitu 30 cm	Area reklamasi Gayatri yang akan di taburi tanah pucuk seluas 34.01 Ha, ketebalan tanah pucuk tidak lebih dari 30 cm

Kriteria	Parameter	Nilai	Hasil Evaluasi	Keterangan Evaluasi	Rekomendasi Pelaksanaan
Pengendalian Erosi dan Sedimentasi	Luas *cover crop*	1	16%	Area reklamasi Gayatri belum di tanam *cover crop* 34.01 Ha	Melakukan penanaman *cover crop* di area seluas 34.01 Ha
			77%	Area reklamasi OPD *(Out pit dump)* belum di tanam *cover crop* 3.47 Ha	Melakukan penanaman *cover crop* di area seluas 3.47Ha
	Erosi dan sedimentasi	2	16%	Terjadi erosi seluas 8.66 Ha	Kuantitas dan jenis *cover crop* dengan menggunakan tumbuhan merambat lain.
	Bangunan pengendali erosi dan sedimentasi	4	Bermanfaat	Satu paritan yang tidak berfungsi karena mengalami pendangkalan di area reklamasi Gayatri	Melakukan pengerukan paritan di area reklamasi Gayatri
Revegetasi	Luas areal penanaman	1	39%	Areal penanaman belum di tanam yaitu 34.01 Ha di reklamasi Gayatri.	Melakukan penanaman pada areal yang belum di tanam seluas 34.01 Ha di reklamasi Gayatri.
	Persentase tumbuh	2	51.08 %	Area reklamasi OPD *(Out pit dump)* belum di tanam tanaman Sebanyak 4.647 dari 9.500 Pohon	Melakukan penyulaman untuk area reklamasi OPD *(Out pit dump)* sebanyak 4.647 pohon
			13.88 %	Area reklamasi Gayatri belum di tanam tanaman Sebanyak 21.848 dari 25.368 pohon	Melakukan penyulaman dan penanaman kembali untuk area reklamasi Gayatri sebanyak 21.848 pohon
	Jumlah tanaman	1	<400 pohon	Jumlah tanaman yang ada di area reklamasi OPD *(Out pit dump)* sebanyak 321/Ha	Melakukan penyulaman pohon area reklamasi OPD *(Out pit dump)* sebanyak 4.647 pohon
			<400 pohon	Jumlah tanaman yang ada di area reklamasi Gayatri sebanyak 87/Ha	Melakukan penanaman pohon untuk area reklamasi Gayatri sebanyak 21.848 pohon
	Komposisi Jenis tanaman	1	0.4 %	Area reklamasi OPD *(Out pit dump)* belum di tanam tanaman sisipan lokal sebanyak 3.765 dari 3.800 pohon	Melaksanakan penanaman tanaman sisipan sebanyak 3.765 pohon tanaman sisipan lokal di area reklamasi OPD *(Out pit dump)*
				Tanaman sisipan jenis rambutan dan petai tidak tumbuh	Penanaman tanaman sisipan sebaiknya menggunakan tanaman Nangka yang sudah terbukti dapat beradaptasi dengan kondisi fisik dan kimia tanah
			0 %	Area reklamasi Gayatri belum di tanam tanaman sisipan lokal sebanyak 10.147 pohon	Melaksanakan penanaman tanaman sisipan sebanyak 10.147 pohon tanaman sisipan lokal di area reklamasi Gayatri
	Kesehatan tanaman	3	70.35%	Tanaman sehat sebanyak 70.35 % dan temuan sebanyak 29.65 % batang tanaman	Melakukan pemberian pupuk, pengapuran tanah dan pestisida secara berkala untuk tanaman pioner

Kriteria	Parameter	Nilai	Hasil Evaluasi	Keterangan Evaluasi	Rekomendasi Pelaksanaan
				bengkok dan kurus, daun menguning serta dililit oleh tanaman *cover crop*.	sebanyak 1.617 pohon di area reklamasi OPD *(Out pit dump)* yang kondisi tinggi tidak normal dan dan daun berwarna kuning Melakukan pembersihan gulma yang melilit di tanaman pioner sebanyak 866 pohon di area reklamasi Gayatri
				Analisis untuk sifat kimia tanah untuk area reklamasi di kategori rendah dan pH tanah masam, tingkat Kejenuhan AI tinggi dan Nitrogen rendah	Pengapuran sangat direkomendasikan untuk dapat meningkatkan pH tanah sekaligus menetralisir keracunan Al dan serta penambahan pupuk NPK untuk peningkatan Nitrogen dalam tanah

Kolaborasi antara pemerintah dan perusahaan perlu dilakukan untuk melakukan kegiatan reklamasi. Pemerintah perlu membentuk kebijakan perlindungan terhadap lingkungan dan perencanaan berkelanjutan yang sesuai, dengan tugas untuk membimbing dan berinvestasi untuk perlindungan dasar lingkungan. Perusahaan memperhatikan kegiatan untuk perlindungan terhadap lingkungan dalam pengembangan desain dan konstruksi secara bersamaan, sehingga reklamasi membantu untuk mengatur iklim lokal, produksi bahan baku dan bioenergy serta untuk area rekreasi yang mendorong keanekaragaman hayati (Peter Wirth, *et al*., 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diketahui pelaksanaan reklamasi di Izin Usaha Pertambangan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tingkat keberhasilan pelaksanaan reklamasi dengan kriteria jelek dengan nilai sebesar 485 (hasil reklamasi tidak dapat diterima dan diperlukan pemeliharaan yang intensif).
2. Area reklamasi izin usaha pertambangan pelaksanaannya belum berhasil karena penataan lahan tidak dilakukan dengan baik akibat terjadinya longsor, erosi dan sedimentasi sehingga berdampak pada revegetasi tanaman dilihat dari kualitas sifat fisik, kurangnya pemeliharaan, cover crop, pemupukan dan pengapuran yang tidak rutin serta penyemprotan pestisida tidak dilakukan secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, Y. (2012). Studi Besarnya Erosi pada Areal Reklamasi Tambang Batubara di PT Arutmin Indonesia Kabupaten Kotabaru. *Jurnal Hutan Tropis Borneo, 13(1), 46-54.*

Endriantho, M., Ramli, M., Hasanuddin, T. P. U., & Hasanuddin, T. G. U. (2013). Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara (Open Coal Mining Drainage System Planning). *Geosains, 09(01), 29-40*.

Marganingrum, D., & Noviardi, R. (2009). Pencemaran Air dan Tanah di Kawasan Pertambangan Batubara di PT. Berau Coal, Kalimantan Timur. Riset *Geologi dan Pertambangan, 20(1), 11-20.*

Permenhut Nomor 60. 2009. Pedoman Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan. Menteri Kehutanan Republik Indonesia, Indonesia.

Budiana IGE. 2017. Evaluasi Tingkat Keberhasilan Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara di PT Kitadin Site Embalut Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jurnal Agrifor. XVI (2):195–208.*

Heneghan, L., Miller, S. P., Baer, S. & Richardson, S. (2008). Integrating Soil Ecological Knowledge Into Restoration Management. *Restoration Ecology, 16(4), 608-617.*

Wang, D.C., & Shang, Z. (2015). Research on The Mine Afforesting Reclamation Technology of Waste Dump in Shengli 1 Opencast Coal Mine Site. Legislation, Technology and Practice of Mine Land Reclamation Taylor & Francis Group, London, ISBN 978-1-138-02724-4. http://93.174.95.29/main/268F0D3D22DA38B70 B13DC5D0C623E50

Peter Wirth, Jiang Chang, Ralf-Uwe Syrbe, Wolfgang Wende & Tinghao Hu. (2018). Green Infrastructure: A Planning Concept for the Urban Transformation Of Former Coal-Mining Cities. *Int J Coal Sci Technol (2018) 5(1):78–91.* Published online: 24 April 2018. https://doi.org/10.1007/s40789-018-0200-y