



PERHITUNGAN RENCANA BIAYA PENATAAN LAHAN DAN PENEBARAN TOPSOIL PADA PIT A4 DI PT. ENERGI CAHAYA INDUSTRITAMA SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR

Nimasari, Henny Magdalena, Windhu Nugroho

Universitas Mulawarman, Indonesia

Email: henny_magdalena@ft.unmul.ac.id

ABSTRAK

Kata kunci: **Latar Belakang:** Menurut kepmen ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018 Reklamasi adalah penataan lahan; kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, biaya; penebaran memulihkan dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi topsoil kembali sesuai peruntukannya. Dalam menunjang pelaksanaan kegiatan reklamasi tersebut, perusahaan tambang (pemegang IUP dan IUPK) wajib menyediakan biaya jaminan reklamasi yang ditempatkan sebelum memulai kegiatan.

Tujuan: untuk mengetahui tahapan kegiatan reklamasi dari penataan lahan hingga penebaran topsoil, merencanakan anggaran biaya dan mengetahui total biaya yang dikeluarkan pada kegiatan penataan lahan dan penebaran topsoil tepatnya di PT. Energi Cahaya Indutritama Kecamatan Palaran Samarinda Kalimantan Timur.

Metode: Metode yang digunakan dalam penulisan yaitu dengan pendekatan masalah yang berupa pengambilan bahan, baik berupa dasar teori maupun data-data objek yang diamati secara langsung di lapangan.

Hasil: Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan, yaitu didapatkan produktivitas masing-masing alat antara lain, produktivitas excavator 162,94 Lcm/jam, produktivitas bulldozer (penataan) 147,8 Lcm/jam, selanjutnya produktivitas (penebaran) yaitu 278,96 lcm/jam dan produktivitas dumptruck 61,46 lcm/jam. Kemudian dengan waktu pengerjaan kurang lebih satu bulan, maka diperoleh biaya penataan lahan yaitu sebesar Rp. 167.787.678 dan biaya penebaran top soil sebesar Rp. 167.942.936.

Kesimpulan: Total biaya reklamasi tahap penatagunaan lahan (penataan permukaan tanah dan penebaran top soil) pada PT. Energi Cahaya Industritama dengan luas 2,4 ha yaitu terdiri dari biaya operasional sebesar Rp. 5.835.585, biaya langsung sebesar Rp. 335.730.614 dan biaya tidak langsung sebesar Rp.109.112.449. Maka diperoleh total keseluruhan yaitu sebesar Rp. 450.678.648.

ABSTRACT

Keywords:
land
management;
cost; spreading
topsoil

Background: According to ESDM Decree No. 1827 K / 30 / MEM / 2018 Reclamation is an activity carried out throughout the stages of the mining business to organize, restore and improve the quality of the environment and ecosystem so that it can function again according to its designation. In supporting the implementation of reclamation activities, mining companies (IUP and IUPK holders) are required to provide reclamation guarantee fees placed before starting activities.

Purpose: to find out the stages of reclamation activities from land arrangement to topsoil stocking, plan the cost budget and find out the total costs incurred in land arrangement and topsoil stocking activities precisely at PT. Energi Cahaya Indutritama, Palaran District,

Samarinda, East Kalimantan

Methods: The method used in writing is a problem approach in the form of taking materials, both in the form of theoretical basis and object data that are observed directly in the field.

Results: Based on data obtained from the results of research and calculations that have been carried out, namely the productivity obtained by each tool, among others, excavator productivity 162.94 Lcm / hour, bulldozer productivity (structuring) 147.8 Lcm / hour, then productivity (stocking) is 278.96 lcm / hour and dumptruck productivity is 61.46 lcm / hour. Then with a processing time of approximately one month, the cost of land arrangement is Rp. 167,787,678 and the cost of stocking top soil is IDR. 167,942,936.

Conclusion: The total cost of land use stage reclamation (land surface arrangement and top soil distribution) at PT. Energi Cahaya Industritama with an area of 2.4 ha consists of operational costs of Rp. 5,835,585, direct costs of IDR. 335,730,614 and indirect costs of Rp. 109,112,449. So the total is IDR. 450,678,648.

PENDAHULUAN

Salah satu kegiatan pengakhiran tambang yaitu reklamasi, yang merupakan upaya penataan kembali daerah bekas tambang agar bisa menjadi daerah bermanfaat dan berdaya guna (Prayogo, 2018). Reklamasi tidak berarti akan mengembalikan seratus persen sama dengan kondisi rona awal. Sebuah lahan atau gunung yang dikupas untuk diambil isinya hingga kedalaman ratusan meter bahkan sampai seribu meter, walaupun sistem gali timbun (back filling) diterapkan tetap akan meninggalkan lubang besar seperti danau (Ramadhan et al., 2023). Selain itu, kegiatan pertambangan mempunyai daya ubah lingkungan yang besar, sehingga memerlukan perencanaan total yang matang sejak tahap awal sampai pasca tambang (Hidayati, 2022). Pada saat membuka tambang, sudah harus difahami bagaimana menutup tambang, rehabilitasi atau reklamasi tambang bersifat progresif sesuai rencana tata guna lahan pasca tambang (Ririmase & Makaruku, 2023).

Menurut kepmen ESDM No.1827 K/30/MEM/2018 Reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya (Kamrullah et al., 2019). Mengacu regulasi pemerintah pada Kepmen ESDM No.1827 K/30/MEM/2018 yang berbunyi “Kegiatan Pascatambang, yang selanjutnya disebut Pascatambang, adalah kegiatan terencana, sistematis, dan berlanjut setelah akhir sebagian atau seluruh kegiatan usaha pertambangan untuk memulihkan fungsi lingkungan alam dan fungsi sosial menurut kondisi lokal di seluruh wilayah pertambangan” (Ibrahim, 2015; Pramudita & Gunawan, 2023).

Rencana biaya reklamasi tahap operasi produksi memperhitungkan nilai uang masa depan pada saat pelaksanaan operasi produksi (Rahmi et al., 2021). Nilai uang masa depan mengacu pada suku bunga obligasi pemerintah apabila mata uang rupiah atau suku bunga obligasi amerika serikat apabila mata uang dalam dolar Amerika Serikat (Nurjannah, 2013). Rencana biaya reklamasi tahap operasi produksi harus menutup seluruh biaya pelaksanaan reklamasi tahap operasi produksi dan termasuk pelaksanaan reklamasi tahap operasi produksi yang dilakukan oleh pihak ketiga. Penentuan rencana luasan reklamasi tahap operasi produksi pada periode 5 (lima) tahun pertama yang disesuaikan dengan ketersediaan lahan reklamasi, sedangkan biaya reklamasi dihitung seluas lahan yang dibuka pada periode 5 tahun (Haidari, n.d.).

Oleh karena itu PT. Energi Cahaya Industritama melaksanakan kewajiban reklamasi sesuai Kepmen ESDM No.1827 K/30/MEM/2018. Kemudian untuk tahapan dari kegiatan reklamasi yang di rencanakan oleh PT. ECI yaitu persiapan lahan atau perataan tanah, penebaran topsoil. Adapun tujuan penelitian ini dilakukan untuk

mengetahui tahapan kegiatan reklamasi dari penataan lahan hingga penebaran topsoil, merencanakan anggaran biaya dan mengetahui total biaya yang dikeluarkan pada kegiatan penataan lahan dan penebaran topsoil tepatnya di PT. Energi Cahaya Industritama Kecamatan Palaran Samarinda Kalimantan Timur.

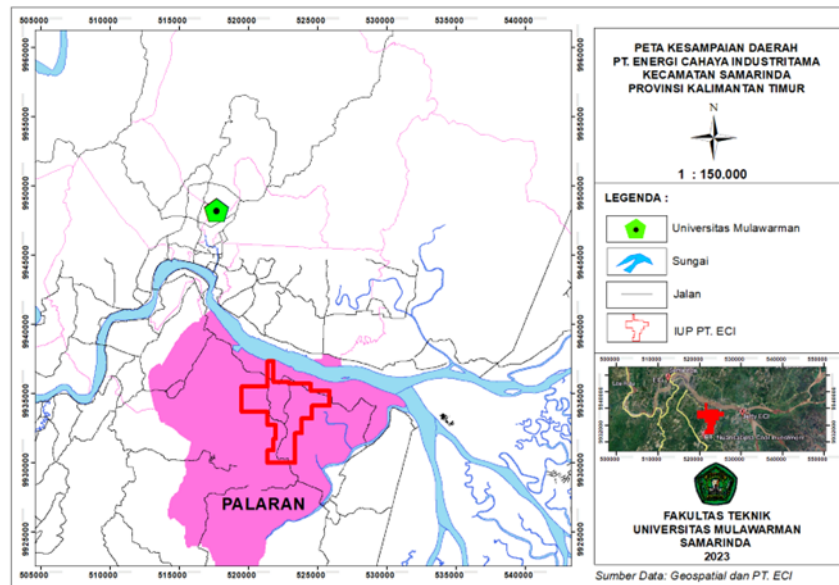
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penulisan yaitu dengan pendekatan masalah yang berupa pengambilan bahan, baik berupa dasar teori maupun data-data objek yang diamati secara langsung di lapangan (Tersiana, 2018). Sehingga dilakukan dalam beberapa tahapan yang meliputi tahap pra lapangan, tahap lapangan, dan tahap pasca lapangan.

Pada tahap pra lapangan, dilakukan studi literatur mengenai teori-teori yang berhubungan dengan judul penelitian dan penelitian terdahulu mengenai kajian dengan judul yang berhubungan serta penelitian-penelitian yang telah dilakukan pada lokasi penelitian.

Pada tahap lapangan, dilakukan pengambilan data berupa data primer dan data sekunder. Data Primer merupakan data yang dibutuhkan diambil secara langsung di lapangan, adapun data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut :

- Pengambilan data *cycle time* dilakukan untuk mengetahui jumlah produktivitas pada masing-masing alat yaitu *excavator* untuk menggali dan memuat material, *dumptruck* untuk mengangkut material, dan *bulldozer* untuk mendorong atau meratakan material.
- Data koordinat untuk membuat peta lokasi kesampaian daerah PT. Energi Cahaya Industritama



Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah PT. Energi Cahaya Industritama

Data Sekunder merupakan pengumpulan data yang diambil secara tidak langsung sebagai data pendukung penelitian. Adapun data sekunder adalah sebagai berikut:

- Luas lahan yang akan di reklamasi
- Spesifikasi alat gali muat dan angkut
- Harga sewa alat, harga BBM, harga oli, dan harga ban
- Upah operator

Pada tahap pasca lapangan yaitu tahapan pengolahan data dan analisis data yang telah didapatkan pada tahap lapangan. Adapun tahap-tahap yang dilakukan untuk pengolahan data sebagai berikut: Menghitung nilai *cycletime* alat tujuannya agar mendapatkan nilai produktivitas alat, yang kemudian nilai produktivitas tersebut

digunakan untuk menghitung volume topsoil dan menghitung lama nya waktu pengerjaan kegiatan penataan lahan penebaran topsoil. Kemudian dilanjutkan menghitung rincian biaya dalam kegiatan tersebut yaitu antara lain, biaya bahan bakar minyak, biaya oli, biaya ban, biaya rental alat, dan upah operator.. Adapun *software* yang digunakan dalam mengolah data yaitu *Microsoft Excel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu edar (*cycle time*) Alat

Pengambilan data *cycle time* ini dilakukan secara langsung di lapangan. Yang pertama adalah data *cycle time* alat gali muat (*excavator*) didapatkan nilai rata-rata nya yaitu waktu menggali 11,82 detik, waktu swing isi 4,18 detik, waktu menumpah 19,10 detik, waktu swing kosong 3,57 detik, dan total rata-rata *cycle time* yang didapatkan adalah 38,67 detik atau 0,64 menit.

Kemudian yang kedua adalah *cycle time* alat angkut (*dumptruck*) didapatkan nilai rata-rata nya yaitu, waktu loading 73,3 detik, *manuver* pemuatan 25,0 detik, angkut isi 91,6 detik, *manuver dumping* 29,9 detik, *dumping* 35,4 detik, kembali kosong 80,9 detik, dan waktu tunggu 26,7 detik, kemudian diperoleh total rata-rata *cycle time* adalah 362,7 detik atau 6 menit.

Dan yang ketiga adalah *cycle time* alat dorong *bulldozer* pada kegiatan penataan yaitu dengan jarak 100 m, waktu 1,52 menit, dengan kecepatan maju 49,27 m/menit, kecepatan mundur 91,66 m/menit, waktu tetap 0,05 menit dan total *cycle time* yang diperoleh adalah 2,26 menit. Selanjutnya adalah *cycle time* alat dorong *bulldozer* pada kegiatan penebaran yaitu dengan jarak 100 m, waktu 0,87 menit, dengan kecepatan maju 86,42 m/menit, kecepatan mundur 101,15 m/menit, waktu tetap 0,05 menit dan total *cycle time* yang diperoleh adalah 1,19 menit.

Produktivitas alat

Setelah didapatkan data *cycle time* diatas, selanjutnya yaitu menghitung produktivitas alat. Untuk alat pertama yaitu *excavator* dengan kapasitas *blade* nya 1,8 m³, *cycle time* 0,64 menit, faktor koreksi (*S*) 1,15 %, nilai *BFF* 0,95 dan *EFF* 0,89 diperoleh nilai produktivitas nya 162,94 *lcm/jam*. Untuk alat kedua yaitu *bulldozer* (penataan) dengan kapasitas *blade* nya 6,1 m³, *cycle time* 2,26 menit, *EFF* 0,91 % diperoleh nilai produktivitasnya 147,08 *lcm/jam*. Selanjutnya yaitu *bulldozer* (penebaran) dengan kapasitas *blade* nya 6,1 m³, *cycle time* 1,19 menit, *EFF* 0,91 % diperoleh nilai produktivitasnya 278,96 *lcm/jam*. Selanjutnya untuk alat ketiga yaitu *dumptruck* dengan kapasitas *bucket* nya 7,2 m³, *cycle time* 6 menit, *EFF* 0,86 diperoleh nilai produktivitasnya 61,46 *lcm/jam*.

Biaya Operasional Alat

Biaya operasional yaitu terdiri dari biaya ban dan biaya oli. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat rincian biaya operasional pada tabel berikut.

Tabel 1. Biaya Ban (Biaya Operasional Alat)

| NO | Rincian Biaya Ban <i>Dumptruck</i> | |
|-----------------|------------------------------------|----------------|
| 1. | Harga satuan ban | Rp.1.600.000 |
| 2. | 10 ban per unit | Rp. 16.000.000 |
| 3. | Estimasi umur pakai ban | 230 jam |
| 4. | Waktu pengerjaan | 65 jam |
| 5. | Biaya per jam | Rp. 69.565 |
| Total Biaya Ban | | Rp. 4.521.739 |

Biaya ban yang telah direncanakan untuk kegiatan penebaran topsoil dalam waktu pengerjaan selama 230 jam menghabiskan biaya sebesar Rp. 4.521.739.

Tabel 2. Biaya Minyak Pelumas

| NO | Jenis Alat | Biaya |
|---------------------|-----------------------|---------------|
| 1. | Excavator | Rp. 358.240 |
| 2. | Bulldozer (penataan) | Rp. 783.273 |
| 3. | Bulldozer (penebaran) | Rp. 137.666 |
| 4. | Dumptruck | Rp. 34.667 |
| Total Biaya Pelumas | | Rp. 1.313.846 |

Biaya pelumas yang telah direncanakan yaitu terdiri dari biaya pelumas *excavator* dengan waktu estimasi pengerjaan 73,65 jam mengkonsumsi pelumas sebanyak 11,20 liter dan diperoleh biaya pelumas *excavator* sebesar Rp. 358.240.

Kemudian untuk biaya pelumas *bulldozer* pada kegiatan penataan yaitu dalam dengan waktu estimasi pengerjaan selama 244,77 jam mengkonsumsi pelumas sebanyak 24,48 liter mengeluarkan biaya sebesar Rp. 783.273. Untuk biaya pelumas *bulldozer* pada kegiatan penebaran *topsoil* yaitu dengan waktu estimasi pengerjaan selama 43,02 jam mengkonsumsi pelumas sebanyak 4,30 liter dan diperoleh biaya nya yaitu sebesar Rp. 137.666.

Selanjutnya untuk biaya pelumas *dumptruck* dengan waktu estimasi pengerjaan selama 65 jam mengkonsumsi pelumas sebanyak 3,3 liter dan mengeluarkan biaya sebesar Rp. 34.667. Maka diperoleh total keseluruhan biaya pelumas pada kegiatan penataan lahan dan penebaran *topsoil* yaitu sebesar Rp. 1.313.846.

Biaya Langsung

Biaya langsung yaitu terdiri dari biaya penataan permukaan tanah atau penataan lahan dan biaya penebaran *topsoil* akan dibahas sebagai berikut:

Biaya Penataan Permukaan Tanah

Rencana penanaman dengan luas lahan 2,4 ha pada pit A4, untuk meratakan lokasi yang ditanami yaitu menggunakan alat berat *bulldozer* jenis D85E-SS, dengan kapasitas *blade* 6,1 m³. Material yang diratakan yaitu *overburden* atau tanah penutup. Dengan volume tanah 36.001 lcm dan produktivitas alat sebesar 147,08 lcm/jam, maka estimasi waktu pengerjaan kegiatan penataan yaitu selama 244,77 jam. Selanjutnya alat yang digunakan adalah alat rental dengan biaya sewa Rp.350.000 per jam, kemudian untuk penggunaan bahan bakar minyak yaitu menghabiskan 19,12 liter/jam dengan harga per liter nya yaitu Rp.16.500, maka biaya BBM pada kegiatan ini yaitu sebesar Rp.315.483 per jam. Kemudian didapatkan biaya penataan lahan per jam yaitu sebesar Rp. 685.483, sehingga total biaya penataan permukaan tanah dalam waktu pengerjaan 244,77 jam mengeluarkan biaya sebesar Rp. 167.787.678.

Penebaran Topsoil

Pada kegiatan penebaran *topsoil* ini menggunakan 3 jenis alat mekanis yaitu *excavator* yang mana digunakan untuk menggali dan memuat material *topsoil*, kemudian diangkut menggunakan *dumptruck* menuju lahan reklamasi, setelah di *dumping* material tersebut diratakan menggunakan *bulldozer*. Berikut uraian mengenai penyusunan rencana biaya penebaran *topsoil*:

1. Excavator (alat gali muat)

Langkah pertama yang dilakukan pada kegiatan ini adalah menggali dan memuat material *topsoil*. Volume tanah pucuk 12.001 lcm dan produktivitas alat sebesar 162,94 lcm/jam, target waktu dalam menyelesaikan kegiatan ini adalah 73,65 jam. Selanjutnya alat yang digunakan yaitu alat rental dengan biaya sewa sebesar Rp. 250.000 per jam, kemudian untuk penggunaan BBM (Bahan Bakar Minyak) yaitu menghabiskan 34,22 liter/jam dengan harga satuan Rp.16.500 maka diperoleh biaya penggunaan BBM yaitu sebesar Rp.564.630 per jam. Berdasarkan data yang

didapatkan dari perusahaan upah operator per jam yaitu Rp.20.000. Kemudian didapatkan biaya penataan lahan per jam yaitu sebesar Rp.834.591, sehingga total biaya penataan permukaan tanah dengan target waktu pengerjaan 73,65 jam yaitu sebesar Rp. 61.468.823.

2. *Dumptruck* (alat angkut)

Pada kegiatan penebaran *topsoil* alat mekanis *dumptruck* digunakan untuk mengangkat material yang telah digali, kemudian diangkut menuju lahan reklamasi. Dengan volume tanah pucuk 12.001 lcm dan produktivitas alat sebesar 61,46 lcm/jam, maka estimasi waktu untuk menyelesaikan kegiatan tersebut adalah 195,28 jam, dan target waktu dalam menyelesaikan ini adalah 65 jam. Selanjutnya alat yang digunakan yaitu alat rental dengan biaya sewa sebesar Rp. 140.000 per jam, kemudian untuk penggunaan BBM (Bahan Bakar Minyak) yaitu menghabiskan 10,45 liter/jam dengan harga satuan Rp.16.500 maka diperoleh biaya penggunaan BBM yaitu sebesar Rp.172.425 per jam.

Berdasarkan data yang didapatkan dari perusahaan upah operator per jam yaitu Rp.20.000. Kemudian didapatkan biaya penataan lahan per jam yaitu sebesar Rp.332.383, sehingga total biaya pengangkutan *topsoil* dengan target waktu pengerjaan 65 jam yaitu sebesar Rp. 21.604.574 per unit. Pada kegiatan ini membutuhkan 3 unit *dumptruck*, maka total biaya pengangkutan adalah sebesar Rp. 64.814.621.

3. *Bulldozer* (alat gusur)

Pada kegiatan ini setelah material di *dumping* oleh alat angkut, *topsoil* diratakan menggunakan alat *bulldozer* sesuai ketebalan yang di rencanakan yaitu 0,5 meter. Dengan volume tanah pucuk sebesar 12.001 lcm dan produktivitas alat sebesar 278,96 lcm/jam, maka estimasi waktu untuk menyelesaikan kegiatan tersebut adalah 43,02 jam. Selanjutnya alat yang digunakan yaitu alat rental dengan biaya sewa sebesar Rp. 350.000 per jam, kemudian untuk penggunaan BBM (Bahan Bakar Minyak) yaitu menghabiskan 36,26 liter/jam dengan harga satuan Rp.16.500 maka diperoleh biaya penggunaan BBM yaitu sebesar Rp.598.359 per jam. Berdasarkan data yang didapatkan dari perusahaan upah operator per jam yaitu Rp.20.000. Kemudian didapatkan biaya penataan lahan per jam yaitu sebesar Rp.968.359, sehingga total biaya *bulldozer* dengan target waktu pengerjaan 43,96 jam yaitu sebesar Rp.41.659.491

Tabel 3. Total Biaya Langsung

| No | Kegiatan | Biaya |
|----|--------------------|-----------------|
| 1. | Penataan Lahan | Rp. 167.787.678 |
| 2. | Penebaran Top Soil | Rp. 167.942.936 |
| | TOTAL | Rp. 335.730.614 |

Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung terdiri dari biaya mobilisasi dan demobilisasi, biaya perencanaan reklamasi, biaya administrasi, keuntungan kontraktor, dan biaya supervisi. Biaya tidak langsung dihitung berdasarkan acuan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 07 Tahun 2014 yaitu:

- Biaya mobilisasi demobilisasi alat sebesar 2,5 % dari biaya langsung
- Biaya perencanaan reklamasi sebesar 2% - 10% dari biaya langsung
- Biaya supervisi sebesar 2% - 7% dari biaya langsung
- Biaya administrasi dan keuntungan kontraktor sebesar 3% - 14% dari biaya langsung

Untuk persen biaya tidak langsung diperoleh dari grafik dengan memasukkan nilai biaya langsung (dolar) pada sumbu y yaitu sebesar US\$22.491. Kemudian ditarik garis tegak lurus sehingga diperoleh persentase biaya tidak langsung pada sumbu x.

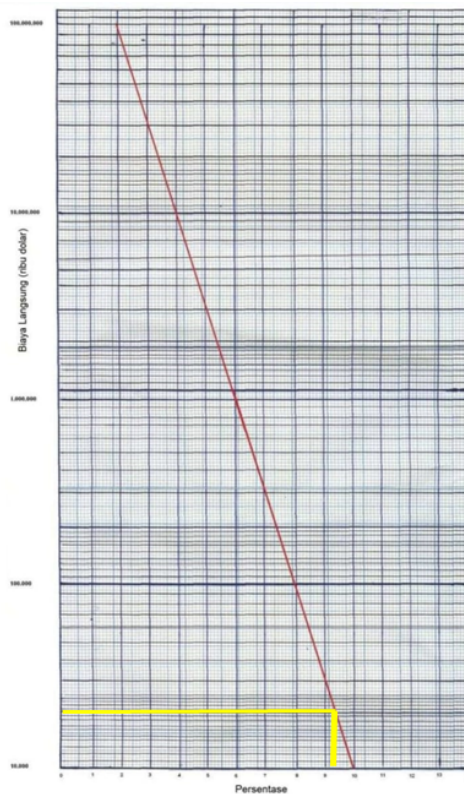
Tabel 4. Biaya Tidak Langsung

| NO | Biaya | Persen | Total biaya |
|----------------------------|--|--------|-----------------|
| 1. | Mobilisasi dan mobilisasi alat | 2,5 % | Rp. 8.393.265 |
| 2. | Perencanaan reklamasi | 9,2 % | Rp. 30.887.216 |
| 3. | Supervisi | 6,8 % | Rp. 22.829.682 |
| 4. | Administrasi dan keuntungan kontraktor | 14 % | Rp. 47.002.286 |
| Total biaya tidak langsung | | | Rp. 109.112.449 |

1. Biaya Mobilisasi dan demobilisasi alat

$$\begin{aligned} & 2,5\% \times \text{Biaya Langsung} \\ & = 2,5\% \times \text{Rp. 335.730.614} \\ & = \text{Rp. 8.393.625} \end{aligned}$$

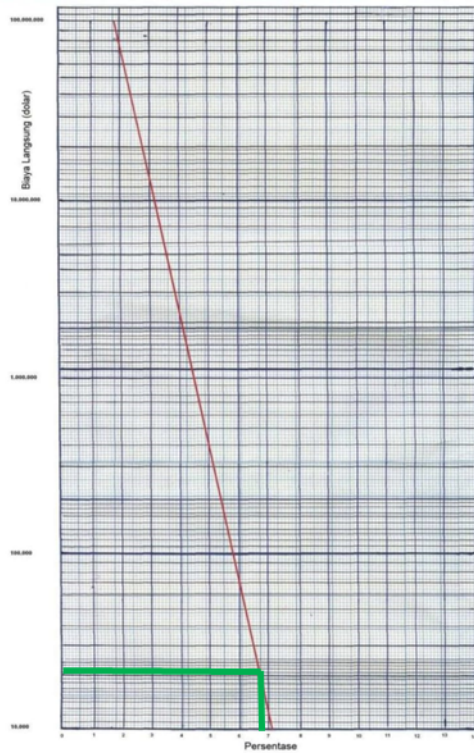
2. Biaya Perencanaan Reklamasi



Grafik 1. Biaya Perencanaan Reklamasi
Sumber Modifikasi dari "Englemen's Heavy Construction Cost File"

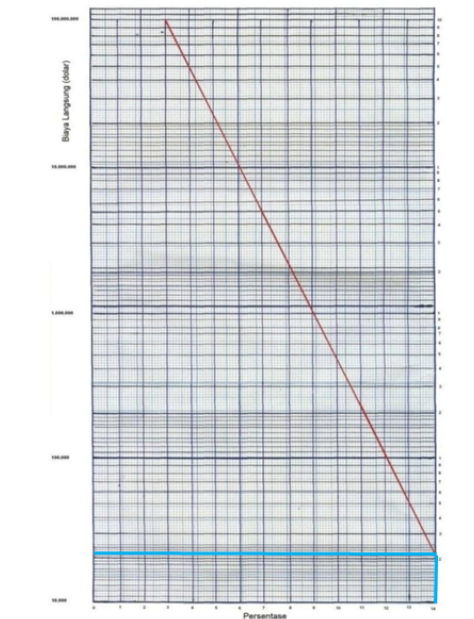
$$\begin{aligned} & 9,2\% \times \text{Biaya Langsung} \\ & = 9,2\% \times \text{Rp. 335.730.614} \\ & = \text{Rp. 30.887.216} \end{aligned}$$

3. Biaya Supervisi



$$\begin{aligned} &6,8\% \times \text{Biaya Langsung} \\ &= 6,8\% \times \text{Rp. } 335.730.614 \\ &= \text{Rp. } 22.829.682 \end{aligned}$$

4. Biaya Administrasi dan Keuntungan Kontraktor



$$\begin{aligned} &14\% \times \text{Biaya Langsung} \\ &= 14\% \times \text{Rp. } 335.730.614 \\ &= 47.002.286 \\ &14\% \times \text{Biaya Langsung} \\ &= 14\% \times \text{Rp. } 335.730.614 \\ &= \text{Rp. } 47.002.286 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai perhitungan rencana biaya penataan lahan dan penebaran top soil pada pit A4 PT. Energi Cahaya Industritama kecamatan Palaran, Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Proses kegiatan penataan lahan dan penebaran top soil pada pit A4 PT. Energi Cahaya Industritama yaitu dilakukan pada disposal, dengan luas lahan 2,4 ha yaitu menggunakan alat mekanis seperti bulldozer, excavator dan dump truck untuk menata lahan dan penebaran topsoil. Kegiatan reklamasi dimulai dari biaya operasional alat, penataan permukaan tanah, dan biaya penebaran tanah pucuk. Adapun hasil dari rencana biaya penataan lahan dan penebaran top soil yaitu dengan estimasi waktu pengerjaan 244,77 jam diperoleh total biaya penataan permukaan tanah yaitu sebesar Rp. 167.787.678. Kemudian untuk penebaran topsoil pada penggunaan alat excavator biaya yang dikeluarkan yaitu sebesar Rp.61.468.823, untuk alat angkut dumptruck mengeluarkan biaya sebesar Rp.64.814.621, dan untuk penggunaan alat bulldozer biaya yang dikeluarkan sebesar Rp. 41.659.491, sehingga total biaya penebaran topsoil yaitu sebesar Rp.167.942.936. Total biaya reklamasi tahap penatagunaan lahan (penataan permukaan tanah dan penebaran top soil) pada PT. Energi Cahaya Industritama dengan luas 2,4 ha yaitu terdiri dari biaya operasional sebesar Rp. 5.835.585, biaya langsung sebesar Rp. 335.730.614 dan biaya tidak langsung sebesar Rp.109.112.449. Maka diperoleh total keseluruhan yaitu sebesar Rp. 450.678.648.

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". Program Studi Teknik Pertambangan, Yayasan Muhammadiyah Yamin Padang. Sekolah Tinggi Teknologi Industri. Padang.
- Faisal. (2019). Rencana Biaya Reklamasi Langsung Program Pasca Tambang Lahan Bekas Tambang Di CV. Empat Jaya Kec. Pojong Kab. Gunung Kidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Yogyakarta.
- Haidari, M. R. (n.d.). *Perencanaan reklamasi tahap operasi produksi pada lahan bekas penambangan batu andesit PT. Batu Sarana Persada*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Hidayati, H. (2022). *Pengaruh dan dampak lingkungan dengan adanya pertambangan di Desa Batukajang, Kab. Paser*.
- Ibrahim, I. (2015). Dampak penambangan timah ilegal yang merusak ekosistem di Bangka Belitung. *Jurnal Hukum Dan Bisnis (Selisik)*, 1(1), 76–89.
- Kamrullah, M., Hemon, M. T., & Syaf, H. (2019). Evaluasi Pelaksanaan Reklamasi Lahan Penambangan Bijih Nikel PT. Wijaya Inti Nusantara di Kecamatan Laeya, Konawe Selatan. *Jurnal Perencanaan Wilayah*, 4(1), 1–12.
- Nurjannah, E. V. A. (2013). *Pengaruh Inflasi, Suku Bunga, Dan Nilai Tukar Terhadap Return Pasar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2005-2011*. STIE Perbanas Surabaya.
- Pramudita, E. J., & Gunawan, A. W. (2023). Pengaruh Green Human Resource Management, Green Human Capital dan Green Innovation Terhadap Environmental

- Performance Melalui Green Human Capital dan Green Innovation pada PT Mitrakarya Cipta Gemilang. *Glosains: Jurnal Sains Global Indonesia*, 4(1), 21–40.
- Prayogo, A. L. (2018). Tanggung Jawab Pelaku Usaha Pertambangan Rakyat dalam Reklamasi Gumuk Setelah Kegiatan Tambang. *Lentera Hukum*, 5, 449.
- Rahmi, E., Nurhakim, N., & Riswan, R. (2021). Evaluasi Rencana Biaya Reklamasi Terhadap Jaminan Reklamasi PT XXX, Di Kabupaten Tanah Bumbu. *Jurnal Himasapta*, 5(3), 61–66.
- Ramadhan, S., Irvani, I., & Andini, D. E. (2023). Perencanaan Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Timah di PT Berkat Berjaya Sejahtera, Kabupaten Bangka. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 2(1), 36–45.
- Ririmase, P. M., & Makaruku, M. H. (2023). Sosialisasi Pengelolaan Lingkungan Hidup Pada Penambangan Batuan Di Desa Waesala Kecamatan Huamual Belakang Kabupaten Seram Bagian Barat. *HIRONO: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 54–60.
- Susy, F. R. (2008). *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Rineka Cipta. Jakarta
- Tersiana, A. (2018). *Metode penelitian*. Anak Hebat Indonesia.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).