

Evaluasi Keberhasilan Reklamasi pada Area Waste Dump PT. J Resources Kabupaten Bolaang Mongondow Provinsi Sulawesi Utara

Siti Faisa Mamonto¹, Supandi^{*2}, Shilvyanora Aprilia Rande²

^{1, 2, 3}Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi^{*2} : supandi@itny.ac.id

ABSTRAK

PT. J Resources Bolaang Mongondow merupakan salah satu perusahaan pertambangan emas yang telah melakukan kegiatan reklamasi, pelaksanaan reklamasi yang dilakukan secara terencana, sistematis dan berkelanjutan merupakan wujud dan upaya untuk menerapkan pengelolaan pertambangan yang berwawasan lingkungan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai tingkat keberhasilan pelaksanaan penatagunaan lahan, revegetasi dan penyelesaian akhir berdasarkan Kepmen ESDM Nomor 1827 dan mengevaluasi pelaksanaan revegetasi pada area waste dump serta mengoptimalkan tingkat keberhasilan reklamasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey berupa observasi lapangan serta pengukuran pada berbagai obyek kajian penelitian yang digunakan untuk mengetahui kesesuaian pelaksanaan reklamsi. Dari pengolahan data yang dilakukan berdasarkan Kepmen ESDM nomor 1827K/30/MEM/2018 pada matrik 16 dan matrik 17 dengan menggunakan metode Skoring Area untuk mengetahui hasil dari pelaksanaan kegiatan reklamasi. Dari perhitungan yang telah dilakukan didapatkan nilai tingkat keberhasilan reklamasi area waste dump dengan luas 4 ha adalah sebesar 88,7% (baik) sehingga pelaksanaan reklamasi area waste dump PT. J Resources Bolaang Mongondow dapat diterima.

Kata kunci : Reklamasi, Keberhasilan Reklamasi, Evaluasi, Waste Dump

ABSTRACT

PT. J Resources Bolaang Mongondow is a gold mining company that has carried out reclamation activities, the implementation of reclamation which is carried out in a planned, systematic and sustainable manner is a form and effort to implement environmentally sound mining management. The purpose of this study was to determine the successful rate of implementing land use, revegetation and final settlement based on Minister of Energy and Mineral Resources Decree No. 1827 evaluate the implementation of revegetation in the waste dump area and optimize the success rate of reclamation. The method used in this study is a survey method in the form of field observations and measurements on various research study objects used to determine the suitability of reclamation implementation. From data processing carried out based on Minister of Energy and Mineral Resources Decree number 1827K/30/MEM/2018 in matrix 16 and matrix 17 using the Scoring Area method to find out the results of implementing reclamation activities. From the calculations that have been carried out, it is obtained that the success rate of reclamation of the waste dump area with an area of 4 ha is 88.7% (good) so the implementation of the reclamation of the waste dump area of PT. J Resources Bolaang Mongondow is acceptable.

Keywords: Reclamation, Reclamation Success, Evaluation, Waste Dump

PENDAHULUAN

PT. J Resources Bolaang Mongondow merupakan salah satu perusahaan pertambangan emas yang telah melakukan kegiatan reklamasi, pelaksanaan reklamasi yang dilakukan secara terencana, sistematis dan berkelanjutan merupakan wujud dan upaya untuk menerapkan pengelolaan pertambangan yang berwawasan lingkungan (Adyano 2016). Kegiatan pertambangan dapat menimbulkan dampak terhadap suatu lahan terutama gangguan keseimbangan permukaan tanah yang cukup besar, kerusakan sering kali terjadi pada setiap usaha kegiatan pertambangan salah satunya yaitu dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan, berupa kerusakan ekosistem dan bahkan bisa mengancam dan membahayakan kelangsungan hidup manusia itu sendiri.

Maka dari itu diperlukan adanya suatu kegiatan sebagai upaya pelestarian lingkungan agar tidak terjadi kerusakan lebih lanjut. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan reklamasi yang berkaitan dengan dampak yang dihasilkan dari kegiatan penambangan, usaha reklamasi lahan bekas tambang menjadi keharusan bagi setiap perusahaan yang mengelola usaha pertambangan di Indonesia.

Reklamasi lahan bekas tambang merupakan kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dengan kegiatan penambangan dan menjadi kunci untuk menjaga kelestarian lingkungan pertambangan. Reklamasi lahan memiliki tujuan untuk memperbaiki atau memulihkan kembali lahan yang rusak (Munir dan Setyowati, 2017). Pada umumnya kegiatan pertambangan dengan sistem tambang terbuka dapat memicu terjadinya degradasi lahan yang mengakibatkan penurunan kualitas lahan. Penurunan kualitas lahan ini berhubungan dengan tingkat kesuburan dan sifat kimia tanah, sehingga pada umumnya lahan bekas tambang mengandung unsur hara yang rendah.

Kajian ini dilakukan untuk mengetahui progress atau kemajuan kegiatan reklamasi yang dilakukan oleh perusahaan mengenai keberhasilan reklamasi dengan parameter tingkat keberhasilan reklamasi yang meliputi : (a) Penatagunaan Lahan terdiri dari; penataan lahan dan penimbunan kembali lahan bekas tambang, penebaran zona pengakaran, pengendalian erosi dan sedimentasi; (b) Revegetasi terdiri dari penanaman tanaman penutup (*Cover Crop*), penanaman tanaman cepat tumbuh, penanaman tanaman jenis lokal dan pengendalian air asam tambang; (c) penyelesaian akhir terdiri dari ; penutupan tajuk dan perawatan tanaman pada tambang emas PT. J Resources Bolaang Mongondow dengan mengacu pada Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1827K/30/MEM/2018. Dalam rangka melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mengetahui tingkat keberhasilan reklamasi.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan berupa metode observasi yaitu penelitian langsung ke lapangan. Tujuan penggunaan metode ini adalah untuk lebih memahami situasi dan kesesuaian dengan masalah yang ada dilapangan. Data yang diperoleh dilapangan akan digabungkan dengan teori yang *relevant*, sehingga dari dua bagian tersebut diperoleh suatu pola penyelesaian masalah. Adapun prosedur penelitiannya adalah :

Studi Literatur

Studi literatur yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mengenai penataan lahan, revegetasi dan penyelesaian akhir. Literatur-literatur yang didapat melalui buku, dasar hukum Negara, penelitian-penelitian sebelumnya, internet dan laporan-laporan perusahaan.

Observasi Lapangan

Maksud dari observasi lapangan adalah melakukan pengamatan secara langsung terhadap kegiatan reklamasi yang sudah berjalan di PT. J Resources Bolaang Mongondow, seperti survey lapangan untuk mengetahui bagaimana kegiatan penataan lahan, revegetasi dan penyelesaian akhir dilapangan.

Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan setelah dilakukannya studi literatur dan observasi lapangan selesai dilaksanakan. Adapun data yang diambil berupa data primer dan data sekunder.

Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari pengukuran dan pengamatan dilapangan seperti; Dokumentasi penelitian, Pengukuran dimensi dan saluran *drainase*, stabilitas timbunan dan pH tanah.

Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diambil dari literatur dan laporan perusahaan seperti : Profil perusahaan, peta kesampaian daerah, peta lokasi penelitian, data curah hujan dan jumlah hari hujan, foto citra udara, luas realisasi penatagunaan lahan seperti; luas area penataan lahan, penimbunan lahan bekas tambang dan luas penyebaran tanah pucuk (*cover crop*), Luas realisasi revegetasi berupa; Luas area penanaman, penanaman *cover crop*, penanaman tanaman pionir, penanaman tanaman lokal, penutupan tajuk dan perawatan.

Pengolahan Data dan Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan melakukan beberapa perhitungan yang disajikan dalam tabel matrik 16 dan matrik 17 serta dilanjutkan dengan perhitungan data menggunakan skoring dan pembobotan Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 tahun 2018. Setelah penilaian terhadap keberhasilan evaluasi reklamasi data dilapangan, maka dengan menggunakan rumus berdasarkan Pedoman Penilaian Kebehasilan Hutan dari Direktorat Jendral Rehabilitas Lahan dan Perhutanan (2009) sebagai berikut :

$$TN = \sum_{i=1}^n \left(\frac{TS_i}{SM_i} \right) \times B^I$$

Keterangan :

TN = Total Nilai

TS = Total Skor penilaian kriteria/parameter i

SM = Nilai maksimal kriteria/parameter

B = Bobot penilaian

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran diperoleh setelah dilakukan korelasi antara hasil pengolahan dan permasalahan yang telah diteliti, kesimpulan dan saran merupakan hasil akhir dari semua masalah yang dibahas

HASIL DAN ANALISIS

Kegiatan reklamasi pada area *waste dump* yang telah dilakukan PT. J Resources Bolaang Mongondow berdasarkan Kepmen ESDM No.1827 Tahun 2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik meliputi : Penatagunaan lahan, revegetasi dan Penyelesaian akhir dengan mempertimbangkan beberapa indikator yang juga telah dilaksanakan.

Penatagunaan Lahan

Kegiatan penatagunaan lahan terdiri dari penataan lahan, penimbunan kembali lahan bekas tambang, penebaran tanah zona perakaran dan pengendalian erosi dan sedimentasi.

Penataan Lahan

Penataan lahan mengacu pada dokumen perencanaan reklamasi yang telah ada, rencana penataan lahan yang telah ditetapkan pada area *waste dump* sebesar 4 Ha dan yang terealisasi adalah 4,2 Ha dihitung melalui aplikasi ArcGis 10.8. hasil penilaian penataan permukaan tanah pada area *waste dump* adalah 105%.



Gambar 1. Luas Realisasi Penataan Lahan

Penimbunan Kembali Lahan Bekas Tambang

Penimbunan kembali lahan bekas tambang mengacu pada dokumen perencanaan reklamasi yang dilakukan pada area *waste dump* dengan luas area 4 Ha dan realisasi yang ditimbun adalah 4,2 Ha. Hasil penilaian penimbunan kembali lahan bekas tambang adalah 105%.

Penebaran Tanah Zona Perakaran

Luas rencana penebaran tanah zona perakaran pada areal *waste dump* adalah 4 ha atau 40.000 m² dengan rencana ketebalan 0,6 m sehingga didapatkan volume tanah yang disebar adalah 24.000 m³. luas realisasi penebaran pada tanah zona perakaran 4,2 ha dengan ketebalan 0,6 m sehingga volume tanah yang di sebar pada area *waste dump* yaitu sebesar 25.200 m³. sehingga penilaian pada penebaran tanah zona perakaran didapatkan sebesar 105%.

Pengendalian Erosi dan Sedimentasi

Panjang rencana saluran *drainase* yang dibuat pada area *waste dump* adalah 667,44 m dan yang terealisasi yaitu 577,37 m sehingga didapatkan hasil penilaian pengendalian erosi dan sedimentasi dengan parameter saluran *drainase* adalah 87%. Pengukuran saluran *drainase* menggunakan aplikasi ArcGis 10.8.

Faktor yang menyebabkan ketidak sesuaian dengan rencana dikarenakan saluran *drainase* pada area *waste dump* dibuat memanjang sampai pada kolam pengendapan block a yang berada dibawah lokasi *waste dump* sehingga menyebabkan saluran *drainase* akan semakin lebar dan terkikis jika pada saat musim hujan dikarenakan air yang mengalir dari *waste dump* menuju kolam pengendapan block a sangat cepat sehingga jika tidak diatasi maka dapat merusak saluran *drainase* dan menyebabkan terjadinya erosi. Setelah dilakukan pengamatan dilapangan tidak terdapat bangunan pengendali erosi.



ISSN: 1907-5995

Upaya yang yaitu dengan dilakukan pembuatan kolam pengendapan pada area *waste dump* serta dilakukan bangunan pengendali Erosi berupa pembuatan guludan pada area *waste dump*.

Revegetasi

Revegetasi diawali dengan penanaman tanaman pionir/tanaman keras, khususnya jenis tanaman cepat tumbuh (*fast growing*) dan tanaman lokal. Rencana penanaman yaitu dilakukan dengan jarak tanam 5 x 5 m dan dimensi lubang tanam 30 cm x 30 cm x 20 cm. pada realisasi jarak tanam yaitu 4 x 4 m dan dimensi lubang tanam sesuai dengan rencana.

Penanaman

Luas rencana penanaman pada area *waste dump* 2018 adalah 4 Ha dan terealisasi adalah 4,2 Ha. Adapun rencana penanaman sebagai berikut :

1. Tanaman LCC 240 kg
2. Tanaman Cepat Tumbuh 950 Pohon
3. Tanaman Lokal 650 Pohon

Sedangkan realisasi pada penanaman 4,2 Ha adalah :

1. Tanaman Lokal 240 kg
2. Tanaman Cepat Tumbuh 1.350 Pohon
3. Tanaman Lokal 1.150 Pohon

Berdasarkan data diatas maka didapatkan presentasi penanaman LCC 100%, tanaman cepat tumbuh 142 % dan tanaman lokal 177%.



Gambar 2. Kegiatan Penanaman

Tingkat Keberhasilan Tumbuh Tanam

Presentase tumbuh tanaman LCC pada area *waste dump* < 80 % dikarenakan ada lahan yang pertumbuhan tanamannya kurang baik sehingga menyebabkan tanaman pada lahan tersebut tidak merata pertumbuhannya. Jenis tanaman yang ditanam pada area *waste dump* adalah gambelina, cempaka, nantu, mahagoni, buarao, linggua, gorahutan, aras kedondong hutan, kemiri, bayur, nangka, matoa, durian dan sirsak.

Jumlah tanaman yang ditanam adalah 2.500 batang dan jumlah tanaman yang mati adalah 300 pohon. Pada rencana pertumbuhan tanaman *Cover Crop* 240 kg dan terealisasi 170 kg sehingga presentase tumbuh tanam yaitu 71%, rencana pertumbuhan tanaman cepat tumbuh 1350 batang dan terealisasi 1140 batang sehingga presentase pertumbuhan tanam yaitu 84%, rencana pertumbuhan tanaman pada tanaman lokal 1150 batang dan terealisasi adalah 1060 batang sehingga presentase pertumbuhan tanam adalah 92%. Faktor evaluasi yang menyebabkan tanaman *cover crop* tidak sesuai dengan awal penanaman dikarenakan pada saat penghamparan LCC masuk pada musim panas sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman *cover crop* kurang baik serta faktor lain yaitu lahan penanaman pada area *waste dump* bawah berada diarea pinggir jalan yang menjadi akses alat berat beroperasi sehingga lahan menjadi berdebu dan terdapat banyak bebatuan yang berada lahan penanaman.

Upaya yang dilakukan agar penanaman LCC pada lahan *waste dump* bawah menjadi bagus yaitu sebaiknya benih LCC yang akan dihamparkan direndam selama 12 jam dikarenakan benih LCC semakin basah maka semakin bagus pertumbuhannya, penghamparan LCC juga sebaiknya dilakukan pada musim hujan. Jika pada lahan penanaman LCC masih tidak bagus pertumbuhannya maka dilakukan sistem voting. Sistem voting sendiri yaitu dengan membuat lubang 50 cm selanjutnya lubang diisi dengan pupuk kompos dan LCC berfungsi agar LCC nantinya akan hidup pada pupuk kompos bukan pada lahan yang pertumbuhannya tidak baik. Pada waktu 1-2 bulan LCC yang hidup pada pupuk kompos akan merambat kemana-mana dan dapat menutupi lubang yang digali sebelumnya.

Pengelolaan Material Pembangkit Air Asam Tambang

Pada area *waste dump* kualitas air yang baik adalah hasil pengelolaan material air asam tambang. Material PAF ditimbun kembali dengan material NAF dan kemudian dilanjutkan dengan top soil sehingga ketika hujan turun material NAF dapat mencegah pembentukan air asam tambang. Tahap selanjutnya dengan pemberian kapur pada kolam pengendapan lumpur guna menurunkan kadar keasam air limbah area reklamasi *waste dump* yang mengalir pada kolam pengendapan lumpur dengan rencana 2 ton kapur perhari dan terealisasi 2 ton kapur perhari dengan presentase keberhasilan 100%.

Proses pencampuran kapur dilakukan pada *lime tank* (tangki kapur) dimana kapur dicampur diangkat menggunakan mesin menuju kedalam tanki lalu kapur dituang kedalam tangki dan dicampur menggunakan air setelah pencampuran kapur selanjutnya kapur akan menuju ke kolam pengendapan lumpur melalui pipa-pipa yang telah dirancang agar langsung menuju pada kolam pengendapan.



Gambar 3. Proses Pencampuran Kapur

Penyelesaian Akhir

Penutupan Tajuk

Berdasarkan pengamatan dilapangan untuk revegetasi diarea reklamasi *waste dump* rencana penutupan tajuk 4 ha dan yang terealisasi sebesar 3,151 ha sehingga didapatkan pencapaian presentase yaitu 79 %. Presentase tersebut dikarenakan umur revegetasi kurang lebih 4 tahun. Faktor yang menyebabkan penutupan tajuk tidak sesuai rencana yaitu proses penanaman tanaman pada musim panas dan lahan tempat penanaman berada diarea pinggir jalan yang menjadi akses alat berat beroperasi sehingga lahan menjadi berdebu dan menyebabkan tanaman menjadi kering dan mati. Upaya yang dilakukan yaitu dilakukan penyiraman tanaman pada sore hari agar tanaman tidak kekurangan air yang dapat menyebabkan tanaman menjadi mati.



Gambar 4. Realisasi Penutupan Tajuk

Pengendalian Gulma dan Hama

Gulma biasanya adalah tanaman LCC yang melilit ditanaman sehingga akan dilakukan penyiangan terhadap LCC tersebut. Pada area *waste dump* tingkat keberhasilan pada lahan ini adalah 100%.

Penyulaman

Kegiatan pemeliharaan berupa penyulaman terhadap tanaman yang mati dilakukan pada tahun 2021 sebanyak 300 pohon tanaman lokal sehingga presentase keberhasilan reklamasi pada tahap ini adalah 100%.

Hasil Penilaian Tingkat Keberhasilan Reklamasi



Penilaian tingkat keberhasilan reklamasi pada area *waste dump* dilakukan dengan metode perhitungan bobot pada tabel kriteria tingkat keberhasilan reklamasi menurut Kepmen ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018. Sistem penilaian dilakukan dengan cara membandingkan persentase rencana dan realisasi dan dinilai sesuai standar keberhasilan pada tabel kriteria dan dihitung dengan persentase bobot tiap parameter perhitungan (Tabel 1).

Berdasarkan hasil penilaian dibawah, dapat dilihat bahwa tingkat keberhasilan reklamasi pada area *waste dump* menurut Keputusan Menteri ESDM No 1827K/30/MEM/2018 adalah sebesar 88,7%. Nilai yang didapatkan dari penilaian di bawah 88,7% (baik) maka keberhasilan reklamasi area *waste dump* dapat diterima.

Tabel 1. Hasil Penilaian Tingkat Keberhasilan Reklamasi Area *Waste Dump*

No.	Uraian Kegiatan	Bobot (%)	Hasil Penilaian (%)
1.	Penatagunaan lahan		
a.	Penataan lahan dan penimbunan kembali lahan bekas tambang	40	40
b.	Penebaran tanah zona perakaran	10	10
c.	Pengendalian erosi dan sedimentasi	10	5
2.	Revegetasi		
a.	Penanaman tanaman penutup (<i>cover crop</i>)	2,5	2,1
b.	Penanaman tanaman cepat tumbuh	7,5	7,5
c.	Penanaman tanaman jenis lokal	5	5
d.	Pengendalian air asam tambang	5	2,5
3.	Penyelesaian akhir		
a.	Penutupan tajuk	10	6,6
b.	Perawatan	10	10
	Total	100	88,7

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai evaluasi tingkat keberhasilan kegiatan reklamasi area *Waste Dump* adalah sebagai berikut :

- a. Hasil evaluasi tingkat keberhasilan reklamasi pada area *waste dump* PT. J Resources Bolaang Mongondow menurut Kepmen ESDM No. 1827/30/MEM/2018 adalah sebesar 88,7% (Baik), sehingga hasil pelaksanaan reklamasi dapat diterima.
- b. Tingkat keberhasilan revegetasi dengan parameter penanaman tanaman, pertumbuhan tanaman, dan pengelolaan material pembangkit air asam tambang. Dari parameter tersebut didapatkan penanaman *cover crop* sebesar 100% dengan presentase pertumbuhan yaitu 71%, penanaman tanaman cepat tumbuh 142% dengan presentase pertumbuhan tanaman 84% dan penanaman tanaman lokal sebesar 177% dengan presentase pertumbuhan tanaman sebesar 92%. Pada pengelolaan material didapatkan hasil sebesar 100% dan bangunan pengendali erosi 0%.
- c. Upaya yang harus dilakukan guna untuk mengoptimalkan tingkat keberhasilan reklamasi menjadi maksimal adalah :
 1. Membangun bangunan pengendali erosi berupa pembuatan guludan yang berfungsi untuk mengurangi tingkat terjadinya erosi.
 2. Perlu adanya sistem voting dalam penghampar LCC pada lahan yang pertumbuhannya tidak baik atau pada lahan yang gundul. Sistem voting sendiri berfungsi untuk membuat pertumbuhan LCC pada lahan yang gundul menjadi hidup.
 3. Perlu adanya perawatan tanaman pada lahan yang kurang baik karena berada di area pingir jalan yang selalu menjadi akses alat berat beroperasi sehingga lahan menjadi berdebu dan terdapat bebatuan dilahan tersebut.
 4. Perlu adanya penyulaman pada tanaman yang mati akibat dari aktivitas alat berat di area tersebut yang dapat menyebabkan tanaman banyak yang mati.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada PT. J Resources Bolaang Mongondow Sulawesi Utara yang telah mengizinkan penulis dalam melakukan penelitian di perusahaan besar dan serta senantiasa membantu dalam pengambilan data-data dilapangan. Tim Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Institut teknologi Nasional Yogyakarta yang senantiasa memberi bimbingan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA (10 PT)

- [1] Adnyano A. A. I. A., "Penilaian Tingkat Keberhasilan Reklamasi (Permen ESDM No. 7 Tahun 2014) Lahan Bekas Tambang Pit 1 PT Pipit Mutiara Jaya di Kabupaten Tana Tidung Kalimantan Utara," *Promine Journal*, 2016; 4(1), 34 – 39.
- [2] Ali Munawar, "*Pengelolaan Air Asam Tambang : Prinsip-prinsip dan Penerapannya*," Bengkulu : UNIB PRESS, 2017.
- [3] Fauzan, M., Yusuf, M., & Iskandar, H., "*Analisis Tingkat Keberhasilan Kegiatan Reklamasi Area Disposal Meranjat Pt. Bumi Merapi Energi, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan*," (Doctoral Dissertation, Sriwijaya University), 2020.
- [4] Hary Christady Hardiyatmo, "*Tanah Longsor dan Erosi, Yogyakarta*," Gadjah Mada University Press, 2012.
- [5] Indmira, "*Mengenal Tanaman Revegetasi & Reklamasi Tambang*," 2021, diakses pada 18 Juli 2021, dari <https://indmira.com/mengenal-tanaman-revegetasi-reklamasi-tambang>
- [6] Kamrullah, M. Hemon, M.T. dan Syaf, H., "Evaluasi Pelaksanaan Reklamasi Lahan Penambangan Bijih Nikel PT. Wijaya Inti Nusantara di Kecamatan Laeya, Konawe Selatan," *Jurnal Perencanaan Wilayah Universitas Halu Oleo*, 2019; 4 (1), April 2019.
- [7] Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Penyusunan, Evaluasi, Persetujuan Rencana Kerja dan Anggaran Biaya, Serta Laporan Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara.
- [8] Muhammad, M. A., "*Studi Tingkat Keberhasilan Reklamasi Pada Lahan Bekas Tambang Batuandesit di Kabupaten Kulon Progo*," (Doctoral Dissertation, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta), 2017.
- [9] Peraturan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik dan Pengawasan Pertambangan Mineral dan Batubara.
- [10] Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.60/Menhut-II/2009 tentang Pedoman Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan.
- [11] Prasetyo, M. A., Yusuf, M., & Iskandar, H., "*Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi pada Lahan Disposal Sisi Selatan di PT. Bara Energi Lestari Kab. Nagan Raya Provinsi Aceh*," (Doctoral Dissertation, Sriwijaya University), 2020.
- [12] Munir M, Setyowati RRDN., "Kajian reklamasi lahan pasca tambang di Jambi, Bangka, dan Kalimantan," *Klorofil*, 2017; 1(1), 11-16.