

Arahan Pengelolaan Lahan berdasarkan Tingkat Keberhasilan Reklamasi *Site Gee-Front* Reklamasi Tahun 2021 PT Antam Tbk UBPN Maluku Utara

Mela Ayu Aridilawati^{1,a)} dan Herwin Lukito²⁾

^{1, 2)}Program Studi Teknik Lingkungan, UPN “Veteran” Yogyakarta

^{a)}Corresponding author: 114200052@student.upnyk.ac.id

ABSTRAK

PT Antam Tbk UBPN Maluku Utara *Site Gee* mengalami permasalahan pada kegiatan reklamasi yang telah dilakukan seperti perbaikan kualitas lahan, kurangnya keragaman jenis tanaman yang ditanam dan perbedaan pertumbuhan tanaman reklamasi pada *front* reklamasi tahun 2021. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan antara rencana reklamasi dengan realisasi di lapangan untuk dapat mengevaluasi tingkat keberhasilan dari reklamasi yang telah dilakukan dan memberikan arahan pengelolaan berdasarkan tingkat keberhasilan reklamasinya. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode survei dan pemetaan, metode analisis yang terdiri dari analisis deskriptif, analisis laboratorium dan analisis matematis, metode *skoring* dan metode evaluasi yang mengacu pada Kepmen 1827 K/30/MEM/2018. Teknik pengambilan data di lapangan dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Sampling dilakukan untuk menghitung besaran terjadinya erosi dan longsor, penanaman dan pertumbuhan tanaman pada setiap *front* reklamasi tahun 2021. Hasil penilaian tingkat keberhasilan reklamasi pada *Site Gee Front* Tahun 2021 mendapatkan nilai 81,82% (kategori baik). Saluran drainase memiliki skor 1,57 dari 5, kurang efektif mengalirkan air limpasan sehingga ditemukan erosi dan sedimentasi aktif, bangunan pengendali erosi ditemukan erosi sebesar 2,23% dari luas keseluruhan mendapat skor 3,33 dari 5, pertumbuhan tanaman penutup, lokal dan cepat tumbuh yang kurang dari realisasi minimum yaitu sebesar 80% dan penyulaman yang tidak dilakukan. Arahan pengelolaan yang disarankan berdasarkan hasil *skoring* yaitu pembuatan saluran pembuangan akhir (SPA) kemudian pendekatan secara vegetatif dengan metode templok *seedcookies* dan kegiatan penyulaman supaya lebih efektif.

Kata Kunci: Reklamasi, Revegetasi, Tingkat keberhasilan reklamasi

ABSTRACT

PT Antam Tbk UBPN North Maluku Site Gee is experiencing issues with the reclamation activities that have been conducted, such as land quality improvement, lack of diversity in the types of planted vegetation, and differences in the growth of reclamation plants on the 2021 reclamation front. The purpose of this study is to compare the planned reclamation with the actual implementation in the field to evaluate the success level of the conducted reclamation and provide management guidance based on the success level of the reclamation. The methods used in this study include survey and mapping methods, analysis methods consisting of descriptive analysis, laboratory analysis, and mathematical analysis, scoring method, and evaluation method referring to Ministerial Decree 1827 K/30/MEM/2018. Field data collection techniques were carried out using purposive sampling. Sampling was done to calculate the magnitude of erosion and landslides, planting, and growth of vegetation on each 2021 reclamation front. The assessment result of the reclamation success level at Site Gee Front in 2021 obtained a score of 81.82% (good category). Drainage channels scored 1.57 out of 5, less effective in conveying runoff water resulting in active erosion and sedimentation. Erosion control structures showed erosion of 2.23% of the total area and scored 3.33 out of 5. Ground cover vegetation, local, and fast-growing were less than the minimum realization of 80%, and no replanting was done. Management guidance suggested based on the scoring results include the construction of final drainage channels (SPA), followed by a vegetative approach using the seed-cookies method, and replanting activities for better effectiveness.

Keywords: Reclamation, Revegetation, Reclamation success level.

PENDAHULUAN

Kegiatan pertambangan sendiri melakukan banyak tahapan yang mengakibatkan dampak baik itu positif maupun negatif kepada lingkungan, dibandingkan dengan dampak positif yang diberikan, dampak negatif dari usaha pertambangan cukup menjadi perhatian berbagai kalangan, baik itu aktivis lingkungan, pemerintah dan masyarakat sekitar terutama yang terdampak langsung oleh kegiatan pertambangan ini. PT Antam Tbk UBPN Maluku Utara *Site Gee* memiliki permasalahan dalam kegiatan reklamasi yang dilakukannya, yaitu tanah pada *Site Gee* merupakan tanah oxisol dimana tanah ini merupakan tanah sub optimal yang mempunyai kemampuan kapasitas tukar kation yang sangat rendah dan miskin hara. Tanah ini juga memiliki retensi air yang rendah sehingga tanaman sangat mudah mengalami cekaman air yang berakibat pada tanaman tidak cukup mendapatkan pasokan air dari tanah, selain itu kendala pertumbuhan tanaman pada lahan reklamasi yang sudah lama, kendala perbaikan kualitas lahan pada area yang telah ditanami dan kurangnya keragaman jenis spesies yang ditanam, serta rata-rata penanaman pada area reklamasi di *Site Gee* ini dilakukan tanpa menggunakan *top soil* dikarenakan *top soil* yang dimiliki cukup tipis. PT Antam Tbk UBPN Maluku Utara *Site Gee* terutama area reklamasi tahun 2021 belum melakukan pengukuran tingkat keberhasilan reklamasi yang telah dilakukan, sehingga evaluasi perlu diberikan untuk tingkat keberhasilan reklamasi yang telah dilakukan pada *Site Gee* guna memperbaharui data dan menentukan arahan pengelolaan yang sesuai untuk reklamasi kedepannya mengingat lahan yang digunakan merupakan lahan kritis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan antara evaluasi dengan keadaan realisasi di lapangannya dan memberikan evaluasi tingkat keberhasilan reklamasi berdasarkan Kepmen 1827/K/30/MEM/2018 yang kemudian dapat ditentukan arahan pengelolaan yang tepat berdasarkan hasil evaluasi tingkat keberhasilan reklamasinya.

METODE

Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu metode survei dan pemetaan yang dilakukan untuk melakukan *cross check* pada rona lingkungan antara data sekunder dengan kondisi eksisting di lapangan dan melakukan pemetaan untuk pengambilan data setiap parameter keberhasilan reklamasi yang mengacu pada Kepmen 1827 K/30/MEM/2018 terdapat tiga kegiatan utama yang perlu dinilai yaitu penatagunaan lahan, revegetasi dan penyelesaian akhir.

Sampling

Metode pengambilan sampel tanah menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* dilakukan dengan membagi populasi ke dalam unit kecil yang memiliki karakteristik serupa, seperti kesamaan jenis batuan, jenis tanah dan kemiringan lereng, teknik *purposive sampling* digunakan untuk pengambilan data persentase tumbuh tanaman, kesehatan tanaman, komposisi jenis tanam dan jumlah tanaman sebagai salah satu aspek penentu tingkat keberhasilan reklamasi, dengan menggunakan petak ukur 20 x 20 m untuk tanaman cepat tumbuh dan lokal, kemudian petak 1 x 1 m untuk *cover crop*.

Analisis

Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif untuk mendeskripsikan data yang telah didapat, kemudian analisis laboratorium yaitu melakukan uji terhadap unsur kimia yang ada pada tanah daerah penelitian, seperti pH, KTK, NPK Total dan C-Organik. Unsur kimia tanah tersebut erat kaitannya dengan kualitas tanah sehingga dapat berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan reklamasinya. Kemudian analisis matematis digunakan untuk menghitung luas area reklamasi, persentase pertumbuhan tanaman dan penilaian tingkat keberhasilan reklamasi dengan membandingkan antara rencana dan realisasi di lapangan.

Skoring dan Evaluasi

Metode skoring dan evaluasi mengacu pada Kepmen 1827 K/30/MEM/2018 pada matriks 16 dan matriks 17 yang mana terdapat tiga kegiatan utama yaitu penatagunaan lahan, revegetasi dan penyelesaian akhir, kemudian akan dilakukan evaluasi dengan *skoring* yang didapatkan apakah masuk ke dalam kategori baik atau belum, sehingga dapat ditentukan arahan pengelolaan yang tepat.

Tabel 1. Parameter Penatagunaan Lahan

No	Obyek Kegiatan	Parameter	Standar Keberhasilan
1	Penataan Lahan	Luas area yang ditata	Sesuai dengan rencana
		Stabilitas timbunan	Tidak ada longsor
2	Penimbunan Kembali Lahan Bekas Tambang	Luas area yang ditimbun	Sesuai atau melebihi rencana
		Stabilitas timbunan	Tidak ada longsor
3	Penebaran Tanah Zona Pengakaran	Luas area yang ditebar	Baik (lebih dari 75% dari luas keseluruhan areal bekas tambang) Sedang (50%-75% dari keseluruhan areal bekas tambang)
		pH tanah	Baik (5-6) Sedang (4,5 - <5)
4	Pengendalian Erosi dan Sedimentasi	Saluran drainase	Tidak terjadi erosi dan sedimentasi aktif pada lahan yang sudah ditata
		Bangunan pengendali erosi	Tidak terjadi alur-alur erosi

(Sumber: Keputusan Menteri ESDM 1827 K/30/MEM/2018)

Tabel 2. Parameter Revegetasi

No	Obyek Kegiatan	Parameter	Standar Keberhasilan
1	Penanaman	Luas area penanaman	Sesuai dengan rencana
		1. Tanaman Penutup	
		2. Tanaman cepat tumbuh	
		3. Tanaman lokal	Baik (rasio tumbuh >80%) Sedang (rasio tumbuh 60-80%)
		Pertumbuhan tanaman	
		1. Tanaman cover crop	
2. Tanaman cepat tumbuh			
3. Tanaman lokal			
2	Pengelolaan Material Pembangkit Air Asam Tambang	Pengelolaan material	Sesuai dengan rencana
		Bangunan pengendali erosi	Tidak terjadi alur-alur erosi
		Kolam pengendapan	Kualitas air keluaran memenuhi ketentuan Baku Mutu Lingkungan

(Sumber: Keputusan Menteri ESDM 1827 K/30/MEM/2018)

Tabel 3. Parameter Penyelesaian Akhir

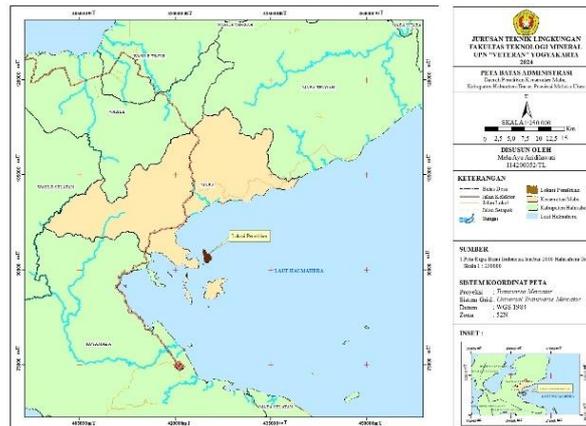
No	Obyek Kegiatan	Parameter	Standar Keberhasilan
1	Penutupan Tajuk		>80%
2	Pemeliharaan	Pemupukan	Sesuai dengan dosis yang dibutuhkan
		Pengendalian gulma, hama dan penyakit	Pengendalian berdasarkan hasil analisis
		penyulaman	Sesuai dengan jumlah tanaman yang mati

(Sumber: Keputusan Menteri ESDM 1827 K/30/MEM/2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi dan Aspek Geofisik Daerah Penelitian

Secara administrasi lokasi PT Antam Tbk UBPN Maluku Utara Site Gee berada di Palau Gee, Desa Buli, Kecamatan Maba, Kabupaten Halmahera Timur, Provinsi Maluku Utara, tepatnya secara astronomis terletak diantara $128^{\circ}19'30'' - 128^{\circ}20'15''$ Bujur Timur dan $00^{\circ}49'30'' - 00^{\circ}50'45''$ Lintang Utara atau berada pada koordinat $X= 424.300 - 425.500$ mT dan $Y=91.400 - 92.900$ mU. Pulau Gee Termasuk kedalam wilayah hutan lindung milik negara. PT Antam Tbk UBPN Maluku Utara terletak di daerah pesisir yang berada di Laut Halmahera tepatnya Teluk Buli.

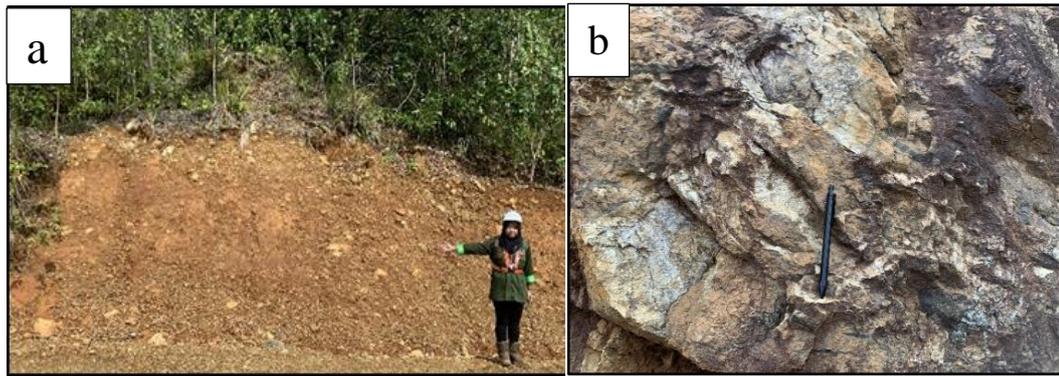


Gambar 1 Peta Administrasi Daerah Penelitian
Sumber : Survei Lapangan (2023)

Iklm pada daerah penelitian menunjukkan tipe iklim sangat basah atau Tipe iklim A dengan nilai Q kurang dari 0,143 mm/bulan yang menandakan bahwa musim penghujan terjadi sepanjang tahun yang mana memiliki pengaruh erat terhadap erosi yang dapat terjadi di lokasi penelitian. Bentuk lahan daerah penelitian merupakan bentuk lahan perbukitan bergelombang terdenudasi dengan ketinggian diatas 100 hingga 490 mdpl yang sekarang telah mengalami pelapukan atau proses antropogenik. Jenis tanah pada daerah penelitian merupakan tanah oxisol yang memiliki tekstur agak kasar yaitu lempung pasir yang berarti terdapat dominasi lempung dan sisipan pasir, dibuktikan dengan tanah terasa kasar yang agak jelas, sedikit melekat dan membuat bola agak keras dan mudah hancur.

Hasil uji laboratorium dari sampel tanah komposit pada daerah penelitian menunjukkan hasil yang berbeda dari teori yang dikemukakan oleh Nguetkam & Dultz, 2011. Tanah pada daerah penelitian memiliki pH netral dan unsur kimia tanah yang cukup hingga tinggi sehingga mempengaruhi dari pertumbuhan vegetasi yang ditanam. Hal ini terjadi dikarenakan tanah pada daerah penelitian campuran antara overburden dan top soil yang memiliki kandungan hara tinggi, selain itu PT Antam Tbk UBPN Maluku Utara juga melakukan penambahan bahan organik pada lahan reklamasi yang telah dilakukan penataan dan dipersiapkan untuk dilakukan penanaman.

Satuan batuan pada daerah penelitian merupakan kompleks batuan ultrabasa dan masuk ke dalam formasi Watileo. Formasi Watileo terdiri dari batuan serpentit, piroksenit dan dunit mengandung asbes dan garnierite, formasi ini hubungannya dengan satuan batuan yang lebih muda seperti ketidakselarasan atau berupa sesar naik (Bessho, 1944). Batuan ultrabasa tersebar cukup luas di Halmahera Timur. Batuan ultrabasa merupakan batuan beku ultramafic yang memiliki kandungan Mg dan Fe yang tinggi, namun kandungan silikanya rendah. Batuan ultrabasa biasanya didominasi oleh mineral berwarna hijau atau olivine.



Gambar 2 a) Jenis Taah Oxisol Parameter Manusia; b) Singkapan Batuan Peridotit Parameter Pulpen (P:10 cm)

Sumber : Survei Lapangan (2023)

Analisis Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi Site Gee Front Reklamasi 2021

Sesuai dengan Keputusan Menteri ESDM 1827/K/30/MEM/2018, dilakukan skorings pada tiga parameter utama yaitu :

Penatagunaan Lahan

Dalam penataan lahan 99 dilakukan pada lahan bekas tambang (backfilling). Penimbunan kembali pada lahan mined out dengan campuran tanah pucuk dan tanah penutup (over burden) setebal rata-rata 20 cm. Penataan lahan yang dilakukan adalah dengan cara dibuat bangunan konservasi tanah yaitu dengan teras guludan pada area yang memiliki kemiringan berkisar 21° - 45° dengan panjang lereng bervariasi, kemudian penataan lahan untuk kemiringan yang berkisar 0° - 4° atau dapat dikategorikan datar datara dengan teras datar. Penataan lahan yang direncanakan seluas 9,13 ha dan Luas area yang dilakukan penataan seluas 9,13 ha, sehingga didapat keberhasilan sebesar 100%. Begitupun juga dengan luas penimbunan area yang mencapai keberhasilan 100% serta tidak adanya longsor pada area reklamasi.

Revegetasi

Luas area yang dilakukan penanaman direncanakan sebesar 9,13 ha namun realisasinya hanya sekitar 8 ha dengan pertumbuhan yang berbeda-beda antara tanaman pioneer, lokal dan tanaman penutup. Tanaman pioneer yang digunakan oleh PT Antam Tbk UBPN Maluku Utara adalah sengon, sedangkan tanaman lokal yang digunakan adalah Ketapang dan tanaman penutup yang sering yang digunakan pada beberapa front reklamasi adalah akar wangi. Skor yang didapat pada parameter revegetasi ini tidak 100% dikarenakan ditemukan beberapa tanaman yang mati, tidak sehat dan tumbuh tidak normal sehingga mengurangi skor yang didapat. Pertumbuhan tanaman pada area reklamasi dinilai kurang baik dikarenakan penanaman dilakukan dengan *top soil* yang terbatas dan ketidakmerataan ketebalan *top soil*. Kandungan pada tanah reklamasi sendiri memiliki nilai yang cukup baik, sehingga bukan menjadi pengaruh dalam pertumbuhan tanaman, namun kondisi sekitar dari tanaman yang kurang baik, seperti ditanam pada lahan yang memiliki genangan air saat hujan serta intensitas hujan yang cukup tinggi.



Gambar 3. a) Tanaman Kerdil; b) Tanaman Bengkok; c) Tanaman Terserang Hama
Sumber : Survei Lapangan (2023)

Penyelesaian Akhir

Pemupukan pada *site* *Gee front* reklamasi tahun 2021 direncanakan dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada saat awal akan dilakukan penanaman kemudian dilanjutkan pada bulan ke-6, ke-12 dan tahun ke-2. Namun, realisasi dari kegiatan pemupukan hanya dilakukan dua kali yaitu saat dilakukan penanaman pertama kali pada lahan reklamasi dan tiga bulan setelah dilakukan penanaman. Pengendalian gulma, hama dan penyakit dilakukan selama seminggu sekali, dan dilakukan pada seluruh area reklamasi *front* tahun 2021, pengendalian ini dilakukan dengan menggunakan racun hama jenis antilat dengan takaran menggunakan 5 tutup botol dan dicampurkan dengan air kemudian disemprotkan pada tanaman, supaya hama yang menempel pada tanaman dapat mati. Antilat merupakan insektisida organik untuk mengatasi berbagai hama, yang diformulasikan dari ekstraksi tumbuh-tumbuhan. Sedangkan untuk Penyulaman dilakukan pada tanaman yang masih berusia 1-2 bulan atau masih dalam kategori semai dan dilakukan pengecekan setiap minggu, apabila ada yang mati atau rusak maka akan langsung diganti dengan semai yang baru, sedangkan pada tanaman yang telah masuk kategori pancang sampai pohon apabila mati atau rusak maka tidak dilakukan penggantian, hanya dibersihkan saja supaya tidak mengganggu pertumbuhan tanaman yang lain.

Tabel 2 Matriks Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi Site Gee Front Tahun 2021 PT Antam Tbk UBPN Maluku Utara

Kegiatan Reklamasi	Obyek kegiatan	Parameter	Rencana	Realisasi/ Hasil penilaian	Standar Keberhasilan	Nilai	Keterangan	Bobot	Nilai Evaluasi	Hasil Evaluasi		
Penatagunaan Lahan	Penatagunaan lahan	Luas area yang ditata	9,13 ha	9,13 ha	sesuai dengan rencana	3	lahan yang ditata > 90% dari rencana	40	10	sesuai dengan rencana penataan		
						2	lahan yang ditata 70- 90% dari rencana					
						1	lahan yang ditata < 70% dari rencana					
						0	tidak ditata					
		Stabilitas timbunan	0	0	tidak ada longsor	3	tidak terjadi longsor				10	tidak terjadi longsor
	0					terjadi longsor						
	Penimbunan kembali lahan bekas tambang	Luas area yang ditimbun	9,13 ha	9,13 ha	sesuai atau melebihi rencana	3	lahan yang ditimbun > 90% dari rencana		10	10	sesuai dengan rencana penimbunan	
						2	lahan yang ditimbun 70- 90% dari rencana					
						1	lahan yang ditimbun < 70% dari rencana					
						0	tidak ditimbun					
		Stabilitas timbunan	0	0	tidak ada longsor	3	tidak terjadi longsor					10
	0					terjadi longsor						
	TOTAL								40	40		
	Penebaran tanah zona pengakaran	Luas area yang ditebar	9,13 ha	8 ha	1. Baik : lebih dari 75% dari luas keseluruhan areal bekas tambang 2. Cukup : 50 - 75% dari luas keseluruhan areal bekas tambang 3. Buruk : kurang dari 50% dari luas keseluruhan areal bekas tambang	3	Baik : lebih dari 75% dari luas keseluruhan areal bekas tambang		10	5	Penebaran tanah pucuk sebesar 87,62% dari rencana	
						2	Cukup : 50 - 75% dari luas keseluruhan areal bekas tambang					
1						Buruk : kurang dari 50% dari luas keseluruhan areal bekas tambang						
0						Tidak Dilakukan						
pH tanah		-	diatas 6	1. Baik : 5-6 2. Sedang : 4,5 -	3	Sangat Baik : 6 - 8,5	5					
	2				Baik : 5-6							

Kegiatan Reklamasi	Obyek kegiatan	Parameter	Rencana	Realisasi/ Hasil penilaian	Standar Keberhasilan	Nilai	Keterangan	Bobot	Nilai Evaluasi	Hasil Evaluasi									
					<5 3. Buruk : <4,5	1	Sedang : 4,5 - <5	10	10	ph tanah didapatkan 7.12 - 7.28									
						0	Buruk : <4,5 dan/ atau >8,5												
						TOTAL													
						Pengendalian erosi dan sedimentasi	Saluran drainase				-			tidak terjadi erosi dan sedimentasi aktif pada lahan yang sudah ditata	3	Tidak terjadi erosi (alur dan parit) dan sedimentasi aktif pada lahan yang sudah ditata	10	1,67	Terjadi erosi dan sedimentasi aktif pada lahan yang sudah ditata
															2	Tidak terjadi erosi atau sedimentasi aktif pada lahan yang sudah ditata			
															1	Terjadi erosi dan sedimentasi aktif pada lahan yang sudah ditata			
															0	Tidak dibuat saluran drainase			
						Bangunan pengendali erosi	-							tidak terjadi alur erosi	3	tidak terjadi alur-alur erosi	10	3,33	terjadi erosi dengan besar 2,23% dari luas total area reklamasi
															2	terjadi erosi 1% - 5% dari luas keseluruhan			
															1	terjadi erosi 5,1%-15% dari luas keseluruhan			
0	Tidak dibuat dan / atau >15%																		
TOTAL																			
Revegetasi	Penanaman	Luas area penanaman			sesuai dengan rencana			2.5	1.25	luas area penanaman adalah 87,62% dari luas lahan rencana									
		Tanaman penutup	9,13 ha	8 ha		3	ditanam >80% dari rencana luas area penanaman												
						2	ditanam 60-80% dari rencana luas area penanaman												
						1	ditanam <60% dari rencana luas area penanaman												
						0	tidak/belum ditanam												

Kegiatan Reklamasi	Obyek kegiatan	Parameter	Rencana	Realisasi/ Hasil penilaian	Standar Keberhasilan	Nilai	Keterangan	Bobot	Nilai Evaluasi	Hasil Evaluasi
		Pertumbuhan tanaman								
		Tanaman penutup	9,13 ha	1,91 ha		3	pertumbuhan >80% dari luas area penanaman		0,42	Pertumbuhan tanaman penutup hanya 23,85%
					2	pertumbuhan 60-80% dari luas area penanaman				
					1	pertumbuhan <60% dari luas area penanaman				
					0	tidak/belum ditanam				
TOTAL								2,5	1,67	
		Luas area penanaman			sesuai dengan rencana				3,75	luas area penanaman adalah 87,62% dari luas lahan rencana
		Tanaman cepat tumbuh	9,13 ha	8 ha		3	ditanam >80% dari luas area penanaman			
						2	ditanam 60-80% dari luas area penanaman			
						1	ditanam <60% dari luas area penanaman			
						0	tidak/belum ditanam	7.5		
		Pertumbuhan tanaman			1. Baik (rasio tumbuh >80%) 2. Sedang (rasio tumbuh 60-80%)				1,25	Pertumbuhan tanaman cepat tumbuh adalah sebesar 59,69%
		Tanaman cepat tumbuh	196 tegakan	Tanaman Tumbuh :		3	pertumbuhan >80% dari luas area penanaman, dengan pertumbuhan yang baik sesuai dengan umur tanaman			

Kegiatan Reklamasi	Obyek kegiatan	Parameter	Rencana	Realisasi/ Hasil penilaian	Standar Keberhasilan	Nilai	Keterangan	Bobot	Nilai Evaluasi	Hasil Evaluasi
				143 tegakan		2	pertumbuhan 60-80% dari luas area penanaman, dengan pertumbuhan yang baik sesuai dengan umur tanaman			
				Tanaman Sehat : 142 tegakan		1	pertumbuhan <60% dari luas area penanaman, dengan pertumbuhan yang baik sesuai dengan umur tanaman			
				Tanaman Kondisi Normal : 66 tegakan		0	tidak/belum tumbuh			
								7.5	3,75	
		Luas area penanaman			sesuai dengan rencana					
		Tanaman lokal	9,13 ha	8 ha		3	ditanam >80% dari luas area penanaman			
						2	ditanam 60-80% dari luas area penanaman			
						1	ditanam <60% dari luas area penanaman			
						0	tidak/belum ditanam	5	2,5	luas area penanaman adalah 87,62% dari luas lahan rencana
		Pertumbuhan tanaman			Baik (rasio tumbuh >80%) Sedang (rasio tumbuh 60-80%)					
		Tanaman lokal	392 tegakan	Tanaman Tumbuh :		3	pertumbuhan >80% dari luas area penanaman, dengan pertumbuhan yang baik sesuai dengan umur tanaman		1,67	Pertumbuhan tanaman lokal adalah sebesar 71%

Kegiatan Reklamasi	Obyek kegiatan	Parameter	Rencana	Realisasi/ Hasil penilaian	Standar Keberhasilan	Nilai	Keterangan	Bobot	Nilai Evaluasi	Hasil Evaluasi	
				338 tegakan		2	pertumbuhan 60-80% dari luas area penanaman, dengan pertumbuhan yang baik sesuai dengan umur tanaman	5	4,17		
				Tanaman Sehat : 321 tegakan		1	pertumbuhan <60% dari luas area penanaman, dengan pertumbuhan yang baik sesuai dengan umur tanaman				
				Tanaman Kondisi Normal : 176 tegakan		0	tidak/belum tumbuh				
	Pengelolaan material pembangkit AAT	Pengelolaan material	-		sesuai dengan rencana	3	dikelola >80% dari rencana atau tidak ada AAT	5	1,67	pertambangan nikel oleh PT Antam Tbk tidak menghasilkan AAT	
						2	dikelola 60-80% dari rencana				
						1	dikelola <60% dari rencana				
						0	tidak dikelola				
		Bangunan pengendali erosi	-		Tidak terjadi alur erosi	3	tidak terjadi alur-alur erosi atau tidak ada AAT	5	1,67	pertambangan nikel oleh PT Antam Tbk tidak menghasilkan AAT	
						2	terjadi erosi erosi ringan				
						1	terjadi alur erosi sedang				
						0	Tidak dibuat				
		Kolam pengendapan sedimen	-		kualitas air memenuhi baku mutu	3	memenuhi baku mutu lingkungan (Ph 6-9)	5	1,67	pH air kolam pengendapan sebesar 8,5	
						2	berada diambang baku mutu lingkungan (Ph 5-6)				
						1	dibawah baku mutu lingkungan (Ph <5)				
						0	Tidak dilakukan pengecekan				
	TOTAL									5	

Kegiatan Reklamasi	Obyek kegiatan	Parameter	Rencana	Realisasi/ Hasil penilaian	Standar Keberhasilan	Nilai	Keterangan	Bobot	Nilai Evaluasi	Hasil Evaluasi		
Penyelesaian Akhir	Penutupan tajuk		-		>80%	3	penutupan tajuk >80% dari luas areal reklamasi	10	6,67	Penutupan tajuk sebesar 67,08% atau seluas 6,12 ha		
						2	penutupan tajuk 60-80% dari luas areal reklamasi					
						1	penutupan tajuk <60% dari luas areal reklamasi					
						0	belum tertutup tajuk					
						TOTAL						10
	Pemeliharaan	Pemupukan		-		sesuai dengan dosis yang dibutuhkan	3	sesuai dengan dosis yang berdasarkan rencana reklamasi	10	3,33	dilakukan 2 kali saat awal penanaman dan 2-3 bulan setelah penanaman dengan dosis	
							2	kurang dari dosis yang diberikan				
							1	lebih dari dosis yang dibutuhkan				
							0	tidak dilakukan pemupukan				
							TOTAL					
		Pengendalian gulma, hama, dan penyakit		-			pengendalian berdasarkan hasil analisis	3	dilakukan >80% dari luas area tanam	10	3,33	dilakukan pada seluruh area penanaman dengan dosis sesuai
								2	dilakukan 60-80% dari luas area tanam			
								1	dilakukan <60% dari luas area tanam			
								0	tidak/belum dilakukan			
								TOTAL				
		Penyulaman		-			sesuai dengan jumlah tanaman yang mati	3	dilakukan >80% dari tanaman yang mati	10	0	tidak dilakukan penyulaman pada tanaman dengan umur lebih dari 2 bulan
								2	dilakukan 60-80% dari tanaman yang mati			
								1	dilakukan <60% dari tanaman yang mati			
								0	tidak/belum dilakukan			
								TOTAL				
TOTAL SKORING								100	81,82			

Disimpulkan bahwa total skoring adalah 81,82% yang mana masuk kategori baik namun masih perlu ditingkatkan pada parameter yang memiliki skoring rendah seperti,

Tabel 4. Penilaian Keberhasilan Reklamasi

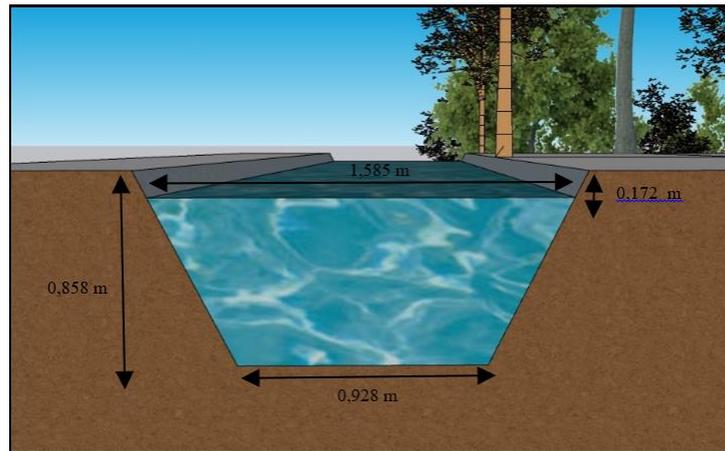
No	Uraian Kegiatan *)	Hasil Penilaian (%)	Keterangan
1	Saluran Drainase	1,67	Terjadi erosi dan sedimentasi aktif pada lahan yang sudah ditata
2	Bangunan Pengendali Erosi	3,33	Terjadi erosi dengan besar 2,23% dari luas total area reklamasi
3	Pertumbuhan Tanaman Penutup	0,42	Pertumbuhan cover crop hanya menutup 23,85% dari luasan total area penanaman
4	Pertumbuhan Tanaman Cepat Tumbuh	1,25	Pertumbuhan tanaman cepat tumbuh sebesar 59,69%
5	Pertumbuhan Tanaman Lokal	1,67	Pertumbuhan tanaman cepat tumbuh sebesar 71%
6	Penyulaman	0	Tidak dilakukan penyulaman pada tanaman yang memiliki umur tanam lebih dari 2 bulan

(Sumber: Keputusan Menteri ESDM 1827/K/30/MEM/2018)

Berdasarkan hasil skoring, keenam parameter diatas memiliki skoring yang rendah dan membutuhkan perhatian lebih banyak. Saluran drainase yang sudah ada di lapangan memiliki dimensi ukuran yang kurang efektif dalam mengalirkan air limpasan sehingga masih terdapat genangan air pada lantai bench, selain itu pertumbuhan tanaman reklamasi yang kurang maksimal dan belum memenuhi standar keberhasilan minimum pertumbuhan tanaman sebesar 80% hal tersebut dikarenakan terdapat faktor eksternal yang dapat mempengaruhi keberhasilan dari pertumbuhan tanaman tersebut seperti intensitas cahaya matahari, suhu dan kelembaban dikarenakan unsur kimia tanah menunjukkan hasil yang baik. selain itu, penyulaman tidak dilakukan pada tumbuhan yang mati sehingga terdapat kekosongan pada beberapa titik di lahan reklamasi.

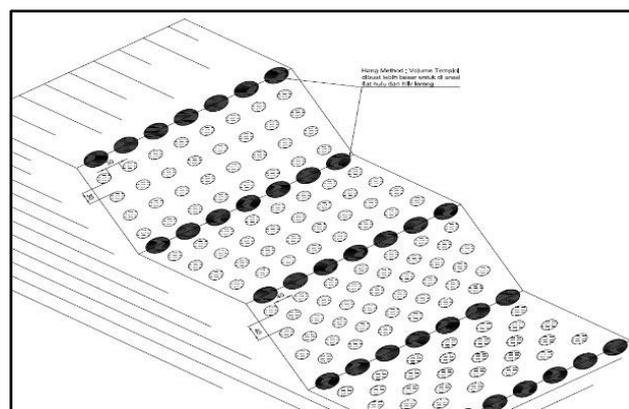
Analisis Arahan Reklamasi

Arahan rekayasa pendekatan teknologi dengan pendekatan teknologi dapat dilakukan dengan rekayasa teknis berdasarkan dengan tingkat keberhasilan reklamasi. Rekayasa teknis yaitu berupa saluran pembuangan air sesuai dengan peraturan Permenhut RI Nomor P.4/Menhut-II/2011 tentang pedoman Reklamasi Hutan. Saluran pembuangan air yang direncanakan berbentuk trapesium hal ini dikarenakan lebih mudah dalam pembuatann saluran, dapat mengalirkan debit yang lebih besar, dinding salurannya tidak mudah longsor dan mudah dilakukan perawatan (Pirmani *et al.*, 2021).



Gambar 4. Rancangan Pembuatan Saluran Drainase

Penanaman vegetative didasarkan pada hasil *skoring* yang mendapat nilai cukup rendah pada pertumbuhan tanaman cepat tumbuh, lokal, tanaman penutup serta kejadian erosi pada lahan reklamasi. Teknik perlindungan lereng dan pengendalian erosi yang dapat diintegrasikan dalam perlindungan lahan berlereng adalah proteksi vegetative (Indina & Setiadi, 2011). Metode templok *seedcookies* adalah teknik yang berfungsi untuk menangani penanaman pada lahan berlereng yang kurang berhasil seperti pada *front* Mirco dan Ison. *Seedcookies* mampu meningkatkan daya tumbuh tanaman, terutama pada lahan kritis dan marginal. Metode ini adalah dengan mencampurkan benih tanaman dengan pupuk, air dan perekat kemudian dibentuk bola dan ditemplokan pada area penanaman. Neli, 2023, menyebutkan dalam penelitiannya bahwa bahan media tanam yang digunakan berupa 6 kg media *seedcookies*, 20 gram perekat yang mana menggunakan perekat dengan merk *stiQfier*, serta 8 liter air yang dicampur hingga kalis kemudian dibentuk menjadi bola-bola, setiap bola adonan tersebut dapat diisi dengan 3 benih pohon yang akan ditaman (Rohmah, 2023). Metode ini mampu bertahan dari air limpasan hujan dan juga cuaca ekstrim. Perawatannya pun mudah hanya perlu menyiramkan air apabila dalam 1-2 hari tidak terjadi hujan, dan apabila hujan maka tidak perlu dilakukan penyiraman secara manual.



Gambar 5. Contoh Metode Templok Seedcookies

Jenis tanaman yang disarankan adalah Jabon, Trema, *Muccuna bracteata* dan akar wangi. Jabon memiliki kelebihan seperti daun jabon yang jatuh ke tanah berperan sebagai pupuk dan dapat memperbaiki kualitas air di dalam tanah, selain itu kemampuan jabon untuk dapat tumbuh pada tanah yang memiliki kadar garam tinggi, pasalnya tanah yang berkadar garam tinggi diperkirakan semakin bertambah pada masa yang akan datang akibat ketidakseimbangan

eksosistem (Mulyana, 2010). Lestari dkk (2008) menunjukkan hasil penelitian yang menyebutkan bahwa trema dapat tumbuh pada areal yang memiliki topografi bergelombang dan jenis tanah lempung berpasir. *Mucuna bracteata* merupakan salah satu jenis *Leguminosae Cover Crop* (LCC) atau penutup tanah yang merupakan kacang dan tumbuh dengan cepat, ampuh untuk menjadi pesaing gulma, kemampuan memfiksasi N yang tinggi, sangat toleran terhadap naungan, legume jenis MB memiliki biomassa yang tinggi dibandingkan dengan penutup tanah lainnya (Sebayang *et al*, 2015) . Tanaman akar wangi memiliki akar serabut sehingga tanaman ini akan tumbuh dan berkembang dengan optimal di lahan dengan tekstur tanah halus sampai tekstur sedang dengan kedalaman tanah >15%. Tanaman akar wangi dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal pada KTK yang baik yaitu lebih dari 16 cmol, pH 5,6 – 7,6 dan C-organik >1,2% (Ramadhani *et al.*, 2020). Tanaman akar wangi dapat membantu dalam pengendalian erosi karena sifatnya yang dapat mengikat tanah, mempertahankan kelembaban tanah serta merehabilitasi lahan. Tanaman akar wangi ini dapat ditanam pada lereng berbukit, hal ini berguna untuk menahan residu dan hara tanah yang memiliki fungsi sebagai filter serta dapat menahan hanyutnya tanah dan mencegah erosi maksimum.

KESIMPULAN

Penilaian tingkat keberhasilan reklamasi pada Site Gee Front Tahun 2021 mendapatkan nilai sebesar 81,82% dan masuk kedalam kaetgori baik yang mana terbagi menjadi 3 kegiatan utama yaitu penatagunaan lahan sebesar 55% dari bobot total 60%, revegetasi sebesar 14,59% dari bobot total 20% dan penyelesaian akhir sebesar 12,23% dari bobot total 20%. Rekomendasi arahan pengelolaan yang dapat dilakukan mengacu pada hasil 9 skoring yang didapat adalah dengan pembuatan saluran pembuangan air atau SPA yang lebih efektif untuk mengalirkan air menuju tempat penampungan atau sump dan melakukan penanaman *cover crop*, tanaman cepat tumbuh dan tanaman lokal dengan menggunakan metode *seedcookies*.

DAFTAR PUSTAKA

- Indina, L. A., & Setiadi, Y. (2011). Penanaman Legume Cover Crop pada Lahan Berlereng dengan Metoda Templok di Hutan Pendidikan Gunung Walat , Kabupaten Sukabumi. *Silvikultur Tropika*, 02, 125–129.
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
- Mulyana, D. (2010). *Bertanam jabon*. AgroMedia.
- Nursa'ban, M.,2006. Pengendalian Erosi Tanah Sebagai Upaya Melestarikan Kemampuan Lingkungan. *Jurnal Geomedia*
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan
- Pirmani, S. H., Zahar, W., & Prabawa, D. (2021). *Rancangan Sistem Penyaliran Tambang pada Tambang Batubara di Pit 2 PT . Selama Prima Coal Kecamatan Mandiangin Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi menggali sampai elevasi tertentu , sehingga sangat erat kaitannya dengan air hujan yang nantinya rakitan mes. 06(April)*, 61–70.
- Pongtuluran, Y. (2015). *Manajemen Sumber Daya Alam dan Lingkungan* (A. Pramesta (ed.); Edisi Revi). Penerbit Andi. https://www.google.co.id/books/edition/Manajemen_Sumber_Daya_Alam_dan_Lingkung/V42ACwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1
- PT ANTAM Tbk. (2022). *Laporan Revisi Studi Kelayakan PT ANTAM Tbk UBPN Maluku Utara Kecamatan Maba, Kabupaten Halmahera Timur, Provinsi Maluku Utara*.

- Ramadhani, A., Widodo, R. W., & Hidayat, O. (2020). Analisis Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides*) di Kecamatan Samarang, Pasirwangi, Leles, Cilawu, Bayongbong dan Tarogong Kaler Kabupaten Garut. *Composite: Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(02), 56–65. <https://doi.org/10.37577/composite.v2i02.234>
- Rohmah, N. F. (2023). *Direct Seeding Benih Nangka (Artocarpus heterophyllus Lamk) dengan Miko-seedcookies di Lahan Bekas Tambang Batu Kapur*.