ITATS
SEMITAN
Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan
https://ejurnal.itats.ac.id/semitan

Perhitungan Biaya Reklamasi Blok X pada Penambangan Batu Andesit PT. Rolas Nusantara Tambang, Pasuruan, Jawa Timur

Fairus Atika Redanto Putri *[1], Esthi Kusdarini [2], Riske Tumambo [3]
[123] Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
*e-mail:youremail@domain.com

Info Artikel
Diserahkan:
11 Januari 2023
Direvisi:
20 Februari 2023
Diterima:
27 Februari 2023
Diterbitkan:
28 Februari 2023

Abstrak

PT. Rolas Nusantara Tamang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam sector pertambangan batu andesit yang terletak di Desa Ambal-Ambal, Kecamatan Kajayan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Sistem penambangan yang digunakan adalah system tambang terbuka dengan metode quarry. Dari proses penambangan tersebut tentunya memiliki dampak negatif terhadap lingkungan, salah satunya kerusakan lingkungan. Kegiatan reklamasi menjadi hal yang perlu dilakukan untuk memperbaiki lahan yang telah rusak akibat dari kegiatan penambangan tersebut. Rancangan kegiatan reklamasi dilaksanakan pada pada blok X dengan luas total lahan reklamasi 2,1 hektar. Metode reklamsi yang digunakan adalah metode revegetasi yaitu penanaman rumput gajah dan mangga. Tahapan rencana kegiatan reklamasi meliputi penatagunaan lahan, revegetasi, dan pemeliharaan tanaman. Dalam pelaksanaan kegiatan reklamsi tentunya diperlukan biaya, biaya reklamsi yang dihitung antara lain; biaya langsung dan biaya tak langsung. Biaya langsung meliputi biaya penataan lahan sampai dengan biaya pemeliharaan tanaman. Sedangkan biaya tak langsung meliputi biaya mobolisasi dan demobilisasi alat, biaya perencanaan reklamsi, dan biaya administrasi dan keuntungan pihak ke tiga. Total biaya langsung sebesar setelah inflasi (2,8%) sebesar Rp. 337.450.252 dan total biaya tidak langsung Rp. 106.296.829,38. Penyusuna rancangan rekalamsi ini merupakan tolak ukur dalam pelaksanaan kegiatan reklamsi.

Kata kunci: Reklamasi, Recontouring, Revegetasi, Biaya, Inflasi

Abstract

PT. Rolas Nusantara Tamang is a company engaged in the andesite mining sector which is located in Ambal-Ambal Village, Kajayan District, Pasuruan Regency, East Java Province. The mining system used is an open pit mining system with the quary method. The mining process certainly has a negative impact on the environment, one of which is environmental damage. Reclamation activities are something that needs to be done to repair land that has been damaged as a result of these mining activities. The reclamation activity plan is carried out in block X with a total area of 2.1 hectares of reclamation land. The reclamation method used is the revegetation method, namely planting elephant grass and mango. The stages of the reclamation activity plan include land use management, revegetation, and plant maintenance. In the implementation of reclamation activities, of course, costs are needed, reclamation costs that are calculated include; direct costs and indirect costs. Direct costs include land management costs up to plant maintenance costs. Meanwhile, indirect costs include the cost of mobilizing and demobilizing equipment, reclamation planning costs, and administrative costs and third

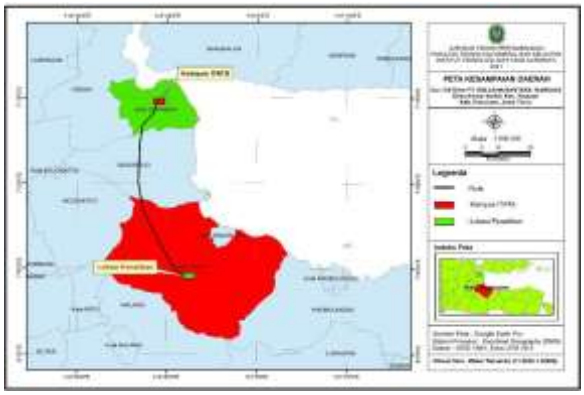
party benefits. The total direct cost after inflation (2.8%) is Rp. 337,450,252 and the total indirect costs of Rp. 106,296,829.38. The preparation of this reclamation plan is a benchmark in the implementation of reclamation activities.

Keywords: *Reclamation, Recontouring, Cost, Inflation*

1. Pendahuluan

PT. Rolas Nusantara Tambang merupakan perusahaan yang bergerak dalam sektor pertambangan batu andesit. Sistem penambangan yang diterapkan oleh PT. Rolas Nusantara Tambang adalah sistem tambang terbuka dengan metode quarry. Kegiatan pertambangan memiliki dampak terhadap lingkungan hidup seperti perubahan rona awal, dan perubahan vegetasi. Oleh sebab itu sebagai bentuk tanggung jawab dalam hal pengelolahan lingkungan yang tertuang dalam UU no 4 Thn 2009 pasal 96 huruf C tentang Pertambangn Mineral dan Batubara [1], maka perusahaan berkewajiban melakukan kegiatan reklamasi pada area bekas penambangan. Reklamasi adalah kegiatan mengembalikan kondisi lahan yang telah berubah akibat kegiatan pertambangan sesuai dnegan rona awal dan fungsi awalnya [2][3]. Dalam pelaksanaan kegiatan reklamasi harus mempertimbangkan beberapa hal, yaitu: a) Pembangunan berkelanjutan, b) seimbang antara kegiatan peman faatan dan pelestarian lingkungan, c) kegiatan teknis yang sesuai dengan aturannya [4], [5]. Selain itu pada penelitian ini juga membahas mengenai pengestimasian anggaran kegiatan reklamasi yang bertujuan untuk dapat mengetahui besar kecilnya biaya reklamsi yang diperlukan.

Lokasi penelitian berada di daerah penambangan batu andesit PT. Rolas Nusantara Tambang. Secara administrasi lokasi tersebut berada di Desa Ambal-Ambil, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.



Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah

2. Metodologi

2.1 Metode Reklamasi

Kegiatan Reklamasi yang dilaksanakan berada pada area *waste dump*. Tambang terbuka yang dilakkan pada perusahaan lokasi penelitian menghasilkan lahan bekas tambang berupa *quarry*, yang selanjutnya digunakan sebagai area *waste dump. Waste dump* kemudian dilakukan penatagunaan lahan berupa pemberian OB dan Tanah Pucuk dan digunakan sebagai daerah revegetasi[6].

Waste dump adalah suatu lokasi untuk pembuangan material kadar rendah dan atau material material bijih yang harus di gali dari pit untuk memperoleh bijih (material kadar tinggi) dalam suatu operasi tambang terbuka. Sedangkan *stockpile* di gunakan untuk menyimpan material yang akan digunakan pada saat yang akan datang, tanah penutup atau tanah pucuk yang dapat digunakan untuk reklamasi [7][8]. Desain waste sangat penting untuk perhitungan keekonomian. Lokasi dan bentuk dari waste dump dan *stock pile* akan berpengarauh terhadap jumlah gilir-kerja (*shift*) yang diperlukan demikian pula biaya operasi dan jumlah truk yang diperlukan [9], [10]

2.2 Pertumbuhan Ekonomi dan Inflasi

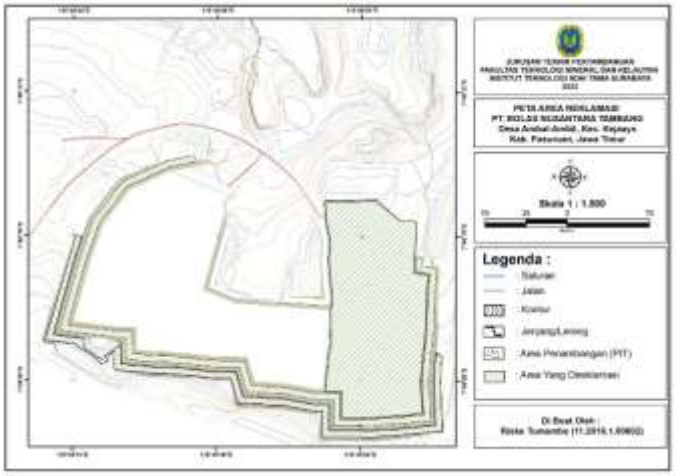
Inflasi adalah suatu kejadian yang menunjukkan kenaikan tingkat harga secara umum dan berlangsung secara terus menerus. Dari definisi tersebut ada tiga kriteria yang perlu diamati,untuk melihat telah terjadinya inflasi, yaitu kenaikan harga, bersifat umum, dan terjadi terus menerus dalam rentang waktu tertentu. Apabila terjadi kenaikan harga satu barang, yang tidak mempengaruhi harga barang lain, sehingga tidak naik secara umum, kejadian seperti itu bukanlah inflasi. Kecuali bila yang naik itu seperti harga BBM, ini berpengaruh terhadap harga-harga lain sehingga secara umum semua produk hampir mengalami kenaikan harga. Bila kenaikan harga itu terjadinya sesaat kemudian turun lagi, itu pun belum bisa dikatakan inflasi, karena kenaikan harga yang diperhitungkan dalam konteks inflasi mempunyai rentang waktu minimal sebulan [11].

2.3 Biaya Rencana Reklamasi [12]

a) Biaya langsung
    1. Biaya penatagunaan lahan
        a. Biaya penataan lahan
        b. Biaya penebaran tanah zona pengakaran
        c. Biaya pengendalian erosi dan sedimentasi
    2. Biaya revegetasi
        a. Analisi kualitas tanah
        b. Pemupukan
        c. Pengadaan bibit
        d. Penanaman
        e. Pemeliharaan tanaman
b) Biaya tidak langsung
    1. Mobilitas dan demobilitas alat sebesar 2,5 % (dua koma lima persen) dari biaya langsung atau berdasarkan perhitungan
    2. Biaya perencanaan reklamasi sebesar 2% (dua persen) dari biaya langsung
    3. Biaya administrasi dan keuntungan pihak ketiga sebagai pelaksana reklamasi tahap operasi produksi sebesar 3% (tiga persen) sampai 4% (empat persen) dari biaya langsung
    4. Biaya supervisi sebesar 2% (dua persen) sampai dengan 7% (tujuh persen) dari biaya langsung

3. Hasil dan pembahasan

Kegiatan reklamasi yang dilakukan pada blok X ini di fokuskan pada penataan lahan dan revegetasi. Dengan luas area reklamasi sebesar 2,1 ha dapat dilihat pada gambar 1, untuk tahap-tahap reklamasi adalah sebagi berikut :



Gambar 2. Peta area reklamasi

3.1 Penataan lahan

Kegiatan penataan lahan ini beriringan dengan pembuatan saluran drinase dengan panjang total saluran 1931 m dengan kedalaman 0,38 m jadi volume total galian 470,95 m^3 dengan menggunakan excavator dalam kurun waktu ± 2 hari. Perataan lahan menggunakan *bulldozer* dapat selesai dalam waktu ± 2 hari. Berikut merupakan table biaya penataan lahan

Tabel 1. Biaya penataan lahan

Nama Alat	Excavator	Bulldozer	
Komsumsi bbm	25 liter / jam	20 liter / jam	
Harga bbm/ ltr	Rp 9,500	Rp 9,500	Total (4 hari)
Gaji operator	Rp 150.000	Rp 150.000	
wakt krja	2 hari	2 hari	
Total biaya	Rp 4.100.000	Rp 3.340.000	Rp 7.440.000

3.2 Penebaran topsoil

Menggunakan *excavator* dan *dumptruck* untuk memindahkan *topsoil* dari *stocksoil* yang berjarak kurang dari 5 km ke lokasi lahan bekas galian tambang dan juga *bulldozer* untuk meratakan *topsoil* pada area reklamasi sebesar 21.000 m^2 dengan ketebalan 0.5 m. Kapasitas presentasi produksi PT. RNT adalah 240 m^3 sehingga untuk memindahkan 10.500 m^3 membutuhkan waktu ± 44 hari. Untuk estimasi biaya dapat di lihat pada table berikut

Tabel 2. Biaya penebaran topsoil

Jenis alat	*Excavator*	*Bulldozer*	*Dumptruck*	
Komsumsi BMM	25 liter / jam	20 liter / jam	10 liter / jam	Total biaya (44 hari)
Harga BBM	Rp 9.500	Rp 9.500	Rp 9.500	
Gaji Operator	Rp 150.000	Rp 150.000	Rp 150.000	
Total biaya/hari	Rp 2.050.000	Rp 1.670.000	Rp 910.000	Rp 203.720.000

3.3 Pengendalian erosi

Untuk mencegah erosi dan juga sedimentasi maka akan di bangun saluran drainasi pada tiap-tiap jenjang dengan tujuan untuk mengalirkan air pada saat musim penghujan. Proses pembuatan saluran dinase dilakukan pada saat kegiatan penataan lahan

Tabel 3. Jumlah saluran

Nama saluran	Panjang saluran
Saluran 1	673,02 m
Saluran 2	795,57 m
Saluran 3	286 m
Saluran 4	176, 52 m

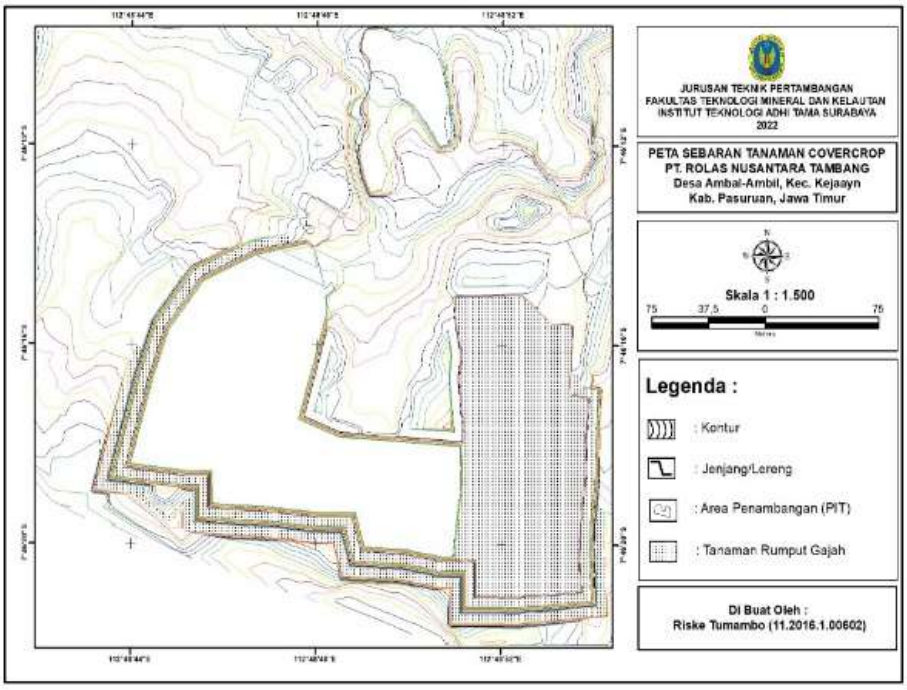
3.4 Revegetasi

Kegiatan revegetasi yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a) Persiapan lahan
   Pada tahap ini akan dilakukan kegiatan pembuatan lubang tanam serta pengadaan bibit yang dilakukan oleh tiga orang pekerja yang memakan waktu ± 4 hari yang di upah Rp 150.000 per hari, maka total biaya adalah Rp. 1.800.000
b) Tanaman *Covercrop*
   Tanaman *covercrop* yang digunakan adalah rumput gajah mini yang ditanam pada tiap-tiap teras dengan jarak tanam 1 m x 1 m [13] oleh 3 orang tenaga kerja mamual. Pekerja tersebut dapat melakukan penanaman sebanyak 400 bibit per hari. Jadi untuk jumlah 18.816 bibit dapat dikerjakan selama 47,04 atau 48 hari. Berikut merupakan tabel biaya tanaman *covercrop*

Tabel 4. Biaya tanaman covercrop

Nama tanaman	Rumput gajah mini
Jumlah tanaman	18.816 bibit
Harga satuan	Rp 3.000
Upah per orang	Rp 150.000
Total biaya	Rp 78.048.000



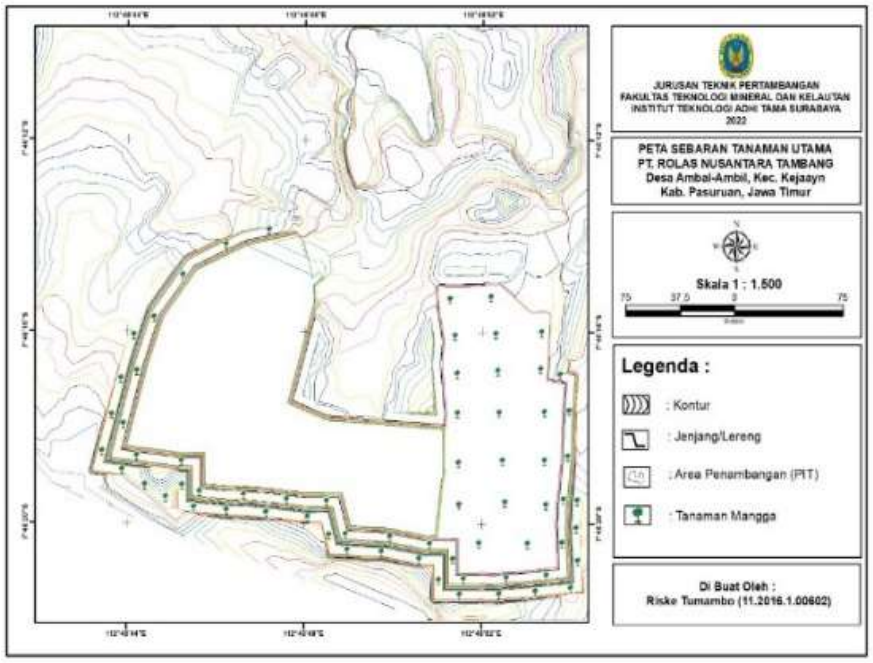
Gambar 3. Peta sebaran covercrop

c) Tanman *pioneer*

Tanaman *pioneer* yang digunakan adalah mangga yang ditanam pada tiap-tiap teras dengan jarak tanam 10 m x 10 m [14] oleh tiga orang tenaga kerja mamual. Pekerja tersebut dapat melakukan penanaman sebanyak 200 bibit per hari. Jadi untuk jumlah 279 bibit dapat dikerjakan selama 1,39 atau 2 hari oleh 3 orang tenaga manual. Berikut merupakan tabel biaya tanaman *pioneer* .

Tabel 5. Biaya tanaman pioneer

Nama tanaman	Mangga
Jumlah tanaman	279 batang
Harga satuan	Rp 38.000
Upah per orang	Rp 150.000
Total biaya	Rp 11.502.000



Gambar 4. Peta sebaran tanaman manga

d) Pemupukan (mangga)

Ada dua tahap pemupukan yaitu sesudah dan sebelum penanaman. Pupuk yang digunakan yaitu NPK dengan takaran 200 gram per pohon dan dapat dikerjakan dalam 2 hari oleh tiga orang tenaga manual. Berikut merupakan tabel biaya pemupukan

Tabel 6. Biaya pemupukan

Nama pupuk	**NPK**
Harga pupuk	Rp 13.900/kg
Jumlah bibit	279 batang
Takaran	200 g / btg
Jumlah tenaga kerja	3 orang
Biaya total	Rp 1.678.400

Biaya di atas merupakan biaya sekali pemupukan. Sedangkan kegiatan pemupukan dilakukan tiap triwulan. Maka total biaya pemupukan adalah Rp 6.713.600

e) Pemeliharaan

Pemeliharaan mencakup beberapa kegiatan seperti pemberantasan hama penyakit, pembersihan serta penyulaman dan juga penyiraman. Untuk pemberantasan hama dan penyakit menggunakan Dithane M45 dengan dosis 20 mg per 10 liter sehingga kebutuhan obat pada sekali penyemprotan rata-rata 145 mg per hektar dan untuk total luasan lahan 2,1 ha membutuhkan 304,5 mg atau 0,3 kg. Berikut merupakan tabel biaya pemupukan

Tabel 7. Biaya pertisida

Nama obat	**Dithane**
Harga	Rp 134.000 / kg
Dosis	145 mg / ha
Luas lahan	2,1 ha
Tenaga kerja	3 orang
Biaya total	Rp 1.034.000

Biaya di atas merupakan biaya sekali penyemprotan pestisida. Sedangkan kegiatan penyemprotan pestisida dilakukan tiap triwulan. Maka total biaya penyemprotan adalah Rp 4.136.000

Tabel 8. Biaya pembersihan

Jumlah tenaga kerja	3 orang
Gaji tenaga kerja	Rp 150.000
Jumlah hari kerja	8 hari
Total biaya	Rp 3.600.000

Diatas merupakan biaya sekali pembersihan, di tambah lagi dengan biaya peratan manual kisaran Rp.500.000 dan untuk satu tahun maka akan menjadi Rp 14.900.000

3.5 Biaya reklamasi

Biaya reklamasi terdiri dari Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung. Biaya langsung yang terdiri dari biaya penataan lahan, biaya penebaran top soil, biaya persiapan lahan, biaya tanaman covercrop, biaya tanaman pioneer, biaya pemupukan, biaya pemberantasan hama dan penyakit, dan biaya pembersihan. Sedangkan Biaya Tidak Langsung adalah biaya tambahakan yang diperlukan untuk kegiatan reklamasi seperti biayamobilitas dan demobilitas alat, biaya perencanaan reklamasi, biaya administrasi dan keuntungan pihak ketiga, serta biaya supervisi [15]

a) Biaya langsung
Berikut merupakan biaya reklamasi dengan kenaikan inflasi menurut bank Indonesia adalah 2,8 % selama kurun waktu 5 tahun sesuai umur tambang.

Tabel 9. Biaya langsung

Rincian kegiatan	Biaya tahun 2021	Biaya tahun 2026
Penataan lahan	Rp 7.440.000	Rp 7.648.320
Penebaran *topsoil*	Rp 203.720.000	Rp 209.424.160
Persiapan lahan	Rp 1.800.000	Rp 1.850.400
Tanaman *covercrop*	Rp 78.048.000	Rp 80.233.344
Tanaman *pioneer*	Rp 11.502.000	Rp 11.824.056
Pemupukan	Rp 6.713.000	Rp 6.900.964
Pemberantasan hama dan penyakit	Rp 4.136.000	Rp 4.251.808
Pembersihan	Rp 14.900.000	Rp 15.317.200
Total biaya	Rp 328.259.000	Rp 337.450.252

b) Biaya tidak langsung
Biaya tidak langsung dihitung berdasarkan grafik yang didapatkan dari *"Engiemen's Heavy Construction Cost File".* Dalam pembacaan grafik, dimasukkan total biaya langsung yang sebelumnya telah dirubah menjadi kurs dollar dan kemudian dibaca kedalam grafik log tersebut. Pembacaan biaya tidak langsung berdasarkan grafik yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri ESDM No 26 Tahun 2018 [16].

1. Biaya mobilitas dan demobilitas alat adalah Rp 8.436.256,3 yaitu sebesar 2,5 % dari biaya langsung
2. Biaya perencanaan reklamasi adalah Rp Rp 30.370.522,68 yaitu sebesar 9 % dari biaya langsung
3. Biaya administrasi dan keuntungan pihak ketiga adalah Rp Rp 45.555.784,02 yaitu sebesar 13,5 % dari biaya langsung
4. Biaya supervise adalah 21.934.266,38 yaitu 6,5 % dari biaya langsung

Jadi total biaya tidak langsung adalah Rp 106.296.829,38

c) Total biaya reklamasi
Biaya total = biaya langsung + biaya tidak langsung
= Rp 337.450.252 + Rp 106.296.829,38
= Rp 443.747.081,38

Jadi total biaya reklamasi yang akan dikeluarkan perusahaan sebesar Empat Ratus Eampat Puluh Tiga Juta Tujuh Ratus Empat Puluh Tujuh Ribu Delapan Satu koma Tiga Puluh Delapan Rupiah.

4. Kesimpulan

Tahapan kegiatan reklamasi yang direncanakan pada PT. Rolas Nusantara Tambang yaitu dimulai dari kegiatan penataan lahan, pembuatan saluran drainase, dan penimbunan *topsoil* Selanjutnya merupakan kegiatan revegetasi yang dimulai dengan pemilihan jenis tanaman, persiapan lapangan, pemupukan, penanaman dan pemeliharaan. Jenis tanaman yang digunakan ialah rumput gajah mini sebagai tanaman *cover crop* dan mangga sebagai tanaman *pioneer*. Dengan menggunakan pola penanaman tumpang sari yaitu suatu bentuk penanaman campuran (*polyculture*).

Untuk estimasi biaya reklamasi langsung yang telah dihitung pada rancangan reklamasi PT. Rolas Nusantara Tambang dengan kenaikan inflasi 2,8% adalah sebesar Rp 337.450.252 dan estimasi biaya tidak langsung sebesar Rp 106.296.829,38 sehingga total biaya keseluruhan yang dibutuhkan untuk kegiatan reklamasi adalah sebesar Rp 443.747.081,38

Ucapan terima kasih

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada PT. Rolas Nusantara Tambang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian ini. Ucapan terima kasih pula kepada Departemen Teknik Pertambangan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, sebagai tempat dalam menimbah ilmu, sehingga jurnal ini dapat terselesaikan dengan baik.

References:

[1] *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara*. 2009.

[2] Y. G. Tampaty, F. A. R. Putri, and R. H. K. Putri, "Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi Tahap Operasi Produksi Pada Lahan Bekas Tambang Batubara PT . Prolindo Cipta Nusantara Di Kecamatan Sungai Loban Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan X - Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*, pp. 1–6, 2022.

[3] M. Bittelli, R. Valentino, F. Salvatorelli, and P. Rossi Pisa, "Monitoring soil-water and displacement conditions leading to landslide occurrence in partially saturated clays," *Geomorphology*, vol. 173–174, pp. 161–173, 2012, doi: 10.1016/j.geomorph.2012.06.006.

[4] M. Said, "Reklamasi Dan Dampaknya Terhadap Wilayah Pesisir Pantai Toboko, Kota Ternate," *Dintek*, vol. 12, no. 2, pp. 83–91, 2019.

[5] D. O'Connor *et al.*, "Sustainable in situ remediation of recalcitrant organic pollutants in groundwater with controlled release materials: A review," *Journal of Controlled Release*, vol. 283. Elsevier B.V., pp. 200–213, Aug. 10, 2018. doi: 10.1016/j.jconrel.2018.06.007.

[6] J. Wu, L. Qi, T. Huang, J. Wang, and Q. Sun, "A short period of revegetation and fertilization increased the nutrients, enzyme activities, and bacterial community diversity in backfill soils," *Applied Soil Ecology*, vol. 189, p. 104959, Sep. 2023, doi: 10.1016/J.APSOIL.2023.104959.

[7] E. T. Hartono, R. Andy, E. Wijaya, and B. P. Putra, "Kajian Kestabilan Lereng Disposal Untuk Overall Slope Optimum Pada Tambang Batubara Di Pt Adaro Indonesia Maburai Kecamatan Murung Pundak Kabupaten Tabalong Kalimantan Selatan," *Mining Insight*, vol. 1, no. 1, pp. 33–42, 2020.

[8] L. Zhang *et al.*, “The effect of vineyard reclamation on soil properties and microbial communities in desertified land in Hongsibu, Ningxia,” *Catena (Amst)*, vol. 211, p. 106002, Apr. 2022, doi: 10.1016/J.CATENA.2021.106002.
[9] W. S. Bargawa, *Reklamasi dan Pascatambang*. Yogyakarta: Prodi Teknik Pertambangan, UPN “Veteran” Yogyakarta, 2017.
[10] C. Hou *et al.*, “Effects of reclamation duration on soil nutrients and enzyme activities in the plough layer and subsoil of riparian floodplains,” *Catena (Amst)*, vol. 228, p. 107143, Jul. 2023, doi: 10.1016/J.CATENA.2023.107143.
[11] A. Murni and A. Mifka, *Ekonomika makro*. Bandung: Refika Aditama, 2009.
[12] *Keputusan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018*. 2018.
[13] J. Sirait, “Dwarf Elephant Grass (Pennisetum purpureum cv. Mott) as Forage for Ruminant,” *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, vol. 27, no. 4, p. 167, 2018, doi: 10.14334/wartazoa.v27i4.1569.
[14] “Dokumen Rencana Reklamasi dan Pascatambang PT. Rolas Nusantara Tambang.” 2012.
[15] R. T. Cahyana, A. Triantoro, and R. Riswan, “Perhitungan Rencana Biaya Reklamasi Terhadap Lahan Bekas Penambangan Batubara Di Pt Xyz, Site Kintap, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan,” *Jurnal Himasapta*, vol. 5, no. 3, p. 97, 2021, doi: 10.20527/jhs.v5i3.2900.
[16] *Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mienral Nomor 26 Tahun 2018 Tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik Dan Pengawasan Pertambangan Mineral Dan Batubara*. 2018.