

**PERHITUNGAN RENCANA BIAYA REVEGETASI  
AREA IN PIT DUMP (IPD) BISA  
DI PT. TELEN ORBIT PRIMA DESA BUHUT JAYA  
KECAMATAN KAPUAS TENGAH KABUPATEN KAPUAS  
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

**SKRIPSI**



**OLEH:**

**SONIA BR TARIGAN**

**NIM. DBD 118 001**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
2023**

**PERHITUNGAN RENCANA BIAYA REVEGETASI  
AREA IN PIT DUMP (IPD) BISA  
DI PT. TELEN ORBIT PRIMA DESA BUHUT JAYA  
KECAMATAN KAPUAS TENGAH KABUPATEN KAPUAS  
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

**SKRIPSI**

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



**OLEH:**

**SONIA BR TARIGAN**

**NIM. DBD 118 001**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
2023**

## RIWAYAT PENYUSUN

### Data Diri

Nama : SONIA BR TARIGAN  
NIM : DBD 118 001  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Pertambangan  
Jenjang : Strata 1  
Jenis Kelamin : Perempuan  
TTL : Namu Ukur, 11 November 2000  
Agama : Kristen Protestan  
Status Dalam Keluarga : Anak Kandung  
Anak Ke - : 2 (Dua)  
Alamat : Lingkungan Namu Ukur Selatan  
No Telepon/HP : 0812-5183-9334  
E-mail : soniatarigansibero@gmail.com



### Data Orang Tua

Nama Ayah : SURYA TARIGAN  
Pekerjaan Ayah : Petani  
Nama Ibu : RASMITA BR GINTING  
Pekerjaan Ibu : Petani  
Alamat Orang Tua : Lingkungan Namu Ukur Selatan  
No Telepon/HP : 0812-6961-5398

### Riwayat Pendidikan

SD : SDN 054888 Sei Bingai (Tahun Lulus 2012)  
SMP : SMPN-1 Sei Bingai (Tahun Lulus 2015)  
SMA : SMAN-1 Sei Bingai (Tahun Lulus 2018)

Palangka Raya, 06 Maret 2023

**SONIA BR TARIGAN**  
**NIM. DBD 118 001**

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : SONIA BR TARIGAN

NIM : DBD 118 001

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 menerima sanksi sesuai aturan dan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapa pun.

Palangka Raya, 06 Maret 2023



**SONIA BR TARIGAN**  
**NIM. DBD 118 001**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PERHITUNGAN RENCANA BIAYA REVEGETASI  
AREA *IN PIT DUMP (IPD)* BISA  
DI PT. TELEN ORBIT PRIMA DESA BUHUT JAYA  
KECAMATAN KAPUAS TENGAH KABUPATEN KAPUAS  
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

Oleh

SONIA BR TARIGAN  
NIM. DBD 118 001

Telah dipertahankan di depan Tim Dosen Sidang Skripsi pada  
Hari/ Tanggal: Senin, 06 Maret 2023  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Tim Dosen Sidang Skripsi

- |   |                       |   |
|---|-----------------------|---|
| 1. <u>LISA VIRGIYANTI, S.T., M.T.</u><br>NIP. 19770904 200801 2 011     | Pembimbing Utama      |  |
| 2. <u>FAHRUL INDRAJAYA, S.T., M.T.</u><br>NIP. 19791215 200812 1 001    | Pembimbing Pendamping |  |
| 3. <u>I PUTU PUTRAWIYANTA, S.T., M.T.</u><br>NIP. 19910708 201903 1 014 | Ketua Penguji         |  |
| 4. <u>Dr. Ir. SAPTAWARTONO, M.P.</u><br>NIP. 19670315 199203 1 011      | Sekretaris Penguji    |  |

Mengetahui,  
Dekan  
Fakultas Teknik



Menyetujui,  
Ketua Jurusan  
Teknik Pertambangan

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

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

### **Skripsi Ini Saya Persembahkan**

- Kepada kedua orang tua saya Surya Tarigan dan Rasmita Br Ginting yang sangat saya sayangi, terima kasih atas doa dan dukungan yang tiada henti untuk anakmu. Kerja keras dan pengorbanan kalian tidak bisa dibalas dengan apapun.
- Untuk saudara, keluarga dan kerabat yang sangat saya sayangi, terima kasih karena sudah banyak memberikan dukungan dan bantuan dalam studi saya.
- Untuk teman-teman yang sudah banyak membantu saya, serta rekan-rekan teknik pertambangan angkatan 2018, terima kasih atas semua bantuan dan dukungan kalian.

## SARI

Pada Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik, pemegang IUP dan IUPK wajib melaksanakan pengelolaan dan pemantauan lingkungan pertambangan, termasuk kegiatan reklamasi dan pascatambang.

PT. Telen Orbit Prima merupakan salah satu perusahaan pertambangan batubara yang berusaha melakukan upaya penanganan dampak negatif dari kegiatan penambangan dengan melakukan kegiatan revegetasi. Salah satu area yang terkena dampak negatif dari kegiatan penambangan adalah area in pit dump atau IPD. Maka dari itu rencana kegiatan revegetasi yang akan dilakukan pada tahun 2022 ini adalah kegiatan revegetasi pada area IPD Bisa yang luasnya 4,89 Ha.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tahapan revegetasi yang akan direncanakan di IPD Bisa dan untuk menghitung jumlah biaya yang diperlukan untuk melakukan kegiatan revegetasi. Dimana tahapan revegetasi yang akan direncanakan dimulai dari persiapan lapangan, persemaian benih, penanaman dan pemeliharaan. Kegiatan revegetasi yang akan dilakukan tersebut tidak terlepas dari biaya yang akan dikeluarkan oleh perusahaan. Biaya tersebut terdiri dari biaya analisis biaya kualitas tanah, biaya persemaian benih, biaya penanaman, biaya pemeliharaan, biaya tambahan dan biaya tidak langsung untuk mobilisasi dan demobilisasi alat sebesar 2,5%. Berdasarkan perhitungan biaya langsung dan biaya tidak langsung total keseluruhan biaya untuk revegetasi area IPD Bisa seluas 4,89 Ha sebesar Rp.323.263.000.

**Kata kunci:** Tahap Revegetasi, Biaya Revegetasi, Disposasi

## **ABSTRACT**

*According to the Regulation of the Minister of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia No.1827 K/30/MEM/2018, Guidelines for the Implementation of Good Mining Regulations where IUP and IUPK are required to manage and monitor the mining environment, including reclamation and post-mining activities.*

*PT. Telen Orbit Prima is one of the coal mining companies that seeks to handle the negative impacts of mining activities by conducting revegetation activities. One of the areas negatively affected by mining activities is the in pit dump or IPD area. Therefore, the planned revegetation activities that will be carried out in 2022 are revegetation activities in the area IPD Bisa which covers an area of 4.89 ha.*

*The purpose of this study is to determine the stages of revegetation to be planned in IPD Bisa and to calculate the amount of costs needed to carry out revegetation activities. Where the stages of revegetation that will be planned start from field preparation, seed seedbeds, planting and maintenance. The revegetation activities that will be carried out are inseparable from the costs that will be incurred by the company. The cost consists of the cost of analyzing the cost of soil quality, seed seedbed costs, planting costs, maintenance costs, additional costs and indirect costs for mobilization and demobilization of tools by 2.5%. Based on the calculation of direct costs and indirect costs, the total total cost for revegetation of the IPD Bisa area of 4.89 Ha is Rp.323.263.000.*

**Keywords:** *Revegetation Stage, Revegetation Costs, Disposal.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulisan skripsi ini dilakukan berdasarkan studi literatur dari berbagai sumber seperti buku dan hasil penelitian terdahulu. Adapun judul penelitian yang dilakukan penulis adalah “PERHITUNGAN RENCANA BIAYA REVEGETASI AREA *IN PIT DUMP (IPD)* BISA DI PT. TELEN ORBIT PRIMA DESA BUHUT JAYA KECAMATAN KAPUAS TENGAH KABUPATEN KAPUAS PROVINSI KALIMANTAN TENGAH” yang dilakukan pada bulan Februari-April 2022 di PT. Telen Orbit Prima.

Penulisan skripsi ini merupakan kewajiban mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Fakultas Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya sebagai syarat meraih gelar sarjana. Selain itu, penulisan skripsi ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian berikutnya.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat dukungan dan motivasi dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis dengan hati yang tulus ingin menyampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Frieda, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Bapak Fahrul Indrajaya, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya dan Dosen Pembimbing Skripsi II.

3. Bapak Yossa Yonathan Hutajulu., S.T., M.T. Selaku Sekretaris Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan dan kordinator skripsi Jurusan/Prodi Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya.
4. Ibu Lisa Virgiyanti, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Skripsi I.
5. Bapak I Putu Putrawiyanta, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembahas Skripsi I.
6. Bapak Dr. Ir. Saptawartono, M.P. Selaku Dosen Pembahas Skripsi II.
7. Seluruh Dosen dan Staff/Pegawai Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
8. Kedua orang tua yang telah memberikan bantuan moril dan materil.
9. Seluruh rekan-rekan mahasiswa/i Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan penelitian tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu namun tidak mengurangi rasa hormat.

Penulis menyadari sepenuhnya bahawa dalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan baik dalam penulisan ataupun keterbatasan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan berupa saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Sehingga skripsi ini nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua.

**Palangka Raya, 06 Maret 2023**



**SONIA BR TARIGAN**  
**NIM. DBD 118 001**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>SARI .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Maksud dan Tujuan.....	3
1.3.1.Maksud.....	3
1.3.2.Tujuan .....	4
1.4. Manfaat .....	4
1.5. Batasan Masalah .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	6
2.2. Landasan Hukum Kegiatan Reklamasi.....	9
2.3. Pengertian Reklamasi.....	11
2.4. Pengertian Revegetasi .....	13
2.5. Tahapan Revegetasi .....	14
2.5.1. Kegiatan Persiapan Lapangan.....	14
2.5.2. Persemaian dan/atau Pengadaan Bibit .....	17
2.5.3. Pelaksanaan Penanaman .....	20
2.5.4. Pemeliharaan Tanaman.....	25
2.6. Biaya Revegetasi.....	29
2.7. Biaya Peralatan Tambahan .....	34

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1. Gambaran Umum Daerah Penelitian .....	35
3.2. Kondisi Geologi .....	35
3.2.1. Geologi Regional .....	35
3.2.1.1. Fisiografi .....	35
3.2.1.2. Stratigrafi Regional .....	36
3.2.1.3. Struktur Geologi .....	38
3.2.2. Geologi Lokal .....	39
3.2.2.1. Morfologi .....	39
3.2.2.2. Litologi .....	39
3.3. Alat dan Bahan .....	39
3.4. Tata Laksana Penelitian .....	40
3.4.1. Langkah Kerja .....	40
3.4.2. Metode .....	44
3.4.2.1. Metode Pengumpulan Data .....	44
3.4.2.2. Metode Penelitian .....	44
3.5. Bagan Alir Pemikiran .....	40
3.6. Bagan Alir Penelitian .....	47
3.7. Waktu Penelitian .....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>51</b>
4.1. Hasil .....	51
4.1.1. Tahap Revegetasi .....	51
4.1.2. Rencana Biaya Revegetasi Area IPD dengan Luas 4,89 Ha..	51
4.2. Pembahasan.....	58
4.2.1. Tahap Revegetasi .....	58
4.2.1.1. Persiapan Lapangan .....	58
4.2.1.2. Persemaian dan/atau Pengadaan Bibit .....	58
4.2.1.3. Pelaksanaan Penanaman .....	62
4.2.1.4. Pemeliharaan Tanaman .....	63
4.2.2. Rencana Biaya Revegetasi Area IPD dengan Luas 4,89 Ha..	64
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>71</b>
5.1. Kesimpulan .....	71

5.2. Saran ..... 72

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

3.1. Bagan Alir Pemikiran.....	47
3.2. Bagan Alir Penelitian.....	48
4.1. Bagan Alir Tahapan Revegetasi.....	50
4.2. Jarak Tanam Revegetasi.....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel

3.1. Waktu Penelitian .....	49
4.1. Rencana Biaya Revegetasi .....	56
4.2. Kriteria Kesesuaian Lahan dengan Benih Sengon Buto .....	60

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A	Perhitungan Rencana Biaya Revegetasi
Lampiran B	Peta Kesampaian Daerah
Lampiran C	Peta Situasi Daerah Penelitian
Lampiran D	Peta Rencana Revegetasi
Lampiran E	Peta Geologi Regional
Lampiran F	Dokumentasi Penelitian

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Aktivitas penambangan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan seperti penurunan mutu lingkungan, hilangnya ekosistem hutan seperti flora, fauna serta lapisan tanah. Oleh karena itu perusahaan wajib melakukan perbaikan lahan bekas tambang sesuai dengan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik dimana pemegang IUP dan IUPK wajib melaksanakan pengelolaan dan pemantauan lingkungan pertambangan, termasuk kegiatan reklamasi dan pascatambang.

PT. Telen Orbit Prima merupakan salah satu perusahaan pertambangan batubara yang berusaha melakukan upaya penanganan dampak negatif dari kegiatan penambangan dengan melakukan kegiatan revegetasi. Revegetasi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memulihkan dan memperbaiki vegetasi yang rusak akibat kegiatan penambangan melalui penanaman dan pemeliharaan pada lahan bekas penggunaan kawasan hutan. Salah satu area yang wajib dilakukan kegiatan revegetasi adalah area *disposal*. *Disposal* merupakan tempat untuk menampung material *overburden* dari tambang. Ada dua jenis *disposal* yaitu *in pit dump* (IPD) dan *out pit dump* (OPD). *In pit dump* (IPD) merupakan tempat penimbunan material *overburden* yang berada

di dalam pit. Sedangkan *out pit dump* (OPD) merupakan tempat penimbunan material *overburden* yang berada di luar pit. Di PT. Telen Orbit Prima sendiri sudah melakukan kegiatan revegetasi untuk area OPD. Sedangkan area IPD hanya sebagian yang sudah dilakukan penanaman, untuk program penanaman tahun 2022 ini dilakukan di area IPD Bisa yang luasnya 4,89 Ha. Program revegetasi yang direncanakan di mulai dari luas area yang akan di revegetasi, perbaikan kondisi tanah, penanaman dan pemeliharaan tanaman. Pemilihan jenis tanaman di area *disposal* dapat dilakukan dengan menyesuaikan tanaman yang dapat tumbuh di area tersebut. Sehingga diharapkan dengan adanya kegiatan revegetasi ini dapat memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem, serta mengembalikan kondisi aman dan produktif area *disposal*. Kegiatan revegetasi yang akan dilakukan tidak terlepas dari biaya yang akan dikeluarkan oleh perusahaan. Perhitungan rencana biaya revegetasi ini dihitung kembali karena adanya perubahan pada luasan IPD Bisa yang terjadi di PT. Telen Orbit Prima. Biaya revegetasi merupakan bagian penting dalam perhitungan biaya teknis yang mengacu pada Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik, seperti biaya analisis kualitas tanah, biaya pemupukan, pengadaan bibit/persemaian, penanaman, pemeliharaan tanaman dan biaya-biaya lainnya yang dibutuhkan dalam kegiatan revegetasi. Data yang telah didapat, akan dihitung menggunakan rumus yang ada dan akan dihitung juga menggunakan Microsoft Excel. Tujuan dari perhitungan biaya revegetasi ini adalah untuk

mengetahui berapa banyak anggaran yang akan dikeluarkan oleh perusahaan untuk melaksanakan kegiatan revegetasi di area IPD Bisa, serta bagaimana tahapan revegetasi yang akan dilakukan di perusahaan.

Berdasarkan latar belakang yang ada di atas, maka penulis memilih judul “**Perhitungan Rencana Biaya Revegetasi Area *In Pit Dump* (IPD) Bisa di PT. Telen Orbit Prima Desa Buhut Jaya Kecamatan Kapuas Tengah Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah**”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tahapan revegetasi yang akan direncanakan pada area IPD Bisa dengan luas 4,89 Ha di PT. Telen Orbit Prima?
2. Berapa rencana biaya revegetasi pada area IPD Bisa di PT. Telen Orbit Prima?

## **1.3. Maksud dan Tujuan**

### **1.3.1. Maksud**

Adapun maksud dari penelitian skripsi ini adalah untuk mengetahui berapa anggaran yang akan dibutuhkan dalam melakukan kegiatan revegetasi dengan luas area IPD Bisa 4,89 Ha, serta memenuhi kurikulum pembelajaran program S-1 Jurusan/Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya.

### 1.3.2. Tujuan

Tujuan dari skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tahapan revegetasi yang akan direncanakan di area IPD Bisa yang luasnya 4,89 Ha.
2. Menghitung jumlah biaya yang digunakan untuk revegetasi area IPD Bisa.

### 1.4. Manfaat

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Bagi Mahasiswa

Untuk menambah wawasan dan pengalaman tentang ilmu pengetahuan yang telah dipelajari di perkuliahan dengan prakteknya di lapangan.

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi belajar dan acuan bagi peneliti selanjutnya yang berhubungan dengan biaya revegetasi pada area *disposal*.

#### 2. Bagi Perusahaan

Dengan adanya perhitungan biaya revegetasi area IPD Bisa di PT. Telen Orbit Prima ini, perusahaan dapat mengetahui aspek yang berkaitan dengan revegetasi area IPD Bisa, sehingga pekerjaan yang akan dilakukan lebih terarah, efektif dan efisien.

### 3. Bagi Universitas

Universitas dapat mengembangkan literatur pembelajaran dengan mengangkat penelitian sebagai bahan referensi dan pembandingan dalam mendukung metode terdahulu.

Membuka kerja sama antara universitas dan perusahaan yang dijadikan tempat penelitian.

### 1.5. Batasan Masalah

Dibawah ini merupakan batasan masalah yang ada dalam skripsi ini sbegai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada area IPD Bisa di PT. Telen Orbit Prima Desa Buhut Jaya Kecamatan Kapuas Tengah Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah yang luasnya 4,89 Ha.
2. Penelitian ini dilakukan untuk menghitung biaya revegetasi, tidak termasuk rencana biaya pascatambang.
3. Penelitian ini tidak termasuk menghitung biaya penatagunaan lahan.
4. Perhitungan dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terdahulu

Dalam penulisan laporan skripsi ini peneliti mendapat informasi dari penelitian-penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan, yang digunakan sebagai acuan mengenai kekurangan dan kelebihan yang sudah ada. Selain itu peneliti juga membaca informasi dari buku-buku, internet, skripsi dan laporan kerja praktik untuk mendapatkan informasi tentang teori yang berkaitan dengan judul untuk memperoleh landasan teori.

Ali Furqon Muhammad, dkk (2018) dengan judul jurnal "Perhitungan Rencana Biaya Teknis Reklamasi Disposal Area pada Penambangan Batubara di PT. Alamjaya Bara Pratama Site Jembayan Desa Jembayan Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur". Luas areal yang direklamasi di lokasi penelitian seluas 61 hektar sesuai dengan rekomendasi data dari departement *Engineering* PT. Alamjaya Bara Pratama. Metode penanaman yang dilakukan di lokasi penelitian menggunakan satu jenis tanaman pionir yakni pohon sengon ditanam di area reklamasi dengan jarak tanam yakni 4m x 4m. Dan Untuk jenis tanaman sisipan menggunakan pohon ulin dan meranti. Sedangkan untuk tanaman *cover crop* menggunakan jenis tanaman CM (*calopogonium mucunoides*) dan CP (*centrocema pubescens*). Lama pekerjaan kegiatan penataan lahan (*recontouring*) selama 8 bulan dan revegetasi selama 8 bulan waktu pengerjaan di lokasi penelitian. Biaya reklamasi yang dibutuhkan untuk

kegiatan reklamasi di PT. Alamjaya Bara Pratama dibagi menjadi 2 yaitu biaya langsung dan tidak langsung. Untuk biaya langsung meliputi biaya recountouring, biaya revegetasi dan dan biaya pemeliharaan yaitu sebesar Rp4.958.342.274,00. Sedangkan untuk biaya tidak langsung ditentukan besarnya dari grafik biaya tidak langsung dengan biaya sebesar Rp689.209.576,09. Sehingga biaya reklamasi keseluruhan sebesar Rp5.647.551.850,09. Biaya perhektar yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk kegiatan reklamasi di tahun 2018 seluas 61 ha adalah Rp92.582.817,21.

Wulandari Inda Try, dkk (2018) dengan judul jurnal “Perencanaan Reklamasi Area Disposol Blok 4 PT. Inti Bara Perdana, Kecamatan Taba Penanjung Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu”. Program reklamasi dengan lahan yang akan direklamasi seluas 19,67 hektar yang merupakan lahan bekas *disposol* direncanakan akan direklamasi dengan mengembalikan vegetasi area penambangan seperti semula atau direvegetasi. Kriteria keberhasilan dinilai berdasarkan parameter yang ditetapkan, yaitu dihitung berdasarkan penataan lahan yang dilakukan, pengendalian erosi dan pengelolaan limbah, revegetasi, serta penyelesaian akhir yang meliputi kegiatan penyulaman, pemupukan, pemberantasan hama dan penyakit atau penyiangan/pendangiran serta pengkayaan. Tanah pucuk yang dibutuhkan ialah sebanyak 59.010 m<sup>3</sup> untuk lahan seluas 19,67 Ha. Jenis tanaman yang akan ditanam yaitu jenis tanaman pioneer seperti sengon dan trembesi, selain itu ditanami juga dengan tanaman penutup yaitu *Legum Cover Crop*. Alat-alat mekanis yang digunakan yaitu *Excavator backhoe* komatsu PC300,

*Dumptruck* Hino 500 FM 260 JD serta *Bulldozer* D8R. Biaya jaminan reklamasi pada area disposal blok 4 PT. Inti Bara Perdana yang direncanakan untuk tahun 2016 sampai tahun 2019 yaitu sebesar Rp646.142.461,2.

Fauzan Azim, dkk (2020) dalam jurnal yang berjudul “Perencanaan Reklamasi Dengan Revegetasi Pada Stockpile Di PT. Allied Indo Coal Kecamatan Talawi Kotamadya Sawahlunto Provinsi Sumatera Barat”. Bentuk rencana kegiatan reklamasi di area *stockpile* dimulai dari penataan lahan yang terdiri dari penebaran *overburden* dan penebaran *top soil*, selanjutnya yaitu penanaman *cover crop* dan revegetasi (tanaman inti) yang terdiri dari pengadaan bibit, penanaman dan pemeliharaan. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, biaya langsung kegiatan reklamasi pada area *stockpile* PT. Allied Indo Coal adalah sebesar Rp804.921.900,00. Dari biaya langsung maka dapat dihitung biaya tidak langsung kegiatan reklamasi pada area *stockpile* PT. Allied Indo Coal adalah sebesar Rp 173.101.842,00.

Kharisma Rizqi, (2021) dari Universitas Sriwijaya. Dengan judul skripsi ”Kajian Teknis dan Ekonomis Rencana Reklamasi Tahap Operasi Produksi Pada Area Disposal PT. Satria Mayangkara Sejahtera *Job Site* PT. Sriwijaya Bangkit Energy Periode 2021-2024 Lahat Sumatera Selatan”. Dari hasil penelitian, kegiatan penataan lahan menggunakan satu unit alat *hydraulic excavator* Sany SY245H dengan produktivitas 183,60 BCM/jam, tiga unit alat angkut *dump truck* Hino 500 Ranger FM 260 JD dengan produktivitas perunit 66,43 BCM/jam, dan satu unit alat gusur *bulldozer* Komatsu D85ESS - 2A dengan produktivitas 82,13 BCM/jam. Volume total

*top soil* yang dibutuhkan adalah 45.850 m<sup>3</sup> dengan lama pengerjaan oleh alat gali – muat 249,72 jam, alat angkut 230,04 jam, dan alat gusur 558,21 jam. Untuk saluran drainase, paritan dibuat dengan bentuk trapesium. Dimensi saluran dihitung menggunakan rumus *Manning*. Saluran drainase dikerjakan menggunakan satu unit alat *hydraulic excavator* Sany SY215C dengan produktivitas 126,48 BCM/jam. Total waktu pembuatan saluran drainase menghabiskan waktu selama 50,35 jam. Untuk revegetasi diawali dengan menyiapkan lubang tanam dengan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). Jumlah total tanaman yang dibutuhkan adalah 1.311 batang dengan kebutuhan pupuk *Trichoderma* sebanyak 262,2 kg, *Rock Phosphate* sebanyak 655,5 kg, dan *Urea* sebanyak 3.038 kg. Biaya untuk melakukan kegiatan reklamasi ini membutuhkan biaya langsung sebesar Rp 903.021.608 dan biaya tidak langsung sebesar Rp 268.648.928. Setelah biaya dieskalasi didapatkan jumlah biaya total yang dibutuhkan selama periode 2021–2024 adalah sebesar Rp 1.332.942.455.

## 2.2. Landasan Hukum Kegiatan Reklamasi

Pada pelaksanaan kegiatan pertambangan selalu dihadapkan pada dua kenyataan yang bertentangan yaitu disatu pihak membutuhkan sumber daya mineral yang tidak dapat diperbaharui dan di lain pihak kegiatan pertambangan mengorbankan sumber alam dan lingkungan sekitarnya bila tidak dikelola dengan baik. Untuk mengendalikan dampak negatif kegiatan penambangan, sekaligus mengupayakan pembangunan sektor pertambangan

berwawasan lingkungan, maka kegiatan penambangan yang berdampak besar dan penting diwajibkan mengikuti peraturan perundangan yang mengatur pengendalian dampak negatif penambangan.

Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik, Reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya.

Adapun peraturan perundang-undangan yang dipakai sebagai acuan dalam peninjauan studi lingkungan ini antara lain:

- a. Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik.
- b. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara.
- c. Keputusan Direktorat Jenderal Pertambangan Umum Nomor: 336.K/271/DDJP/1996, tentang Jaminan Reklamasi.
- d. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesi nomor: P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan
- e. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2020 Tentang Rehabilitasi Dan Reklamasi Hutan

### 2.3. Pengertian Reklamasi

Reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai untuk peruntukannya. Hal tersebut berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik. Kegiatan penambangan akan mengakibatkan, dampak positif ataupun dampak negatif terhadap lingkungan disekitar lokasi penambangan tersebut. Segi positif biasanya memperoleh manfaat, sebaliknya dampak yang negatif dapat merugikan lingkungan. Dampak tersebut baik itu abiotik atau fisik (tanah, air dan udara), pengaruh biotik (flora dan fauna), serta pengaruh ekonomi dan sosial budaya. Untuk mengatasi dampak lingkungan tersebut terutama dampak negatif perlu dilakukan kegiatan reklamasi.

Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik, ada dua penyusunan rencana reklamasi di antaranya adalah rencana reklamasi tahap eksplorasi dan rencana reklamasi tahap operasi produksi. Sedangkan kegiatan yang terakhir adalah penyusunan rencana pascatambang.

Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No: 1827 K Tahun 2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Reklamasi dan Pasca Tambang.

Program Reklamasi tahap Operasi Produksi dapat dilaksanakan dalam bentuk revegetasi dan/atau peruntukan lainnya yang terdiri atas:

- a. Area permukiman;
- b. Pariwisata
- c. Sumber air; atau
- d. Area pembudidayaan.

Reklamasi sangat berkaitan dengan rehabilitasi lahan dan revegetasi. Rehabilitasi lahan adalah kegiatan untuk memperbaiki, memulihkan serta meningkatkan kondisi lahan yang rusak akibat kegiatan pertambangan agar dapat berfungsi secara optimal. Sedangkan revegetasi merupakan usaha untuk memperbaiki dan memulihkan vegetasi yang rusak atau penanaman kembali pada lahan bekas tambang. Dalam teknisnya kegiatan reklamasi di lahan pertambangan terdiri dari *recontouring*, *regrading*, *resloping* pada lubang bekas tambang serta pembuatan saluran drainase, memperbaiki kualitas tanah yang akan digunakan sebagai media penanaman pada lahan bekas tambang

Pada lokasi tertentu kegiatan penanaman harus diawali prakondisi dengan menanam jenis tanaman perintis atau jenis tanaman cepat tumbuh (*fast growing species*) sebelum dilakukan pengkayaan dengan penanaman jenis vegetasi tetap, yaitu jenis tanaman lokal berdaur panjang. Untuk lokasi lainnya, dapat dilakukan penanaman langsung dengan jenis-jenis tanaman lokal berdaur panjang. Jenis tanaman yang dipilih diarahkan pada penanaman jenis tumbuhan asli, yaitu jenis tumbuhan lokal yang sesuai dengan iklim dan kondisi tanah setempat.

Agar tercapainya proses reklamasi yang sukses, diperlukan perencanaan yang baik bahkan perencanaan harus dilakukan sebelum kegiatan penambangan dimulai. Kegiatan ini juga harus melibatkan masyarakat sekitar secara aktif mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pengawasan reklamasi dan pascatambang agar kegiatan reklamasi dapat berjalan secara berkesinambungan saat perusahaan selesai menambang.

#### **2.4. Pengertian Revegetasi**

Dalam kegiatan reklamasi tambang terdapat kegiatan yang krusial salah satunya adalah kegiatan revegetasi. Revegetasi adalah usaha untuk memperbaiki dan memulihkan vegetasi yang rusak melalui kegiatan penanaman dan pemeliharaan pada lahan bekas kegiatan penambangan. Tujuan dari revegetasi ini adalah untuk menciptakan kembali rona awal hutan, walaupun pada kenyataannya hasil revegetasi tidak bisa seperti awal sebelum kegiatan penambangan dilakukan. Kegiatan revegetasi lahan akan menumbuhkan tanaman yang akan menjadi cikal bakal terbentuknya ekosistem hutan. Selain itu agar tanaman dapat menahan laju air sehingga erosi dapat diminimalisir, serta memulihkan daya dukung lahan terhadap tanaman yang bernilai guna, sehingga ada saatnya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

Menurut Setiadi (2006) model revegetasi dalam rehabilitasi lahan yang terdegradasi terdiri dari beberapa model antar lain restorasi, reforestasi dan agroforesti. Aktivitas revegetasi meliputi beberapa hal sebagai berikut:

- a. Seleksi tanaman lokal yang potensial
- b. Produksi bibit
- c. Penyiapan lahan
- d. Amandemen tanah
- e. Teknik penanaman
- f. Pemeliharaan dan program *monitoring*

Pada lahan bekas tambang, revegetasi merupakan salah satu usaha yang kompleks dimana meliputi banyak aspek tetapi juga memiliki banyak keuntungan.

## 2.5. Tahapan Revegetasi

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2020 Tentang Rehabilitasi Dan Reklamasi Hutan, tahapan revegetasi ada empat yaitu:

- a) Persiapan lapangan;
- b) Persemaian dan/atau pengadaan bibit;
- c) Pelaksanaan penanaman; dan
- d) Pemeliharaan tanaman.

### 2.5.1. Kegiatan Persiapan Lapangan

Kegiatan persiapan lapangan sebagaimana dimaksud pada pasal 44 Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan meliputi pekerjaan:

1. Pembersihan Lahan

Pembersihan lahan dari tanaman pengganggu (alang-alang, liana dan lain-lain). Hal ini dilakukan agar tanaman pokok dapat tumbuh baik tanpa ada persaingan dengan tanaman pengganggu dalam hal mendapatkan unsur hara, sinar matahari.

## 2. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah ini dilakukan agar tanah menjadi gembur sehingga perakaran tanaman dapat dengan mudah menembus tanah dan mendapat unsur hara yang diperlukan dengan baik, sehingga pertumbuhan tanaman dapat sesuai dengan yang diinginkan.

## 3. Perbaikan Kesuburan Tanah

Perbaikan tanah sebagaimana dimaksud agar kualitas tanah yang kurang bagus bagi pertumbuhan tanaman mendapat perhatian khusus melalui perbaikan tanah seperti:

### A. Penggunaan gypsum

Gypsum digunakan untuk memperbaiki kondisi tanah yang mengandung banyak lempung dan untuk mengurangi pembentukan kerak tanah (*crusting*) pada tanah padat (*hard-setting soil*).

### B. Penggunaan kapur

Kapur digunakan khususnya untuk mengatur pH, akan tetapi dapat juga memperbaiki struktur tanah. Tujuan dilakukannya pengapuran ini adalah untuk meningkatkan pH tanah dari pH asam menjadi pH netral. Kapur memiliki kandungan unsur Ca namun pemberian kapur ke dalam tanah dalam hal ini bukan karena tanah yang kekurangan

unsur Ca tetapi karena tanah yang terlalu asam. Ada beberapa hal yang menyebabkan tanah menjadi asam diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Curah hujan yang tinggi dapat mengakibatkan unsur hara yang terdapat pada tanah tercuci, yang akan mengakibatkan berimplikasi pada terbentuknya tanah asam.
- b. Terdapat unsur tembaga (Cu), besi (Fe) dan aluminium (Al) pada tanah yang berlebihan.
- c. Drainase yang tidak baik sehingga mengakibatkan terjadinya genangan air secara terus-menerus.
- d. Penggunaan pupuk kimia secara berlebihan.

Pengapuran akan dilakukan setelah mengetahui pH tanah terlebih dahulu, pengapuran dilakukan dengan cara menyebarkan di atas permukaan tanah.

#### C. Penggunaan mulsa, jerami dan bahan organik lainnya

Mulsa merupakan bahan yang disebar di permukaan tanah sebagai upaya perbaikan kondisi tanah untuk penyesuaian biji pada pertumbuhan awal tanaman, mengendalikan erosi dan untuk mempertahankan kelembaban tanah dan mengatur sudut permukaan tanah. Tanaman penutup berumur pendek dapat juga digunakan sebagai mulsa. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tanah yang diberikan bahan organik baik melalui remediasi tanah, fito remediasi, bio remediasi dan adaptasi tumbuhan dapat memulihkan kondisi tanah secara perlahan. Sumber bahan organik dapat berupa limbah ternak,

pupuk kompos, pupuk kandang, sisa panen seperti jerami, sabut kelapa, dan lain-lain. Salah satu keuntungan menggunakan bahan organik adalah untuk menambah unsur hara tanah dan memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air. Pemberian bahan organik dilakukan sebelum penanaman benih *cover crop* pada lahan.

#### D. Pupuk

Meskipun jenis tumbuhan asli dapat beradaptasi dengan tingkat nutrisi yang rendah, namun dengan pemberian pupuk yang cukup dapat meningkatkan pertumbuhannya. Pemberian pupuk dasar dengan komposisi dan dosis yang tepat dan sesuai kebutuhan akan sangat berpengaruh pada tingkat pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk organik dapat dilakukan karena bermanfaat sebagai pengubah sifat tanah. Pemberian pupuk butiran atau tablet dapat dilakukan dengan catatan tidak ada kontak langsung antara akar dengan pupuk.

#### **2.5.2. Persemaian dan/atau Pengadaan Bibit**

Bibit yang dibutuhkan untuk melakukan revegetasi harus dipenuhi melalui persemaian dan/atau pengadaan bibit. Untuk itu setiap pengguna kawasan hutan harus memiliki persemaian sendiri. Dalam hal bibit yang tersedia di persemaian tidak memenuhi syarat untuk ditanam dan/atau jumlahnya tidak mencukupi kebutuhan maka pengadaan bibit dapat dilakukan dengan pengadaan langsung. Ketentuan pelaksanaan persemaian

dan/atau pengadaan bibit diatur sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Ujang Susep Irawan, dkk. (2020) dalam modul yang berjudul “Teknik Persemaian Tanaman Hutan untuk kegiatan Rehabilitasi Lahan.” bibit berkualitas dapat disediakan jika serangkaian kegiatan pembibitan dipenuhi dengan baik dan benar, mulai dari:

- a. Pengadaan benih (bagaimana asal usul genetik benih, cara pengumpulan benih, penyimpanan benih, perlakuan benih hingga teknik penyemaian benih)
- b. Penyiapan media tumbuh bibit (komposisi media tumbuh, perbaikan sifat kimia dan fisik media tumbuh, pemanfaatan pupuk organik dan hayati)
- c. Terpenuhinya persyaratan persemaian (ketersediaan air, lokasi, tenaga kerja dan keamanan)
- d. Teknik pembibitan baik secara generatif maupun vegetative (penyapihan, pemeliharaan dan seleksi bibit).

Ada 4 (empat) faktor utama mengapa kemampuan hidup bibit lebih baik yang berasal dari persemaian, yaitu:

- a. Di lapangan biasanya benih sering gagal untuk menyelesaikan perkecambahan karena lingkungan yang merugikan (kekeringan, banjir) atau diserang oleh patogen
- b. Kerusakan oleh pemangsa benih cukup tinggi di lapangan

- c. Benih yang baru berkecambah dan bibit kecil seringkali tertekan oleh vegetasi lain, contohnya gulma herbal, di mana mereka akan berkompetisi
- d. Di persemaian dapat mengendalikan perkecambahan dan lingkungan pertumbuhan, sehingga bibit mempunyai peluang optimal untuk bertahan pada tahapan yang kritis dan masalah pemangsaan biasanya kecil dibanding di lapangan.

Penanaman benih ke lapangan dapat dilakukan secara langsung dan secara tidak langsung yang berarti harus disemaikan terlebih dahulu di tempat persemaian. Penanaman secara langsung ke lapangan biasanya dilakukan apabila biji-biji (benih) tersebut berukuran besar dan jumlah persediaannya melimpah. Meskipun ukuran benih besar tetapi kalau jumlahnya terbatas, maka benih tersebut sebaiknya disemaikan terlebih dulu.

Dalam rangka mendukung kegiatan revegetasi, pemegang IUP Operasi Produksi dan IUPK Operasi Produksi yang memiliki Dokumen Lingkungan Hidup berupa analisis mengenai dampak lingkungan hidup membuat sarana pembibitan dengan fasilitas yang meliputi:

- a. Pengatur cahaya atau naungan;
- b. Fasilitas pengecambahan benih;
- c. Saluran drainase;
- d. Fasilitas penanganan media tumbuh;
- e. Gudang sarana dan prasarana;
- f. Fasilitas penyiraman; dan

g. Sistem administrasi.

Dalam fasilitas pembibitan dilakukan perawatan bibit meliputi:

- a. Pemberantasan gulma/hama/penyakit;
- b. Penggantian tanaman yang batas waktu di pembibitan sudah terlampaui;  
dan
- c. Penyiraman dan pemupukan.

Hal tersebut tertulis dalam Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksana Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik.

### 2.5.3. Pelaksanaan Penanaman

Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan pada pasal 23.

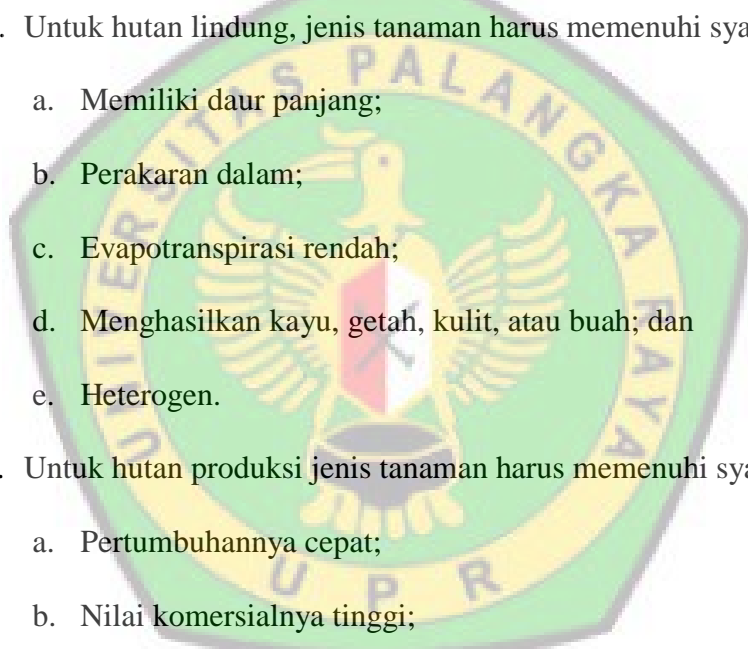
Langkah awal untuk menentukan tahapan kegiatan penanaman dengan memperhatikan kondisi biofisik sebagaimana dimaksud meliputi:

- A. Topografi atau bentuk lahan;
- B. Iklim;
- C. Hidrologi;
- D. Kesuburan tanah;
- E. Kondisi vegetasi awal; dan
- F. Vegetasi asli

Pada lokasi tertentu kegiatan penanaman harus diawali prakondisi dengan menanam jenis tanaman perintis atau jenis tanaman cepat tumbuh (*fast growing species*) sebelum dilakukan pengkayaan dengan penanaman

jenis vegetasi tetap, yaitu jenis tanaman lokal berdaur panjang. Untuk lokasi lainnya, dapat dilakukan penanaman langsung dengan jenis-jenis tanaman lokal berdaur panjang. Jenis tanaman yang dipilih diarahkan pada penanaman jenis tumbuhan asli, yaitu jenis tumbuhan lokal yang sesuai dengan iklim dan kondisi tanah setempat.

Jenis tumbuhan/tanaman (*species*) yang dipilih juga tergantung pada penggunaan lahan/fungsi hutan tersebut di masa yang akan datang.

- 
- A. Untuk hutan lindung, jenis tanaman harus memenuhi syarat:
- Memiliki daur panjang;
  - Perakaran dalam;
  - Evapotranspirasi rendah;
  - Menghasilkan kayu, getah, kulit, atau buah; dan
  - Heterogen.
- B. Untuk hutan produksi jenis tanaman harus memenuhi syarat:
- Pertumbuhannya cepat;
  - Nilai komersialnya tinggi;
  - Teknik silvikulturnya telah dikuasai;
  - Mudah untuk memperoleh benih dan bibit yang berkualitas; dan
  - Disesuaikan dengan kebutuhan/permintaan pasar.

Dalam pemilihan *species* tanaman pada Pasal 25 Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- A. *Species* tanaman yang tumbuh secara alamiah dilokasi reklamasi agar pengelompokan dan pertumbuhannya dapat diidentifikasi.
- B. Tanah dan kondisi *drainase* di mana *species* lokal yang berbeda dapat menyesuaikan diri dengan kondisi lokasi bekas tambang.
- C. Jenis tanaman yang dapat menghasilkan biji dan dapat memperbanyak diri secara alami.
- D. Jenis tanaman yang bernilai ekonomi/komersil dapat digunakan dengan mempertimbangkan peruntukan lahannya sesuai Rencana Umum Tata Ruang (RUTR) atau Tata Guna Hutan.
- E. Pertimbangan persyaratan habitat, di mana kemungkinan kembalinya satwa liar ke daerah tersebut merupakan unsur penting dari penggunaan lahan pasca penambangan (*post mining land use*).
- F. Pertimbangan penanaman tumbuhan pangkas (*trubus*) karena tumbuhan ini sering merupakan kelompok tumbuhan yang baik dan akan memperbaiki kesuburan tanah.

Pada Pasal 49 Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan, tahapan pelaksanaan penanaman meliputi:

- a. Pengaturan arah larikan tanaman

Pengaturan arah larikan harus sejajar kontur atau pada daerah yang relatif datar mengikuti arah timur barat

b. Pemasangan ajir

Pemasangan ajir mengikuti arah larikan tanaman dan jarak tanam yang telah ditetapkan pada rancangan teknis.

c. Distribusi bibit

Distribusi bibit dilakukan setelah kegiatan pembuatan lubang tanam atau dilakukan setelah pemasangan ajir

d. Pembuatan lubang tanaman;

Pembuatan lubang tanaman dibuat dengan ukuran (30 x 30 x 30) cm atau disesuaikan dengan ukuran bibit yang akan ditanam dengan jarak lubang tanaman mengikuti jarak tanam yang telah ditetapkan pada rancangan teknis

e. Penanaman

Sebelum penanaman dilakukan, tanah yang akan digunakan untuk menutup lubang tanaman diberi pupuk dasar (N, P dan K) sesuai kebutuhan atau jenis tanaman yang akan ditanam.

Tahapan penanaman berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P. 4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan, dilakukan dengan ketentuan:

- A. Sebelum dilakukan penanaman terlebih dahulu melepas plastik (pot/pollybag) pada bibit yang tersedia.
- B. Tanamkan bibit secara tegak lurus dan cukup padat, untuk memastikannya adalah dengan menekan sekitar tanaman menggunakan kaki.

C. Jumlah “tanaman jadi” (tanaman akhir) minimal 625 batang pohon per hektar atau dengan jarak tanam maksimal 4 x 4 m disesuaikan dengan bentuk lahan, fungsi kawasan dan bentuk/tajuk tanaman.

E. Tahapan penanaman dilakukan dengan cara antara lain:

- a. Untuk pengendalian erosi dan sedimentasi, tahap pertama dilakukan penanaman *cover crop*. *Cover crop* adalah suatu tanaman yang tumbuh rapat yang ditanam terutama untuk tujuan melindungi dan memperbaiki tanah antara periode-periode produksi tanaman pokok atau antara pohon-pohon dan tanaman merambat. Tanaman penutup lahan diharapkan mampu mencegah terjadinya erosi atau tanah longsor akibat hujan lebat ataupun adanya aliran air, karena tanaman penutup lahan ini mampu melindungi humus pada tanah, menyediakan zat organik dan dapat membentuk iklim mikro tanah serta meningkatkan kesuburan dan sifat fisik tanah di daerah tambang. Biasanya *cover crop* seperti tumbuhan menjalar yang dapat tumbuh cepat agar menutup tempat-tempat yang gundul dan rusak.

Pada Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 141/Kpts/HK.150/M/2/2019 tentang Jenis Komoditas Tanaman Binaan Lingkup Kementerian Pertanian. Ada empat jenis tanaman penutup tanah, diantaranya adalah:

- i. Tanaman penutup tanah peuraria *Peuraria javanica* (PJ)

- ii. Tanaman penutup tanah kalopo *Calopogonium sp* (CC, CM, CP)
  - iii. Tanaman penutup tanah mucuna *Mucuna bracteate* (MB)
  - iv. *Legum Cover Crop* (LCC)
- b. Setelah tanaman *cover crop* tumbuh, pada lokasi tertentu harus diawali prakondisi dengan menanam jenis tanaman perintis/pionir atau jenis tanaman cepat tumbuh (*fast growing species*) dengan tujuan agar penutupan lahan dan pengkayaan unsur hara tanah dapat dicapai dengan cepat.
- c. Setelah tanaman pionir berumur antara 2 sampai dengan 3 tahun dilakukan pengkayaan melalui penanaman jenis-jenis lokal berdaur panjang dan mempunyai nilai ekonomi tinggi yang pada umumnya memerlukan naungan pada awal penanamannya.
- d. Untuk lokasi lain yang kondisinya memungkinkan, dapat langsung dilakukan penanaman jenis-jenis tanaman lokal berdaur panjang dengan jenis tanaman disesuaikan dengan fungsi hutan.

#### 2.5.4. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman dimaksudkan untuk memacu pertumbuhan tanaman sedemikian rupa sehingga dapat diwujudkan keadaan optimum bagi pertumbuhan tanaman. Kegiatan pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi:

#### A. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati atau rusak, tidak sehat atau merana, dan dilakukan pada pemeliharaan tahun berjalan, tahun I dan tahun II sampai tanaman dapat tumbuh secara baik dan alami.

#### B. Pengendalian gulma

Pengendalian gulma dilakukan untuk mengurangi/memperkecil persaingan akar antara tanaman pokok dengan tanaman pengganggu. Pengendalian gulma dapat dilakukan secara manual berupa penyiangan dan pendangiran atau kimiawi berupa penyemprotan bahan kimia/herbisida, tergantung pada kondisi lapangan, keadaan tanah, jenis tanaman dan jenis gulma.

#### C. Pemupukan.

Pemupukan dimaksudkan untuk memacu pertumbuhan tanaman dan peningkatan riap serta meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman tersebut. Dalam menentukan, jenis, dosis dan waktu pemupukan perlu dipertimbangkan jenis tanaman dan kesuburan tanahnya serta terlebih dahulu dilakukan analisa tanah.

#### D. Pengendalian hama dan penyakit.

Pengendalian hama dan penyakit tanaman secara kimiawi hanya dapat dilakukan pada keadaan yang sangat mendesak, yang cenderung menggagalkan reklamasi hutan secara keseluruhan. Pengendalian tersebut dilakukan dengan mengikuti petunjuk penggunaan/perlakuan secara tepat dan benar.

E. Pencegahan terhadap kebakaran hutan dan penggembalaan liar.

- a. Kebakaran hutan dapat menjadi ancaman serius bagi pertumbuhan tegakan, produktivitas dan kualitas tanaman.
- b. Beberapa usaha pencegahan terhadap kebakaran yang dapat dilakukan antara lain:
  - i. Pembersihan lahan dari bahan mudah terbakar
  - ii. Memilih jenis tanaman yang tahan kebakaran
  - iii. Memberikan penyuluhan tentang pencegahan kebakaran kepada masyarakat di sekitarnya
- c. Pencegahan terhadap penggembalaan liar dilakukan melalui penyuluhan, pemberian bibit makanan ternak, dan apabila dianggap perlu dapat dilakukan pembuatan pagar pengamanan.

F. Pemangkasan.

Pemangkasan bertujuan untuk memberikan ruang tumbuh yang cukup pada tanaman sisipan atau tanaman pengkayaan yang ditanam setelah penanaman tanaman pionir atau cepat tumbuh.

G. Penjarangan.

Pada penanaman awal yang dilakukan umumnya dengan jenis cepat tumbuh, penutupan lahan berlangsung dengan cepat sehingga menyebabkan terjadinya persaingan tumbuh tanaman. Penjarangan dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi persaingan tumbuh tanaman, menghilangkan tanaman dengan pertumbuhan yang tertekan, dan memberikan ruang tumbuh yang cukup bagi tanaman sisipan atau

pengkayaan. Kegiatan penjarangan dilakukan pada setengah daur umur tegakan pionir, dengan jumlah/persentase dari jumlah tegakan yang ada tergantung kepada kondisi kerapatan tegakan dan jenis tanaman atau rencana penanaman jenis lokal berdaur panjang. Tata cara penebangan dalam rangka penjarangan mengacu pada peraturan perundang-undangan.

#### H. Pengkayaan

Penanaman pengkayaan dapat dilakukan dengan cara melakukan penanaman sisipan setelah tanaman pionir berumur antara 2 (dua) sampai dengan 3 (tiga) tahun atau setelah dilakukan penjarangan. Pengkayaan tanaman dilakukan dengan menanam jenis-jenis tanaman lokal berdaur panjang dan mempunyai nilai ekonomis tinggi sesuai dengan hasil analisis didalam studi Amdal.

Menurut Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksana Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik. Setidaknya pada lahan yang sudah direvegetasi wajib dilakukan pemeliharaan paling sedikit selama 3 (tiga) tahun, yang paling sedikit terdiri atas:

- a) Pemupukan;
- b) Pengendalian gulma, hama dan penyakit;
- c) Penyulaman;
- d) Pemeliharaan sarana pengendalian erosi dan sedimentasi; dan
- e) Akses jalan.

## 2.6. Biaya Revegetasi

Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik, biaya revegetasi terdiri atas biaya:

### A. Analisis kualitas tanah

Kualitas tanah adalah kemampuan tanah yang berfungsi dalam berbagai batas ekosistem untuk mendukung produktivitas biologi, mempertahankan kualitas lingkungan dan meningkatkan kesehatan tanaman. Menurut Rasyid, (2004) “indikator yang digunakan dalam penilaian kualitas tanah meliputi sifat fisik, kimia dan biologi tanah selain itu faktor jenis tanah, jenis penggunaan lahan, dan topografi menjadi prioritas utama yang harus diperhatikan dalam penilaian kualitas tanah untuk tujuan pengembangan sektor pertanian dan perkebunan”.

Kualitas tanah sangat berpengaruh terhadap kerja fungsi tanah tersebut, jika kualitas tanah baik maka akan sangat mendukung fungsi tanah dimana sebagai media pertumbuhan tanaman, membagi dan mengatur aliran air serta sebagai penyangga lingkungan yang baik.

Biaya yang akan dihitung dalam tahapan analisis kualitas tanah ini adalah seperti harga pembelian alat pengecekan pH tanah ataupun harga analisis kualitas tanah yang dilakukan di laboratorium dengan satuan conto. Pengecekan pH tanah akan dilakukan secara berkala sampai tanaman siap untuk ditanam.

$$\text{Biaya total} = \text{Conto tanah} \times \text{harga/sampel}$$

## B. Pemupukan

Setelah dilakukan analisis kualitas tanah perlu dilakukan pemupukan atau perbaikan kesuburan tanah. Jika pH tanah asam maka perlu dilakukan perbaikan kesuburan tanah dengan pemupukan agar kualitas tanah yang kurang bagus bagi pertumbuhan tanaman mendapat perhatian khusus melalui penggunaan gypsum, penggunaan kapur atau penggunaan mulsa, jerami dan bahan organik lainnya. Dimana dalam kegiatan tersebut mengeluarkan upah perbaikan kesuburan tanah dan pembelian bahan untuk perbaikan kesuburan tanah seperti gypsum, kapur, mulsa, jerami atau bahan organik lainnya. Dalam menghitung kebutuhan bahan perbaikan kesuburan tanah, dilakukan dengan mengkalikan harga satuan bahan perbaikan kesuburan tanah yang akan digunakan dengan jumlah bahan yang dibutuhkan. Sedangkan untuk menghitung upah dilakukan dengan cara menentukan banyak pekerja berdasarkan luas lahan dan produktivitas pekerja atau upah pekerja dapat ditentukan berdasarkan kegiatan revegetasi sebelumnya dengan berbagai aspek penyesuaian.

$$\text{Biaya total} = (\text{Kebutuhan Pupuk} \times \text{Harga/Kg}) \\ + (\text{Upah Pemupukan/Ha} \times \text{Luas Lahan})$$

## C. Pengadaan bibit

Yang dimaksud dengan biaya pengadaan bibit adalah biaya yang dibutuhkan untuk kegiatan persemaian dan/atau pengadaan bibit tanaman *cover crop*, tanaman pioner maupun tanaman sisipan atau tanaman lokal.

Jika bibit dilakukan dengan penyemaian, biaya yang akan dikeluarkan adalah upah pengisian polybag tanaman pioneer dan tanaman sisipan untuk menghitung upah dilakukan dengan cara menentukan banyak pekerja berdasarkan jumlah polybag yang akan diisi media tanam dan produktivitas pekerja. Untuk menentukan berapa biaya yang akan di keluarkan dalam pembelian benih baik benih *cover crop*, benih *fast growing* dan benih tanaman lokal/sisipan dilakukan dengan mengkalikan harga satuan benih dengan kebutuhan benih yang akan ditanam dengan mempertimbangkan kematian benih di persemaian dan benih untuk penyulaman. Untuk biaya kebutuhan polybag sendiri dilakukan dengan mengkalikan harga satuan polybag dengan jumlah bibit yang akan ditanam di IPD. Perhitungan biaya media tanam dilakukan dengan mengkalikan harga satuan media tanam dengan jumlah media tanam yang dibutuhkan. Dalam pengadaan bibit, dibutuhkan benih yang baik agar hasil tanaman dapat bertumbuh dengan baik sehingga menghasilkan keanekaragaman vegetasi.

Berikut ini perhitungan jika dilakukan kegiatan pembibitan di persemaian:

$$\begin{aligned} \text{Biaya Total} = & (\text{Kebutuhan Benih} \times \text{Harga/Kg}) + (\text{Kebutuhan Polybag} \times \text{Harga/Kg}) \\ & + (\text{Kebutuhan Media Tanam} \times \text{Harga/Kg}) \\ & + (\text{Jumlah Polybag} \times \text{Upah Pengisian/Polybag}) \end{aligned}$$

Perhitungan jika tidak dilakukan kegiatan pembibitan di persemaian:

$$\text{Biaya Total} = \text{Kebutuhan Bibit} \times \text{Harga/Bibit}$$

#### D. Penanaman

Ada tiga jenis tanaman yang akan ditanam yaitu tanaman *cover crop*, tanaman perintis/pionir atau jenis tanaman cepat tumbuh (*fast growing species*), tanaman jenis-jenis lokal berdaur panjang dan mempunyai nilai ekonomi tinggi yang pada umumnya memerlukan naungan pada awal penanamannya. Biaya penanaman yang dibutuhkan adalah upah pekerja, serta alat dan bahan yang digunakan untuk kegiatan penanaman.

$$\text{Biaya Total} = \text{Upah Penanaman/Ha} \times \text{Luas Lahan}$$

#### E. Pemeliharaan tanaman

Mengacu pada Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksana Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik. Setidaknya pada lahan yang sudah direvegetasi wajib dilakukan perawatan dan pemeliharaan paling sedikit selama 3 (tiga) tahun, yang paling sedikit terdiri atas:

##### a. Pemupukan

Pemupukan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan mencukupi kebutuhan hara bagi tumbuhan yang akan ditanam. Material pupuk yang digunakan adalah pupuk organik dan non-organik (mineral). Banyaknya pupuk harus sesuai dengan banyaknya tanaman yang akan ditanam pada luasan lahan yang akan direvegetasi, agar dapat menentukan berapa biaya yang dibutuhkan untuk pemupukan tanaman tersebut. Perhitungan upah pekerja dalam

melakukan pemupukan dilakukan dengan cara menentukan banyak pekerja berdasarkan luas lahan dan produktivitas pekerja atau upah pekerja dapat ditentukan berdasarkan kegiatan pemupukan sebelumnya dengan berbagai aspek penyesuaian.

$$\text{Biaya total} = (\text{Kebutuhan Pupuk} \times \text{Harga/Kg}) + (\text{Upah Pemupukan/Ha} \times \text{Luas Lahan})$$

b. Pengendalian gulma, hama dan penyakit

Untuk kegiatan pengendalian gulma dilakukan untuk mengurangi/memperkecil persaingan akar antara tanaman pokok dengan tanaman pengganggu. Pengendalian gulma dapat dilakukan secara manual berupa penyiangan dan pendangiran. Biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan tersebut berupa upah melakukan penyiangan.

$$\text{Biaya Total} = \text{Upah Penyiangan/Tanaman} \times \text{Jumlah Tanaman}$$

c. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati atau rusak, tidak sehat atau merana, dan dilakukan pada pemeliharaan tahun berjalan, tahun I dan tahun II sampai tanaman dapat tumbuh secara baik dan alami. Kebutuhan untuk bibit penyulaman sudah termasuk kedalam persemaian dan/atau pengadaan bibit. Sedangkan untuk upah penyulaman dilakukan dengan mengkalikan harga penanaman bibit yang mati dengan jumlah bibit yang akan dilakukan penyulaman.

$$\text{Biaya Total} = \text{Jumlah Tanaman Mati} \times \text{Upah Penyulaman/Tanaman}$$

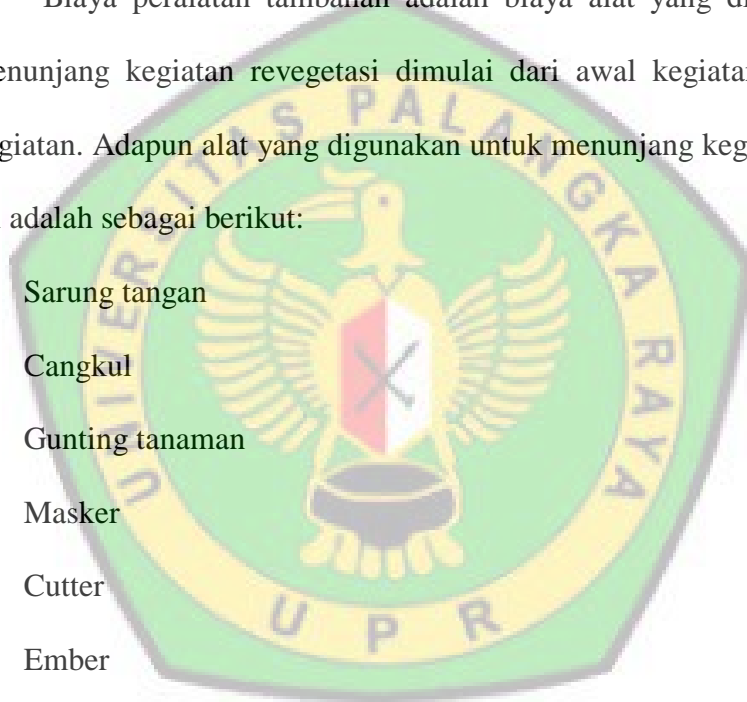
d. Pemeliharaan sarana pengendalian erosi, sedimentasi dan akses jalan

$$\begin{aligned} \text{Biaya total} = & +(\text{jumlah alat} \times \text{waktu sewa} \times \text{harga sewa/jam}) \\ & + (\text{jumlah } fuel \times \text{harga fuel/liter}) \end{aligned}$$

## 2.7. Biaya Peralatan Tambahan

Biaya peralatan tambahan adalah biaya alat yang digunakan untuk menunjang kegiatan revegetasi dimulai dari awal kegiatan sampai akhir kegiatan. Adapun alat yang digunakan untuk menunjang kegiatan revegetasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Sarung tangan
- b. Cangkul
- c. Gunting tanaman
- d. Masker
- e. Cutter
- f. Ember
- g. Topi safety



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Gambaran Umum Daerah Penelitian**

PT Telen Orbit Prima *Jobsite* Buhut Jaya berlokasi di Desa Buhut Jaya, Kecamatan Kapuas Tengah, Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah.

Untuk mencapai lokasi dapat ditempuh dengan dua alternatif yaitu:

1. Dari Palangka Raya menuju Muara Teweh menggunakan kendaraan roda empat (mobil) ditempuh dengan jarak 312 km dan waktu tempuh  $\pm 7$  jam 12 menit. Selanjutnya dari Muara Teweh menuju *Office* PT. Telen Orbit Prima ditempuh dengan jarak 109 km dan waktu tempuh  $\pm 3$  jam.
2. Dari Palangka Raya menuju Desa Buhut Jaya menggunakan kendaraan roda empat (mobil) ditempuh dengan waktu tempuh  $\pm 6$  jam. Selanjutnya dari desa Buhut Jaya menuju *Office* PT. Telen Orbit Prima ditempuh dengan jarak 3,6 km dan waktu tempuh  $\pm 13$  menit.

#### **3.2. Kondisi Geologi**

##### **3.2.1. Geologi Regional**

###### **3.2.1.1. Fisiografi**

Secara administratif termasuk dalam wilayah Kecamatan Kapuas Tengah, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah yang berada pada batas koordinat  $01^{\circ} 05' 34.09''$  -  $01^{\circ} 06' 42.17''$  LS dan  $114^{\circ} 23' 00.61''$  -

114° 29' 29" BT. Batas-batas wilayah Kabupaten Kapuas secara administratif sebagai berikut:

1. Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Gunung Mas, Kabupaten Murung Raya dan Kabupaten Barito Utara.
2. Sebelah Selatan berbatasan dengan Laut Jawa dan Kabupaten Barito Kuala Provinsi Kalimantan Selatan.
3. Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Pulang Pisau
4. Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Barito Selatan Provinsi Kalimantan Tengah dan Kabupaten Barito Kuala Provinsi Kalimantan Selatan.

#### **3.2.1.2. Stratigrafi Regional**

Cekungan-cekungan yang ada di Kalimantan Tengah terdiri dari:

1. Cekungan Melawi (perbatasan dengan Kalimantan Barat)
2. Cekungan Barito (bagian Tengah - Selatan - Timur Kalimantan Tengah)
3. Cekungan Kutai (bagian Utara - Timur Laut Kalimantan Tengah).

Berdasarkan tatanan tektonik regional daerah penyelidikan merupakan perbatasan kerangka geologi Cekungan Kutai dengan Cekungan Barito yang terbentuk pada zaman Tersier.

Batuan dasar Cekungan Barito adalah batuan Pra-Tersier terdiri dari batuan beku bersifat granitik dan andesitik serta batuan malihan terdiri dari perselingan batulanau dengan batupasir halus sampai kasar dengan sisipan konglomerat dan breksi. Diatas batuan Pra-Tersier ini diendapkan batuan sedimen Tersier yang terdiri dari tua ke muda yaitu:

1. Formasi Tanjung
2. Formasi Berai
3. Formasi Warukin
4. Formasi Dahor
5. Endapan Kuartar (Aluvium).

Kontak antara batuan Pra-Tersier dan batuan sedimen Tersier ialah kontak ketidakselarasan umur, tetapi di beberapa tempat tertentu terdapat kontak ketidakselarasan tektonik. Umur dari batuan sedimen Tersier adalah Eosen sampai Pleistosen formasi yang terdapat pada cekungan barito, yaitu:

1. Formasi Tanjung yang terdiri atas batupasir kuarsa berselingan dengan batulempung dengan sisipan batubara. Formasi Tanjung berumur Eosen.
2. Formasi Berai yang terdiri atas batugamping, berlapis baik setempat kaya akan koral, foraminifera, dan ganggang, bersisipan napal, padat dan berlapis baik, serta batulempung. Formasi Berai berumur Miosen Awal.
3. Formasi Warukin disusun oleh batupasir kuarsa, batulempung, batulanau, dan konglomerat di bagian bawahnya serta sisipan batubara dan lensa batugamping. Formasi Warukin berumur Miosen Tengah sampai Miosen Akhir.
4. Formasi Dahor yang terdiri atas batupasir kuarsa dan konglomerat yang mengandung kepingan kuarsit dan basal, berselingan dengan batupasir berbutir sedang - sangat kasar, setempat berstruktur silang-siur, dengan

sisipan batulempung setempat karbonan hingga gambut dan batulempung. Formasi Dahor berumur Plio sampai Plistosen.

5. Formasi Tanjung merupakan formasi paling tua yang terdapat didalam Cekungan Barito, berumur Eosen yang terdiri dari (atas ke bawah) batulempung, batulanau, batupasir, batubara dan konglomerat sebagai komponen utama. Hubungannya tidak selaras dengan batu pra-tersier. Selanjutnya diikuti fase transgrasi yang menghasilkan Formasi Berai. Hasil erosi dari paparan Sunda dibarat dan Pegunungan Meratus di timur diendapkan dalam cekungan ini sebagai Formasi Warukin dan Formasi Dahor.

### 3.2.1.3. Struktur Geologi

Struktur geologi yang berkembang berupa sesar, perlipatan dan kelurusan yang umumnya berarah baratdaya-timurlaut dan barat laut tenggara. Sesar terdiri dari sesar normal, sesar mendatar dan sesar naik yang melibatkan batuan sedimen berumur Tersier dan Pra Tersier. Kelurusan-kelurusan diduga merupakan jejak/ petunjuk sesar dan kekar yang berarah sejajar dengan struktur umum. Lipatan-lipatan berupa sinklin dan antiklin seperti halnya dengan kelurusan juga berarah sejajar dengan struktur regional, timurlaut-baratdaya. Oleh karena litologi umumnya didominasi oleh batuan yang berumur Tersier, maka diduga kehadiran sesar, kelurusan dan perlipatan berhubungan erat dengan kegiatan tektonik pada Zaman Tersier.

### **3.2.2. Geologi Lokal**

#### **3.2.2.1. Morfologi**

Dominasi morfologi di Kabupaten Kapuas memperlihatkan bentuk morfologi dataran berelief rendah dengan ketinggian 1-4 Mdpl. Kecamatan Mantangai berada pada wilayah dengan ketinggian 50-100 Mdpl, Kecamatan Timpah 100-500 Mdpl, sedangkan Kecamatan Kapuas Tengah dan Kapuas Hulu merupakan wilayah kecamatan yang berada di kisaran lebih dari 500 Mdpl.

Kondisi morfologi daerah penelitian pada Pit South (D3) bisa dikategorikan pada kondisi morfologi bergelombang dengan ketinggian di bawah 90 m dari permukaan laut.

#### **3.2.2.2. Litologi**

Litologi daerah pengamatan yang dilakukan pada Pit Buhut adalah formasi Berai dan Pamalukan yang merupakan formasi pembawa batubara. Penyebarannya memanjang timur – barat, seperti yang tersingkap pada bagian hilir Sungai Menghantai dan Sungai Tiwaidiwung. Formasi Berai terdiri dari batu gamping abu – abu terang, sangat kompak dan keras, mengandung fosil foram besar dan fosil koral, sebagian terkristalisasi, dan sebagian lainnya memperlihatkan kesan berlapis.

### **3.3. Alat dan Bahan**

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat tulis
2. Kamera
3. Alat Pelindung Diri (APD)
4. Laptop
5. Kalkulator
6. Perlengkapan pendukung lainnya

### **3.4. Tata Laksana Penelitian**

#### **3.4.1. Langkah Kerja**

1. Tahap Persiapan

Mempelajari buku-buku literatur, jurnal, dan laporan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan serta buku panduan tugas akhir berkaitan dengan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, sehingga dapat digunakan sebagai landasan dalam pemecahan masalah.

2. Tahap Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini ada dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Dimana data primer adalah data yang diambil langsung dilapangan. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari perusahaan atau dari literatur yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan berupa peta geologi regional, peta daerah kesampaian penelitian, peta lokasi penelitian, peta rencana revegetasi dan lain-lain.

a. Biaya analisis kualitas tanah

Data biaya hasil pengujian kualitas tanah yang dilakukan di laboratorium minimal dua conto tanah.

b. Biaya pemupukan

Data jumlah kebutuhan pupuk dan upah pemupukan.

c. Biaya persemaian

Pemilihan jenis tanaman yaitu sengon buto, sehingga dibutuhkan data perhitungan presentasi tumbuhnya benih sengon buto dalam 1 kg di mulai dari sortir benih, viabilitas benih, penyapihan, perawatan benih, grading, pengangkutan sampai penanaman di IPD, sehingga diketahui berapa kebutuhan benih sengon buto untuk luas lahan 4,89 Ha. Data jumlah tanaman, dan jarak tanam yang sesuai dengan area IPD Bisa. Data jumlah polybag yang dibutuhkan. Data perhitungan jumlah volume media tanam dalam polybag dan perhitungan banyaknya media tanam dalam satu lubang tanam. Biaya pengupahan di persemaian.

d. Biaya penanaman

Data berat media tanam di lubang tanam, jumlah kebutuhan bibit *fast growing*, sisipan dan biaya pengupahan pekerja.

e. Biaya pemeliharaan

Data kebutuhan pupuk dan biaya upah untuk pemupukan, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit, pemeliharaan sarana erosi, sedimentasi dan akses jalan.

### 3. Tahap Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh mengenai tahapan revegetasi yang akan direncanakan dengan luas area yaitu 4,89 ha. Maka dilakukan analisis pada setiap tahapan kegiatan revegetasi yang akan direncanakan yaitu dengan cara menghitung biaya yang akan dikeluarkan dengan rumus perhitungan seperti dibawah ini:

#### A. Biaya Analisis kualitas tanah

$$\text{Biaya total} = \text{Conto tanah} \times \text{harga/sampel}$$

#### B. Biaya pemupukan

$$\begin{aligned} \text{Biaya total} &= (\text{Kebutuhan Pupuk} \times \text{Harga/Kg}) \\ &+ (\text{Upah Pemupukan/Ha} \times \text{Luas Lahan}) \end{aligned}$$

#### C. Biaya pengadaan bibit

$$\begin{aligned} \text{Biaya total} &= (\text{Kebutuhan Benih} \times \text{Harga/Kg}) \\ &+ (\text{Kebutuhan Polybag} \times \text{Harga/Kg}) \\ &+ (\text{Kebutuhan Media Tanam} \times \text{Harga/Kg}) \\ &+ (\text{Jumlah Polybag} \times \text{Upah Pengisian/Polybag}) \end{aligned}$$

Perhitungan jika tidak dilakukan kegiatan pembibitan di persemaian:

$$\text{Biaya Total} = \text{Kebutuhan Bibit} \times \text{Harga/Bibit}$$

#### D. Biaya penanaman

$$\text{Biaya Total} = \text{Upah Penanaman/Ha} \times \text{Luas Lahan}$$

#### E. Biaya pemeliharaan tanaman

##### a. Biaya pemupukan

$$\text{Biaya total} = (\text{Kebutuhan Pupuk} \times \text{Harga/Kg}) \\ + (\text{Upah Pemupukan/Ha} \times \text{Luas Lahan})$$

##### b. Biaya pengendalian gulma, hama dan penyakit

$$\text{Biaya Total} = \text{Upah Penyiangan/Tanaman} \times \text{Jumlah Tanaman}$$

##### c. Biaya penyulaman

$$\text{Biaya Total} = \text{Jumlah Tanaman Mati} \times \text{Upah Penyulaman} \\ / \text{Tanaman}$$

##### e. Pemeliharaan sarana pengendalian erosi, sedimentasi dan akses jalan

$$\text{Biaya total} = +(\text{jumlah alat} \times \text{waktu sewa} \times \text{harga sewa} \\ / \text{jam}) + (\text{jumlah fuel} \times \text{harga fuel/liter})$$

Sehingga berdasarkan rumus data perhitungan tersebut didapat total biaya yang diperoleh dari penjumlahan biaya analisis kualitas tanah sampai biaya pemeliharaan.

#### 4. Tahap penyusunan laporan

Hasil data keseluruhan akan di rangkum ke dalam laporan tertulis yang akan dipertanggung jawabkan dalam bentuk laporan Tugas Akhir.

### **3.4.2. Metode**

#### **3.4.2.1. Metode Pengumpulan Data**

##### **1. Metode Observasi (Pengamatan)**

Observasi merupakan suatu cara pengumpulan data dengan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti dalam kurun waktu tertentu, serta mencatat hal-hal yang akan diteliti secara sistematis. Metode ini harus dilakukan secara langsung dilapangan sehingga menghasilkan data primer.

##### **2. Metode Wawancara**

Metode ini dilakukan dengan mewawancarai pembimbing serta karyawan di Perusahaan mengenai tahapan perencanaan revegetasi di area IPD Bisa di PT. Telen Orbit Prima.

##### **3. Metode Pustaka**

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data atau mencari informasi melalui dokumen-dokumen baik bokumen elektronik maupun dokumen tertulis seperti foto, gambar, video yang mendukung proses penulisan penelitian skripsi ini. Metode ini dilakukan dengan studi literatur yang terkait dengan kegiatan revegetasi.

#### **3.4.2.2. Metode Pengolahan Data**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dan deskriptif. Berikut ini penjelasan dari metode tersebut:

a. Kuantitatif

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif. Penelitian kuantitatif deskriptif adalah penelitian yang menggambarkan, menjelaskan, berbagai kondisi, situasi, fenomena, atau berbagai variabel penelitian menurut kejadian sebagaimana adanya yang didapat, dipotret, diwawancarai, diobservasi, serta melalui bahan-bahan dokumen yang diteliti. Penelitian kuantitatif dengan format deskriptif bertujuan untuk menjelaskan berbagai kondisi, berbagai situasi, atau berbagai variabel yang timbul selama kegiatan penelitian. Metode ini dilakukan secara sistematis, terstruktur, serta terperinci dengan fokus pada penggunaan angka, tabel, grafik ataupun diagram untuk menampilkan hasil atau informasi yang telah diperoleh dari pengolahan data. Data-data yang dibutuhkan dalam metode ini adalah data analisis kualitas tanah, data perhitungan presentasi tumbuhnya benih sengan buto di persemaian, jumlah tanaman, jarak tanam, jumlah polybag yang dibutuhkan, berat media tanam dalam polybag dan pada lubang tanam, serta biaya upah, bahan dan alat. Data tersebut akan dihitung menggunakan rumus yang ada pada tahap pengolahan data dan dirincikan menggunakan Microsoft Excel.

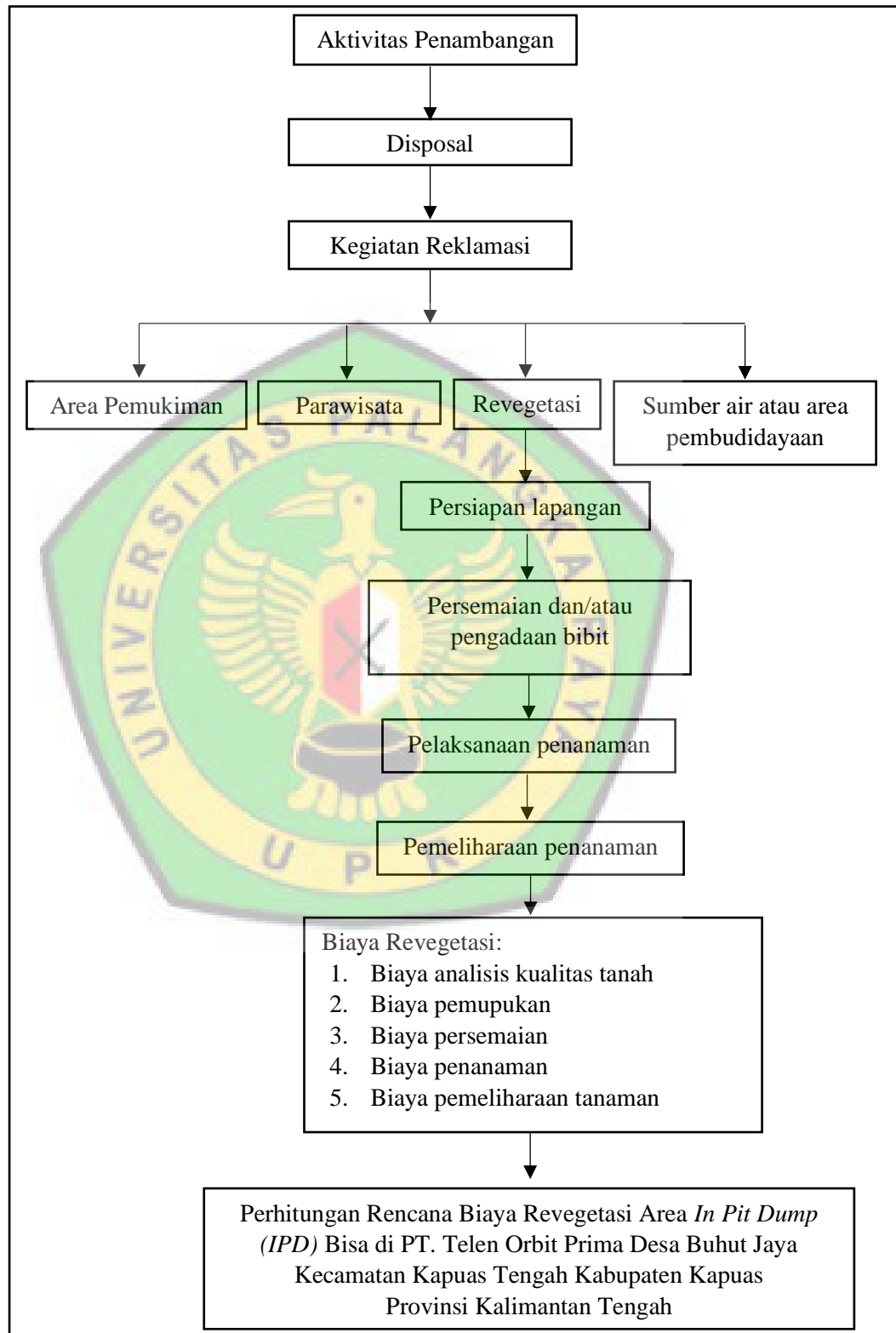
b. Deskriptif

Metode ini dilakukan dengan menjelaskan hasil dari pengolahan data yang akan dilakukan atau menjelaskan informasi yang telah diperoleh dengan menguraikan atau menjabarkan lebih terperinci mengenai hasil

pengolahan data dengan rangkaian kata-kata. Hasil dari pengolahan data biaya revegetasi selanjutnya akan dijelaskan dan di deskripsikan agar lebih jelas dan mudah dipahami.

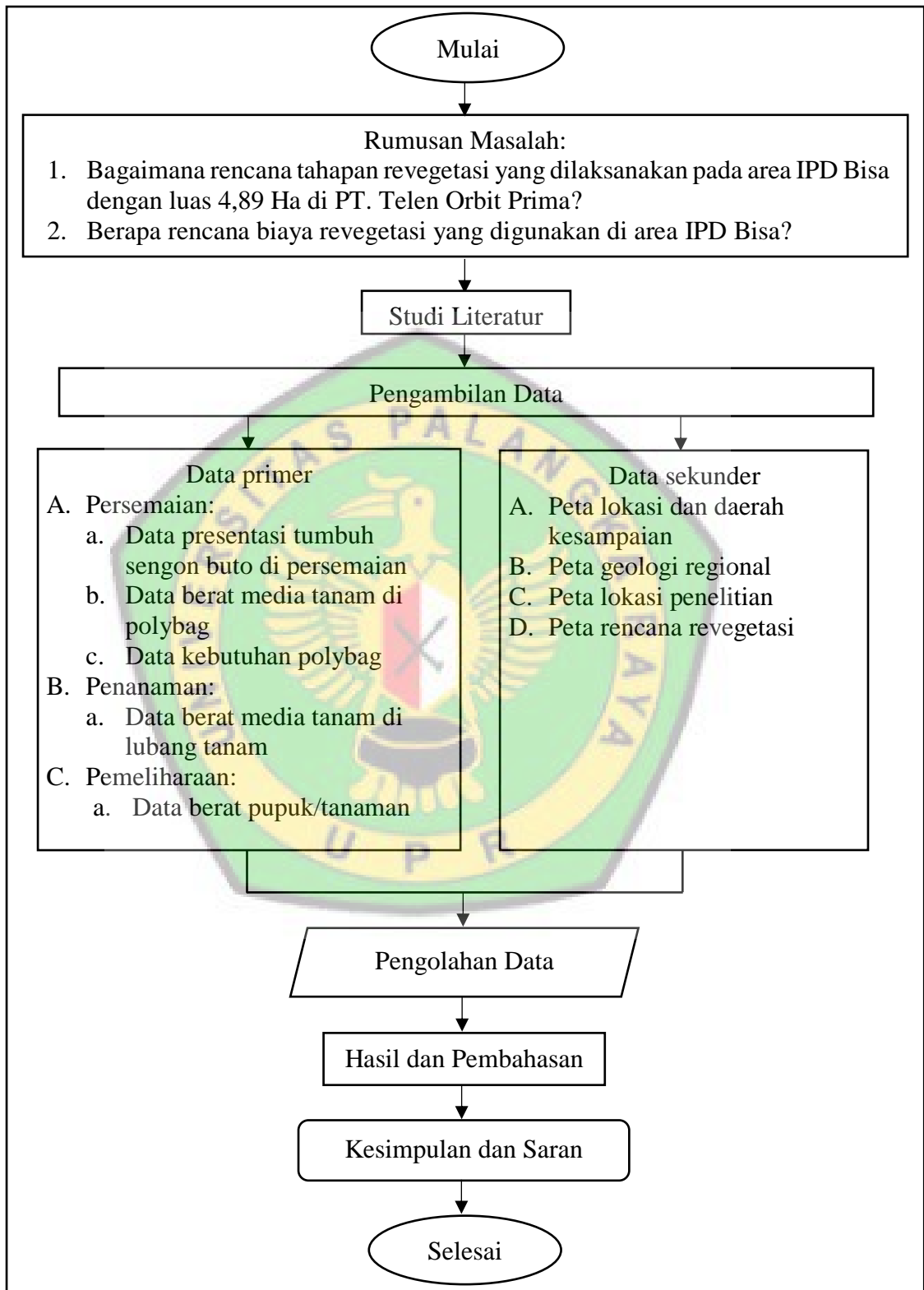


### 3.5. Bagan Alir Pemikiran



**Gambar 3.1 Bagan Alir Pemikiran**

### 3.6. Bagan Alir Penelitian



**Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian**



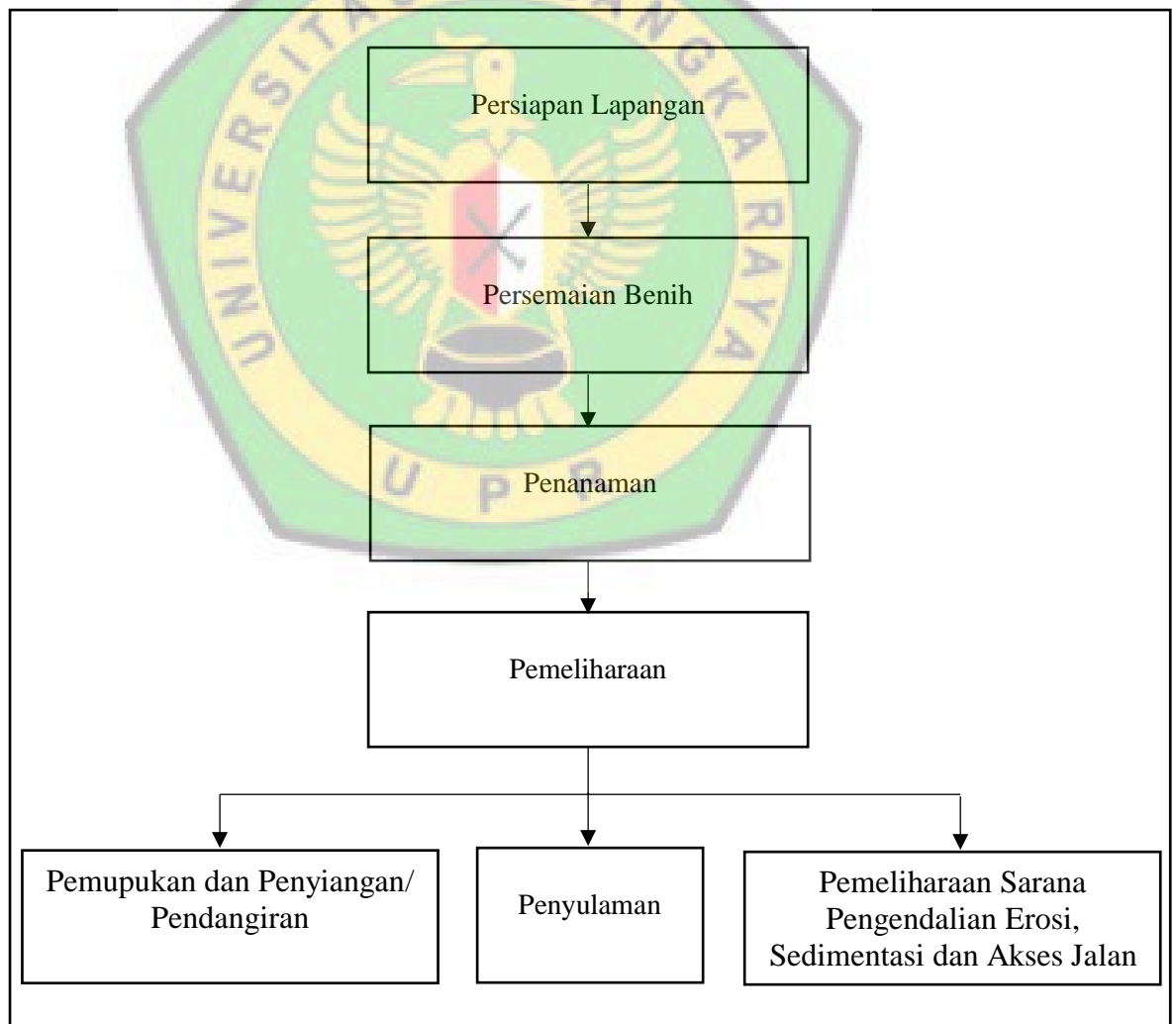
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

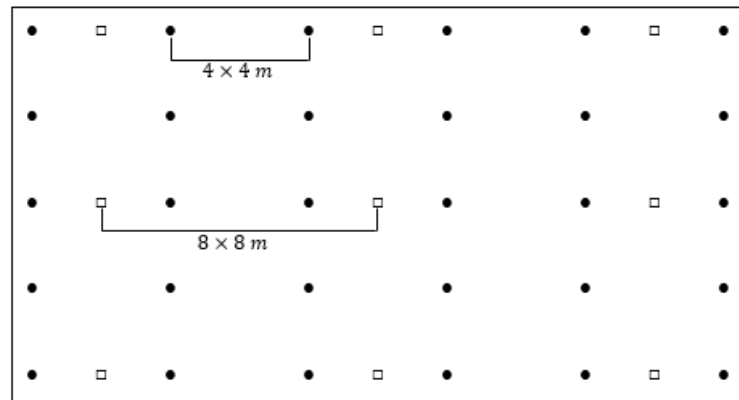
#### 4.1. Hasil

##### 4.1.1. Tahap Revegetasi

Tahapan revegetasi yang direncanakan di PT. Telen Orbit Prima akan dilakukan berdasarkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2020 Tentang Rehabilitasi Dan Reklamasi Hutan dilakukan melalui kegiatan:



**Gambar 4.1** Bagan Alir Tahapan Revegetasi



- : Sengon buto
- : Tanaman Lokal

**Gambar 4.2** Jarak Tanam Revegetasi

#### 4.1.2. Rencana Biaya Revegetasi Area IPD dengan Luas 4,89 Ha

Biaya revegetasi untuk area IPD Bisa meliputi biaya analisis kualitas tanah, pengadaan bibit, penanaman dan pemeliharaan. Berikut ini rincian rencana biaya yang akan dikeluarkan untuk luas 4,89 Ha.

##### 1. Biaya Analisis Kualitas Tanah

Biaya total = Conto tanah  $\times$  harga/sampel

Biaya total = 2  $\times$  Rp. 1.500.000

Biaya total = Rp. 3.000.000

Serta biaya pembelian alat Takemura DM-15, Soil pH and Moisture

Tester sebesar Rp.1.400.000

Jadi total biaya analisis kualitas tanah Rp.4.400.000

## 2. Biaya Kegiatan Persemaian Benih

$$\begin{aligned} \text{Biaya total} &= (\text{Kebutuhan sengan buto} \times \text{harga/Kg}) \\ &+ (\text{kebutuhan pupuk kompos} \times \text{harga/Kg}) \\ &+ (\text{jumlah polybag} \times \text{upah pengisian/polybag}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya total} &= (8,3 \text{ Kg} \times \text{Rp. 30.000}) + (714 \text{ Kg} \times \text{Rp. 5.600}) \\ &+ (4200 \times \text{Rp. 300}) \end{aligned}$$

$$\text{Biaya total} = \text{Rp. 249.000} + \text{Rp. 3.998.400} + \text{Rp. 1.260.000}$$

$$\text{Biaya total} = \text{Rp. 5.507.400}$$

## 3. Biaya Kegiatan Penanaman

### A. Tanaman *cover crop*

$$\text{Pembelian } cover \text{ crop} = (\text{Luas lahan} \times \text{kebutuhan LCC/Ha} \times \text{harga/Kg})$$

$$\text{Pembelian } cover \text{ crop} = 4,89 \text{ Ha} \times 200\text{Kg/Ha} \times \text{Rp. 100.000}$$

$$\text{Pembelian } cover \text{ crop} = \text{Rp. 97.800.000}$$

Upah penanaman dilakukan secara kelompok dimana upah satu kelompok Rp. 800.000/Ha

$$\text{Biaya upah penanaman} = \text{luas lahan} \times \text{harga lahan/Ha}$$

$$\text{Biaya upah penanaman} = 4,89 \text{ Ha} \times \text{Rp. 800.000}$$

$$\text{Biaya upah penanaman} = \text{Rp. 3.912.000}$$

Jadi biaya total penanaman *cover crop* sebagai berikut

$$\text{Biaya total} = \text{pembelian } cover \text{ crop} + \text{upah penanaman}$$

$$\text{Biaya total} = \text{Rp. 97.800.000} + \text{Rp. 3.912.000}$$

$$\text{Biaya total} = \text{Rp. 101.712.000}$$

B. Tanaman *fast growing*

$$\begin{aligned} \text{Biaya total} &= (\text{Upah penanaman/Ha} \times \text{luas lahan}) \\ &+ (\text{kebutuhan kompos} \times \text{harga/Kg}) \\ &+ (\text{kebutuhan alcosorb} \times \text{harga/Kg}) \\ &+ (\text{jumlah bibit} \times \text{harga mobilisasi/bibit}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya total} &= (\text{Rp. 1.500.000/Ha} \times 4,89 \text{ Ha}) \\ &+ (1.529 \text{ Kg} \times \text{Rp. 5.600/Kg}) \\ &+ (153 \text{ Kg} \times \text{Rp. 70.000/Kg}) \\ &+ (3057 \text{ bibit} \times \text{Rp. 200}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya total} &= \text{Rp. 7.335.000} + \text{Rp. 8.562.400} + \text{Rp. 10.710.000} \\ &+ \text{Rp. 611.400} \end{aligned}$$

$$\text{Biaya total} = \text{Rp. 27.218.800}$$

C. Tanaman lokal/sisipan

$$\begin{aligned} \text{Pembelian tanaman sisipan} &= (\text{Jumlah sungkai} \times \text{harga/bibit}) \\ &+ (\text{jumlah durian dan rambutan} \\ &\quad \times \text{harga/bibit}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pembelian tanaman sisipan} &= (500 \times \text{Rp. 5.000/bibit}) \\ &+ (265 \times \text{Rp. 2.000/bibit}) \end{aligned}$$

$$\text{Pembelian tanaman sisipan} = \text{Rp. 2.500.000} + \text{Rp. 530.000}$$

$$\text{Pembelian tanaman sisipan} = \text{Rp. 3.030.000}$$

$$\text{Mobilisasi bibit} = \text{jumlah bibit} \times \text{harga mobilisasi/bibit}$$

$$\text{Mobilisasi bibit} = 765 \text{ Bibit} \times \text{Rp. 200/Bibit}$$

$$\text{Mobilisasi bibit} = \text{Rp. 153.000}$$

Upah penanaman dilakukan secara kelompok dimana upah satu kelompok Rp. 1.500.000/Ha

Upah penanaman = luas lahan  $\times$  harga lahan/Ha

Upah penanaman = 4,89 Ha  $\times$  Rp. 1.500.000

Upah penanaman = Rp. 7.335.000

Biaya total = pembelian tanaman sisipan + mobilisasi bibit

+ upah penanaman

Biaya total = Rp. 3.030.000 + Rp. 153.000 + Rp. 7.335.000

Biaya total = 10.518.000

#### 4. Biaya Kegiatan Pemeliharaan

Biaya pemupukan = (Kebutuhan pupuk NPK  $\times$  harga/Kg)

+ (4  $\times$  luas lahan  $\times$  upah penanaman/Ha)

Biaya pemupukan = (1.683 Kg  $\times$  Rp. 20.000/Kg)

+ (4  $\times$  4,89 Ha  $\times$  Rp. 1.000.000/Ha)

Biaya pemupukan = Rp. 33.660.000 + Rp. 19.560.000

Biaya pemupukan = Rp. 53.220.000

Biaya penyulaman = jumlah bibit  $\times$  harga penyulaman/bibit

Biaya penyulaman = 612 bibit  $\times$  Rp. 2.400/bibit

Biaya penyulaman = Rp. 1.468.800

Biaya sewa alat = (jumlah alat  $\times$  waktu sewa  $\times$  harga sewa/jam)

+ (jumlah *fuel*  $\times$  harga *fuel*/liter)

Biaya sewa alat = (2  $\times$  126 jam  $\times$  Rp. 350.000/jam)

$$+(1.386 \text{ liter} \times \text{Rp. } 20.000)$$

$$\text{Biaya sewa alat} = \text{Rp. } 88.200.000 + \text{Rp. } 27.720.000$$

$$\text{Biaya sewa alat} = \text{Rp. } 115.920.000$$

$$\text{Biaya mobilisasi dan demobilisasi alat} = 2,5\% \times \text{biaya sewa alat}$$

$$\text{Biaya mobilisasi dan demobilisasi alat} = 2,5\% \times \text{Rp. } 115.920.000$$

$$\text{Biaya mobilisasi dan demobilisasi alat} = \text{Rp. } 2.898.000$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya langsung} &= \text{biaya pemupukan} + \text{biaya penyulaman} \\ &\quad + \text{biaya sewa alat} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya langsung} &= \text{Rp. } 53.220.000 + \text{Rp. } 1.468.800 \\ &\quad + \text{Rp. } 115.920.000 \end{aligned}$$

$$\text{Total biaya langsung} = \text{Rp. } 170.608.000$$

$$\text{Total biaya tidak langsung} = \text{biaya mobilisasi dan demobilisasi alat}$$

$$\text{Total biaya tidak langsung} = \text{Rp. } 2.898.000$$



**Tabel 4.1** Rencana Biaya Revegetasi

No	Tahapan Revegetasi	Jumlah yang Dibutuhkan	Harga Satuan	Total Harga
1.	Analisis kualitas tanah	2 conto	Rp.1.500.000/conto	Rp.3.000.000
2.	Takemura DM-15, Soil pH and Moisture Tester	1 buah	Rp.1.400.000/buah	Rp.1.400.000
Total biaya analisis kualitas tanah				Rp.4.400.000
<b>BIAYA KEGIATAN PERSEMAIAN BENIH</b>				
1.	Benih sengan buto	8,3 Kg	Rp.30.000/Kg	Rp.249.000
2.	Pupuk kompos	714 Kg	Rp.5.600/Kg	Rp.3.998.400
3.	Pengisian polybag	4200 Polybag	Rp.300/ Polybag	Rp.1.260.000
Total Biaya Persemaian Benih				Rp.5.507.400
<b>BIAYA KEGIATAN PENANAMAN</b>				
Tanaman penutup ( <i>cover crop</i> )				
1.	Benih LCC	978 Kg	Rp.100.000/Kg	Rp.97.800.000
2.	Upah penanaman <i>cover crop</i>	5 Kelompok	Rp.800.000/Ha	Rp.3.912.000
Total biaya tanaman penutup				Rp.101.712.000
Tanaman <i>fast growing</i>				
1.	Upah penanaman sengan buto	5 Kelompok	Rp.1.500.000/Ha	Rp.7.335.000
2.	Pupuk kompos	1529 Kg	Rp.5.600/Kg	Rp.8.562.400
3.	Alcosorb	153 Kg	Rp.70.000/Kg	Rp.10.710.000
4.	Mobilisasi bibit	3057 Bibit	Rp.200/Bibit	Rp.611.400
Total biaya tanaman <i>fast growing</i>				Rp.27.218.800
Tanaman lokal/sisipan				
1.	Sungkai	500 Bibit	Rp.5.000/Bibit	Rp.2.500.000
2.	Buah-buahan (durian dan rambutan)	265 Bibit	Rp.2.000/Bibit	Rp.530.000
3.	Upah penanaman	5 Kelompok	Rp.1.500.000/Ha	Rp.7.335.000
4.	Mobilisasi bibit	765 Bibit	Rp.200/Bibit	Rp.153.000
Total biaya tanaman sisipan				Rp.10.518.000
<b>BIAYA KEGIATAN PEMELIHARAAN</b>				
1.	Pupuk NPK mutiara 16-16-16	1683Kg	Rp.20.000/Kg	Rp.33.660.000
2.	Upah pemupukan pertama	5 Kelompok	Rp.1.000.000/Ha	Rp.4.890.000
3.	Upah pemupukan kedua	5 Kelompok	Rp.1.000.000/Ha	Rp.4.890.000
4.	Upah pemupukan ketiga	5 Kelompok	Rp.1.000.000/Ha	Rp.4.890.000
5.	Upah pemupukan keempat	5 Kelompok	Rp.1.000.000/Ha	Rp.4.890.000
6.	Upah penyulaman	612 Bibit	Rp.2.400/Bibit	Rp.1.468.800

No	Tahapan Revegetasi	Jumlah yang Dibutuhkan	Harga Satuan	Total Harga
7.	Pengendalian erosi, sedimentasi dan akses jalan	Dozzer D85 & PC200	Rp.350.0000/jam	Rp.115.920.000
8	Mobilisasi dan demobilisasi alat	2,5%	Rp.115.920.000	Rp.2.898.000
Total biaya pemeliharaan				Rp.173.506.800
<b>BIAYA TAMBAHAN REVEGETASI</b>				
1.	Sarung tangan	3 Lusin	Rp.30.000	Rp.90.000
2.	Cutter	6 Buah	Rp.5.000	Rp.30.000
3.	Masker	1 Kotak	Rp.20.000	Rp.20.000
4.	Ember	2 Buah	Rp.25.000	Rp.50.000
5.	Polybag	7 Kg	Rp.30.000	Rp.210.000
Total tambahan revegetasi				Rp.400.000
Total Biaya Revegetasi 4,89 Ha				Rp.323.263.000



## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Tahap Revegetasi

#### 4.2.1.1. Persiapan Lapangan

Pada kegiatan persiapan lapangan ini meliputi rencana kegiatan pembersihan lahan, pengolahan tanah dan perbaikan kesuburan tanah.

Kegiatan pembersihan lahan adalah kegiatan yang dilakukan untuk membersihkan lahan dari tanaman pengganggu ataupun gulma. Pembersihan lahan dilakukan apabila adanya rentang waktu yang lama antara selesainya penatagunaan lahan dilakukan dengan waktu tanam *cover crop* maupun *fast growing*. Karena dalam rentang waktu yang lama, lahan akan ditumbuhi gulma maupun tanaman pengganggu. Sehingga perlu dilakukan pembersihan lahan agar mengurangi persaingan tumbuh tanaman yang direncanakan dengan gulma. Sedangkan untuk rencana penanaman di IPD Bisa akan langsung dilakukan setelah tahap penatagunaan lahan selesai dilaksanakan, maka dari itu tidak perlu dilakukan pembersihan lahan. Sedangkan untuk rencana kegiatan pengolahan tanah dan perbaikan kesuburan tanah juga tidak dilakukan, karena perbaikan kesuburan tanah akan dilakukan dengan penanaman *Legume Cover Crop* jenis *colopogonium mucunoides* dan *centrosema pubescent* yang dapat juga digunakan sebagai mulsa.

#### 4.2.1.2. Persemaian

Kegiatan pembibitan atau penyemaian yang dilakukan di *nursery*, mulai dari:

a. Pengadaan benih

Pengadaan benih merupakan kunci penting bagi keberhasilan pembuatan bibit. Benih-benih tertentu tidak bisa tersedia setiap saat, namun harus disesuaikan dengan musim benih. Benih yang digunakan dalam pembibitan ini adalah benih sengon buto (*enterolobium cyclocarpum griseb*). Dimana ketersediaannya cukup banyak di berbagai *marketplace online*. Pembelian benih sengon buto yang dilakukan di PT. Telen Orbit Prima melalui *supplier* benih.

b. Penyemaian benih

Benih sengon buto dilakukan perlakuan pendahuluan dengan direndam air dingin selama 24 jam. Setelahnya taburkan benih sengon buto ke media kecambah atau dengan cara menanam benih hingga kedalaman  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{3}{4}$  bagian benih. Bagian yang dipendam adalah bagian tempat keluarnya akar, tutup kembali dengan pupuk kandang yang kering ( $\pm 1$  cm). Selanjutnya media semai dijaga kelembabannya dengan cara pemberian air pada media kecambah, pemberian air pada media kecambah jangan sampai menyebabkan kondisi media becek, namun hanya sebatas untuk melembabkan kondisi lingkungan media. Media yang becek akan menyebabkan pembusukan benih, sebaliknya media yang kering akan mematikan benih yang telah berkecambah karena kekurangan air. Media tabur yang digunakan di persemaian berupa campuran tanah dan pasir (1:1). Kecambah siap dipindahkan ke polybag setelah berumur 14 hari. Sengon buto merupakan jenis tumbuhan dengan pertumbuhan yang

cepat, dan memiliki sistem perakaran yang banyak mengandung nodul akar sebagai hasil simbiosis dengan bakteri *Rhizobium*. Hal ini menguntungkan bagi akar dan sekitarnya. Keberadaan nodul akar dapat membantu porositas tanah dan penyediaan unsur nitrogen dalam tanah. Dengan demikian sengon dapat membuat tanah disekitarnya menjadi lebih subur. Sengon buto juga dapat menggugurkan daunnya terutama periode musim bunga atau periode musim panas dilanjutkan sampai periode musim buah. Dengan adanya masa gugur daun, sehingga daunnya mudah terdekomposisi dalam tanah, berarti kemampuan untuk memperbaiki kesuburan tanah dari pohon ini cukup baik.

Pemilihan benih sengon buto untuk penanaman dilakukan karena sesuai dengan kondisi lahan di area IPD Bisa.

**Tabel 4.2** Kriteria Kesesuaian Lahan dengan Benih Sengon Buto

No.	Kriteria Kesesuaian Lahan	Syarat Tumbuh	Kondisi Lahan di Penelitian	Keterangan
1.	pH Tanah	5,5–7	6	Sesuai
2.	Curah Hujan	600-4800 mm/tahun	3000-4000 mm/tahun	Sesuai
3.	Tekstur Tanah	Tanah lempung berpasir hingga tanah padat	Tanah lempung berpasir	Sesuai

Sumber: [perpustakaan.pancabudi.ac.id](http://perpustakaan.pancabudi.ac.id)

c. Penyiapan media tumbuh bibit

Media tumbuh yang digunakan adalah campuran *topsoil* dan pupuk kompos di dalam polybag dengan perbandingan 2:1. Komposisi media tumbuh dilakukan untuk memperbaiki sifat kimia dan fisik media tumbuh.

d. Pemindahan

Berikut ini proses memindahkan bibit sengan buto dari bak tabur ke dalam polybag yang dilakukan di *nursery*:

- i. Menyiapkan media tumbuh yaitu campuran *topsoil* dan pupuk kompos dengan perbandingan 2:1 ke dalam polybag dengan ukuran  $15 \times 15$  cm
- ii. Basahi media tumbuh sengan buto dengan air hingga jenuh
- iii. Pilih bibit sengan buto yang siap dipindahkan ke dalam polybag, antara lain telah memiliki 2-3 daun.
- iv. Basahi media kecambah hingga jenuh, hingga memudahkan dalam mencabut semai sehingga kerusakan akar dapat dikurangi
- v. Siapkan wadah berisi air untuk menampung cabutan bibit sengan buto dari media kecambah
- vi. Secara perlahan cabut bibit sengan buto dari media kecambah dan masukkan ke dalam wadah berisi air sehingga mengurangi penguapan semai.
- vii. Buat lubang pada media tumbuh bibit sengan buto dalam polybag
- viii. Pindahkan secara perlahan sengan buto ke media tumbuh bibit yang telah disiapkan
- ix. Tutup kembali atau tekan media secara perlahan sehingga sengan buto dapat berdiri dengan kokoh
- x. Tempatkan hasil bibit sengan buto yang ada di polybag di bawah naungan paranet, setelah berumur 2-4 bulan atau tinggi bibit sudah

mencapai 70-100 cm bibit sengon buto siap ditanam pada area IPD Bisa.

e. Pemeliharaan bibit

Beberapa kegiatan utama dalam pemeliharaan bibit di persemaian adalah sebagai berikut:

- i. Penyiraman dilakukan sehari sekali, secara rutin pada pagi hari atau sore hari, khususnya jika tidak hujan
- ii. Bibit dipelihara hingga siap tanam sekitar 2-4 bulan
- iii. Setiap 2-4 minggu dilakukan pembersihan polybag dan bedeng tempat penyimpanan polybag dari rumput liar, serta dilakukan penggeseran posisi polybag agar akar tidak terlalu dalam menembus tanah karena dapat menyebabkan kelayuan hingga kematian saat bibit diangkat dari persemaian ke lokasi penanaman

#### 4.2.1.3. Pelaksanaan Penanaman

Jenis tanaman yang akan ditanam di area IPD Bisa ada tiga jenis yaitu:

1. Tanaman penutup (*Legume Cover Crop* jenis *colopogonium mucunoides* dan *centrosema pubescent*)
2. Tanaman cepat tumbuh (sengon buto)
3. Tanaman sisipan (sungkai, durian dan rambutan).

Tahapan pelaksanaan penanaman yang akan direncanakan di PT. Telen Orbit Prima meliputi:

- a. Penanaman *Legume Cover Crop*

Penanaman *Legume Cover Crop* dilakukan dengan membuat larikan. Pengaturan arah larikan untuk tanaman *cover crop* dilakukan dengan memotong kontur lahan, dengan jumlah *Legume Cover Crop* 200 Kg/Ha

b. Penanaman bibit sengon buto

Penanaman bibit dilakukan dengan pemasangan ajir dengan jarak tanaman *fast growing* 4 × 4m, dengan ukuran lubang tanaman (30 x 30 x 30) cm. Penanaman bibit sengon buto dilakukan dengan melepaskan polybag dari bibit. Selanjutnya isi lubang tanam dengan pupuk kompos 0,5 Kg/lubang dan alcosorb 50 gram/lubang yang sudah diberi air sebanyak 400 ml. Tanamkan bibit tegak lurus, setelahnya tutup bibit dengan tanah dengan cara menekan sekitar tanaman hingga padat. Total bibit sengon buto yang dibutuhkan untuk luas 4,89 Ha adalah 3057 bibit.

c. Setelah tanaman *fast growing* sudah berumur 2-3 tahun, selanjutnya dilakukan penanaman tanaman sisipan/lokal yaitu sungkai, durian dan rambutan, dengan jarak tanam 8 × 8 m jadi total bibit yang dibutuhkan untuk luas 4,89 Ha adalah 765 bibit

#### 4.2.1.4. Pemeliharaan Tanaman

Perawatan dan pemeliharaan pada lahan yang sudah direvegetasi dilakukan selama tiga tahun yang paling sedikit terdiri atas:

a. Pemupukan

Pemupukan sengon buto dilakukan sebanyak empat kali. Pada tahun pertama pemupukan dilakukan sebanyak dua kali, dengan dosis pemupukan pertama 50 gram/lubang pupuk NPK Mutiara 16-16-16, dan

pemupukan kedua dengan dosis 100 gram/lubang. Tahun kedua dan ketiga pemupukan dilakukan hanya sekali dengan dosis 200 gram/lubang. Pemupukan dilakukan dengan cara pendangiran sehingga kegiatan tersebut sekaligus dengan pengendalian gulma yang ada di sekitar tanaman sengon buto atau *cover crop* yang melilit pada tanaman sengon buto.

b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati atau rusak, tidak sehat atau merana. Penyulamann pada tanaman sengon buto dilakukan sekali.

c. Pemeliharaan sarana pengendalian erosi, sedimentasi dan akses jalan

Kegiatan pemeliharaan sarana pengendalian erosi, sedimentasi dan akses jalan dilakukan sebanyak tiga kali dalam setahun, jadi dalam kurun waktu tiga tahun pemeliharaan dilakukan sebanyak sembilan kali menggunakan alat Dozzer D85 dan PC200.

#### 4.2.2. Rencana Biaya Revegetasi Area IPD dengan Luas 4,89 Ha

Biaya revegetasi yang dikeluarkan di PT. Telen Orbit Prima dimulai dari analisis kualitas tanah, pengadaan bibit, penanaman dan perawatan tanaman. Pada tahap penanaman ada tiga jenis tanaman yang ditanam yaitu tanaman penutup atau *cover crop*, tanaman *fast growing* dan tanaman lokal. Untuk tanaman penutup yang digunakan adalah *Legume Cover Crop* jenis *colopogonium mucunoides* dan *centrosema pubescent*, tanaman *fast growing* yang ditanam adalah sengon buto dan untuk tanaman sisipan yang ditanam adalah sungkai dan tanaman buah-buahan seperti durian dan rambutan.

Berikut ini adalah biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan revegetasi yang terdiri dari sebagai berikut ini:

A. Biaya analisis kualitas tanah

Pengecekan kualitas tanah yang dilakukan di PT. Telen Orbit Prima ada dua cara yaitu secara internal dan eksternal. Yang dimaksud dengan secara internal adalah pengecekan pH tanah menggunakan alat pengukur pH tanah jenis Takemura DM-15, *Soil pH and Moisture Tester*. Harga alat tersebut sebesar Rp.1.400.000. Sedangkan secara eksternal adalah analisis kualitas tanah yang dilakukan oleh pihak laboratorium dimana PT. Telen Orbit Prima mengirim sampel tanah yang ada di IPD Bisa ke pihak laboratorium. Biasanya untuk *monitoring* pH tanah dilakukan setiap 6 bulan sekali. Biaya untuk analisis kualitas tanah dengan 1 conto tanah sebesar Rp.1.500.000. Jumlah conto tanah yang akan dianalisis di laboratorium ada 2, jadi totalnya Rp.3.000.000. Sehingga total keseluruhan analisis kualitas tanah baik secara eksternal maupun internal berjumlah Rp.4.400.000

B. Pengadaan Bibit/Persemaian

Dalam satu kilogram benih sengon buto terdapat sekitar 500 benih. Jadi untuk luas lahan 4,89 Ha dibutuhkan 8,3 Kg benih sengon buto dimana di dalamnya sudah termasuk benih untuk penyulaman. Harga sengon buto untuk per kilogramnya adalah Rp.30.000, jadi untuk pembelian benih sengon buto adalah RP.249.000. Dalam kegiatan persemaian benih dibutuhkan pupuk kompos 714 Kg untuk media tanam bibit sengon buto,

harga pupuk kompos Rp.5.600/Kg. Untuk biaya pembelian pupuk kompos adalah Rp.3.998.400. Sedangkan untuk upah pengisian polybag adalah Rp.300/polybag dengan jumlah polybag yang akan diisi adalah 4200, jadi totalnya Rp.1.260.000. Jadi biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan persemaian adalah Rp.5.507.400

### C. Tahap Penanaman

#### a. Biaya *cover crop*

Dalam penanaman *cover crop* yang digunakan adalah jenis *colopogonium mucunoides* dan *centrosema pubescent* dimana penanaman dilakukan dengan sistem larikan, dengan jumlah *cover crop* yang dibutuhkan adalah 200 Kg/Ha jadi untuk 4,89 Ha dibutuhkan 978 Kg, biaya pembelian *cover crop* adalah Rp100.000/Kg, jadi totalnya Rp.97.800.000. Biaya penanaman *Legume Cover Crop* dalam satu hektar sebesar Rp.800.000. Untuk luas lahan 4,89 Ha biaya yang dikeluarkan Rp.3.912.000. Jadi total yang dikeluarkan untuk penanaman *cover crop* adalah Rp.101.712.000

#### b. Tanaman *fast growing*

Biaya pembelian pupuk kompos untuk lubang tanam adalah 1529 Kg sebesar Rp.8.562.400, serta pembelian alcosorb 153 Kg dengan harga Rp.70.000/Kg, jadi biaya pembelian alcosorb adalah Rp.10.710.000. Biaya penanaman sengan buto dilakukan secara kelompok dimana dalam satu kelompok terdiri dari lima orang,

kebutuhan untuk penanaman bibit sengon buto adalah 5 kelompok. Untuk biaya penanaman dalam satu hektar sebesar Rp.1.500.000, jadi upah penanaman adalah Rp.7.335.000. Biaya tersebut sudah termasuk ajir, pembuatan lubang tanam, jarak tanam hingga penanaman bibit sengon buto, serta biaya mobilisasi bibit yang berjumlah 3057 adalah Rp.611.400. Jadi untuk luas lahan 4,89 Ha total biaya yang dikeluarkan untuk penanaman bibit sengon buto adalah Rp. 27.218.800

c. Tanaman lokal

Jarak untuk tanaman sisipan adalah  $8 \times 8$  m, jadi total tanaman sisipan yang dibutuhkan untuk luas lahan 4,89 Ha adalah 765 bibit. Ada tiga jenis bibit tanaman sisipan yang digunakan yaitu sungkai, durian dan rambutan. Harga bibit sungkai Rp.5.000/bibit dan untuk harga bibit durian dan rambutan Rp.2.000/bibit. Untuk jumlah bibit sungkai yang akan ditanam adalah 500 bibit jadi totalnya adalah Rp.2.500.000. Sedangkan untuk bibit durian dan rambutan dibutuhkan 265 bibit jadi total biayanya adalah Rp.530.000. Jadi total keseluruhan pembelian tanaman sisipan adalah Rp.3.030.000. Biaya penanaman tanaman sisipan dengan jenis tanaman sungkai, durian dan rambutan yang dilakukan secara kelompok dimana dalam satu kelompok terdiri dari lima orang. Untuk biaya penanaman dalam satu hektar sebesar Rp.1.500.000. Untuk luas lahan 4,89 Ha total upah penanaman yang dikeluarkan

Rp.7.335.000, serta biaya untuk mobilisasi bibit yang berjumlah 765 adalah Rp.153.000. Jadi untuk luas lahan 4,89 Ha total biaya yang dikeluarkan untuk penanaman sengon buto adalah Rp. 10.518.000.

#### D. Tahap pemeliharaan

##### a. Biaya pupuk

Pemupukan dilakukan dua kali dalam setahun menggunakan pupuk NPK Mutiara 16-16-16. Dosis pemupukan pertama adalah 50 gram/tanaman, pemupukan kedua sebanyak 100 gram/tanaman, pemupukan ketiga sebanyak 200 gram/tanaman, pemupukan keempat sebanyak 200 gram/tanaman. Dengan jumlah tanaman yang akan dipupuk sebanyak 3057 tanaman. Jadi total pupuk NPK Mutiara 16-16-16 yang dibutuhkan untuk empat kali pemupukan adalah 1683 Kg, harga pupuk NPK Mutiara 16-16-16 adalah Rp.20.000/Kg. Jadi biaya pembelian pupuk adalah Rp.33.660.000. Upah pemupukan dalam satu hektar sebesar Rp.1.000.000. sudah termasuk pembersihan bibit dari gulma ataupun *cover crop* yang melilit tanaman sengon buto. Pemupukan dilakukan empat kali. Jadi untuk luas lahan 4,89 Ha total biaya upah pemupukan yang dikeluarkan adalah Rp.19.560.000. Jadi total biaya pemupukan secara keseluruhan adalah Rp.53.220.000.

b. Upah penyulaman

Biaya penyulaman untuk satu tanaman yaitu Rp.2.400/bibit. Presentase bibit sengon buto mati setelah penanaman dengan luas lahan 4,89 Ha atau 3057 bibit adalah 20% atau 612 tanaman. Jadi upah penyulaman adalah Rp.1.468.800

c. Pemeliharaan sarana pengendalian erosi, sedimentasi dan akses jalan

Dalam sekali pemeliharaan sarana pengendalian erosi, sedimentasi dan akses jalan menggunakan alat Dozzer D85 dan PC200 membutuhkan waktu 14 jam/alat, dalam setahun dilakukan tiga kali pemeliharaan maka membutuhkan waktu 42 jam/alat. Jadi selama 3 tahun pemeliharaan menggunakan alat Dozzer D85 dan PC200 membutuhkan waktu 252 jam. Untuk sewa alat adalah Rp.350.000/jam. Total biaya untuk sewa alat adalah Rp.88.2000.000. selama tiga tahun dengan sembilan kali pemeliharaan. Sedangkan *fuel* yang dibutuhkan untuk sembilan kali pemeliharaan dalam waktu tiga tahun adalah 1.386 liter, harga *fuel* adalah Rp.20.000/liter, jadi biaya yang dikeluarkan adalah Rp.27.720.000. Untuk biaya tidak langsung yaitu biaya mobilisasi dan demobilisasi alat sebesar 2,5% dari biaya langsung sebesar Rp.2.898.000. Total biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan sarana pengendalian erosi, sedimentasi dan akses jalan sebesar Rp.118.818.000.

#### E. Biaya peralatan tambahan

Yang dimaksud biaya peralatan tambahan adalah biaya yang dikeluarkan untuk menunjang kegiatan revegetasi ini. Seperti biaya pembelian masker, ember, cutter, polybag dan peralatan lain yang dibutuhkan selama kegiatan revegetasi. Total biaya yang dibutuhkan adalah Rp.400.000.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

1. Tahapan revegetasi yang di rencanakan di PT. Telen Orbit Prima akan dilakukan berdasarkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2020 Tentang Rehabilitasi Dan Reklamasi Hutan dilakukan melalui kegiatan:

1. Persiapan lapangan
2. Persemaian

Kegiatan persemaian hanya dilakukan pada benih sengon buto

3. Pelaksanaan penanaman

Ada tiga jenis tanaman yang akan ditanam di IPD Bisa yaitu:

- A. Tanaman penutup (*Legume Cover Crop* jenis *colopogonium mucunoides* dan *centrosema pubescent*)
- B. Tanaman cepat tumbuh (sengon buto)
- C. Tanaman sisipan (sungkai, durian dan rambutan)

4. Pemeliharaan tanaman

a. Pemupukan dan penyiangan/pendangiran

a. Penyulaman

b. Pemeliharaan sarana pengendalian erosi, sedimentasi dan akses Jalan

2. Total rencana biaya revegetasi yang akan dikeluarkan pada area IPD Bisa seluas 4,89 Ha di PT. Telen Orbit Prima sebesar Rp.323.263.000.

## 5.2. Saran

1. Disarankan kepada pihak perusahaan melakukan pemeliharaan *nursery* secara rutin.
2. Disarankan kepada pihak perusahaan agar memberikan keterangan nama tanaman, waktu pemindahan tanaman *fast growing* ke polybag dan waktu kedatangan bibit tanaman lokal di *nursery*, untuk memudahkan tanaman mana yang akan ditanam lebih dulu.
3. Untuk menunjang keberhasilan revegetasi, sebaiknya dilakukan pemantauan terhadap tanaman dan pemeliharaan tanaman secara rutin.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aandri. 2017. *"Rancangan Teknis dan Biaya Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Pada Pit Barat di PT. Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi"*. Skripsi. Padang: Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang.
- Ali Furqon Muhammad, dkk. 2018. *"Perhitungan Rencana Biaya Teknis Reklamasi Disposal Area pada Penambangan Batubara di PT. Alamjaya Bara Pratama Site Jembayan Desa Jembayan Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur"*. Jurnal. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Azim Fauzan, dkk. 2020. *"Perencanaan Reklamasi Dengan Revegetasi Pada Stockpile Di PT. Allied Indo Coal Kecamatan Talawi Kotamadya Sawahlunto Provinsi Sumatera Barat"*. Jurnal. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Bargawa Sulistyana, Waterman. 2017. *"Reklamasi dan Pascatambang Edisi Ketiga"*. Yogyakarta: Kliou Book.
- Cahyana Tri Rizki, dkk. 2020. *"Perhitungan Rencana Biaya Reklamasi Terhadap Lahan Bekas Penambangan Batubara Di PT XYZ, Site Kintap, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan"*. Jurnal. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat.
- Irawan Susep Ujang, dkk. 2020. *"Teknik Persemaian Tanaman Hutan untuk kegiatan Rehabilitasi Lahan."*. Modul. Bogor.
- Keputusan Direktorat Jenderal Pertambangan Umum Nomor: 336.K/271/DDJP/1996, Tentang Jaminan Reklamasi.
- Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 141/Kpts/HK.150/M/2/2019 tentang Jenis Komoditas Tanaman Binaan Lingkup Kementerian Pertanian.
- 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 Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No: 1827 K Tahun 2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Reklamasi dan Pasca Tambang.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesinomor: P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2020 Tentang Rehabilitasi Dan Reklamasi Hutan.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 78 tahun 2010 tentang Reklamasi dan Pascatambang.

Putra Mandala Ferdi. 2016. "*Evaluasi Perhitungan Biaya Reklamasi Pada PT. Nan Riang Kecamatan Muara Tembesi Kabupaten Batanghari Propinsi Jambi*" Skripsi. Padang: Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang.

Rahmi Emma, dkk. 2020. "*Evaluasi Rencana Biaya Reklamasi Terhadap Jaminan Reklamasi PT. XXX, Di Kabupaten Tanah Bumbu*". Jurnal. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat.

Putra Mandala Ferdi. 2016. "*Evaluasi Perhitungan Biaya Reklamasi Pada PT. Nan Riang Kecamatan Muara Tembesi Kabupaten Batanghari Propinsi Jambi*" Skripsi. Padang: Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang

Rinaldi Eka Syamsu, dkk. 2016. "*Biaya Reklamasi Dan Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara di Kalimantan Timur. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*". Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat

Rizqi, Kharisma. 2021. "*Kajian Teknis dan Ekonomis Rencana Reklamasi Tahap Operasi Produksi Pada Area Disposal PT. Satria Mayangkara Sejahtera Job Site PT. Sriwijaya Bangkit Energy Periode 2021-2024 Lahat Sumatera Selatan*". Skripsi. Palembang: Universitas Sriwijaya.

Setiadi, Y. 2006. "*Bahan Kuliah Ekologi Restorasi. Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Sekolah Pasca Sarjana, IPB*". Tidak Diterbitkan.

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009, Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Wulandari Inda Try, dkk. 2018. "*Perencanaan Reklamasi Area Disposal Blok 4 PT. Inti Bara Perdana, Kecamatan Taba Penanjung Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu*". Jurnal. Palembang: Universitas Sriwijaya.