

**ANALISIS TINGKAT KEBERHASILAN
REKLAMASI LAHAN TAMBANG BATUBARA
PT. KUTAI BARA ABADI SITE MUARA KAMAN
KUTAI KARTANEGARA
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

SKRIPSI



OLEH :

CHEVO OSVALDO PRATAMA SITUMEANG

DBD 114 017

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
2021**

**ANALISIS TINGKAT KEBERHASILAN
REKLAMASI LAHAN TAMBANG BATUBARA
PT. KUTAI BARA ABADI SITE MUARA KAMAN
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Pada Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan**



OLEH :

CHEVO OSVALDO PRATAMA SITUMEANG

DBD 114 017

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS TINGKAT KEBERHASILAN REKLAMASI LAHAN TAMBANG
BATUBARA DI PT. KUTAI BARA ABADI SITE MUARA KAMAN KUTAI
KARTANEGARA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

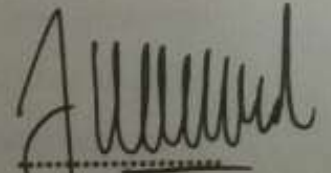
Oleh
CHEVO OSVALDO PRATAMA SITUMEANG
NIM. DBD 114 017

Telah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal 29 Juni 2021
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Susunan Tim Penguji,

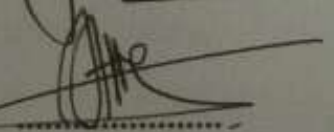
1. FAHRUL INDRAJAYA, S. T., M.T.
NIP. 19791215 200812 1 001

Ketua



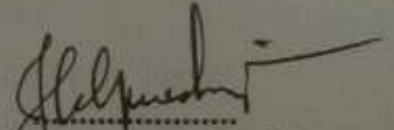
2. NENY SUKMAWATIE, S.Hut., MP
NIP. 19760614 200801 2 020

Sekretaris



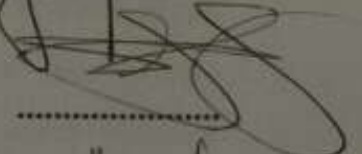
3. Ir. YULIAN TARUNA, M.Si
NIP.19580705 198903 1 019

Anggota




4. LISA VIRGIYANTI, S.T., MT
NIP. 19770904 200801 2 011

Anggota



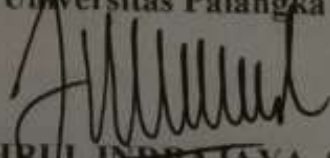
5. NENY FIDAYANTI, S.T., M.Si
NIP. 19830129 201212 2 005

Anggota



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Ir. WALUYU NUSWANTORO, M.T.
NIP. 19651114 199302 1 001

Menyetujui,
Ketua Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya


FAHRUL INDRAJAYA, S.T., M.T.
NIP. 19791215 200812 1 001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, Bapa yang terkasih, atas segala berkat yang telah dianugerahkan sehingga saya dapat menempuh seluruh rangkaian proses penulisan SKRIPSI ini. Dalam pencapaian dan keberhasilan saya untuk menyelesaikan SKRIPSI, saya juga ingin berterima kasih kepada banyak pihak yang telah berperan, di antaranya:

1. Kedua orang tua saya, Drs.Rahman Situmeang dan Sri Saulina Lumbantoruan, yang selalu membawakan saya dalam doanya, memberikan motivasi, dukungan, dan petuah-petuah solutif tiada hentinya, terutama ketika dalam pergumulan hebat. Berikut juga untuk Adik Vanda Dwi Septika Situmeang yang pasti memberikan semangat dan cerita-cerita sederhana yang inspiratif untuk tetap berjuang sampai tujuan. Serta tidak lupa untuk Calista Situmeang, si adik yang selalu menghibur dan mengingatkan saya akan rumah di kampung halaman dalam cerita kegiatannya sehari-hari.
2. Teman seperjuangan, Johannes Nababan, Immanuel Indra SyahPutra Purba, Rodear Dairimoe Siallagan, Norisa Britonia Bugis, Jean Cloud Malber, Dewi Lestari Gultom, Parmonangan Tambunan, Cyirapia Tarigan dan Wiwin Malau, Terima kasih sudah menjadi teman berbagi disaat susah maupun senang. dan teman-teman angkatan 2014 Teknik Pertambangan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Terima kasih atas saran dan masukan yang sangat menolong saya selama ini.
3. Pak Fahrul Indrajaya, S.T.,M.T dan Bu Neny Sukmawatie, S.Hut.,M.P selaku pembimbing yang membantu dalam penyelesaian skripsi.
4. Pak Ir.Yulian Taruna, M.Si, Pak Fahrul Indrajaya, S.T.,M.T selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan masukan disaat konsultasi KRS.
5. PT. Kutai Bara Abadi yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan Penelitian Skripsi dan Seluruh Karyawan PT. Kutai Bara Abadi khususnya Departement *SHE*.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : CHEVO OSVALDO PRATAMA SITUMEANG
NIM : DBD 114 017
JURUSAN/PRODI : TEKNIK PERTAMBANGAN

Menyatakan bahwa penyusunan Skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri, terkecuali kutipan-kutipan yang telah saya jelaskan sumbernya di daftar pustaka. Apabila terdapat pelanggaran dalam penulisan dan penyusunan Skripsi ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai aturan dan ketentuan yang berlaku.

Palangka Raya, 29 Juni 2021

Penulis,



CHEVO OSVALDO PRATAMA SITUMEANG
NIM. DBD 114 017

ABSTRACT

Reclamation is an activity carried out throughout the stages of the mining business to organize, restore, and improve the quality of the ecosystem environment so that it can function again according to its designation. The purpose of this study is to determine the stages of reclamation activities and analyze the success of reclamation. The implementation of reclamation and analysis of the success of reclamation starting with the scoring and weighting method based on the Regulation of the Minister of Energy and Mineral Resources number: 07 of 2014, Law Number: 26 of 2018 concerning the Implementation of Good Mining Rules, and Regulation of the Minister of Forestry of the Republic of Indonesia number: P.60/Menhut-II/2009 concerning Guidelines for Assessment of the Success of Forest Reclamation. The next stage is topsoil handling, land management, topsoil spreading, seedling nursery, revegetation and maintenance. The results of the evaluation of the success rate of reclamation in the land in pit area at PT. Kutai Bara Abadi Muara Kaman site according to the Regulation of the Minister of Energy and Mineral Resources Number: 07 of 2014 is 88.33% in the Good category (the results of the reclamation implementation are accepted). The conclusion from the cause of not achieving the value of 100% is because there are several parameters that have not been carried out by PT. Kutai Bara Abadi, namely at the time of structuring and stocking the reclamation area there was a shortage of 1.35 Ha with a planned area of 22.28 Ha and a realization area of 20.93 Ha. And no erosion control building is made, because the drainage system is considered sufficient to prevent the possibility of landslides. Suggestions should be made of erosion control buildings and soil banks to maximize their use.

Key words: Reclamation Analysis, Reclamation Success Rate

SARI

Reklamasi merupakan kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tahapan kegiatan reklamasi dan menganalisis keberhasilan reklamasi. Pelaksanaan reklamasi dan analisis keberhasilan reklamasi yang dimulai dengan metode skoring dan pembobotan berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral nomor : 07 Tahun 2014, Undang-Undang Nomor : 26 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik, dan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor : P.60/Menhut-II/2009 tentang Pedoman Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan. Tahapan selanjutnya dilakukan penanganan tanah pucuk, penataan lahan, penebaran tanah pucuk, persemaian bibit, revegetasi dan pemeliharaan. Hasil dari evaluasi tingkat keberhasilan reklamasi pada area *in pit darat* di PT. Kutai Bara Abadi site Muara Kaman menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor : 07 Tahun 2014 adalah 88,33% dengan kategori Baik (hasil pelaksanaan reklamasi diterima). Kesimpulan dari penyebab tidak tercapainya nilai 100% dikarenakan ada beberapa parameter yang belum dilakukan oleh PT. Kutai Bara Abadi yaitu pada saat melakukan penataan dan penebaran pada area reklamasi terjadi kekurangan 1,35 Ha dengan luas rencana 22,28 Ha dan luas realisasi 20,93 Ha. Dan tidak dibuatnya bangunan pengendali erosi, karena dengan sistem drainase dinilai sudah cukup mencegah kemungkinan longsor. Saran sebaiknya dibuat bangunan pengendali erosi dan pada bank soil untuk dimaksimalkan penggunaannya.

Kata Kunci : Analisis Reklamasi, Tingkat Keberhasilan Reklamasi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Maha Esa, karena atas kasih dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini pada waktunya untuk memenuhi persyaratan dalam mengajukan penelitian Skripsi kepada Perusahaan yang bersangkutan.

Skripsi ini adalah salah satu dari mata kuliah wajib dengan bobot 6 sks yang wajib ditempuh oleh setiap Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya sebagai bentuk penelitian Mahasiswa terhadap Perusahaan terkait guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan program Strata-I. Melalui Skripsi ini diharapkan penulis dapat memperluas pengetahuan dan pemahaman mengenai Disiplin Ilmu disertai penerapannya secara nyata.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Skripsi ini, yaitu:

1. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Bapak Fahrul Indrajaya, S.T., M.T Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
3. Bapak Yossa Yonathan Hatujulu, S.T., M.T Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Bapak Fahrul Indrajaya, S.T., M.T Dosen Pembimbing I Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan Skripsi ini.
5. Ibu Neny Sukmawatie, S.Hut., M.P Dosen Pembimbing II Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan Skripsi ini.

6. Staff Administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya
7. Orang Tua yang telah memberi Dukungan Doa Moral dan Materil dalam penyelesaian laporan Skripsi ini.
8. Teman-teman se-angkatan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya Angkatan 2014 yang selalu memberikan dukungan .

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa dalam Proposal Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu dengan segala kerendahan hati Penulis sangat mengharapkan saran dan masukan, kiranya Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palangka Raya, 29 Juni 2021

Penulis



CHEVO O. P SITUMEANG
DBD 114 017

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
ABSTRACT	v
SARI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.3.1 Maksud	2
1.3.2 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.1 Batasan Masalah	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Penambangan Batubara.....	6
2.3 Dasar Hukum Pengelola Lingkungan Pertambangan	11
2.4 Pengertian Reklamasi	11
2.5 Reklamasi dan Revegetasi	12
2.6 Inventaris Hutan.....	28
3.6 Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi	28
2.7 Kriteria Keberhasilan Reklamasi menurut Permen (ESDM) No. 07 Tahun 2014.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1 Gambar Umum Wilayah Penelitian	35
3.2 Kondisi Geologi	40
3.2.1 Kondisi Geologi Regional.....	40
3.2.2 Kondisi Geologi Daerah Penelitian.....	45
3.3 Alat dan Bahan.....	48
3.4 Tata Laksana	49

3.4.1	Langkah Kerja	49
3.4.2	Metode Penelitian.....	52
3.5	Bagan Alir.....	55
3.6	Waktu Penelitian.....	56
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1	Hasil	57
4.1.1	Kegiatan Reklamasi.....	57
4.1.2	Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi berdasarkan Peraturan (ESDM) No. 07 Tahun 2014.....	62
4.2	Pembahasan	80
4.2.1	Kegiatan Reklamasi	80
4.2.2	Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi berdasarkan Peraturan (ESDM) No. 07 Tahun 2014	88
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	103
5.1	Kesimpulan	103
5.2	Saran	104

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah	16
Tabel 2.2 Kriteria Penilaian pH Tanah	16
Tabel 2.3 Kriteria Keberhasilan berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No 07 Tahun 2014 (Kriteria Keberhasilan Reklamasi Tahap Operasi Produksi.....	31
Tabel 2.4 Pedoman Penilaian Reklamasi Tahap Operasi Produksi Permen (ESDM) No. 07 Tahun 2014	34
Tabel 2.5 Koordinat Wilayah IUP Produksi PT. Kutai Bara Abadi	39
Tabel 2.6 Tabel Jadwal Kegiatan Tugas Akhir.....	56
Tabel 2.7 pH Tanah di <i>in pit darat</i>	63
Tabel 2.8 Bangunan Pengendalian Erosi	63
Tabel 2.9 Data Tanaman Pioneer yang hidup	66
Tabel 2.8 Data Tanaman Lokal yang hidup	66
Tabel 2.9 Bangunan Pengendali Erosi	68
Tabel 2.10 Penyulaman Tanaman	71
Tabel 2.11 Kriteria Keberhasilan berdasarkan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Tahap operasi produksi No. 07 Tahun 2014	72
Tabel 2.12 Pedoman Penilaian Reklamasi Tahap Operasi Produksi	79
Tabel 2.13 Penebaran Tanah Pucuk	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Rumus Total Nilai Evaluasi	30
Gambar 3.2 Struktur Organisasi Perusahaan	37
Gambar 3.3 Bagan Alir Proses Pelaksanaan Reklamasi di Pt. Kutai Bara Abadi	57
Gambar 3.4 (a) <i>Loading Top soil</i> (b) <i>Bank soil</i>	58
Gambar 3.5 Penataan Lahan	59
Gambar 3.6 Penebaran Tanah Pucuk	59
Gambar 3.7 Persemaian bibit (<i>Nursery</i>).....	60
Gambar 3.8 Revegetasi	60
Gambar 3.9 Pembuatan Pola Tanaman	61
Gambar 3.10 Pemupukan	61
Gambar 3.11 Pertumbuhan Tanaman	65
Gambar 3.12 Settling Pond PIT UTARA	68
Gambar 3.13 Pemupukan	70
Gambar 3.14 Penyiangan Gulma	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampira A Peta Kesampaian Daerah Penelitian

Lampiran B Peta Lokasi Penelitian

Lampiran C Peta Geologi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Reklamasi merupakan kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan dan memperbaiki kualitas lingkungan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya serta pengembalian kemanfaatan lahan bekas pertambangan agar kelestarian lingkungan dapat terwujud.

Keberhasilan reklamasi adalah hal penting yang menjadi syarat pencairan dana jaminan reklamasi. Jika lahan tersebut belum mencapai tingkat keberhasilan yang dapat diterima oleh pemerintah, maka dana jaminan reklamasi yang diberikan perusahaan kepada pemerintah tidak dapat diterima oleh perusahaan dan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Kegiatan reklamasi ini perlu di analisis sesuai dengan Kriteria Keberhasilan Reklamasi menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor : 7 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara.

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas maka dilakukan penelitian pada lokasi *Site* PT. Kutai Bara Abadi. Jika lahan yang belum mencapai tingkat keberhasilan reklamasi sesuai dengan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No. 07 Tahun 2014 Tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara, maka perlunya dilakukan penanganan terhadap kegiatan reklamasi agar lebih baik

lagi. Dari latar belakang tersebut, penulis mencoba melakukan penelitian tentang “Analisis Tingkat Keberhasilan Reklamasi lahan tambang batubara PT. Kutai Bara Abadi Site Muara Kaman Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diuraikan dalam penelitian Tugas Akhir dengan judul Analisis Reklamasi lahan terhadap peruntukan lahan tambang di PT. Kutai Bara Abadi adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pelaksanaan Reklamasi di PT. Kutai Bara Abadi?
2. Bagaimana penilaian Tingkat Keberhasilan Reklamasi dan Revegetasi pada lahan tambang batubara di PT. Kutai Bara Abadi berdasarkan parameter Permen ESDM 07 Tahun 2014?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan penelitian ini adalah :

1.3.1 Maksud

Adapun maksud dari penelitian Skripsi ini adalah sebagai berikut:

Adapun maksud dari penelitian Skripsi ini adalah untuk mengetahui hasil evaluasi dari Tingkat Keberhasilan Reklamasi dan Revegetasi pada lahan Pertambangan batubara di PT. Kutai Bara Abadi site Muara Kaman.

1.3.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian Skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui Tahapan kegiatan Reklamasi di PT. Kutai Bara Abadi
2. Menganalisis Tingkat Keberhasilan Reklamasi dan Revegetasi pada lahan pertambangan batubara di PT. Kutai Bara Abadi site Muara kaman berdasarkan parameter Permen ESDM No. 07 Tahun 2014 yang dilakukan oleh PT.Kutai Bara Abadi

1.4 Manfaat

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Bagi Mahasiswa

Dapat menambah wawasan yang lebih luas tentang ilmu pengetahuan yang telah dipelajari diperkuliahan dengan praktek di lapangan.

b. Bagi Perusahaan

Mampu memberikan sumbangan pemikiran di bidang ilmu pengetahuan terutama lingkungan pertambangan.

c. Bagi Pemerintah

Dapat memberikan informasi kepada pemerintah mengenai Evaluasi Tingkat Keberhasilan Program Reklamasi pada PT. Multi Tambangjaya Utama.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kegiatan Reklamasi hanya pada Tahapan kegiatan reklamasi
2. Parameter Tingkat Keberhasilan Reklamasi dibuat berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) nomor 07 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pasca tambang pada kegiatan usaha Pertambangan Mineral dan Batubara
3. Hanya menganalisis Tingkat Keberhasilan Reklamasi
4. Analisis Tingkat Keberhasilan hanya dilakukan pada area Reklamasi *PIT* di PT. Kutai Bara Abadi



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini penulis memaparkan dua penelitian terdahulu yang dianggap mampu membantu dalam melakukan penelitian yang berjudul Analisis Tingkat Keberhasilan Reklamasi lahan Tambang Batubara di PT. Kutai Bara Abadi site Muara Kaman Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur.

Frid Tri Yanda, A. (2016) menyatakan bahwa pelaksanaan reklamasi dimulai dengan tahapan rencana teknis berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No.18 Tahun 2008 Tentang Reklamasi dan Penutupan Tambang dan Peraturan Pemerintah RI No. 78 tahun 2010 Tentang Reklamasi dan Pasca Tambang. Tahap selanjutnya, dilakukan penanganan tanah pucuk, penataan lahan, penebaran tanah pucuk, persemaian bibit, revegetasi dan pemeliharaan. Hasil Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi pada lahan bekas tambang di PT. Globalindo Inti Energi menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No.07 Tahun 2014 adalah termasuk kategori sedang (reklamasi dapat diterima namun masih diperlukan perbaikan). Hasil Evaluasi tingkat keberhasilan reklamasi pada lahan bekas tambang di PT. Globalindo Inti Energi menurut Departemen Kehutanan Direktorat Jenderal Rehabilitas

Lahan dan Perhutanan Sosial 64.9%, termasuk kategori sedang (reklamasi dapat diterima namun masih diperlukan perbaikan).

Nopebrianto (2017) menyatakan bahwa dalam metode pengolahan data peneliti menggunakan metode kuantitatif. Dari hasil penelitian dilapangan dan pengolahan data diketahui alur proses pelaksanaan reklamasi di PT. Kasongan Bumi Kencana yaitu : tahap rencana reklamasi, penanganan tanah pucuk, persemaian bibit (*nursery*), penanaman (*revegetasi*), dan pemeliharaan. Dan hasil tingkat keberhasilannya baik, reklamasi dapat diterima. Dari hasil evaluasi tingkat keberhasilan reklamasi pada lokasi *Waste Dump* Lebar Selatan di PT. Kasongan Bumi Kencana menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya (ESDM) No.07 Tahun 2014 adalah 85,9%. Reklamasi baik (hasil pelaksanaan reklamasi dapat diterima).

2.2 Penambangan Batubara

Berdasarkan bentuk dan karakteristik lapisan batubara serta lapisan penutupnya, system penambangan yang diterapkan PT. Kutai Bara Abadi adalah system tambang terbuka *Surface Mining*. Dan metode yang digunakan adalah metode *Backfill*. Untuk operasi penambangannya terdiri atas penggalian batubara (tanpa peledakan), pemuatan batubara dan pengangkutan batubara (*coal hauling*) menuju ke Pelabuhan yang berjarak \pm 45 km dari lokasi penambangan. Penambangan dimulai dengan mengupas lapisan penutup, kemudian diikuti dengan penggalian lapisan batubara. Teknik penggalian batubara bertahap dari elevasi yang paling tinggi elevasi yang rendah sampai

kedalaman batas penambangan yang telah ditentukan (*down dip*). Arah kemajuan penambangan batuabara selanjutnya akan mengikuti penyebaran lapisan batubara yang akan ditambang. *Surface mining* merupakan kegiatan usaha penggalian yang seluruh aktivitas kerjanya berhubungan langsung dengan udara bebas dan terik matahari yang letaknya tepat di permukaan tanah. Pada tambang terbuka tahap kegiatan awal yang dilakukan adalah

2.2.1 Pembersihan Lahan (*land clearing*)

Pembersihan lahan ini dilaksanakan untuk memisahkan pepohonan dari tanah tempat pohon tersebut tumbuh, sehingga nantinya tidak tercampur dengan tanah subsoilnya. Pepohonan (tidak berbatang kayu keras) yang dipisahkan ini nantinya dapat dimanfaatkan sebagai humus pada saat pelaksanaan reklamasi.

Kegiatan pembersihan lahan ini baru yang dilaksanakan pada lahan yang benar benar segera akan ditambang. Sedangkan lahan yang belum segera ditambang wajib tetap dipertahankan pepohonan yang tumbuh di lahan tersebut. Pada kegiatan *land clearing* digunakan alat seperti Gergaji mesin untuk ukuran pohon yang besar dan tidak memungkinkan dilakukan *land clearing* menggunakan alat berat. Sedangkan untuk ukuran pohon atau yang memungkinkan menggunakan alat berat maka digunakan alat berat *Bulldozer* untuk melakukan *land clearing* tersebut.

2.2.2 Pengupasan Tanah Pucuk (*Top Soil*)

Pengupasan tanah pucuk ini dilakukan terlebih dahulu dan ditempatkan terpisah terhadap batuan penutup (*overburden*), agar pada saat pelaksanaan reklamasi dapat dimanfaatkan kembali. Pengupasan top soil ini dilakukan sampai pada batas lapisan subsoil, yaitu pada kedalaman dimana telah sampai dilapisan batuan penutupan (tidak mengandung unsur hara).

2.2.3 Pengupasan Tanah penutup (*overburden*)

Lapisan tanah penutup ini biasanya dibongkar langsung dengan Excavator dikarenakan lapisan tanah pada tambang PT. Kutai Bara Abadi tidak terlalu keras. Maka hanya dengan Excavator Kobelco 850 pengupasan tanah penutup dapat dilakukan kemudian di muat ke alat angkutnya yaitu Volvo A40F.

2.2.4 Pembersihan Lapisan Batubara (*caol cleaning*)

Setelah penggalian batuan penutupan selesai dan lapisan batubara mulai terekspose, maka kegiatan penambangan berikutnya adalah proses pembersihan lapisan batubara dari unsur pengotor (sisa batuan penutup). Kegiatan ini dikenal dengan istilah *coal cleaning*. Hasil kegiatan *coal clening* ini adalah lapisan batubara yang bersih dan

berkualitas. Proses *coal cleaning* ini dilakukan oleh alat *Excavator Kobelco 200* yang telah dilengkapi dengan *cutting blade* pada sisi luar kuku bucket.

2.2.5 Pemuatan (*Loading Coal*)

Pemuatan adalah kegiatan yang dilakukan untuk memasukkan atau mengisikan material batubara hasil pembongkaran ke dalam alat angkut. Kegiatan pemuatan dilakukan setelah kegiatan penggusuran, pemuatan dilakukan dengan menggunakan alat muat *Excavator Kobelco 200* dan diisikan ke dalam angkut *Volvo A40F ADT (Articulated dump truck)*. Kegiatan pemuatan bertujuan untuk memindahkan material batubara hasil pembongkaran ke dalam angkut.

2.2.6 Pengangkutan (*Hauling Coal*)

Pengangkutan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengangkut atau membawa Material batubara dari Front penambangan dibawa ke tempat penimbunan sementara di ROM, yaitu *stockpile* mini tambang untuk proses lebih lanjut. Kegiatan pengangkutan batubara biasanya menggunakan *DT (Dump truck)* yang kemudian dibawa ketempat pengolahan untuk dilakukan proses penghancuran (*Crushing*), jumlah truk yang akan digunakan tergantung dari banyaknya material batubara hasil pembongkaran yang akan diangkut.

2.2.7 Pemasaran

Pemasaran adalah kegiatan penjualan mineral batubara yang telah di expose dan telah melewati proses penghancuran (*Crushing*) disertai dengan sampling. Data sampling akan dijadikan acuan kualitas batubara yang menentukan harga jualnya nanti. Proses pemasaran pada PT. Kutai Bara Abadi biasa disebut dengan Proses pengapalan yaitu proses pemasaran pemindahan mineral batubara kapal tongkang dengan melalui proses sebagai berikut

2.2.7.1 Loading

Batubara yang telah di *crushing* yang berada di *stockpile* dengan menggunakan alat muat *Wheel Loader Cat D7G* atau *Excavator Kobelco 480* lalu menggunakan alat angkut *DT (Dump Truck)*.

2.2.7.2 Hauling

Dengan alat angkut *DT (Dump Truck)* dari *Stockpile* kemudian melakukan dumping pada hopper dengan memastikan agar tidak melebihi kapasitas hopper.

2.2.7.3 Conveyor

Batubara pada hopper akan turun perlahan ke landasan *conveyor* yang akan bergerak ke atas lalu ke kapal tongkang

2.2.7.4 Sampling

Pada proses naiknya mineral batubara ke atas kapal tongkang, akan ada orang dari pembeli yang melakukan pengambilan sampel untuk memastikan kualitas batubara sesuai atau tidak dengan data di beri penjual.

2.3 Dasar Hukum Pengelolaan Lingkungan Pertambangan Batubara

Negara Republik Indonesia merupakan Negara yang berdasar atas hukum, sehingga dalam menyusun program reklamasi pada pertambangan batubara diperlukan suatu dasar hukum agar tercipta suatu kegiatan yang mempunyai manfaat terhadap pembangunan tanpa melanggar hukum yang berlaku. Adapun dasar hukum yang mengatur tentang reklamasi yaitu:

1. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 78 Tahun 2010 Tentang Reklamasi dan Pasca Tambang
2. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa Menteri Kehutanan Republik Indonesia.
3. Peraturan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor: 07 Tahun 2014 Tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pasca Tambang pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara.

2.4 Pengertian Reklamasi

Definis reklamasi menurut Keputusan Menteri Energi dan sumber Daya Alam Mineral (Permen ESDM) Nomor 07 Tahun 2014 kegiatan yang dilakukan

sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya.

Kegiatan reklamasi tersebut meliputi dua tahap yaitu:

- a. Pemulihan lahan bekas tambang untuk memperbaiki lahan yang terganggu.
- b. Mempersiapkan lahan bekas tambang yang sudah diperbaiki untuk pemanfaatan lebih lanjut.

2.5 Reklamasi dan Revegetasi

2.5.1 Pengaturan Bentuk Lahan

Kegiatan penambangan yang dilakukan dengan metode *open pit mining* berada pada kondisi yang rusak. Untuk meratakan kembali lahan yang telah rusak keseimbangannya dilakukan dengan jalan penimbunan dan penggusuran. Untuk menunjang keberhasilan reklamasi dalam hal penataan lahan biasanya digunakan peralatan dan sarana prasarana, antara lain : *dump truck, bulldozer, excavator, grader* dan pembuatan bangunan pengendali erosi (susunan karung pasir, tanggul, susunan jerami, bronjong, pagar keliling).

Cara dalam penataan lahan dalam kegiatan reklamasi ada bermacam-macam penerapannya yaitu :

- a. Reklamasi dengan perbaikan lahan, sistem ini mempunyai beberapa kriteria sebagai berikut :

1. Tinggi atau jenjang dianggap stabil
 2. Pada lahan bekas tambang terdapat lubang, bongkahan batu dan sebagainya.
 3. Diperlukan pengambilan tanah penutup dari lokasi penambangan.
 4. Terjadi aliran penambangan yang tinggi pada lahan bekas penambangan.
- b. Reklamasi dengan perbaikan kesuburan tanah, sistem ini memiliki kriteria sebagai berikut :
1. Lahan bekas tambang terdapat pada lokasi yang diperuntukan sebagai lahan pertanian atau perkebunan.
 2. Terjadi pemadatan tanah.
 3. Tingkat erosi yang tinggi disekitar wilayah penambangan.
 4. Terganggunya sistem penyaliran dilokasi bekas tambang akibat penggalian.
 5. Hilangnya lapisan tanah yang subur, sehingga mengakibatkan menurunnya kemampuan tanah dalam menyerap air dan unsur hara.
- c. Reklamasi dengan cara revegetasi, sistem ini memiliki kriteria sebagai berikut :
1. Lahan bekas tambang belum mempunyai peruntukan lahan yang jelas, tetapi mempunyai tanah yang relatif subur.
 2. Lahan bekas tambang sudah memiliki peruntukan yang jelas, misalnya sebagai kawasan hutan atau perkebunan.

- a. Peruntukan lahan bekas tambang.
- b. Evaluasi dampak penting pada tahap pascatambang.

2.5.2 Pengaturan Tanah Pucuk (*Top Soil*)

Maksud dari pengelolaan ini untuk mengatur dan memisahkan tanah pucuk dengan lapisan tanah lain. Hal ini penting karena tanah merupakan media tumbuh bagi tanaman dan merupakan salah satu faktor penting untuk keberhasilan pertumbuhan tanaman pada kegiatan reklamasi. Pengangkatan lapisan tanah pucuk harus dijadwalkan dengan baik di muka sebelum dimulainya aktivitas-aktivitas penambangan untuk melindungi sumber tersebut dari kontaminasi oleh *overburden*.

Pengupasan tanah pucuk dilakukan sampai kedalaman 0.5 m dengan *bulldozer* dan di dorong secara horizontal ke lokasi penimbunan sementara di luar area tambang. Tanah pucuk yang sudah terkupas dimuat dan diangkut ke tempat penimbunan dengan menggunakan *dump truck*. Lapisan tanah pucuk yang relatif subur dan banyak dibutuhkan oleh tumbuhan akan disimpan pada tempat yang aman dari erosi maupun kegiatan penambangan yaitu berada di luar daerah penambangan dan terpisah dengan penimbunan tanah penutup (*waste dump*). Pengupasan dan pengangkutan lapisan tanah pucuk harus dijadwalkan sesuai dengan program rehabilitasi dan pengembangan tambang. Jika memungkinkan, lapisan tanah pucuk yang dikelupas lebih baik diangkut dan disebar dengan segera dari pada ditimbun. Penimbunan lapisan tanah pucuk

sebaiknya dihindari jika memungkinkan. Pihak pelaksana survey harus menentukan daerah pengupasan lapisan permukaan tanah pucuk.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pengelolaan tanah pucuk adalah:

- a. Pengupasan tanah berdasarkan atas lapisan-lapisan tanah dan ditempatkan pada tempat tertentu sesuai tingkat lapisannya. Timbunan tanah pucuk tidak melebihi dari 2 meter.
- b. Pembentukan lahan sesuai dengan susunan lapisan tanah semula. Tanah pucuk ditempatkan paling atas dengan ketebalan minimal 0,15 meter.
- c. Ketebalan timbunan tanah pucuk pada tanah yang mengandung racun dianjurkan mengisolasi dan memisahkannya.
- d. Pengupasan sebaiknya jangan dilakukan dalam keadaan basah untuk menghindari pemadatan dan rusaknya struktur tanah. Bila lapisan tanah pucuk tipis (terbatas/sedikit), perlu dipertimbangkan penentuan daerah prioritas, penempatan serta pencampuran tanah dan penanaman langsung. Komponen kimia tanah berperan terbesar dalam menentukan sifat dan ciri tanah umumnya dan kesuburan tanah pada khususnya. Pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh berbagai factor seperti sinar matahari, suhu, udara, air, dan unsur hara tanah (N, P, K dan lainnya) (Hardjowigeno,1987)

Tabel 2.1 Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah

Sifat Tanah	Satuan	Kriteria Penilaian				
		Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C-org*	%	< 1	1-2	2,01-3	3,01-5	> 5
N-total*	%	< 0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,75	>0,75
P-bray I*	Ppm	< 10	10-15	16-25	26-35	> 35
K-dd*	me/100 gr	< 0,1	0,1-0,2	0,3-0,5	0,6-1	> 1
Ca-dd*	me/100 gr	< 2	2-5	6-10	11-20	>20
Mg-dd*	me/100 gr	< 0,4	0,4-1	1,1-2	2,1-8	> 8
Na-dd*	me/100 gr	< 0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-1	> 1
KTK*	me/100 gr	< 5	5-16	17-24	25-40	> 40
Al-dd**	me/100 gr	< 0,1	0,1-0,2	0,21-0,3	0,31-0,6	> 0,6

Sumber : *Hardjowigeno, 1987* "Staf Pusat Penelitian Tanah, 1983

Tabel 2.2 Kriteria Penilaian pH Tanah

	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis	Alkalis
pH (H ₂ O)	< 4,5	4,5-5,5	5,6-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	> 8,5
pH (KCl)	< 2,5	2,5-4	-----	4,1-6	6,1-6,5	> 6,5

Sumber : *Hardjowigeno, S. !987*. "Ilmu Tanah"

2.5.3 Pengendalian Erosi dan Sedimentasi

2.5.3.1 Bangunan Konservasi Tanah

Bangunan konservasi tanah dimaksudkan untuk meningkatkan produktifitas lahan dengan cara menekan timbulnya erosi dan sedimentasi akibat oleh pengaruh hujan dan lingkungan. Tujuan dibuatnya bangunan konservasi tanah untuk

mengendalikan erosi, sedimen dan mencegah terjadinya bencana banjir dan longsor.

Jenis dan bentuk konservasi tanah yaitu dam pengendali (*Check Dam*), bangunan terjun air (*Drop Structure*) dan saluran drainase.

1. Dam Pengendali (*Chek Dam*)

Bangunan untuk pengendalian banjir dengan cara memperlambat *run off* dan menampungnya pada waduk. Tujuannya sebagai daya tampung air, pengendapan lumpur (sedimentasi) akibat erosi dan mengendalikan tinggi muka air sewaktu *run off* tiba.

2. *Backslope* (Saluran pembuangan air pada teras)

Saluran yang terletak/memotong teras ke arah lereng, yang berfungsi untuk menampung kelebihan air hujan yang tidak meresap ke dalam bidang olah teras, untuk dialirkan ke tempat yang lebih rendah secara aman, pelan dan tenang serta terkendali. Tujuannya untuk mengendalikan kecepatan aliran permukaan, sehingga erosi jurang dapat dihindari dan mengurangi daya erosi aliran permukaan.

3. Bangunan Terjun Air (*Drop Structure*)

Bangunan terjunan yang dibuat pada tiap teras tertentu pada SPA (tergantung kemiringan lereng) yang dibuat dari batu, beton, kayu atau bambu. Tujuan nya untuk mengendalikan

kecepatan aliran permukaan, sehingga erosi jurang dapat dihindari dan mengurangi daya erosi aliran permukaan.

4. Saluran drainase

Merupakan suatu bangunan yang dibuat agar air hujan yang jatuh dan menjadi aliran permukaan dapat ditampung dan dialirkan atau dibuang secepatnya ke tempat yang lebih aman. Tujuannya untuk membuang/mengalirkan air secepatnya ke tempat yang aman dan mengurangi penyebab timbulnya erosi saluran.

2.5.3.2 Erosi dan Sedimentasi

Erosi adalah berpindahnya massa batuan dari satu tempat ke tempat lain akibat tenaga pengangkut berupa angin atau air yang bergerak di muka bumi. Erosi dapat terjadi bersamaan dengan hanyutnya partikel-partikel tanah, akan menghanyutkan bahan-bahan organik serta unsur-unsur hara yang penting sebagai bahan makanan bagi tanaman.

Erosi angin terjadi pada daerah lahan tambang yang terbuka sangat luas. Dampak utama erosi angin seperti penurunan produktivitas lahan, gangguan debu dan terjadinya endapan debu pada selokan, badan jalan, pagar dan bangunan.

Pengendalian erosi angin dapat dilakukan dengan tanaman tahunan atau tanaman penutup (*cover crop*) atau

sebelum tanaman berfungsi dapat dilakukan tindakan menggunakan mulsa, membiarkan tanah menggumpal, membasahi permukaan dan membuat lekukan tanah dan mengurangi kecepatan angin dengan pemecah angin baik berupa deretan pohon atau semak belukar ditanam tegak lurus arah angin dan jenis yang cepat tumbuh dan kuat ataupun juga dapat membangun pagar.

Erosi air disebabkan oleh faktor curah hujan, kemiringan lereng (topografi), jenis tanah, tata guna lahan (perlakuan terhadap lahan) dan tanaman penutup tanah. Beberapa cara untuk mengendalikan erosi air antara lain:

1. Meminimalisir area terganggu, yakni dengan cara membuat rencana kegiatan detail penggunaan Kawasan hutan dan reklamasi, membuat batas yang jelas areal penggunaan Kawasan hutan dan perlunya pengawasan yang ketat.
2. Membatasi/mengurangi kecepatan air limpasan dengan pembuatan teras, saluran diverisi/pengelak (saluran sejajar garis kontur) dan saluran pembuangan air (SPA).
3. Meningkatkan infiltrasi (peresapan air) dengan pembuatan roral/saluran buntut diantara tanaman pokok dan penggaruan tanah searah kontur.
4. Menampung sedimen akibat erosi dengan membuat dam penahan atau dam pengendali dan melakukan penggerukan

bila endapan sudah mencapai setengah dari badan bendungan.

5. Memperkecil erosi terutama saat baru selesai penataan lahan dengan *cover crop*.
6. Pengelolaan air yang keluar dari area penggunaan Kawasan hutan dengan penyaluran air harus sesuai dengan peraturan yang berlaku, membuat bendungan yang kuat dan permanen dilengkapi saluran pengelak (jika curah hujan tinggi) yang ditempatkan sedemikian rupa dan dilengkapi dengan saluran pelimpah (*spillways*), pipa pembuangan (*outlet*), dan lainnya bila dianggap perlu.

Beberapa contoh bentuk-bentuk erosi air yaitu sebagai berikut:

1. Erosi lembar/*sheet erosion*/erosi permukaan, yaitu pengangkutan lapisan tanah yang merata tebalnya dari suatu permukaan bidang tanah. Kekuatan jatuh butir-butir hujan dan aliran air di permukaan tanah merupakan penyebab utama erosi ini.
2. Erosi alur/*rill erosia*, yaitu terjadi akibat terkonsentrasinya air pada tempat terperciknya partikel-partikel tanah lalu membentuk aliran ke bawah. Timpaan air hujan yang keras mempunyai daya pemecah agregat yang lebih kuat sehingga partikel tanah terpercik ke luar dari kedudukannya.

3. Erosi parit/*gully erosion*, yaitu proses terjadinya sama dengan erosi alur tetapi saluran-saluran yang terbentuk sudah sedemikian dalamnya sehingga tidak dapat dihilangkan dengan pengolahan tanah biasa. Erosi parit yang baru terbentuk berukuran sekitar 40 cm lebar dan dalamnya sekitar 25 cm. erosi parit yang telah lanjut dapat mencapai 30 m dalamnya.

Untuk mencegah atau mengurangi erosi yang terjadi diperlukan pengendali, usaha pencegahan serta usaha perbaikan (rehabilitasi) terutama oleh manusia itu sendiri. Pengendalian dapat dilakukan juga baik secara teknis atau secara vegetasi.

2.5.3.3 Kolam Pengendap Sedimen

Kolam pengendap atau *settling pond* sebagai tempat menampung air tambang sekaligus untuk mengendapkan partikel-partikel padatan yang ikut bersama air dari lokasi penambangan, kolam pengendapan ini dibuat dari lokasi terendah dari suatu daerah penambangan, sehingga air akan masuk ke *settling pond* secara alami dan selanjutnya dialirkan ke sungai melalui saluran pembuangan.

Bentuk *settling pond* biasanya hanya digambarkan secara sederhana, yaitu berupa kolam berbentuk empat persegi panjang

tetapi sebenarnya dapat bermacam-macam bentuk disesuaikan dengan keperluan dan keadaan lapangan. Walaupun bentuknya dapat bermacam-macam, namun pada setiap *settling pond* akan selalu ada 4 zona penting yang berbentuk karena proses pengendapan material padatan.

Keempat zona tersebut adalah :

1. Zona masukan (*inlet*)

Merupakan tempat masuknya air lumpur kedalam settling pond dengan anggapan campuran padatan cairan yang masuk terdistribusi secara seragam.

2. Zona pengendapan

Merupakan tempat partikel padatan akan mengendap.

3. Zona endapan lumpur (*sediment*)

Merupakan tempat partikel padatan dalam cairan (lumpur) mengalami sedimentasi dan terkumpul di bagian bawah kolam.

4. Zona keluaran (*outlet*)

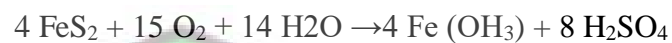
Merupakan tempat keluaran buangan cairan yang jernih.

2.5.4 Air Asam Tambang

Air asam tambang terjadi akibat proses fisika dan kimia yang cukup kompleks yang melibatkan beberapa faktor dalam kegiatan pertambangan. Kegiatan pertambangan ini dapat berupa tambang

terbuka maupun tambang bawah tanah. Umumnya keadaan ini terjadi karena sulfur yang terjadi dalam batuan teroksidasi secara alamiah (pada proses pembukaan tambang). Selanjutnya dengan kondisi kelembapan lingkungan yang cukup tinggi akan menyebabkan oksida sulfur tersebut berubah menjadi asam.

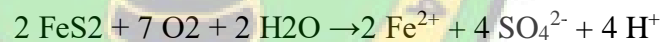
Reaksi umum pembentukan Air Asam Tambang sebagai berikut :



Pyrite + Oxygen + water → yellowboy + sulfuric acid

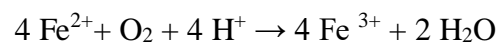
Reaksi tersebut dapat dirinci menjadi empat tahap reaksi :

1. Reaksi pertama adalah reaksi pelapukan dari pyrite disertai proses oksidasi. Sulfur dioksidasi menjadi sulfat dan besi ferro dilepaskan. Dari reaksi ini dihasilkan dua mol keasaman dari setiap mol pirit yang teroksidasi.



Pyrite + Oxygen + Water → Ferrous Iron + Sulfate + Acidity

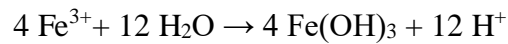
2. Reaksi kedua terjadi konversi dari besi ferro menjadi besi ferri yang mengkonsumsi satu mol keasaman. Laju reaksi lambat pada $\text{pH} < 5$ dan kondisi abiotik. Bakteri *thiobacillus* akan mempercepat proses oksidasi.



Ferrous Iron + Oxygen + Acidity → Ferric Iron + Water

3. Reaksi ketiga adalah hidrolisa dari besi. Hidrolisa adalah reaksi yang memisahkan molekul air. Tiga mol keasaman dihasilkan

dari reaksi ini. Pembentukan presipitat ferri hidroksida tergantung pH, yaitu lebih banyak pada pH di atas 3,5.



Ferric Iron + Water → Ferric Hydroxide + Acidity

4. Reaksi keempat adalah oksidasi lanjutan dari pirit oleh besi ferri. Ini adalah reaksi propagasi yang berlangsung sangat cepat dan akan berhenti jika pirit atau besi ferri habis. Agen pengoksidasi dalam reaksi ini adalah besi ferri.



Pyrite + Ferric Iron + Water → Ferrous Iron + Sulfate + Acidity

(Benner, 1997; Gilbert et al., 2003; Zipper dan Jage, 2002)

Sumber-sumber air asam tambang ini antara lain berasal dari kegiatan-kegiatan berikut :

- a. Air dari lokasi penambangan

Lapisan batuan akan terbuka sebagai akibat dari terkupasnya lapisan tanah penutup, sehingga sulfur yang terdapat dalam batubara akan mudah teroksidasi dan bila bereaksi dengan air akan membentuk air asam tambang.

- b. Air dari lokasi penimbunan

Timbunan batubara dapat menghasilkan air asam tambang karena adanya kontak langsung dengan udara bebas yang selanjutnya terjadi pelarutan akibat adanya air. Masalah ini

berkaitan erat dengan proses pembentukan batubara dimana pembentukan batubara terdapat sulfur dan mineral pengotor yang berupa mineral sulfida (*pyrit*). Air lokasi penimbunan ini merupakan sumber air utama air asam tambang.

Pengendalian air asam tambang secara umum dapat dilakukan dengan cara :

1. Pencegahan atau pengendalian proses pembentukan asam.

Upaya mencegah dapat dilakukan dengan cara mengisolasi mineral sulfida

2. Mengendalikan perpindahan air asam yang telah terbentuk
3. Menampung dan menetralkan air asam yang telah terbentuk

2.5.5 Revegetasi Lahan

Tahapan kegiatan revegetasi dengan jenis lokal dapat dilakukan dalam tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap penanaman dan tahap pemeliharaan

a. Tahap Persiapan

Tahap ini meliputi persiapan bibit tanaman dan penanaman tanaman penutup tanah (*cover crop*). Persiapan bibit tanaman dilakukan dengan membuat persemaian untuk menghasilkan bibit yang siap ditanam di lapangan. Pembibitan merupakan langkah awal dalam menyediakan bibit yang bermutu untuk kegiatan penanaman. Mutu

bibit yang dihasilkan di persemaian akan menentukan keberhasilan penanamannya di lapangan. Tanaman penutup tanah ditanam pada lahan yang memiliki kelerengan cukup tinggi. Tanaman ini berfungsi untuk mencegah erosi tanah permukaan akibat hujan lebat dan aliran air. Tanaman penutup tanah dapat berasal dari jenis rumput-rumputan atau tumbuhan menjalar.

b. Tahap Penanaman

Kegiatan penanaman terkait dengan pengaturan ruang tumbuh (tata letak dan jarak tanam). Tata letak menjadi hal yang harus diperhatikan jika pola tanam yang dikembangkan adalah pola campuran, sedangkan jarak tanam yang tepat tidak hanya akan berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan tanaman.

c. Tahap Pemeliharaan

Tanaman yang sudah ditanam hendaknya dipelihara secara berkala. Pemeliharaan tanaman yang penting untuk dilakukan meliputi penyulaman, penyiangan gulma dan pemupukan. Penyulaman tanaman dilakukan untuk mengganti tanaman yang mati. Penyulaman dilakukan satu hingga dua bulan setelah penanaman. Penyiangan gulma berguna untuk membebaskan tanaman dari persaingan tempat tumbuh maupun kebutuhan akan nutrisi. Tumbuhan memanjat dapat melilit tanaman dan menghambat pertumbuhan tanaman, sementara jenis rumput-rumputan yang terlalu rapat akan menimbulkan persaingan dengan tanaman utama dan kadangkala dapat

mendatangkan hama penyakit bagi tanaman. Walaupun media tanam merupakan tanah yang berasal dari *topsoil* tetapi memiliki tingkat kesuburan yang rendah. Pemberian pupuk dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mempercepat pertumbuhan tanaman. Pemupukan bertujuan untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah agar tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman.

Keberhasilan revegetasi bergantung pada beberapa hal seperti persiapan penanaman, pemeliharaan tanaman serta pemantauan tanaman. Kriteria vegetasi yang akan ditanam kembali dalam areal penambangan adalah vegetasi lokal yang mempunyai daya adaptasi tinggi, kecepatan pertumbuhan yang tinggi serta merupakan tanaman yang hasilnya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat setempat. Vegetasi yang dianggap memenuhi kriteria tersebut adalah akasia, karet lokal, sungkai, sengon, dan lamtoro karena sesuai dengan kondisi tanah di lokasi tersebut. Oleh karena itu tanaman sengon daunnya yang berguguran akan memasok tanah dengan zat organik yang bermanfaat. Daun-daun sengon menghasilkan lebih banyak zat organik daripada tanaman lain. Penanaman pohon sebaiknya dimulai setidaknya 1 minggu setelah kita menebarkan tanaman penutup lahan (*cover crop*).

2.6 Inventarisasi Hutan

Inventarisasi Hutan adalah kegiatan pengumpulan dan penyusunan data dan fakta mengenai sumberdaya hutan untuk rencana pengelolaannya. Tujuannya adalah mendapatkan data yang akan diolah menjadi informasi yang dipergunakan sebagai bahan perencanaan dan perumusan kebijaksanaan strategis jangka panjang, jangka menengah dan operasional jangka pendek sesuai dengan tingkatan dan kedalam inventarisasi yang dilaksanakan. Ruang lingkup inventarisasi hutan meliputi survei mengenai status dan keadaan fisik hutan, flora dan fauna, sumberdaya manusia serta kondisi sosial masyarakat di dalam dan sekitar hutan. Inventarisasi hutan merupakan suatu teknik pengumpulan, pengevaluasian, dari menyajikan informasi yang terspesifikasi dari suatu areal hutan karena secara umum hutan merupakan areal yang luas, maka data biasanya di kumpulkan dengan kegiatan sampling.

Di dalam merencanakan suatu inventarisasi hutan, ada beberapa hal yang harus selalu diperhatikan walaupun bagi masing-masing tidak perlu mendapatkan perhatian yang sama. Hal-hal yang yang perlu mendapatkan perhatian dalam melaksanakan inventarisasi hutan.

2.7 Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi

Evaluasi adalah suatu proses ilmiah untuk melakukan pengukuran dan penilaian terhadap suatu gejala atau obyek, berdasarkan fakta dan ukuran - ukuran yang telah ditetapkan. Peraturan Menteri Energi Sumber Daya

Mineral (ESDM) Nomor 07 Tahun 2014 mengatakan perlu dilakukannya Kriteria Tingkat Keberhasilan Reklamasi guna mengetahui keberhasilannya dan menghindari terjadinya kerusakan lingkungan yang akhirnya dapat mengganggu dan merugikan masyarakat sekitar. Perusahaan pertambangan juga tidak hanya sekedar melaksanakan reklamasi, namun perlu dievaluasi untuk mengetahui hasil kedepannya hingga dapat mengembalikan vegetasi sebagaimana mestinya.

Menurut Departemen Kehutanan Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial mengatakan evaluasi keberhasilan reklamasi hutan secara umum dilakukan dengan pengumpulan data dan informasi dari seluruh aspek pelaksanaan kegiatan reklamasi. Dari data dan informasi tersebut, selanjutnya dilakukan analisis sehingga diperoleh hasil evaluasi. Hasil evaluasi ini dapat dijadikan masukan-masukan dalam pengambilan keputusan bahwa tingkat keberhasilan reklamasi dapat dilihat dari perhitungan total nilai evaluasi:

- Total nilai > 80: Baik (hasil pelaksanaan reklamasi dapat diterima).
- Total nilai 60 - 80: Sedang (hasil pelaksanaan reklamasi diterima dengan catatan perlu dilakukan perbaikan).
- Total nilai < 60: Jelek (hasil reklamasi tidak dapat diterima).

Untuk mengetahui keberhasilan pelaksanaan kegiatan reklamasi perlu dilakukan penilaian dengan baik sesuai kriteria keberhasilan reklamasi yang telah ditetapkan.

Setelah dilakukan penilaian evaluasi keberhasilan reklamasi berdasarkan penilaian lapangan, maka selanjutnya akan mengikuti rumus sebagai berikut:

$$TN = \sum_{=1}^n [SM \times Bobot]$$

Gambar 3.1 Rumus Total Nilai Evaluasi

Sumber: Pedoman Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi Hutan Departemen Kehutanan Direktorat Jenderal Rehabilitas Lahan dan Perhutanan 2008

Keterangan:

- TN = Total nilai evaluasi
- TS = Total skor evaluasi untuk masing-masing kriteria
- SM = Nilai maksimal tiap kriteria
- N = Jumlah Kriteria

2.7. Kriteria Keberhasilan Reklamasi menurut Permen (ESDM) No. 07 Tahun 2014

Kriteria keberhasilan ini mengacu pada Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014. Berikut tabel Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi tahap operasi produksi berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014

Tabel 2.3 Kriteria Keberhasilan berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014
Kriteria Keberhasilan Reklamasi Tahap Operasi Produksi

No	Kegiatan Reklamasi	Objek Kegiatan	Parameter	Rencana	Realisasi	Standar Keberhasilan	Hasil Penilaian
1	Penatagunaan Lahan	Penataan permukaan tanah	a. Luas area yang ditata	... (Ha)	... (Ha)	Sesuai dengan rencana	
			b. Stabilitas timbunan			Tidak ada longoran	
		Penimbunan kembali lahan bekas tambang	a. Luas area yang ditimbun	... (Ha)	... (Ha)	Sesuai atau melebihi rencana	
			b. Stabilitas timbunan			Tidak ada longoran	
		Penebaran zona tana pengakaran	a. Luas area yang ditebar	.. (Ha)	... (Ha)	1. Baik (Lebih dari 75% dari luas keseluruhan areal bekas tambang) 2. (Sedang)50%-75% dari luas keseluruhan areal bekas tambang	
				b. pH tanah			1. Baik (5-6); 2. Sedang (4.5-5)
			Pengendalian Erosi dan sedimentasi	a. Saluran drainase			Tidak terjadi erosi dan sedimentasi aktif pada laan yang sudah ditata
				b. Bangunan pengendali erosi			Tidak terjadi alur-alur erosi

No	Kegiatan Reklamasi	Objek Kegiatan	Parameter	Rencana	Realisasi	Standar Keberhasilan	Hasil Penilaian
2.	Revegetasi	Penanaman	a. Luas area penanaman 1. Tanaman penutup (Cover crop) 2. Tanaman cepat tumbuh 3. Tanaman lokal	... (Ha)	... (Ha)	Sesuai rencana	
			b. Pertumbuhan tanaman 1. Tanaman penutup (Cover crop) 2. Tanaman cepat tumbuh 3. Tanaman lokal			1. Baik(rasio tumbuh >80%) 2. Sedang (rasio tumbuh 60-80%); 3. <60%	
		Pengelolaan material pembangkit air asam tambang	a. Pengelolaan material			Sesuai rencana	
			b. Bangunan pengendali erosi			Tidak terjadi alur-alur erosi	
			c. Kolam pengendapan sedimen			Kualitas air keluaran memenuhi ketentuan Baku Mutu Lingkungan	

Lanjutan Tabel 2.3

	Kegiatan Reklamasi	Objek Kegiatan	Parameter	Rencana	Realisasi	Standar Keberhasilan	Hasil Penilaian
3	Penyelesaian Akhir	Penutupan Tajuk				≥80%	
		Pemeliharaan	a. Pemupukan			Sesuai dengan dosis yang dibutuhkan	
			b. Pengendalian gulma, hama, dan penyakit			Pengendalian berdasarkan hasil analisis	
			c. Penyulaman			Sesuai dengan jumlah tumbuhan mati	

Sumber : Keputusan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Alam (ESDM) No. 07 Tahun 2014



Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No 07 Tahun 2014 Tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada kegiatan Usaha pertambangan batubara dan mineral

Tabel 2.4 Pedoman Penilaian Reklamasi Tahap Operasi Produksi

Sumber: Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No 07 Tahun 2014

NO	URAIAN KEGIATAN	BOBOT (%)	HASIL PENILAIAN
1	Penatagunaan Lahan		
	a. Penataan permukaan tanah dan penimbunan kembali lahan bekas tambang	40	
	b. Penebaran Tanah Pucuk	10	
	c. Pengendalian Erosi	10	
2	Revegetasi		
	a. Penanaman tanaman penutup (Cover crop)	2,5	
	b. Penanaman tanaman cepat tumbuh	7,5	
	c. Penanaman tanaman jenis lokal	5	
	d. Pengendalian air asam tambang	5	
3.	Penyelesaian Akhrit		
	a. Penutupan tajuk	10	
	b. Perawatan	10	
	TOTAL	100	

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian

3.1.1 Profil Perusahaan

PT. Kutai Bara Abadi adalah pemegang Ijin Usaha Pertambangan IUP Operasi Produksi No 540/2394/IUP-OP/MB-PBAT/VIII/2010, Perizinan ini dimulai dari ijin Pemberian Kuasa Pertambangan Penyelidikan Umum Nomor : 540/53/KP-PU/DPE-IV/V/2006 tanggal 8 Mei 2006 untuk kode wilayah No. KW.KTN 2006 053 PU, Perijinan ini dilanjutkan ke Ijin seluas 2.039 Ha.. Wilayah konsesi PT. KBA terletak di Desa Pasir Putih, Kecamatan Muara Kaman, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. PT. Kutai Bara Abadi melaksanakan rencana penambangan dengan melaksanakan Studi Kelayakan KAKK/03/AMDAL/ Penambangan Batubara, dan dilanjutkan ke studi AMDAL dan pembuatan RKL dan RPL. Kegiatan penambangan dilaksanakan setelah mendapatkan Ijin Pemberian Kuasa Pertambangan Eksploitasi dengan Nomor 540/012/KP-Ep/DPE-IV/II/2008 dengan kode wilayah KW.KTN 2008 012 Ep tanggal 26 Februari 2008 dan Ijin Kuasa Pertambangan Pengangkutan dan Penjualan dengan Nomor 540/19/KP-AJ/DPE-V/IV/2008 tanggal 29 April 2008.

Perubahan perijinan dari Ijin Kuasa Pertambangan Eksploitasi menjadi Ijin Usaha pertambangan Operasi Produksi PT. Kutai Bara Abadi dengan menggunakan Ijin Usaha Pertambangan IUP Operasi Produksi

mulai 30 Agustus 2010 dengan Ijin No. 540/2394/IUP-OP/MB-PBAT/VIII/2010 kode wilayah KW KTN 2010 2394 OP luas area 2039 Ha. Ijin Usaha Pertambangan IUP-OP ini menggantikan Ijin Kuasa Pertambangan Eksploitasi dan Ijin Kuasa Pertambangan Pengangkutan dan Penjualan.

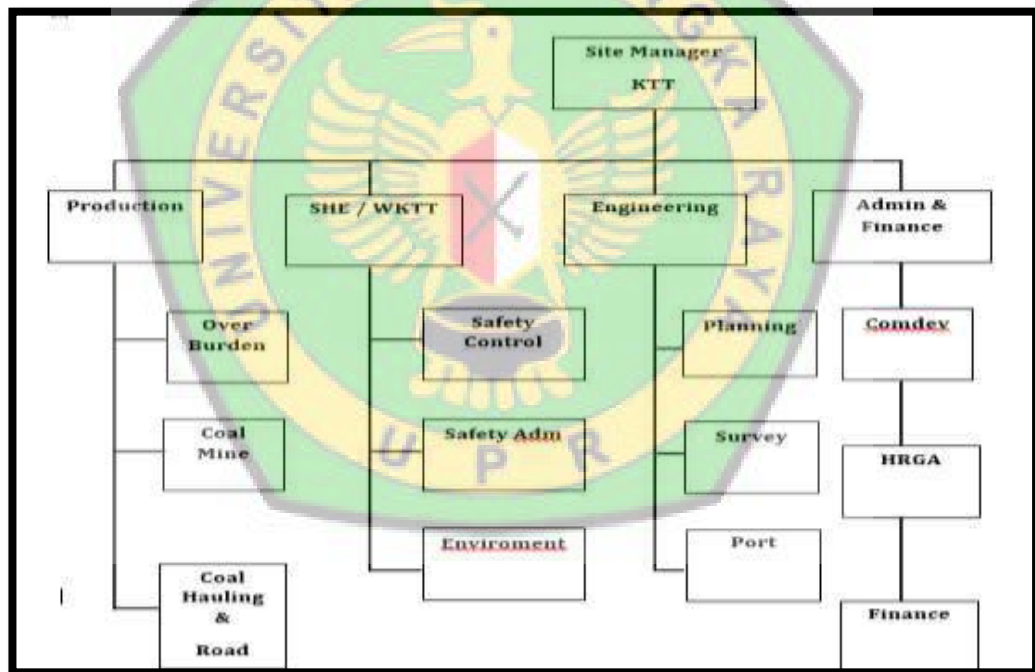
Kemudian Surat Keputusan Bupati Kutai Kartanegara Nomor 540/006/IUP-OP/MB-PBAT/IV/2012 tanggal 26 April 2012 tentang Revisi Ijin Usaha Pertambangan Operasi Produksi Kepada PT. Kutai Bara Abadi, dan kemudian perubahan Keputusan Bupati Kutai Kartanegara dengan Nomor 540/017/IUP-OP/MB-PBAT/V/2013 tanggal 2 Mei 2013 tentang Pembatalan Surat keputusan Bupati Kutai Kartanegara Nomor : 540/010/IUP-OP/MB-PBA/V/2012 tanggal 25 Mei 2012 Tentang Revisi Kedua Ijin Usaha Pertambangan Operasi Produksi Kepada PT. Kutai Bara Abadi.

3.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Perusahaan didirikan melalui Notaris Kristina Sulistyoningsih, SH dengan Format Isian Akta Notaris Model I dan dokumen pelengkapanya serta Salinan Akta Nomor : 03 Tanggal 12 Oktober 2005 sebagai Perusahaan Perseroan Terbatas (PT). Pendirian perusahaan Perseroan Terbatas disahkan oleh Menteri Hukum dan hak Asasi Manusia pada tanggal 20 Maret 2006 dengan No. C-00137 HT.01.01.TH.2006. Perusahaan yang bergerak di bidang komoditas Batubara telah mendapatkan Sertifikat Clear and Clean dengan Nomor : 310/Bb/03/2014 ditetapkan pada tanggal 17 September

2014 oleh Direktur Jenderal Mineral dan Batubara. Struktur organisasi perusahaan dipimpin oleh Site Manager membawahi empat departemen masing-masing Produksi, Engineering, Admin dan Finance, dan Safety Health Environment. Site Manager sebagai Kepala Teknik Tambang dan Kepala Bagian SHE sebagai Wakil Kepala Teknik, dan dibantu oleh pengawas operasional dan pengawas teknis. Adapun struktur organisasi pada gambar dibawah ini.

Gambar 3.2
Struktur Organisasi Perusahaan



(Sumber : PT. Kutai Bara Abadi Site Muara Kaman 2019)

3.1.3 Lokasi dan Kesampaian Daerah

Lokasi wilayah PT. Kutai Bara Abadi terletak di Desa Sabintulung Kecamatan Muara Kaman Kabupaten Kutai Kartanegara berjarak kurang lebih 95 Kilometer sebelah Barat Daya Kota Samarinda. Untuk menuju lokasi PT. Kutai Bara Abadi dari Palangkaraya dapat diambil rute sebagai berikut:

1. Perjalanan dari Palangkaraya ke Balikpapan

Dapat ditempuh dengan jalur darat dengan menggunakan roda 4 (empat) dengan kondisi jalan baik. Jarak tempuh dari Palangkaraya ke Balikpapan sekitar ± 597 km dengan waktu tempuh sekitar ± 14 jam.

2. Perjalanan dari Balikpapan ke Samarinda

Dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda 2 (dua) ataupun roda 4 (empat) dengan kondisi jalan baik. Jarak tempuh dari Balikpapan ke Samarinda ± 115 km dengan waktu tempuh sekitar ± 3 jam.

3. Perjalanan dari Samarinda ke Desa Sabintulung

Dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda 2 (dua) ataupun roda 4 (empat) dengan kondisi jalan yang kurang baik. Jarak tempuh dari Samarinda ke Desa Sabintulung ± 99 km dengan waktu tempuh sekitar ± 3 jam.

4. Perjalanan dari Desa Sabintulung ke site KBA

Dapat ditempuh dengan kendaraan roda 4 (empat) dengan kondisi jalan baik. Jarak tempuh dari Desa Sabintulung ke Site KBA ± 6 km dengan waktu tempuh sekitar ± 15 menit .

3.1.4 Letak Administrasi

Wilayah KP PT. Kutai Bara Abadi dengan luas 2.039 Ha, secara administratif berada di wilayah Dusun Pasir Putih, Desa Sabintulung, Kecamatan Muara Kaman, Kabupaten Kutai Kartanegara, Propinsi Kalimantan Timur, sedangkan wilayah *coal preparation, stockpile* dan pelabuhan termasuk dalam wilayah Desa Rantau Hempang, Kecamatan Muara Kaman, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur.

Tabel 2.5

Koordinat Wilayah IUP Produksi PT. Kutai Bara Abadi

No	Bujur Timur (BT)	Lintang Selatan (LS)
1	116 ⁰ 50' 30,00''	0 ⁰ 7' 00,00''
2	116 ⁰ 50' 20,46''	0 ⁰ 7' 00,00''
3	116 ⁰ 50' 20,46''	0 ⁰ 6' 30,00''
4	116 ⁰ 51' 00,00''	0 ⁰ 6' 30,00''
5	116 ⁰ 51' 00,00''	0 ⁰ 5' 50,77''
6	116 ⁰ 51' 20,50''	0 ⁰ 5' 50,77''
7	116 ⁰ 51' 20,50''	0 ⁰ 6' 00,00''
8	116 ⁰ 52' 00,00''	0 ⁰ 6' 00,00''
9	116 ⁰ 52' 00,00''	0 ⁰ 5' 30,00''
10	116 ⁰ 52' 30,00''	0 ⁰ 5' 30,00''
11	116 ⁰ 52' 30,00''	0 ⁰ 5' 17,00''
12	116 ⁰ 53' 00,00''	0 ⁰ 5' 17,00''
13	116 ⁰ 53' 00,00''	0 ⁰ 7' 00,00''
14	116 ⁰ 52' 00,00''	0 ⁰ 7' 00,00''
15	116 ⁰ 52' 00,00''	0 ⁰ 0' 00,00''
16	116 ⁰ 51' 00,00''	0 ⁰ 0' 00,00''
17	116 ⁰ 51' 30,00''	0 ⁰ 9' 00,00''

(Sumber : PT. Kutai Bara Abadi Site Muara Kaman 2019)

3.1.5 Keadaan Iklim Dan Curah Hujan

Seperti halnya keadaan iklim pada daerah-daerah lain yang berada di Pulau Kalimantan Timur yang beriklim Tropis, lokasi tambang PT Kutai Bara Abadi juga relatif beriklim Tropis, yang mempunyai dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau ditandai dengan sedikit banyaknya air hujan dan volume curah hujan pada bulan terjadinya musim hujan. (Lampiran)

3.2 Kondisi Geologi

3.2.1 Kondisi Geologi Regional

3.2.1.1 Fisiografi

Secara fisiografi daerah Muara Kaman, terletak di dalam Zona Cekungan Kutai, Sub-Cekungan Delta Mahakam yang sekarang terletak dekat aliran Sungai Mahakam Samarinda (Bemmelen, 1949), dimana Cekungan Kutai merupakan salah satu cekungan yang ada di Kalimantan Timur. Cekungan Kutai terletak diantara Cekungan Barito dan Pegunungan Meratus di bagian selatan dan Cekungan Tarakan dan Pegunungan Mangkaliat di bagian utara. Struktur geologi yang ada di daerah Cekungan Kutai adalah struktur lipatan dan sesar. Batuan berumur tua seperti Formasi Pamaluan, Formasi Bebuluh dan Formasi Pulau Balang umumnya terlipat kuat yang mengakibatkan lapisan menjadi miring sekitar 40° dan bahkan ada yang sampai 75° . Batuan yang lebih muda seperti Formasi Balikpapan dan Formasi Kampung Baru umumnya

terlipat lemah, tetapi di beberapa tempat juga terlipat kuat seperti di Utara Samarinda atau yang berdekatan dengan struktur sesar. Arah sumbu lipatan lebih kurang sama yaitu Timur Laut – Barat Daya. Antiklin umumnya asimetris dengan sayap curam di sebelah Barat. Beberapa nama Antiklin di antaranya adalah Antiklin Semoi, Embalut, Loa Haur, Jembayan, Loa Kulu, Pulau Balang – Tengin, Sebuluh, Muaragitan, Tenggarong, Benua Baru, Busang, Kota Baru, Sanga-sanga, Semboja dan Palaran.

3.2.1.2 Statigrafi

Stratigrafi adalah ilmu geologi yang membahas tentang strata batuan untuk menetapkan urutan kronologinya serta penyebaran geografisnya. Kondisi stratigrafi daerah Kalimantan Timur dicirikan dengan cekungan-cekungan sedimen yang banyak mengandung minyak bumi dan batubara. Wilayah PT. Kutai Bara Abadi termasuk dalam cekungan Kutai (Kutai Basin). Cekungan ini berbatasan di sebelah utara dengan tinggian Mangkalihat, zona sesar Bengalon, dan Sangkulirang. Di sebelah selatan berbatasan dengan zona sesar Andang yang bertindak sebagai zona sumbu cekungan akhir Paleogen hingga sekarang (*Moss dan Chambers, 1999*). Daerah penyelidikan dan sekitarnya secara regional termasuk dalam lembar Sangatta yang terdiri dari beberapa formasi dari muda ke tua:

a) Formasi Pamaluan

Formasi ini terdiri dari serpih, batu lempung, dan batu lanau dengan sisipan batu pasir, batubara yang dinakan Formasi Pamaluan. Berlainan dengan Formasi-formasi sedimen Teresier yang lebih tua, Formasi ini tersingkap pada daerah yang luas, menempati daerah dengan tofpografi rendah.

Singkapan Formasi Pamaluan yang bagus bisa diamati di daerah sumber batu, sebelah tenggara Kota Bangun, yang terdiri dari serpih berwarna abu-abu gelap, dengan sisipan batubara setebal 10 cm dan lignit tebal 30 cm. Ke atas ditemukan sisipan batu pasir halus struktur silang siur berselingan dengan batu lanau berstruktur paralel laminasi. Disamping itu ditemukan juga batu pasir halus, bersisipan dengan serpih abu-abu, yang berstruktur paralel laminasi, di atasnya dijumpai batu pasir berwarna putih kekuning-kuningan, berukuran halus sampai sedang, berstruktur silang siur dan paralel laminasi. Formasi pamaluan ini diendapkan di lingkungan *delta plain*, dengan umur Miosen Awal.

b) Formasi Bebuluh

Di atas Formasi Pamaluan secara selaras diendapkan batu gamping Formasi Bebuluh. Formasi ini tersingkap sangat baik di Desa Bebuluh di utara Kota Balikpapan, batu gamping berwarna putih kekuningan, berlapis mengandung foraminifera besar

seperti *Miogypsinoides dehaarti*, *Lepidocyclina bornensis*, *Lepidocyclina sumatrensis*, *Lepidocyclina acula*, *Amphistegina lesonii*. Formasi ini diendapkan pada lingkungan *front delta*, yang berumur Miosen Awal.

c) Formasi Hulubalang

Di atas batu gamping Formasi Hulubalang diendapkan secara selaras Formasi Pulubalang, yang terdiri batu pasir berbutir halus sampai sedang, dan keras, terdapat lensa-lensa terdiri dari fragmen kecil lignit berstruktur silang siur. Batu pasir halus dengan laminasi silang siur, berselingan dengan serpi keras berstruktur paralel laminasi dijumpai di bagian atas Formasi ini. Formasi Pulubalang ini diendapkan pada lingkungan delta, dengan umur Miosen Tengah.

d) Formasi Balikpapan

Di atas Formasi Pulubalang diendapkan secara selaras batuan sedimen yang terdiri dari beberapa siklus endapan delta, yang dinamakan Formasi Balikpapan. Sedimen ini mudah dikenal dilapangan karena adanya batubara tebal yang ditambang oleh perusahaan-perusahaan pertambangan batubara. Formasi Balikpapan tersingkap bagus di utara Desa Jonggon. Bagian bawah terdiri dari batu gamping *Coquina* yang ke arah Selatan berubah menjadi batu gamping terumbu. Di atasnya ditutupi oleh

batu lempung abu-abu dengan sisipan batu pasir berbutir halus sampai sedang.

Ke atas terdapat batupasir halus berstruktur paralel laminasi dari silang siur, ada *burrow* dengan sisipan serpih. Struktur *burrow* pada pada batu pasir ini menunjukkan endapan pantai (*delta front*), kemudian di atasnya didominasi oleh batu lempung dengan sisipan batu pasir. Bagian paling atas ditemukan litologi batu pasir dan batu lanau yang berselingan dengan serpih dan terdapat sisipan batubara.

Umur Formasi ini dapat diketahui dengan diamatinya batu gamping yang dibagian bawah yang mengandung fosil foraminifera besar *Myogypsinoides dehaatti*, *Lepidocyclina angulosa*, *Lepidocyclina borneensis*, *Amphistegina* sp. Kumpulan fosil ini berumur Miosen Tengah.

e) Formasi Kampung Baru

Di atas Formasi Balikpapan diendapkan secara selaras Formasi Kampung baru. Singkapan sangat jarang dijumpai karena tertutup oleh soil yang tebal. Singkapan dapat diamati di dekat persimpangan jalan Balikpapan - Samarinda dan jalan menuju desa Semoi,, terdiri dari perselingan batu lempung abu-abu dengan batu lanau kecoklat-coklatan dan batu pasir kasar hasil endapan *channel* dengan batu lempung dan batubara. Formasi ini

diendapkan pada lingkungan delta, dan berumur Pliosen hingga Pleistosen.

3.2.2 Kondisi Geologi Daerah Penelitian

3.2.2.1 Morfologi

Secara morfologi wilayah kuasa pertambangan PT. Kutai Bara Abadi dapat dibedakan menjadi menjadi 2, yaitu morfologi dataran dan daerah morfologi perbukitan sedang sampai kuat, dimana pada daerah rendahan umumnya berupa rawa-rawa yang cukup banyak terdapat di lokasi penelitian.

1. Morfologi Dataran

Morfologi ini menempati sekitar 55% dari luas daerah pengamatan dengan sebagian besar adalah berupa rawa-rawa terutama di bagian timur, rawa-rawa menyebar cukup luas sampai ke delta Mahakam. Vegetasi yang ada sebagian besar adalah tumbuhan khas rawa seperti nipah dan semak-semak rawa. Selain itu pada morfologi ini juga terdapat rawa-rawa musiman dimana pada saat musim kemarau ditumbuhi oleh ilalang sedangkan pada saat musim hujan di genangi oleh air.

2. Morfologi Dataran Bergelombang Sedang Sampai Kuat

Morfologi ini menempati sekitar 45% dari luas daerah penyelidikan pada bagian tengah dan barat. Umumnya merupakan daerah hutan semak belukar dan ladang musiman penduduk. Litologi penyusunnya sebagian besar dari batuan formasi Balikpapan. Morfologi ini di beberapa tempat yang dijumpai adanya tebing terjal, selain itu juga banyak sekali di jumpai cekungan terjal

dan danau sebagai akibat dari aktivitas penambangan liar yang di tinggalkan begitu saja.

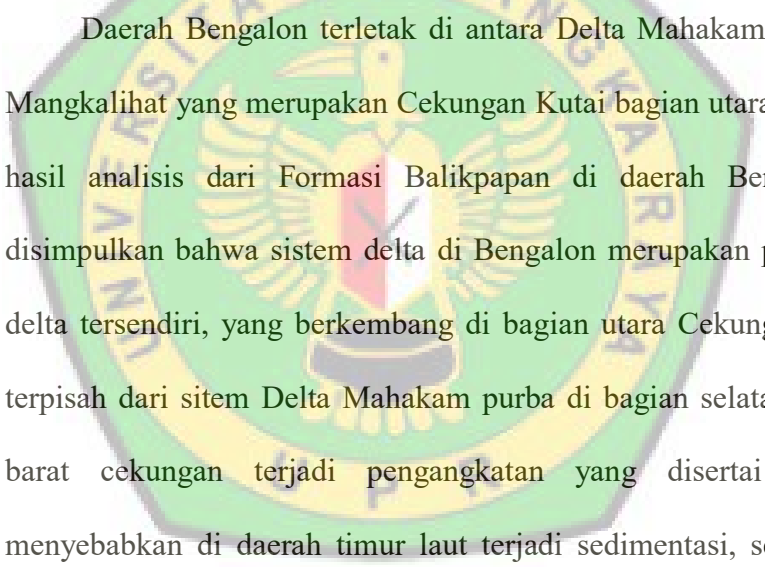
3.2.2.2 Litologi

Litologi daerah penelitian terdiri dari perselingan batu lumpur gampingan dengan batu gamping dan batu pasir. Batu pasir terbentuk dari sedimentasi dari butiran-butiran pasir yang terbawa oleh aliran sungai, angin dan ombak dan akhirnya terakumulasi pada suatu tempat. Ukuran butiran dari batu pasir ini 1/16 hingga 2 milimeter. Berwarna abu-abu terang, membundar hingga menyudut tanggung dan mengandung mineral kuarsa. Variasi susunan batuan tersebut dapat dibandingkan dengan susunan batuan dari Formasi Balikpapan.

3.2.2.3 Struktur Geologi

Secara fisiografi daerah penyelidikan, terletak di dalam Zona Cekungan Kutai, Sub-Cekungan Delta Mahakam yang sekarang terletak dekat aliran Sungai Mahakam Samarinda (Bemmelen, 1949), dimana Cekungan Kutai merupakan salah satu cekungan yang ada di Kalimantan Timur. Cekungan Kutai terletak diantara Cekungan Barito dan Pegunungan Meratus di bagian selatan dan Cekungan Tarakan dan Pegunungan Mangkaliat di bagian utara. Struktur geologi yang ada di daerah Cekungan Kutai adalah struktur lipatan dan sesar. Batuan berumur tua seperti Formasi Pamaluan, Formasi Bebuluh dan Formasi Pulau Balang umumnya terlipat kuat yang mengakibatkan lapisan menjadi miring sekitar 40° dan bahkan ada

yang sampai 75° . Batuan yang lebih muda seperti Formasi Balikpapan dan Formasi Kampung Baru umumnya terlipat lemah, tetapi di beberapa tempat juga terlipat kuat seperti di Utara Samarinda atau yang berdekatan dengan struktur sesar. Arah sumbu lipatan lebih kurang sama yaitu Timur Laut – Barat Daya. Antiklin umumnya asimetris dengan sayap curam di sebelah Barat. Beberapa nama Antiklin di antaranya adalah Antiklin Semoi, Embalut, Loa Haur, Jembayan, Loa Kulu, Pulau Balang – Tengin, Sebuluh, Muaragitan, Tenggarong, Benua Baru, Busang, Kota Baru, Sanga-sanga, Semboja dan Palara.



Daerah Bengalon terletak di antara Delta Mahakam dan Tinggian Mangkalihit yang merupakan Cekungan Kutai bagian utara. Berdasarkan hasil analisis dari Formasi Balikpapan di daerah Bengalon, dapat disimpulkan bahwa sistem delta di Bengalon merupakan perkembangan delta tersendiri, yang berkembang di bagian utara Cekungan Kutai dan terpisah dari sistem Delta Mahakam purba di bagian selatan. Di sebelah barat cekungan terjadi pengangkatan yang disertai erosi yang menyebabkan di daerah timur laut terjadi sedimentasi, sebaliknya jika pengangkatan di sebelah barat berkurang intensitasnya maka terjadi transgresi dari timur laut berlangsung ke arah barat.

Di kawasan Bengalon pengendapan delta yang cepat pada Miosen Tengah mulai membebani endapan lempung tebal berumur Tersier dan mengakibatkan masa lempung yang belum mampat (kompak) itu menjadi labil. Akibatnya masa lempung mengembang, berdiapirik menerobos sedimen regresif di atasnya, sehingga di kawasan ini ditemui suatu struktur antiklin

yang sempit, memanjang dan sejajar dengan garis pantai. Struktur antiklin sempit ini dipisahkan oleh sinklin-sinklin yang lebar. Proses pembentukan struktur ini berlangsung setahap demi setahap, beruntun bersamaan dengan progradasi pengendapan delta.

Sistem delta Bengalon ini terbentuk bersamaan dengan Proto-delta Mahakam dan diperkirakan mulai berlangsung sejak Miosen Awal. Penurunan dasar cekungan selama Kala Eosen hingga Oligosen Awal menyebabkan terjadinya transgresi regional yang berlangsung dari timur laut ke barat-barat daya (Snedden dkk., 1996)

3.3 Alat Dan Bahan

Adapun Alat dan Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan pengambilan data penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Alat Pelindung Diri (APD)
2. Buku tulis
3. Kalkulator
4. Kamera
5. Laptop
6. Buku referensi penelitian
7. Bibit *Cover Crop*
8. Dan Perlengkapan lainnya

3.4 Tata Laksana

3.4.1 Langkah Kerja

A. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan usulan Skripsi, mempelajari buku-buku literatur dan buku petunjuk maupun buku panduan yang tersedia serta berkaitan dengan masalah yang dibahas. Sasaran utama studi pendahuluan ini adalah gambaran umum daerah penelitian.

B. Tahap Pengumpulan Data

Metode penilaian secara umum dilakukan dengan pengumpulan dua jenis data dan informasi yakni:

1. Pengumpulan data primer, yaitu dilakukan dengan cara survei (pengukuran dan pengamatan langsung). Kegiatan yang dilakukan yaitu:
 - a. Pengupasan *Top soil*
 - b. Pengangkutan *overburden*
 - c. Pengukuran kedalaman top soil dan Pengukuran pH tanah
 - d. Penataan lahan dan pengaturan bentuk lereng
 - e. Saluran drainase
 - f. Pemasangan ajir
 - g. Kegiatan *nursery*, persemaian bibit, penanaman pemeliharaan baik pemupukan dan juga pengendalian gulma, hama dan penyakit.

2. Pengumpulan data sekunder, dilakukan dengan metode studi literatur yang diperoleh dari dokumen perusahaan berupa dokumen Rencana Reklamasi ataupun dokumen lainnya. Kegiatan studi literatur untuk mengetahui dan mendapatkan data sekunder berupa:

- a. Profil Perusahaan PT. Kutai Bara Abadi
- b. Kegiatan reklamasi yang ditetapkan pada PT. Kutai Bara Abadi
- c. Peta geologi regional daerah penelitian serta peta kesampaian daerah
- d. Peta area reklamasi untuk mengetahui lokasi, menentukan rencana urutan lokasi area penilaian dan luasan untuk setiap parameter dalam table kriteria keberhasilan yang meliputi data luasan rencan dan realisasi:
 - 1) Area penataan lahan
 - 2) Area penaburan tanah zona pengakaran/ tanah pucuk
 - 3) Area penanaman tanaman penutup/*cover crop*
 - 4) Area penanaman tumbuhan pioneer dan sisipan
 - 5) Area pertumbuhan tanaman
- e. Data rencana jenis dan jumlah tanaman di area reklamasi
- f. Data rencan pemeliharaan:
 - 1) Kegiatan pemupukan (jenis dan dosis pupuk)
 - 2) Pengendalian gulma hama dan penyakit
 - 3) Penyulaman

C. Pengolahan Data

Data yang diperoleh baik primer dan sekunder diolah secara komputasi dengan bantuan perangkat lunak pendukung yang kemudian menggunakan metode *skoring*, pembobotan dan juga analisis. Adapun kegiatan pengolahan data, yaitu:

1. Menghitung persentase luasan berdasarkan data realisasi dan rencana (data sekunder) sesuai parameter pada masing-masing pedoman penilaian yaitu:
 - a. Penataan permukaan lahan
 - b. Penebaran tanah zona pengakaran/tanah pucuk
 - c. Areal penanaman
2. Melihat atau mengamati secara langsung pertumbuhan tanaman *cover crop*, pioneer dan sisipan berdasarkan pertumbuhan *cover crop* dan penutupan tajuk pada area reklamasi.
3. Menilai pelaksanaan antara realisasi dan rencana kegiatan pemeliharaan baik parameter pemupukan serta pengendalian gulma, hama penyakit dan penyulaman.
4. Menganalisis hasil yang telah diolah dan sajikan dalam bagian pembahasan lebih lanjut.
5. Menentukan kesimpulan yang telah dikorelasikan antara hasil pengolahan data dengan permasalahan yang diteliti.

D. Tahap Penyusunan Laporan

Hasil dari data keseluruhan dirangkum ke dalam laporan tertulis untuk dipertanggung jawabkan dalam bentuk Skripsi.

3.4.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yakni Komparatif dan Deskriptif. Dimana metode Komparatif sifatnya membandingkan, yang dilakukan untuk membandingkan persamaan dan perbedaan 2 (dua) atau lebih sifat-sifat dan fakta-fakta objek yang diteliti berdasarkan suatu kerangka pemikiran tertentu. Penyajian data menggunakan table yang dapat memudahkan pembaca. Sedangkan penelitian. Deskriptif berusaha menggambarkan dan menginterpretasikan objek sesuai dengan apa adanya, tidak melakukan control dan manipulasi variabel penelitian (noneksperimen).

Secara umum metode penelitian dilakukan dengan pengumpulan data dari seluruh aspek pelaksanaan kegiatan reklamasi. Kemudian data tersebut dianalisis dan diperoleh hasil penilaian sesuai keadaan *real* di lapangan yang dapat digunakan bahan masukan yang konstruktif dalam pengambilan keputusan.

3.4.2.1 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data yang akan digunakan sebagai referensi penyusunan laporan tugas akhir dengan judul “Analisis Tingkat Keberhasilan Reklamasi lahan Tambang Batubara di PT. Kutai Bara Abadi site Muara Kaman Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur” sebagai berikut:

1. Survei, yaitu suatu cara pengumpulan data dan informasi (data primer) yang dilakukan dengan cara

pengukuran dan juga pengamatan secara langsung dilapangan terhadap suatu objek dalam suatu periode tertentu dan mengadakan pencatatan secara sistematis tentang hal-hal tertentu yang diamati.

2. Studi refrensi, yaitu metode pengumpulan data dan informasi yang telah ada (data sekunder) tanpa dilakukan survei atau pengukuran di lapangan sebagai dasar dalam evaluasi dan biasanya telah tertera dalam dokumen-dokumen yang telah ada. Dokumen yang dimaksud seperti dokumen Renacan Reklamasi PT. Kutai Bara Abadi atau dokumen penunjang lainnya.

3.4.2.2 Metode Pengolahan Data

1. *Skoring* dan pembobotan

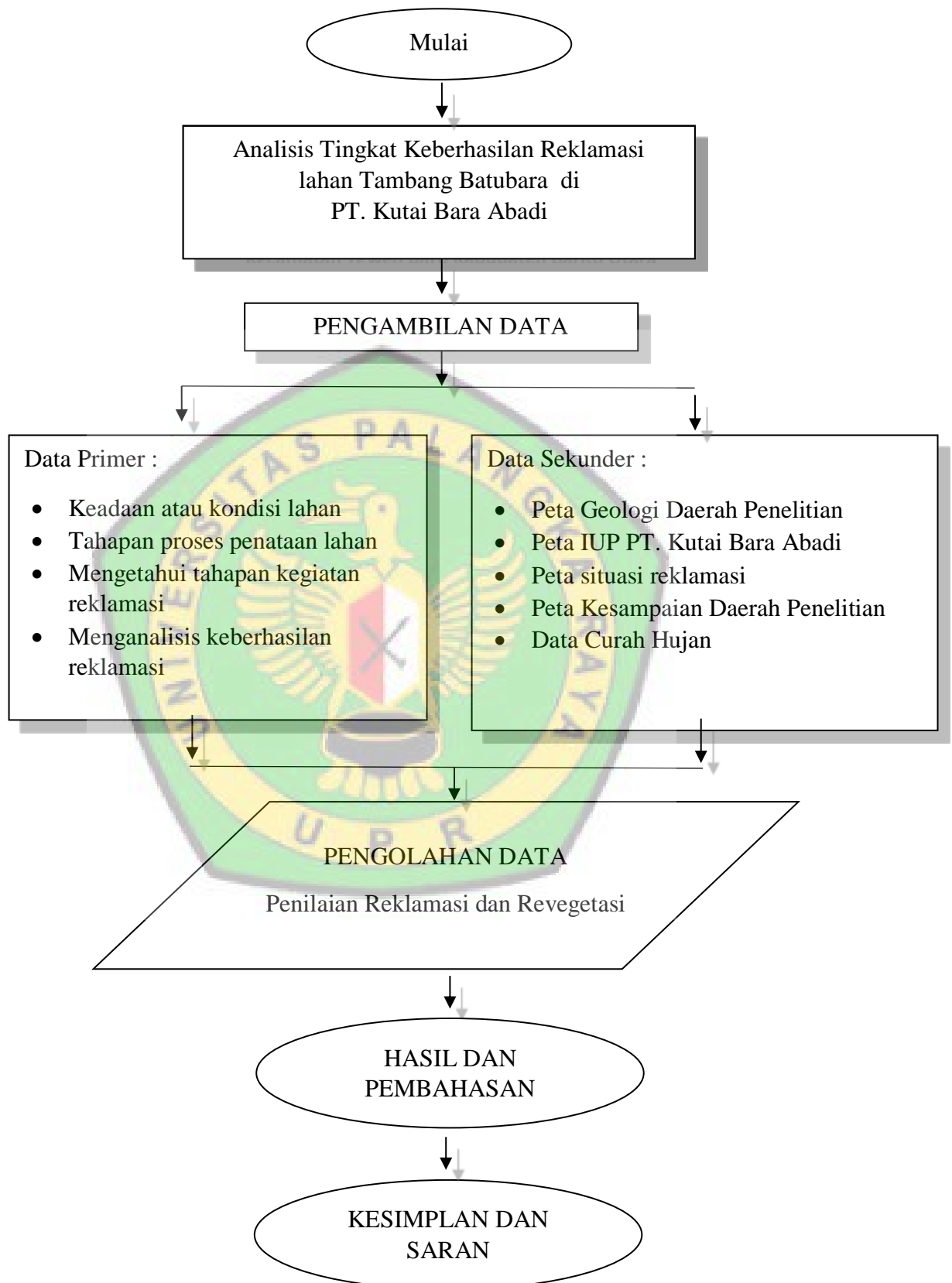
Yaitu memberikan penilaian secara kuantitatif yang dilakukan pada setiap objek kegiatan dan parameter keberhasilan reklamasi. Untuk analisis berdasarkan Peraturan Menteri Energi Sumber Daya Mineral No. 07 Tahun 2014 nilai hasil analisis diberikan pada masing-masing objek kegiatan dan parameter dalam bentuk nilai persen berdasarkan data yang diperoleh dilapangan. Sedangkan bobot diberikan untuk masing-masing objek kegiatan dengan total bobot 100%.

2. Metode Komperatif

Metode Komperatif adalah jenis penelitian deskriptif yang berusaha mencari jawaban secara mendasar mengenai sebab-akibat, dengan menganalisis suatu fenomena atau kejadian tertentu. Landasan teori dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta dilapangan. Metode analisis yang digunakan adalah Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No. 07 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang Pada kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara.



3.5 Bagan Alir



BAB IV

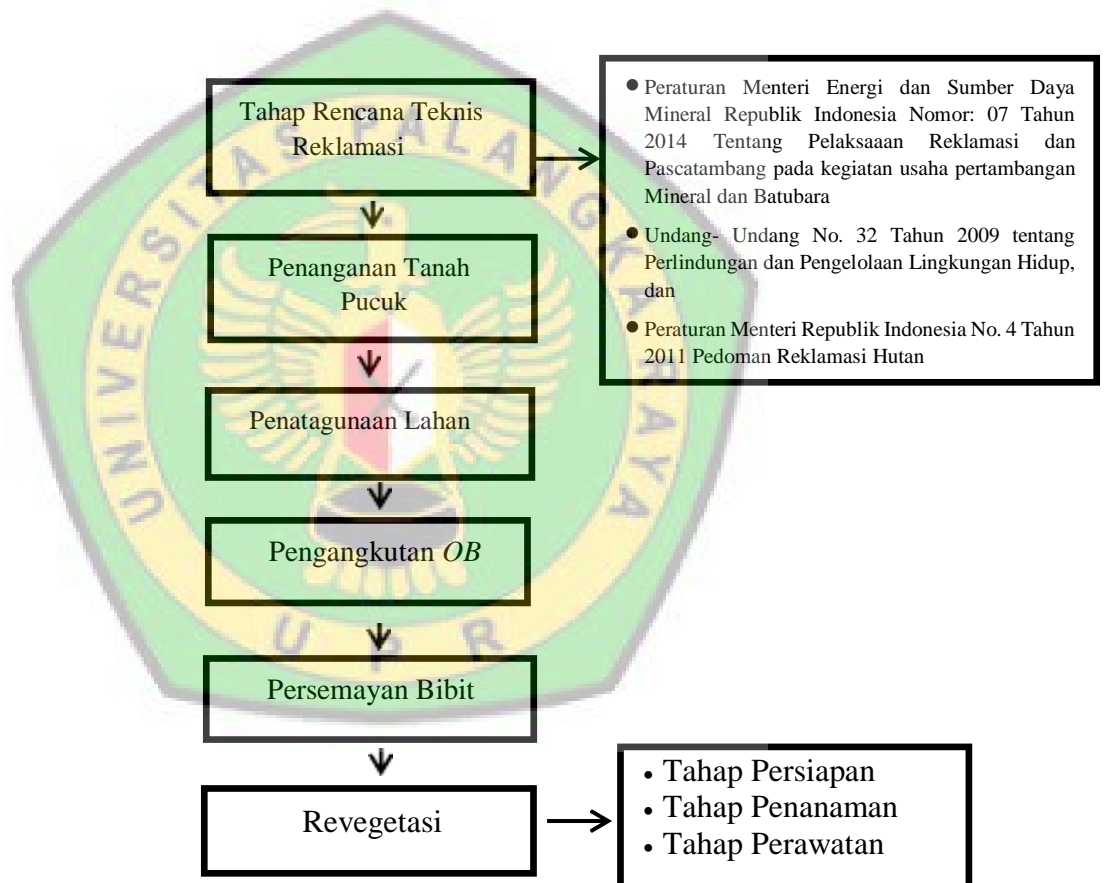
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kegiatan Reklamasi

Berikut merupakan bagan alir pelaksanaan reklamasi di PT. Kutai Bara

Abadi:



Gambar 3.3 Bagan Alir Pelaksanaan Reklamasi Di PT. Kutai Bara

Abadi

4.1.1.1 Tahap Rencana Teknis Reklamasi

Tahap rencana teknis kegiatan reklamasi di PT. Kutai Bara Abadi mengacu kepada:

1. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineal Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014.
2. Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dan
3. Peraturan Menteri Republik Indonesia No. 4 Tahun 2011 Pedoman Reklamasi Hutan.

4.1.1.2 Penanganan Tanah Pucuk

Penanganan tanah pucuk yang dilakukan pada PT. Kutai Bara Abadi adalah dengan cara menimbun tanah pucuk di *Bank soil* .



(a)



(b)

Gambar 3.4 (a) *Loadig Top soil* (b) *Bank soil*

4.1.1.3 Penataan Lahan

Penataan lahan di PT. Kutai Bara Abadi disesuaikan dengan topografi setempat, dapat dilihat gambar berikut:



Gambar 3.5 Penataan Lahan

4.1.1.4 Penebaran Tanah pucuk

Di PT. Kutai Bara Abadi penebaran tanah pucuk ditebarkan dengan ketebalan 50 cm (0,50 m) dan kemiringan lereng maksimal 20° - 30° .



Gambar 3.6 Penebaran Tanah Pucuk

4.1.1.5 Persemaian bibit (*Nursery*)

Persemaian (*Nursery*) adalah tempat atau areal untuk kegiatan memproses benih (atau bahan lain dari tanaman) menjadi bibit/semay yang siap ditanam dilapangan.

Kegiatan di persemaian merupakan kegiatan awal dilapangan dari kegiatan penanaman hutan karena itu sangat penting dan merupakan kunci pertama di dalam upaya mencapai keberhasilan penanaman hutan.



Gambar 3.7 Persemaian bibit di *Nursery*

4.1.1.6 Revegetasi



Gambar 3.8 Revegetasi

Pada area reklamasi dilakukan penanaman *cover crop* pada awal kegiatan lalu tanaman pionir dan juga sisipan setelah 2-3 tahun umur tanaman pionir yang ditanam sebelumnya. Tata cara revegetasi pada tanaman yang dilakukan oleh PT. Kutai Bara Abadi ada beberapa tahap, yaitu pembuatan pola tanam,

penggalian lubang tanam, penanaman (seleksi dan pegepakan, angkutan, dan distribusi bibit, penanaman dan pemupukan)

4.1.1.6.1 Pembuatan Pola Tanaman



Gambar 3.9 Pembuatan Pola Tanam

Perencanaan pola reklamasi khususnya dengan pola tanam pot to pot atau menanam tanaman pokok dengan jarak tanam 3m x 4m dan lubang tanam 40 cm x 40 cm x 40 cm, dapat dilihat gambar berikut:

4.1.1.6.2 Pemupukan



Gambar 3.10 Pemupukan

Pupuk yang digunakan pada PT. Kutai Bara Abadi terdiri dari tanah, pupuk kandang, serbuk gergaji, sekam padi yang digunakan dalam bentuk pupuk Kompas dan NPK.

4.1.2. Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 07 Tahun 2014

4.1.2.1 Penataan permukaan lahan

a. Penataan Permukaan Lahan

❖ Luas Area yang Ditata

Perhitungan persentase luas area yang ditata adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Penataan permukaan tanah (\%)} &= \frac{\text{Realisasi}}{\text{Rencana}} \times 100\% \\ &= \frac{20,93}{22,28} \times 100\% \\ &= 93,94\% \end{aligned}$$

❖ Stabilitas Timbunan

Berdasarkan hasil pengamatan tidak terjadi longsor di lapangan

b. Penimbunan kembali lahan bekas tambang

❖ Luas Area yang Ditimbun

Perhitungan persentase luas area yang ditimbun adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Penimbunan kembali lahan (\%)} &= \frac{\text{Realisasi}}{\text{Rencana}} \times 100\% \\ &= \frac{20,93}{22,28} \times 100\% \\ &= 93,94\% \end{aligned}$$

❖ Stabilitas Timbunan

Berdasarkan hasil pengamatan tidak terjadi longsor di lapangan

c. Penebaran Tanah Zona Pengakaran

❖ Luas Area yang Ditebar

Perhitungan persentase penebaran luas area yang ditebar adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Penebaran Tanah Zona Pengakaran (\%)} &= \frac{\text{Realisasi}}{\text{Rencana}} \times 100\% \\
 &= \frac{20,93}{22,28} \times 100\% \\
 &= 93,94\%
 \end{aligned}$$

❖ pH Tanah

Berdasarkan Uji Laboratorium (Lampiran) pH tanah pada *Pit* dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 2.7 pH Tanah di *Pit*

Kode Sampel	pH
PIT	7,87

Sumber: Uji Laboratorium Universitas Mulawarman, 2019

d. Pengendalian Erosi dan Pengelolaan Air

❖ Saluran Drainase

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan pada area reklamasi *in Pit darat* telah dibuat saluran drainase yang bertujuan untuk membuang/mengalirkan air secepatnya ke tempat yang aman dan mengurangi penyebab terjadinya erosi.

❖ Bangunan Pengendali Drainase

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan pada area reklamasi *in Pit darat* berikut table bangunan pengendalian erosi di PT. Kutai Bara Abadi.

Jenis Bangunan Pengendali Erosi	Rencana	Realisasi	Hasil
<i>Check Dam</i>	Dibuat <i>check dam</i>	Tidak dibuat	0
<i>Dropstructure</i>	Dibuat <i>dropstructure</i>	Tidak dibuat	0
<i>Backslope</i>	Dibuat <i>backslope</i>	Tidak dibuat	0

Tabel 2.8 Bangunan Pengendalian Erosi

Maka persentase bangunan pengendali erosi adalah:

$$\begin{aligned} B &= (M/N) \times 100\% \\ &= (0/3) \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

Keterangan:

B = Bangunan pengendali erosi

M = Bangunan pengendali erosi realisasi

N = Bangunan pengendali erosi rencana

4.1.2.2 Revegetasi

a) Penanaman

1. Luas Area Penanaman

❖ Tanaman Tanah Penutup (*Cover Crop*)

Perhitungan persentase luas area penanaman *cover crop* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Area Penanaman (\%)} &= \frac{\text{Realisasi}}{\text{Rencana}} \times 100\% \\ &= \frac{20,93}{22,28} \times 100\% \\ &= 93,94\% \end{aligned}$$

❖ Tanaman Cepat Tumbuh

Perhitungan persentase luas area penanaman tanaman cepat tumbuh (*pioneer*) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Area Penanaman (\%)} &= \frac{\text{Realisasi}}{\text{Rencana}} \times 100\% \\ &= \frac{20,93}{22,28} \times 100\% \\ &= 93,94\% \end{aligned}$$

❖ **Tanaman lokal**

Perhitungan persentase luas area penanaman tanaman lokal sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas Area Penanaman (\%)} &= \frac{\text{Realisasi}}{\text{Rencana}} \times 100\% \\ &= \frac{20,93}{22,28} \times 100\% \\ &= 93,94\% \end{aligned}$$

Sehingga:

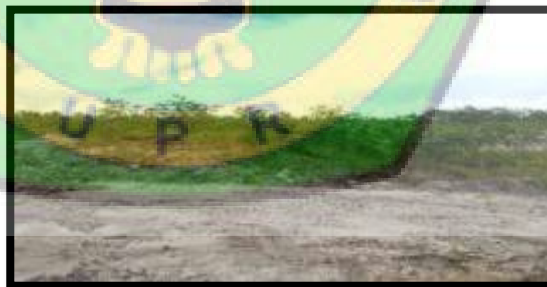
Luas Area Penanaman

$$\begin{aligned} &= (\text{Luas Area tanah } cover \text{ crop} + \text{Luas Area} \\ &\quad \text{tanam tumbuhan pokok} + \text{Luas area tanam tumbuhan lokal}) \% : 3 \\ &= (93,94 + 93,94 + 93,94) \% : 3 \\ &= 93,94 \% \end{aligned}$$

2. **Pertumbuhan Tanaman**

❖ **Tanaman Tanah Penutup (*Cover Crop*)**

Dari hasil pengamatan, berikut gambar keadaan tanaman tanah penutup (*Cover Crop*) dilapangan:



Gambar 3.11 Pertumbuhan Tanaman

❖ **Tanaman Cepat Tumbuh (*Pioneer*)**

Pada lokasi penelitian yakni In *Pit Darat* tanaman cepat tumbuh (*pioneer*) yang digunakan adalah tanaman Sengon (*Paraserianthes Faltacaria*) dan Trembesi (*Samanea Saman*).

Berdasarkan data tanaman pioneer berikut data tanaman pioneer yang hidup:

Tabel 2.9 Data Tanaman Pioneer Yang Hidup

Nama Tanaman	Jumlah
Sengon (<i>Paraserianthes Falcataria</i>)	75
Trembesi (<i>Samanea Saman</i>)	60
Jumlah Tumbuhan Pionir Sampel	135

Dengan jarak tanam 3m x 4m tanaman yang harusnya ada di petak ukur adalah 156 pohon. Berikutnya perhitunga persentase pertumbuhan tanaman:

$$\text{Realisasi Tanaman Pionir (\%)} = \frac{\text{Jumlah Tanaman Hidup}}{\text{Jumlah Tanaman Realisasi}} \times 100\%$$

$$= \frac{135}{156} \times 100\%$$

$$= 86,53 \%$$

❖ **Tanaman Sisipan (Lokal)**

Nama Tanaman	Jumlah
Kayu Putih (<i>Melalueca Leucadendra</i>)	4
Sungkai (<i>Penorema Canescens</i>)	2
Waru (<i>Hibiscus Tiliaceus</i>)	2
Kaliandra (<i>Caliliandra Calothyrsus</i>)	2
Jabon (<i>Anthocephalus Cadamba</i>)	1
Halaban (<i>Vitex Pubescens</i>)	1
Jumlah Tumbuhan Lokal Sampel	12

Tabel 2.8 Data Tanaman Lokal Yang Hidup

Pada lokasi penelitian yakni *in Pit Darat* tanaman lokal yang digunakan adalah tanaman Kayu Putih (*Melalueca Leucadendra*), Sungkai (*Penorema Canescens*), Waru

(*Hibiscus Tiliaceus*), Kalindra (*Caliliandra Calothyrsus*), Jabon (*Anthocephalus Cadamba*), dan Halaban (*Vitex Pubescens*). Berdasarkan data tanaman lokal berikut data tanaman lokal yang hidup:

Dengan jarak tanam 10 m x 10 m tanaman yang harusnya ada di petak ukur adalah 16 pohon. Berikut perhitungan persentase pertumbuhan tanaman:

$$\text{Realisasi Tanaman Lokal (\%)} = \frac{\text{Jumlah Tanaman Hidup}}{\text{Jumlah Tanaman Realisasi}} \times 100\%$$

$$= \frac{12}{16} \times 100\%$$

$$= 75\%$$

Sehingga:

Pertumbuhan Tanaman

$$= (\text{Pertumbuhan } cover \text{ crop} + \text{Pertumbuhan tumbuhan } pioneer + \text{Pertumbuhan tumbuhan local}) \% : 3$$

$$= (100 + 86.53 + 75) \% : 3$$

$$= 87.17\%$$

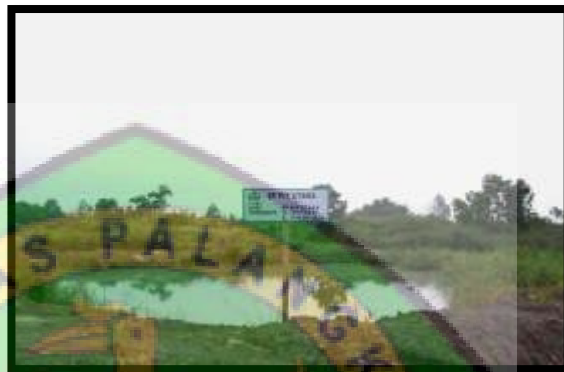
b. Pengelolaan Material Pembangkit Air Asam Tambang

❖ Pengelolaan Material

Berdasarkan *Environment Tes Report* PT. Kutai Bara Abadi tentang pH air di *Settling Pond* SP PIT UTARA dari bulan mei 2019 disimpulkan bahwa pengelolaan material air asam

tambang telah dilakukan dengan baik sehingga pH air yang ada di *settling pond* tersebut sudah sesuai dengan Baku Mutu Lingkungan.

Settling pond SP PIT UTARA dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.12 *Settling pond PIT UTARA*

❖ **Bangunan Pengendalian Erosi**

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan pada area reklamasi *In Pti Darat* berikut table bangunan pengendali erosi di PT. Kutai Bara Abadi.

Tabel 2.9 Bangunan Pengendali Erosi

Jenis Bangunan Pengendali Erosi	Rencana	Realisasi	Hasil
<i>Check Dam</i>	Dibuat <i>check dam</i>	Tidak dibuat	0
<i>Dropstructure</i>	Dibuat <i>dropstructure</i>	Tidak dibuat	0
<i>Backslope</i>	Dibuat <i>backslope</i>	Tidak dibuat	0

Maka persentase bangunan pengendali erosi adalah:

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

$$= \frac{0}{3} \times 100\%$$

$$= 0 \%$$

Keterangan:

B = Bangunan pengendali erosi

M= Bangunan pengendali erosi realisasi

N= Bangunan pengendali erosi rencana

4.1.2.3 Penyelesaian Akhir

a. Penutupan Tajuk

Persentase tanaman pioneer dan Tumbuhan local 86,53 %

$$\text{Kerapatan Relatif} = \frac{\text{Jumlah tanaman pokok}}{\text{Total tanaman pokok+lokal}} \times 100\%$$

$$= \frac{140 \text{ pohon}}{156 \text{ pohon}} \times 100\%$$

$$= 91,50 \%$$

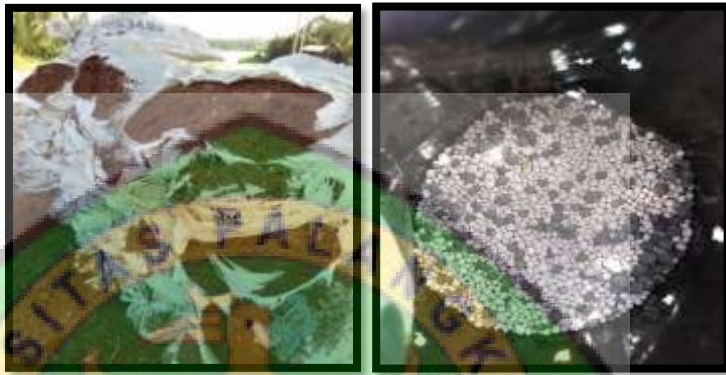
Sehingga perhitungan persentase penutupan tajuk pada area reklamasi *In Pit Darat* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Persentase penutupan tajuk} &= \frac{86,53 \% + 91,50 \%}{2} \\ &= 89,01 \end{aligned}$$



b. Pemeliharaan**a. Pemupukan**

Pupuk yang digunakan di PT. Kutai Bara Abadi adalah pupuk NPK (Nitrogen Phospat Kalium) dan pupuk kompos dapat dilihat gambar berikut:



Gambar 3.13 (a) Pupuk Kompos (b) Pupuk NPK

b. Pengendalian gulma, Hama dan penyakit

Di PT. Kutai Bara Abadi penyiangan gulma dilakukan sebelum penanaman dan setelah 3 bulan penanaman.



Gambar 3.14 Penyiangan Gulma

c. Penyulaman

Data penyulaman tanaman di In pit darat PT. Kutai Bara Abadi dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 2.10 Penyulaman Tanaman

Titik Sampel	Jenis Tanaman	Nama Tanaman	Mati	Sulam Tanaman
1	Pokok	Sengon (<i>Paraserianthes falcataria</i>)	4	3
		Trembesi (<i>Samanea Saman</i>)	2	2
	Sisipan	Kayu Putih (<i>Melaluca Leucadendra</i>)	0	0
		Sungkai (<i>Peronema Canescens</i>)	1	0
2	Pokok	Sengon (<i>Paraserianthes falcataria</i>)	5	4
		Trembesi (<i>Samanea Saman</i>)	5	3
	Sisipan	Waru (<i>Hibiscus Tiliaceus</i>)	1	0
		Kaliandra (<i>Caliliandra Calothyrsus</i>)	1	0
JUMLAH			19	12

Berikut perhitungan persentase penyulaman:

$$\begin{aligned} \text{Penyulaman (\%)} &= \frac{\text{Tanaman sulam}}{\text{Tanaman mati}} \times 100\% \\ &= \frac{12 \text{ pohon}}{19 \text{ pohon}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 63,15\%$$

Data yang diperoleh dari data primer maupun data sekunder dimasukkan ke dalam tabel penilaian tingkat keberhasilan reklamasi. Hasil perhitungan bobot berdasarkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 07 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara

Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014

Kriteria Keberhasilan Reklamasi Tahap Operasi Produksi

No	Kegiatan Reklamasi	Objek Kegiatan	Parameter	Rencana	Realisasi	Standar Keberhasilan	Bobot	Skor	Hasil Penilaian	
1	Penatagunaan Lahan						40			
		Penataan permukaan tanah	a. Luas area yang ditata	22,28 Ha	20,93 Ha	Sesuai dengan rencana		10 5 0	Sesuai dengan rencana 93,94%	
			b. Stabilitas timbunan	Tidak terjadi longsor	Tidak terjadi longsor	Tidak ada longsor		10 5 0	Tidak terjadi longsor	
		Penimbunan kembali lahan bekas tambang	a. Luas area yang ditimbun	22,28 Ha	20,93 Ha	Sesuai atau melebihi rencana		10 5 0	Sesuai dengan rencana 93,94%	
			b. Stabilitas timbunan	Tidak terjadi longsor	Tidak terjadi longsor	Tidak ada longsor		10 5 0	Tidak terjadi longsor	
		Penebaran zona tana pengakaran						10		
			a. Luas area yang ditebar	22,28 Ha	20,93 Ha	1. Baik (Lebih dari 75% dari luas keseluruhan areal bekas tambang)		10 5	Sesuai dengan rencana 93,94%	

Lanjutan Tabel 4.5

						2. (Sedang)50%-75% dari luas keseluruhan areal bekas tambang)		0	
			b. pH tanah	5-6	7	1. Baik (5-6); 2. Sedang (4.5-5)		10 5 0	pH Tanah 7
		Pengendalian Erosi dan sedimentasi					10		
			a. Saluran drainase	120 m	120 m	Tidak terjadi erosi dan sedimentasi aktif pada lahan yang sudah ditata		10 5 0	Tidak terjadi erosi
			b. Bangunan pengendali erosi	-	-	Tidak terjadi alur-alur erosi		10 5 0	Tidak ada bangunan Pengendalian Erosi

Lanjutan Tabel 4.5

No	Kegiatan Reklamasi	Objek Kegiatan	Parameter	Rencana	Realisasi	Standar Keberhasilan	Bobot	Skor	Hasil Penilaian
2.	Revegetasi	Penanaman	a. Luas area penanaman				15		
			1. Tanaman penutup (Cover crop)	22,28 Ha	20,93 Ha	Sesuai rencana		10	Sesuai rencana
			2. Tanaman cepat tumbuh					5	93,94%
			3. Tanaman lokal				0		
			b. Pertumbuhan tanaman						
			1. Tanaman penutup (Cover crop)	100 %	87.17%	1. Baik (rasio tumbuh >80%)		10	Pertumbuhan tanaman 87.17%
			2. Tanaman cepat tumbuh			2. Sedang (rasio tumbuh 60-80%);	5		
			3. Tanaman lokal			3. <60%	0		

Lanjutan Tabel 4.5

		Pengelolaan material pembangkit air asam tambang					5	
		a. Pengelolaan material	Tercapai pH sesuai BML	Tercapai pH sesuai BML	Sesuai rencana		10 5 0	Tercapai pH sesuai BML
		b. Bangunan pengendali erosi	-	-	Tidak terjadi alur-alur erosi		10 5 0	Tidak dibuat Bangunan Pengendali Erosi
		c. Kolam pengendapan sedimen	(6-9)	7,87	Kualitas air keluaran memenuhi ketentuan Baku Mutu Lingkungan		10 5 0	Sesuai rencana dengan ketentuan BML
3	Penyelesaian Akhir						10	

Lanjutan Tabel 4.5

		Penutupan Tajuk	-	100 %	89,01%	1. >90% dari rencana 2. 60% - 90% sesuai rencana 3. <60% sesuai rencana		10 5 0	Peutupan Tajuk 89,01%
		Pemeliharaan					10		
			a. Pemupukan	Pupuk kompos dan NPK	Pupuk kompos dan NPK	Sesuai dengan dosis yang dibutuhkan		10 5 0	Sesuai Dosis
			b. Pengendalian gulma, hama, dan penyakit	Pengendalian Gulma sebelum penanaman dan 3 bulan setelah penanaman	Sesuai rencana	Pengendalian berdasarkan hasil analisis		10 5 0	Sesuai Rencana dari hasil analisis
			c. Penyulaman	Sesuai jumlah tanaman yang mati	63,15 %	Sesuai dengan jumlah tumbuhan mati		10 5 0	Sesuai Rencana

Sumber : Keputusan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Alam (ESDM) No. 07 Tahun 2014

Setelah dilakukan penilaian reklamasi, kemudian selanjutnya menghitung total evaluasi berdasarkan *skoring* dan bobot yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri ESDM No. 07 Tahun 2014 sebagai berikut:

1. Penatagunaan Lahan

a. Penataan lahan dan penimbunan kembali lahan bekas tambang

$$TN = \sum_{i=1}^n \left\{ \frac{TS_i}{SM_i} \times B_i \right\}$$

Dimana :

TN = Total nilai

TS i = Total skor penilaian kriteria i

SM i = Nilai maksimum kriteria i

n = Jumlah kriteria

B i = Bobot untuk kriteria i

$$TN = \sum_{i=1}^n \left[\frac{TS}{SM} \times Bobot \right]$$

$$TN = \sum_{i=1}^4 \left[\frac{10+10+10+10}{4 \times 10} \times 40 \right]$$

$$= 40$$

b. Penebaran Tanah Zona Pengakaran

$$TN = \sum_{i=1}^n \left[\frac{TS}{SM} \times Bobot \right]$$

$$TN = \sum_{i=1}^2 \left[\frac{10+10}{2 \times 10} \times 10 \right]$$

$$= 10$$

c. Pengendalian erosi dan pengelolaan air

$$TN = \sum_{i=1}^n \left[\frac{TS}{SM} \times Bobot \right]$$

$$TN = \sum_{i=1}^2 \left[\frac{10+0}{2 \times 10} \times 10 \right]$$

$$= 5$$

2. Revegetasi

a. Luas Area Penanaman dan Pertumbuhan Tanaman

$$TN = \sum_{=1}^n \left[\frac{TS}{SM} \times Bobot \right]$$

$$TN = \sum_{=1}^2 \left[\frac{10+10}{2 \times 10} \times 15 \right]$$

$$= 15$$

b. Pengelolaan material pembangkit Air Asam Tambang

$$TN = \sum_{=1}^n \left[\frac{TS}{SM} \times Bobot \right]$$

$$T = \sum_{=1}^2 \left[\frac{10+0+10}{3 \times 10} \times 5 \right]$$

$$= 3,33$$

3. Penyelesaian Akhir

c. Penutupan Tajuk

$$TN = \sum_{=1}^n \left[\frac{TS}{SM} \times Bobot \right]$$

$$TN = \sum_{=1}^1 \left[\frac{5}{1 \times 10} \times 10 \right]$$

$$= 5$$

d. Pemeliharaan

$$TN = \sum_{=1}^n \left[\frac{TS}{SM} \times Bobot \right]$$

$$T = \sum_{=1}^3 \left[\frac{10+10+10}{3 \times 10} \times 10 \right]$$

$$= 10$$

Setelah dilakukan evaluasi berdasarkan Tabel 4.5 maka dapat dilakukan penilaian keberhasilan reklamasi pada ar *in Pit darat*, sesuai pedoman sebagai berikut :

Tabel 4.6 Pedoman Penilaian Reklamasi Tahap Operasi Produksi Pada *in Pit darat area*

No.	Uraian Kegiatan	Bobot (%)	Hasil Penilaian (%)
1.	Penatagunaan lahan		
	a. Penataan lahan dan penimbunan kembali lahan bekas tambang	40	40
	b. Penebaran tanah zona pengakaran	10	10
	c. Pengendalian erosi dan sedimentasi	10	5
2.	Revegetasi		
	a. Luas penanaman dan pertumbuhan tanaman	15	15
	b. Pengelolaan material pembangkit Air Asam Tambang	5	3,33
3.	Penyelesaian akhir		
	a. Penutupan tajuk	10	5
	b. Pemeliharaan	10	10
Total		100	88,33%

Sumber : Keputusan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Alam (ESDM) No. 07 Tahun 2014

4.2 Pembahasan

4.2.1 Kegiatan Reklamasi

Reklamasi dan Revegetasi lahan bekas tambang dimulai setelah kegiatan penambangan pertama dengan jangka waktu minimal 1 bulan setelah kegiatan penambangan batubara pada *pit* yang telah selesai. Kegiatan ini bertujuan untuk memulihkan kondisi lahan sehingga mendekati kondisi awal sebelum kegiatan penambangan.

4.2.1.1 Tahap rencana Teknik Reklamasi

Tahap rencan Teknis kegiatan reklamasi di PT. Kutai Bara Abadi mengacu kepada Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 07 Tahun 2014 Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara

4.2.1.2 Penanganan Tanah Pucuk

Tanah pucuk merupakan media tumbuh bagi tanaman dan merupakan salah satu faktor penting untuk keberhasilan pertumbuhan tanaman pada kegiatan reklamasi. Untuk mewujudkan kondisi kegiatan pengupasan tanah pucuk yang maka PT. Kutai Bara Abadi menggunakan alat berat yang mendukung kegiatan pengupasan tanah pucuk. Alat berat yang digunakan untuk pengupasan tanah pucuk adalah *Excavator Komatsu 200* sebanyak 2 (dua) unit sesuai dengan ketebalan *soil* dan dan untuk pengangkutan atau pemindahan tanah pucuk 3unit *Dump Truck CWB 45*.

Tanah pucuk yang telah dikupas selanjutnya di timbun dan dikumpulkan pada *Bank Soil*. Untuk selanjutnya tanah pucuk yang terkumpul di *Bank Soil* akan dipergunakan sebagai pelapis teratas pada lahan disposal yang berakhir dan memasuki tahapan reklamasi. Jika dibandingkan dengan peraturan yang ada, pada saat di lapangan proses pengupasan tanah pucuk pada PT. Kutai Bara Abadi sudah sesuai dengan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. 4 Tahun 2011 Tentang Pedoman Reklamasi Pasal 39 mengenai pengupasan tanah berdasarkan lapisan-lapisan tanah dan ditempatkan pada tempat sesuai lapisannya dan pembentukan lahan sesuai dengan susunan lapisan tanah dan ditempatkan pada tempat lapisannya dan pembentukan lahan sesuai dengan peraturan, yaitu kondisi *Bank Soil* yang mengatakan timbunan tanah pucuk tidak melebihi dari 2 meter. Sedangkan di PT. Kutai Bara Abadi timbunan tanah pucuk lebih dari 2 meter, yaitu ± 5 meter.

4.2.1.3 Penataan Lahan

Tujuan penataan lahan mengatur permukaan lahan agar sesuai dengan topografi yang diinginkan pascatambang. Kegiatan penataan lahan di disposal dilakukan secara bertahap, yaitu dimulai dengan membuat lapisan *over burden* dasar seluas areal disposal yang telah ditentukan. Untuk selanjutnya dilakukan kegiatan penimbunan *over burden* naik ke atas secara bertahap atau berjenjang dengan luasan semakin mengecil hingga membentuk sebuah bukit yang berterasering.

Pengaturan bentuk lahan disesuaikan dengan kondisi topografi setempat dan pengaturan bentuk lahannya dapat dilihat pada uraian berikut ini:

a. Pengaturan bentuk lereng

Pengaturan bentuk lereng dimaksudkan untuk mengurangi kecepatan air limpasan, sedimentasi, erosi, dan longsor. Kemudian lereng yang terlalu tinggi atau terjal dibentuk teras dengan kemiringan 30° . Pada PT. Kutai Bara Abadi alat yang digunakan untuk pengaturan bentuk lereng adalah satu unit *Bulldozer Cat D7G*.

b. Pengaturan Saluran Pembuangan Air (SPA)

Pengaturan saluran pembuangan air dimaksudkan untuk mengatur air agar mengalir pada tempat tertentu dan dapat mengurangi kerusakan lahan akibat erosi. Pada PT. Kutai Bara Abadi saluran pembuangan air berupa saluran drainase yang diarahkan menuju *settling pond* untuk dilakukan *treatment*. Alat yang digunakan untuk pengaturan saluran pembuangan air adalah *Excavator Kobelco 200*. Jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kehutanan RI No. 4 Tahun 2011 pada pasal 19 dan 30 pengaturan bentuk lahan tidak hanya dilakukan pada pengaturan bentuk lereng dan pengaturan saluran pembuangan air (SPA) namun juga harus dilakukan pembuatan bangunan konservasi tanah seperti *checkdam*, dan *dropstructure*. Hal tersebut perlu

dilakukan sebagai pengendali erosi dan sedimentasi pada lahan yang akan dilakukan reklamasi.

4.2.1.4 Penebaran Tanah Pucuk

Penebaran tanah pucuk ditebarkan pada area disposal yang telah siap untuk dilakukan kegiatan reklamasi. Pada PT. Kutai Bara Abadi penebaran tanah pucuk ditebarkan dengan ketebalan 50 cm dan kemiringan lereng 30⁰. Selanjutnya, revegetasi dapat dimulai, demikian seterusnya kegiatan ini dilakukan pada operasi penambangan. Jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kehutanan RI No. 4 Tahun 2011 pada pasal 35 dan 39 kegiatan penebaran tanah pucuk sudah sesuai dilakukan, mengenai bentuk lereng yang tidak terjal dan ketebalan *soil* minimal 15 cm.

4.2.1.5 Persemaian Bibit

Proses persemaian bibit bertujuan agar tanaman tidak kaget dengan kondisi alam aslinya dan mengurangi resiko kematian tanaman. Pada umumnya persemaian bibit dilakukan selama 3 bulan dan siap tanam, namun di PT. Kutai Bara Abadi utama persemaian bibit dilakukan 4-6 bulan. Hal yang mempengaruhi keterlambatan siap tanam dikarenakan lokasi persemaian bibit kurang mendapat cahaya matahari karena tertutup pepohonan maka dari itu pertumbuhan bibit terhambat. Bibit yang disemaikan di persemaian bibit ada beberapa macam yaitu Sengon (*Paraceriantes Falcataria*), Trembesi (*Samamea Saman*), Kayu Putih

(*Melalueca Leucadendra*), Sungkai (*Penorema Canescens*), Waru (*Hibiscus Tiliaceus*), Kalindra (*Calilindra Calothyrsus*), Jabon (*Anthocephalus Cadambat*), Halaban (*Vitex Pubescens*), Pulai (*Alstonia Scholaris*) dan Ulin (*Eusideroxylon Zwageri*). Persemaian bibit perlu diberi perlakuan khusus yaitu dengan memberikan pupuk. Bibit yang ditempatkan di *polybag* dicampur dengan tanah, pupuk kandang, pupuk NPK (*Nitrogen, Fosfor dan Kalium*). Jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kehutanan RI. No. 4 Tahun 2011 pada pasal 48 yang mengatakan bahwa bibit yang dibutuhkan harus melalui persemaian. Maka yang telah dilakukan oleh pihak PT. Kutai Bara Abadi sesuai dengan peraturan.

4.2.1.6 Revegetasi

PT. Kutai Bara Abadi melakukan kegiatan revegetasi setelah penebaran tanah pucuk selesai kemudian dilakukan penanaman pentup tanah (*cover crop*) sebanyak 5-10kg/ha dilakukan dengan cara ditabur. Kemudian dilanjutkan dengan penanaman cepat tumbuh. Kendala yang dihadapi apabila penanaman *cover crop* lebih dulu dan dilanjutkan dengan penanaman cepat tumbuh. Kendala yang dihadapi apabila penanaman *cover crop* lebih dulu dan dilanjutkan dengan penanaman pioneer maka *cover crop* akan menjalar pada tanaman pioneer dan akan menghambat pertumbuhan tanaman pioneer. Maka penanaman *cover crop* dan tanaman pioneer dilakukan secara bersamaan. Tanaman

pioneer yang ditanam adalah tanaman yang telah disemaikan di persemaian bibit dan siap untuk ditanam. Tanaman pioneer yang digunakan oleh PT. Kutai Bara Abadi adalah Sengon (*Paraceriantes Falcataria*) dan Trembesi (*Samanea Saman*). Tata cara revegetasi pada tanaman yang dilakukan oleh PT. Kutai Bara Abadi ada beberapa tahap, yaitu:

1. Pengadaan Ajir (Stage)

Ajir dibuat dari bamboo atau kayu dengan Panjang 100-150 cm dan diameter 1-2 cm. Di PT. Kutai Bara Abadi, ajir hanya digunakan sebagai pola tanaman.

2. Pembuatan Pola Tanam

Di PT. Kutai Bara Abadi jarak tanam dibuat 3x4 meter pentingnya pembuatan pola tanam agar tidak terjadi persaingan akar dan persaiangan pertumbuhan tanaman untuk mendapatkan cahaya matahari dan unsur hara lainnya.

3. Penggalian Lubang Tanam

Penggalian lubang tanam dibuat secara manual dengan menggunakan cangkul. Dimensi lubang tanam dibuat dengan ukuran 40 x 40 x 40 cm. Pentingnya lubang tanam sebagai ruang tumbuh bagi pertumbuhan akar tanaman.

4. Pemupukan

Pupuk yang digunakan adalah pupuk kompos dan NPK. Pupuk ditabur secara merata disemua sisi atas lubang dan di tanah bekas galian sebelum ditutup lubang. Pemupukan bertujuan untuk memberikan nutrisi kepada tanaman.

5. Tutup lubang

Campuran pupuk dengan tanah galian kemudian masukkan ke dalam lubang dengan memperhatikan pemerataan pupuk pada setiap bagian.

6. Penanaman

➤ Seleksi dan pengepakan

Setelah diketahui jumlah dan komposisi bibit yang akan ditanam selanjutnya dilakukan seleksi bibit, bibit yang akan ditanam dikeluarkan dari area persemaian serta rutin melakukan penyiraman bibit tujuannya adalah agar pada saat bibit ditanam tidak kaget dengan kondisi tempat tumbuh yang baru.

➤ Angkutan dan distribusi bibit

Bibit yang telah diseleksi dan siap angkut kemudian disusun di atas kendaraan yang telah disiapkan, bibit disusun sedemikian rupa sehingga tidak terjadi

kerusakan dalam perjalanan selanjutnya bibit dibawa ke lokasi yang telah siap ditanami.

➤ **Penanaman**

Penanaman dilakukan setelah aplikasi pupuk 7 hari, kondisi lahan dan tanah dalam kondisi basah (setelah turun hujan). Jika kondisi pada saat penanaman dalam keadaan kering akibat kemarau dan rendahnya curah hujan maka penyiraman lubang tanam mutlak dilakukan.

Jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kehutanan No.4 Tahun 2011 pada pasal 23 tentang penanaman tanaman pioneer sudah sesuai dilakukan, namun untuk penanaman tanaman local memang sudah dilakukan tetapi masih belum maksimal. Pada pasal 49 mengenai proses penanamannya seperti pemasangan ajir, lubang tanam, jarak tanam dan pemupukan sudah dilakukan sesuai dengan peraturan. Pada pasal 50 mengenai penanaman *cover crop* sudah dilakukan dengan baik

4.2.1.7 Pemeliharaan

Pemeliharaan merupakan hal yang harus dilakukan agar kegiatan revegetasi dapat berhasil. Di PT. Kutai Bara Abadi pemeliharaan yang dilakukan adalah pemupukan, pengendalian gulma dan penyulaman.

Pada PT. Kutai Bara Abadi pemupukan tidak hanya diberikan pada saat persemaian bibit dan pada saat penanaman. Pemupukan juga diberikan

pada tanaman yang telah ditanam. Tanaman yang sudah tumbuh selama 3 bulan yang telah ditanam di area reklamasi. Jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kehutanan RI No. 4 Tahun 2011 yang menyatakan kegiatan pemeliharaan meliputi penyulaman, pengendalian gulma, pemupukan dan pengkayaan dan hal tersebut telah dilakukan oleh pihak perusahaan.

4.2.2 Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 07 Tahun 2014

4.2.2.1 Penatagunaan lahan

(a) Penataan Permukaan Lahan

Penataan permukaan lahan *in pit darat* dimulai dari penimbunan *overburden* dan kemudian dilakukan proses penebaran tanah pucuk.

✓ Luas Area yang Ditata

Berdasarkan data sekunder, area yang ditata pada lahan reklamasi *in pit darat* dengan rencana luas 22,28 Ha dan luas realisasi adalah 20,93 Ha. Hasil penilaian penataan permukaan tanah pada *in pit darat* adalah 93,94%

✓ Stabilitas Timbunan

Rencana stabilitas timbunan pada objek kegiatan penataan permukaan tanah pada *in pit*

darat adalah tidak terjadi longsoran. Berdasarkan pengamatan secara langsung pada *in pit darat*, realisasi stabilitas timbunan tidak terjadi longsoran. Hasil penilaian stabilitas timbunan pada objek kegiatan penataan permukaan tanah adalah 100%

(b) Penimbunan kembali lahan bekas tambang

Penimbunan kembali lahan bekas tambang pada *In pit darat* menggunakan *system backfilling*.

✓ **Luas Area yang Ditimbun**

Berdasarkan Data sekunder, luas area yang ditimbun pada objek kegiatan penimbunan kembali lahan bekas tambang *in pit darat* adalah 22,28 Ha dan realisasi luas area yang ditimbun adalah 20,93% Ha. Hasil penilaian luas area yang ditimbun pada objek kegiatan penimbunan kembali lahan bekas tambang adalah 93,94%

✓ **Stabilitas Timbunan**

Rencana stabilitas timbunan pada objek kegiatan penimbunan kembali lahan bekas tambang *in pit darat* adalah tidak terjadi

longsor. Berdasarkan pengamatan secara langsung di lapangan pada *in pit darat*, realisasi stabilitas timbunan tidak terjadi longsor. Hasil penilaian stabilitas timbunan pada objek kegiatan penimbunan kembali lahan bekas tambang adalah 100%.

(c) Penebaran Tanah Zona Pengakaran

✓ Luas Area yang Ditebar

Berdasarkan Data sekunder, luas rencana penebaran tanah zona pengakaran *in pit darat* adalah 22,28 Ha dengan ketebalan soil 50 cm. hasil penilaian penebaran tanah zona pengakaran pada parameter luas area yang ditebar adalah 93,94%

✓ pH Tanah

kadar rencana pH tanah zona pengakaran *in pit darat* adalah 5-6. Berdasarkan uji laboratorium yang dilakukan oleh Universitas Mulawarman pH tanah *In pit darat* adalah 7,87.

(d) Pengendalian Erosi dan Pengendali Air

✓ Saluran Drainase

Pada area reklamasi *in pit darat* dibuat saluran drainase. Saluran drainase dibuat untuk mengalirkan air larian dari area reklamasi *in pit darat* menuju *settling pond* SP PIT UTARA. Hasil penilaian objek kegiatan pengendalian erosi dan pengelolaan air dengan parameter saluran drainase adalah 100% karena dibuat sesuai dengan rencana.

✓ **Bangunan Pengendali Erosi**

Pada PT. Kutai Bara Abadi bangunan pengendalian erosi seperti *Check Dam*, *Dropstructure* dan *Backslope* tidak dibuat. Hasil penilaian pada objek bangunan pengendalian erosi dan sedimentasi adalah 0%.

4.2.2.2 Revegetasi

a) Penanaman

➤ **Luas Area Penanaman**

Pada area reklamasi *in pit darat* aktivitas revegetasi dimulai pada tahun 2019. Berdasarkan data sekunder, luas rencana penanaman tanaman tanah penutup, tanaman cepat tumbuh dan tanaman local adalah

22,28 Ha dan realisasi luas area penanaman adalah 20,93 Ha. Sehingga hasil penilaian evaluasinya adalah 93,94%.

➤ **Pertumbuhan Tanaman**

Pengambilan sampel tanaman menggunakan metode *Systematic Random Sampling*. Metode ini digunakan dengan cara pengambilan sampel dengan intensitas sampling 5% dengan 2 (dua) petak ukur dan luas 40meter x 25meter untuk tiap petak ukur. Untuk tanaman tanah penutup (*cover crop*) pihak perusahaan menggunakan tumbuhan kacang-kacangan. Sedangkan untuk tanaman cepat tumbuh (*pioneer*) pihak perusahaan menggunakan tanaman Sengon (*Paraserianthes Faltacaria*) dan Trembesi (*Samanea Saman*).. Dengan jarak tanam 3m x 4m tanaman yang harusnya ada di petak ukur adalah 156 pohon.

Persentase tumbuh dari tanaman cepat tumbuh (*pioneer*) adalah 86,53 %. Kemudian untuk tanaman sisipan (lokal) pihak perusahaan menggunakan tanaman Kayu Putih (*Melalueca Leucadendra*), Sungkai (*Penorema Canescens*), Waru (*Hibiscus Tiliaceus*), Kaliandra (*Caliliandra Calothyrsus*),

Jabon (*Anthocephalus Cadamba*), dan Halaban (*Vitex Pubescens*). Dengan Jarak tanam 10 m x 10 m tanaman yang harusnya ada di petak ukur adalah 16 pohon. Persentase tumbuh dari tanaman sisipan (lokal) adalah 75%. Sehingga untuk persentase tumbuh tanaman yang ada pada area reklamasi *in pit darat* adalah 87.17%. Hal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman tidak mencapai 100% dikarenakan tingkat kesuburan tanah yang rendah sehingga tanah dikategorikan tidak subur dan kurangnya penyiraman tanaman pada saat cuaca panas terik.

b) Pengelolaan Material Pembangkit Air Asam Tambang

➤ **Pengelolaan Material**

Berdasarkan *Enviromental Test Report* PT. Kutai Bara Abadi tentang pH air di *Settling Pond SP PIT UTARA*

dari bulan mei 2019 disimpulkan bahwa pengelolaan material air asam tambang telah dilakukan dengan baik sehingga pH air yang ada di *settling pond* tersebut sudah sesuai dengan Baku Mutu Lingkungan. Hasil penilaian evaluasi pada parameter pengelolaan material adalah 100%.

➤ **Bangunan Pengendali Erosi**

Pada PT. Kutai Bara Abadi bangunan pengendalian erosi seperti *Check Dam*, *Dropstructuredan Backslope* tidak dibuat. Hasil penilaian pada objek bangunan pengendalian erosi dan sedimentasi adalah 0%.

➤ **Kolam Pengendapan Sedimen**

Ketetapan nilai pH Baku Mutu Lingkungan menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 113 Tahun 2003 adalah 6-9. Berdasarkan *Enviromental Test Report* PT. Kutai Bara Abadi tentang pH air di *Settling Pond SP PIT UTARA* dari bulan Januari – Mei 2019 disimpulkan pH air yang ada di *settling pond* tersebut sudah sesuai dengan Baku Mutu Lingkungan. Berdasarkan data kualitas air yang didapat, pH air rata-rata 7,87

4.2.2.3 Penyelesaian Akhir

a. Penutupan Tajuk

Penutupan tajuk adalah keseluruhan bagian tumbuhan, terutama pohon yang berada di atas permukaan tanah yang melingkupi suatu area. Hasil persentase evaluasi pada parameter penutupan tajuk adalah 89,01%. Pesentase penutupan tajuk didapatkan dari hasil survey dengan

menggunakan Metode Stratified Random Sampling pada pertumbuhan tanaman pionir dan pertumbuhan tanaman lokal. Hal yang mempengaruhi persentase penutupan tajuk tidak maksimal dikarenakan terjadinya degradasi lahan. Degradasi lahan merupakan suatu proses penurunan kapasitas dan kualitas tanah yang disebabkan oleh alam dan oleh manusia. Pada kondisi aktualnya hal yang mempengaruhi degradasi lahan adalah terjadinya erosi dan tidak ada perlakuan khusus untuk mencegah erosi tersebut.

b. **Pemupukan**

Pemupukan merupakan suatu proses untuk menambah unsur-unsur hara tanah. Tujuan pemupukan yaitu untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Jenis tanah di area reklamasi In Pit Darat memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah. Realisasi yang telah dijalankan oleh PT. Kutai

Bara Abadi adalah pupuk kompos dan pupuk NPK.

Pemupukan juga dilakukan saat umur tanaman 3 bulan setelah ditanam di area reklamasi dengan diberi pupuk NPK dan pupuk kompos. Pemupukan sudah sesuai rencana namun belum maksimal dengan pencapaian pemupukan yang dilakukan hanya 80%-90%. Pupuk

NPK dan pupuk kompos digunakan untuk menambah unsur hara pada tanah agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Namun hal tersebut masih belum maksimal karena kendala yang dihadapi adalah kurangnya penyiraman.

c. Pengendalian Gulma, Hama dan Penyakit

Hama adalah hewan yang mengganggu atau merusak pertumbuhan tanaman sedangkan penyakit adalah terganggunya pertumbuhan tanaman yang disebabkan oleh virus, bakteri dan jamur. Yang menjadi permasalahan utama pada tanaman di area reklamasi In Pit Darat adalah tanah yang kurang subur dan kurangnya penyiraman.

Pada kegiatan pengendalian gulma, kegiatan ini dilakukan pada area yang baru saja ditanami bibit dan umur maksimal tanaman yang dilakukan pengendalian gulma adalah 3 bulan setelah penanaman agar tidak terjadi proses persaingan akar dan pertumbuhan tanaman.

Pada objek kegiatan pemeliharaan dengan parameter pengendalian gulma, hama dan penyakit dilakukan sesuai dengan rencana namun hanya dilakukan 80%-90% saja.

d. Penyulaman

Penyulaman merupakan suatu kegiatan untuk menggantikan tanaman yang mati pada area reklamasi dan digantikan dengan tanaman yang baru. Di PT. Kutai Bara Abadi penyulaman dilakukan pada tanaman mati dengan maksimal umur tanaman 3 bulan. Berdasarkan hasil Metode Systematic Random Sampling, jumlah tanaman yang mati 2 (dua) petak ukur 19 pohon sedangkan penyulaman untuk jumlah tanaman sulaman adalah 12 pohon. Sehingga hasil penilaian evaluasi adalah 63,15%. Standar keberhasilan menyatakan penyulaman dilakukan pada jumlah tanaman yang mati tidak dilihat berdasarkan maksimal umur tanaman yang mati. Hal yang menyebabkan tanaman mati pada area reklamasi In Pit Darat dikarenakan pH tanah yang asam, kesuburan tanah yang rendah, kurangnya penyiraman sehingga dapat menyebabkan tanaman mati.

Penilaian kriteria keberhasilan area reklamasi *In Pit Darat* berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 07 Tahun 2014 dengan menggunakan sistem skoring dan bobot di PT. Kutai Bara Abadi adalah 79,58% dengan kriteria Sedang, maka perlu dilakukan perbaikan pada area reklamasi agar

sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan. Hal yang menyebabkan penilaian tidak mencapai 100 dikarenakan ada beberapa parameter keberhasilan reklamasi yang belum dilakukan oleh pihak perusahaan dan ada beberapa parameter yang belum dilakukan secara maksimal.

Parameter keberhasilan reklamasi berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 07 Tahun 2014 yang belum dilakukan secara maksimal oleh pihak perusahaan yaitu :

- a. Pertumbuhan tanaman,
- b. Bangunan Pengendali erosi,
- c. Pemupukan,
- d. Pengendalian Gulma, Hama dan Penyakit,
- e. Penutupan Tajuk, dan
- f. Penyulaman

Beberapa parameter keberhasilan reklamasi berdasarkan Pedoman Evaluasi Keberhasilan Reklamasi Hutan oleh Departemen Kehutanan Direktorat Jenderal Rehabilitas Lahan dan Perhutanan Sosial Tahun 2008 yang masih belum ada di kriteria keberhasilan reklamasi berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 07 Tahun 2014:

1. Penataan Lahan

➤ Penebaran Tanah Pucuk

Berdasarkan data sekunder, rencana penebaran tanah pucuk area reklamasi *In Pit Darat* dengan luas 22,28 Ha adalah 189,380 Ton. Realisasinya, ketebalan penebaran tanah pucuk yang dilakukan adalah 0,50 m dengan luas 14,50 Ha adalah 177,905 Ton.

Penebaran Realisasi (%) = Luas Reklamasi (m^2) x Tebal dilapangan x Densitas

$$\begin{aligned}
 &= 20,93 \text{ Ha} \times 0,50 \text{ m} \times 1,700 \text{ kg/m}^3 \\
 &= 209,300 \text{ m}^2 \times 0,50 \text{ m} \times 1,700 \text{ kg/m}^3 \\
 &= 177,905,000 \text{ kg} \\
 &= 177,905 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

Penebaran Rencana (%) = Luas Reklamasi (m^2) x Tebal dilapangan x Densitas

$$\begin{aligned}
 &= 22,28 \text{ Ha} \times 0,50 \text{ m} \times 1,700 \text{ kg/m}^3 \\
 &= 222.800 \text{ m}^2 \times 0,50 \text{ m} \times 1,700 \text{ kg/m}^3 \\
 &= 189,380,000 \text{ kg} \\
 &= 189,380 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

Tabel 2.13 Penebaran Tanah Pucuk

Lokasi	Rencana (Ton)	Realisasi (Ton)
PIT Darat	189,380	177,905

$$\text{Persentase Penebaran Tanah Pucuk (\%)} = \frac{\text{Realisasi}}{\text{Rencana}} \times 100\%$$

$$= \frac{177,905}{189,380} \times 100\%$$

$$= 93,94\%$$

2. Pengendalian Erosi dan Sedimentasi

1. Saluran Drainase pada area Reklamasi *In Pit Darat* dibuat saluran drainase. Saluran drainase dibuat untuk mengalirkan air larian dari area reklamasi menuju *Settling Pond* (SP). Pada area Pit darat saluran air dialirkan menuju TSF yang nanti akan dialirkan ke Sediment Pond. Pengaturan SPA yang ada di lapangan sesuai dengan anjuran Pemenhut No: P/4Menhut-II/2011 yakni berbentuk penampang trapesium dan masih berfungsi. Sedangkan untuk pengelolaan air yang keluar dari areal penggunaan Kawasan hutan yang telah dilakukan seperti penyaluran air ke perairan umum harus sesuai dengan peraturan yakni Kepmen Lingkungan Hidup No:202 Tahun 2004 dengan dilakukan pengecekan setiap harinya minimal untuk pH air pada pasal 10.
2. Bangunan Pengendalian Erosi pada PT. Kutai Bara Abadi bangunan pengendalian erosi tidak dibuat. Maka hasil penilaian pada objek bangunan pengendalian erosi dan sedimentasi adalah 0%. Menurut peneliti perlunya dibuat bangunan pengendali erosi karena kedepannya dengan perubahan iklim dan cuaca yang sewaktu-waktu dapat menyebabkan kelongsoran terutama disaat musim hujan, maka dengan pembuatan bangunan pengendali erosi salah satunya dapat mengurangi kecepatan aliran permukaan (*run off*) dan memperbesar resapan air, sehingga kehilangan tanah berkurang.
3. Penanaman *Cover crop*

Untuk pengendalian erosi dan sedimentasi juga dilakukan dengan vegetative atau penanaman tanaman tahunan dan tanaman penutup tanah (*cover crop*) dan pembuatan teras. Penilaian parameter penanama *cover crop* berdasarkan pengamatan langsung di lapangan karena area penelitian merupakan area reklamasi yaitu telah berlangsung lama (7 Tahun) dan Tanaman pokok sudah tumbuh besar. Hampir di semua area reklamasi terdapat tanaman *cover crop* jenis tanaman *cover crop* yang ditanam oleh PT. Kutai Bara Abadi yakni *Pueraria javanica (PJ)* yang berfungsi sebagai pengikat nitrogen (N), penahan erosi, sebagai kompos karena regenerasi sangat cepat sehingga membantu kesuburan tanah dan juga sebagai pembunuh gulma secara alami.

Namun permukaan tanah juga terdapat tanaman *cover crop* lain local seperti tanaman rambusan (*passflora Foetida*) dan gulma. Dampak dari tanaman gulma dan penutup yang harus diperhatikan juga ialah tanaman menjadi tertutup sehingga adanya persaingan hidup (cahaya matahari), tidak terlihatnya tanaman sehingga dapat menyebabkan tanaman sulit bertumbuh, batang bengkok dan bahkan mati.

4. Erosi dan Sedimentasi

Selama melakukan kegiatan penelitian juga dilakukan pengamatan langsung erosi dan sedimentasi dengan melihat langsung kejadian erosi di lapangan. Dari hasil pengamatan terhadap erosi di area penelitian tidak terjadi erosi

3. Revegetasi

➤ Jumlah Tanaman

Berdasarkan hasil Metode Systematic Random Sampling, jumlah tanaman cepat tumbuh (pionir) adalah 700 pohon/Ha dan jumlah tanaman sisipan (lokal) adalah 65 pohon/Ha.

➤ Komposisi Jenis Tanaman

Berdasarkan hasil Metode *Systematic Random Sampling*, jenis tanaman cepat tumbuh (Pionir) realisasi pada area reklamasi In Pit Darat adalah:

1. Sengon (*Paraceriantes Falcataria*) sebanyak 75 Pohon
2. Trembesi (*Samanea Saman*) sebanyak 60 pohon.

Dan tumbuhan sisipan (lokal) yang ada, yakni :

1. Kayu Putih (*Melaleuca Leucadendra*) sebanyak 4 pohon.
2. Sungkai (*Penorema Canescens*) sebanyak 3 pohon.
3. Waru (*Hibiscus Tiliaceus*) sebanyak 3 pohon.
4. Kaliandra (*Caliliandra Calothyrsus*) sebanyak 3 pohon.

➤ Pertumbuhan Tanaman/Kesehatan Tanaman

Berdasarkan hasil Metode Systematic Random Sampling, tanaman pionir yang sehat adalah sebanyak 156 pohon. Sedangkan tanaman sisipan (lokal) yang sehat adalah sebanyak 19 pohon.

➤ Pengkayaan

Berdasarkan hasil Metode Systematic Random Sampling, pengkayaan di dominasi tumbuhan pioner

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1 Tahapan kegiatan reklamasi di PT. Kutai Bara Abadi adalah sebagai berikut:

a) Tahap Rencana teknis, mengacu kepada:

- Peraturan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Nomor 07 Tahun 2014
- Undang – undang No.32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dan
- Peraturan Menteri Republik Indonesia No. 4 Tahun 2011 Pedoman Reklamasi Hutan

b) Penanganan Tanah pucuk yang dilakukan pada PT. Kutai Bara Abadi adalah dengan cara menimbun tanah pucuk *Bank soil* dengan ketinggian $\pm 5 \text{ meter}$

c) Pengaturan bentuk lahan di PT. Kutai Bara Abadi disesuaikan dengan topografi setempat namun tidak dibuat bangunan pengendali erosi

d) Penebaran Tanah pucuk di PT. Kutai Bara Abadi penebaran Tanah pucuk ditebarkan dengan ketebalan 50 cm (0,50 m).

e) Persemaian bibit di PT. Kutai Bara Abadi persemaian bibit dilakukan 4-6 bulan.

f) Penilaian Tingkat keberhasilan Reklamasi lahan di In Pit Darat di PT.

Kutai Bara Abadi. Sampai tahun 2019 Kriteria Keberhasilan lahan reklamasi dan revegetasi mencapai 79,58%. Kriteria keberhasilan reklamasi dan revegetasi lahan mengalami penurunan dari tahun sebelumnya. Kriteria keberhasilan untuk lahan reklamasi dan revegetasi sudah mencapai standar keberhasilan berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 7 Tahun 2014 yaitu diatas 88,33%. dengan kategori Baik (reklamasi dapat diterima).

5.2 Saran

1. Sebaiknya dibuat bangunan pengendali erosi karena pada lokasi penelitian sebelumnya tidak dibuat bangunan pengendali erosi,
2. Timbunan Tanah Pucuk (*bank soil*) di PT. Kutai Bara Abadi memiliki ketinggian lebih dari 2 meter, hal tersebut tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Tentang Pedoman Reklamasi pada Pasal 39 yang mengatakan timbunan tanah pucuk tidak melebihi 2 meter. Apabila timbunan tanah lebih dari 2 meter, maka diperlukan penanaman *cover crop* untuk mengurangi pencucian unsur hara, erosi dan sedimentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 2009. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Anonim, Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2010 Tentang Reklamasi Dan Pascatambang.
- Bemmelen, R. W. Van. 1949. The Geology of Indonesia vol IA General Geology, Martinus Nijhoff. The Hague, Netherland.
- Fince Marlen, 2020 *Analisis Keberhasilan Reklamasi pada Area PIT SERUJAN UTARA di PT. Indo Muro Kencana Kabupaten Murung Raya Provinsi Kalimantan Tengah* SKRIPSI. Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Palangaka Raya.
- Frti Tri Yanda, 2016. *Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi pada Lahan bekas Tambang di PT. Globalindo* SKRIPSI. Program studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah
- Hardjowigeno. 1987. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah. Jakarta
- Keputusan Menteri Energi Sumber Daya Mineral No 26 Tahun 2018 Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang baik dan pengawasan pertambangan mineral dan batubara.
- Kristi Afriani. 2019. *Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi Pada Lahan Bekas Penimbunan di PT. Kasongan Bumi Kencana Desa Mirah Kalanaman Kecamatan Katingan Tengah Kabupaten Katingan Provinsi Kalimantan Tengah*. SKRIPSI Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Palangkaraya

Moss, S. J., Chambers, J. L. C., (1999), *Tertiary Facies Architecture In The Kutai Basin, Kalimantan, Indonesia*, Journal of Asian Earth Sciences, 17, 157–181

Nopebrianto 2017, *Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi lahan bekas Penimbunan waste dump* di PT. Kasongan Bumi kencana Desa Mirah Kalanaman Kecamatan Katingan tengah Kabupaten Katiungan Provinsi Kalimantan tengah. SKRIPSI. Program studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014 Tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No: P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan. Jakarta 2011

Sembiring, 2008. Sifat Kimia dan Fisik Tanah Pada Areal Bekas Tambang Bauksit. Info Hutan Vol. 5, No. 2. Hal 123-134.

Silverman, D. (2015). *Interpreting Qualitative Data*. SAGE Publications Inc. 2445 Teller Road Thousand Oaks, California 91320

Yadi Setiadi , 2006 *Teknik Revegetasi untuk Merehabilitasi Lahan Pasca Tambang* . Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.