



**Kajian Penataan Lahan Pasca Tambang Diorit
CV. Mineral Cahaya Bumi Kecamatan Sungai Kunyit
Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat**

Leonardus IP Deo¹, Fitriana Meilasari¹, Budhi Purwoko¹, Hendri Sutrisno¹

¹Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura

E-mail: fitriana@untan.ac.id

Abstract

Diorite mining activities have the potential to cause environmental degradation. Therefore, there is a need for reclamation. Reclamation is part of environmental control in implementing Good Mining and Operational Practice. One of the stages in the implementation of reclamation is the arrangement of post-mining land. The soil arrangement system is divided into 3 (three) systems, namely the soil leveling system, the guludan system, and the pot system. Land management system based on top soil needs. Therefore, this research aims to analyze the land management system and determine the optimal topsoil stocking system. The method used in this research is a qualitative method of analysis. Data processing uses AutoCAD 2021 software and ArcGis 10.8 software. The cross-sectional method is used in data processing to determine the availability of topsoil and topsoil in the study area. The results obtained in this study are (1) The planned area of the reclamation area is ± 5.29 hectares; (2) The overburden stocking volume is 35,397.56 LCM; (3) The volume of distribution of topsoil using the land leveling method is 13,387.96 LCM.

Keywords : Diorite Mining, Land Planning, Reclamation

Abstrak

Kegiatan penambangan diorit berpotensi menyebabkan penurunan kualitas lingkungan. Oleh karena itu, perlu adanya reklamasi. Reklamasi merupakan salah satu bagian pengendalian lingkungan dalam melaksanakan Good Mining dan Operasional Practice. Salah satu tahapan dalam pelaksanaan reklamasi adalah penataan lahan pasca tambang. Sistem penataan tanah terbagi menjadi 3 (tiga) sistem yaitu sistem perataan tanah, sistem guludan, dan sistem pot. Sistem penataan lahan berdasarkan kebutuhan top soil. Oleh karena itu, tujuan penelitian adalah analisis sistem penataan lahan dan penentuan sistem penebaran tanah pucuk yang optimal. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kualitatif analisis. Pengolahan data menggunakan software autocad 2021 dan software ArcGis 10.8. Metode penampang sayatan digunakan dalam pengolahan data untuk mengetahui ketersediaan tanah pucuk dan tanah penutup pada daerah penelitian. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah (1) Luas rencana area reklamasi adalah $\pm 5,29$ Hektar; (2) Volume penebaran tanah penutup adalah 35.397,56 LCM; (3) Volume penebaran top soil dengan menggunakan metode perataan lahan adalah 13.387,96 LCM.

Kata kunci : Penambangan Diorit, Penataan Lahan, Reklamasi

PENDAHULUAN

CV. Mineral Cahaya Bumi merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang pertambangan komoditas batuan (Diorit), dengan Izin Usaha Pertambangan (IUP) Operasi Produksi seluas 50,28 Hektar. CV. Mineral Cahaya Bumi sudah beroperasi sejak Tahun 2019. Wilayah Izin Usaha Pertambangan (IUP) Operasi Produksi milik CV. Mineral Cahaya Bumi secara administratif pemerintahan berada di wilayah Desa Bukit Batu, Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Penambangan di CV. Mineral Cahaya Bumi dilakukan dengan sistem tambang terbuka dengan metode *quarry* (CV. Mineral Cahaya Bumi. 2019). Kegiatan pertambangan menimbulkan dampak positif dan negative. Dampak positif akibat kegiatan pertambangan adalah membuka lapangan pekerjaan dan menambah pendapatan negara (Ricky, I Gde Dharma, and Aji Syailendra 2021). Sedangkan dampak negative yang ditimbulkan akibat aktivitas pertambangan adalah penurunan kualitas lingkungan seperti hilangnya vegetasi hutan, perubahan biologi darat (berkurangnya flora dan fauna), serta hilangnya lapisan tanah/batuan (Aipassa, Zainuddin, and Hasan 2020; Darmi and Mukhsin 2018; Gumilar 2013; Inabuy, Nirmala, and Meilasari 2020; Kurniawan and Rauf 2018; Oktorina 2018). Kegiatan penambangan juga mengakibatkan perubahan lingkungan seperti perubahan fisik (perubahan pada morfologi dan topografi) (Bi, Zhang, and Zou 2018; Fanny 2014; Festin et al. 2019; Misbakhul, RR, and Nugraheni 2017; Wafi and Ratminah 2019). Oleh karena itu, perlu adanya pengelolaan lingkungan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh perusahaan tambang untuk meminimalisir dampak negative adalah reklamasi (Fanny 2014; Gumilar 2013; Inabuy et al. 2020; Noor Fawaz and Nasrudin Usman 2009; Subowo G 2011).

Reklamasi merupakan salah satu bagian pengendalian lingkungan dalam melaksanakan *Good Mining and Operational Practice*. Setiap pemegang IUP dan IUPK wajib untuk menyerahkan rencana reklamasi dan rencana pascatambang pada saat mengajukan permohonan IUP Operasi Produksi maupun IUPK Operasi Produksi (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia 2010). Reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya (Undang-Undang 2020). Pelaksanaan reklamasi meliputi (1). Penyiapan lahan; (2). Pengaturan bentuk lahan (*land scoping*); (3). Pengendalian erosi dan sedimentasi; (4). Pengelolaan lapisan olah (*top soil*); (5). Revegetasi; dan (6). Pemeliharaan (Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan 2019). Penataan lahan merupakan bagian dalam tahapan pelaksanaan reklamasi (Dariah, Abduracman, and Subardja 2010). Penataan lahan bekas tambang disesuaikan dengan penetapan tataruang wilayah bekas tambang (Achmad et al. 2017). Penataan lahan sangat tergantung pada kondisi dan sifat/ kualitas tanah timbunan, bentuk dan kemiringan lahan, serta iklim (Putri, Hadiyansyah, and Neris 2014). Sistem penataan tanah terbagi terbagi menjadi 3 (tiga) sistem yaitu sistem perataan tanah, sistem guludan, dan sistem pot. Sistem penataan lahan berdasarkan kebutuhan *top soil*. Oleh karena itu, tujuan penelitian adalah analisis sistem penataan lahan dan penentuan sistem penebaran tanah pucuk yang optimal.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif analisis. Adapun tahapan dalam penelitian adalah (1). Persiapan penelitian; (2). Pengumpulan data; (3). Pengolahan dan analisis data.

1. Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian terdiri dari kajian pustaka dan survei lapangan. Bahan pustaka yang digunakan dalam penelitian berupa jurnal, dokumen perusahaan, peraturan, dan prosiding. Survei lapangan bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting wilayah penelitian.

2. Pengumpulan Data

Data penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari penelitian di lapangan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari CV. Mineral Cahaya Bumi.

a. Pengumpulan Data Primer

Tahapan dalam pengumpulan data primer terdiri dari (1) Pengukuran rencana area reklamasi dan (2) Pengukuran ketebalan tanah pucuk (*top soil*) dan tanah penutup (*over burden*).

Penentuan lokasi dan pemetaan luas rencana area reklamasi

Penentuan lokasi dan luas rencana area reklamasi berdasarkan pada desain rona akhir penambangan. Penentuan lokasi dan pemetaan luas rencana area reklamasi dilakukan dengan cara mengkaji dokumen rencana penambangan CV. Mineral Cahaya bumi dan peta layout rencana bukaan lahan, pengukuran titik koordinat pada lokasi penambangan, serta pengolahan data koordinat dengan menggunakan *software autocad 2021* dan *software ArcGis 10.8*. Kemudian rancangan penambangan eksisting disesuaikan dengan area yang akan dibebaskan. Kegiatan pengukuran di lapangan terhadap area yang akan dibebaskan untuk penambangan diorit menggunakan alat *Global Positioning System (GPS)*. Data yang diperoleh dari pengukuran di lapangan berupa data koordinat (X, Y, dan Z).

Penentuan ketersediaan tanah pucuk (*top soil*) dan tanah penutup (*over burden*)

Tahapan awal dalam penentuan ketersediaan tanah pucuk (*top soil*) dan tanah penutup (*over burden*) adalah penentuan titik lokasi singkapan. Kemudian pada titik lokasi singkapan tersebut dilakukan pengukuran tebal *top soil*, tinggi singkapan, lebar singkapan, tinggi *boulder* dan lebar *boulder*. Pengukuran tebal *top soil*, tinggi singkapan, lebar singkapan, tinggi *boulder*, dan lebar *boulder* menggunakan alat ukur meteran. Tahapan selanjutnya adalah memplot titik koordinat (X, Y, dan Z) pada setiap singkapan menggunakan alat *Global Positioning System (GPS)*.

b. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari CV. Mineral Cahaya Bumi. Adapun data sekunder terdiri dari (a) Data topografi daerah penelitian; (b) Peta rencana penambangan atau tahapan penambangan daerah penelitian; (c) Data Izin Usaha Pertambangan (IUP) operasi produksi CV. Mineral Cahaya Bumi; dan (d) Data rona awal lingkungan CV. Mineral Cahaya Bumi

3. Pengolahan dan Analisis Data

a. Pemetaan Luas Rencana Area Reklamasi

Data koodinat (X, Y, dan Z) yang diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan diolah dengan menggunakan *software autocad 2021* dan *software ArcGis 10.8*. Data yang diperoleh dari pengolahan dengan menggunakan *software autocad 2021* dan *software ArcGis 10.8* berupa luas area yang akan dibebaskan untuk

penambangan. Data tersebut dicocokkan dengan desain tambang sehingga didapatkan luas rencana area reklamasi.

b. Perhitungan Ketersediaan Tanah Pucuk (*Top Soil*) dan Tanah Penutup untuk Penataan Lahan (*recountouring*)

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan diperoleh data ketebalan *top soil*, tinggi singkapan, lebar singkapan, tinggi *boulder*, dan lebar *boulder*. Kemudian dilakukan perhitungan persentase antara tanah dan *boulder* pada lokasi penelitian dengan menggunakan persamaan (1).

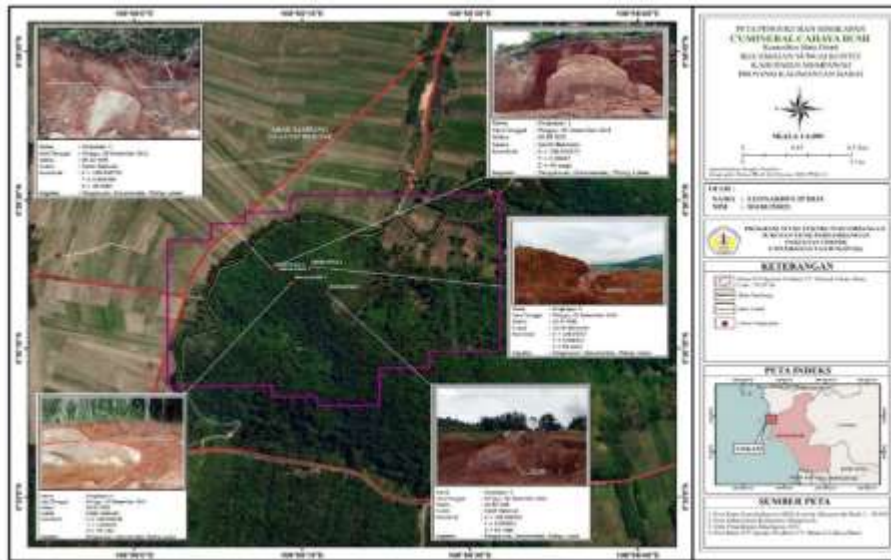
$$\text{Total} = \frac{\text{Luas Boulder (m}^2\text{)}}{\text{Luas Area Singkapan (m}^2\text{)}} \times 100 \% \quad (1)$$

Untuk mengetahui ketersediaan tanah pucuk dan penutup pada lokasi penelitian, peneliti menggunakan metode penampang sayatan pada peta topografi sebelum dilakukan penambangan dan peta rona akhir penambangan dengan bantuan *software AutoCAD 2021*. Sayatan di buat sebanyak 6 buah dengan membagi rata antara jarak penampang yaitu 45 meter. Rumus dasar yang digunakan dalam menghitung volume tanah penutup dan tanah pucuk adalah sebagai berikut :

$$V = \frac{(P1 + P2)}{2} \times L \quad (2)$$

Keterangan :

- V = Volume (m³)
- L = Jarak antar Penampang (m²)
- P1 = Luas Penampang 1 (m³)
- P2 = Luas Penampang 2 (m³)



Gambar 2. Peta Pengukuran Singkapan pada CV. Mineral Cahaya Bumi

c. Perencanaan Penataan Lahan

Kegiatan ini bertujuan untuk menentukan metode yang efisien dalam kegiatan penataan lahan dengan jumlah ketersediaan volume tanah penutup yang ada pada lokasi rencana area reklamasi CV. Mineral Cahaya Bumi. Dalam metode penataan lahan yang direncanakan, material tanah penutup akan diatur kemiringan dengan standar teknis kemiringan lereng <5 % (Peraturan Menteri Kehutanan 2011) Kemiringan yang dibentuk bertujuan untuk mencegah terjadinya erosi pada lahan tambang yang telah ditata yang disebabkan oleh air limpasan saat hujan. Untuk menghitung kebutuhan tanah penutup sebagai penataan lahan peneliti menggunakan metode sayatan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$V = L \frac{(S1+S2)}{2} \quad (3)$$

Keterangan :

S1 = Luas Penampang 1 (m²)

S2 = Luas Penampang 2 (m²)

L = Jarak Antar Penampang (m)

(Harahap, Purwoko, and Sutrisno 2020)

d. Perhitungan Sistem Penebaran Tanah Pucuk

Penataan lahan terbagi menjadi 3 (tiga) sistem yaitu sistem perataan tanah, sistem guludan, dan sistem pot. Sistem penataan lahan berdasarkan kebutuhan *top soil*.

Sistem perataan tanah

Volume tanah pada sistem perataan tanah dapat dihitung dengan persamaan

$$V = A \times t \quad (4)$$

Keterangan :

V = Volume Tanah (m³)

A = Luas Area (m²)

t = Ketebalan Tanah (m)

Sistem Guludan

Jumlah guludan per hektar

$$n = \frac{\text{Luas Area}}{(s + I2) \times p} \quad (5)$$

Keterangan :

n = Jumlah guludan

I2 = Lebar Bawah (m)

p = Panjang

s = Spasi Antar Gundulan

Volume untuk satu guludan

$$V_{\text{gundulan}} = \frac{(I_2 + I_1) \times t}{2} \times p \quad (6)$$

Keterangan :

P = Panjang (m)

I1 = Lebar Atas (m)

I2 = Lebar Bawah (m)

t = Tinggi (m)

Volume guludan untuk area reklamasi

$$V_t = A \times n \times V_g \quad (7)$$

Keterangan :

Vt = Volume Tanah (m³)

Vg = Volume Gundulan (m³)

n = Jumlah Gundulan

A = Luas Area (Ha)

Sistem lubang tanam/pot

Perhitungan sistem lubang tanam/pot

Jumlah pot/lubang per Hektar

$$\text{Jumlah Pot per Hektar} = \frac{\text{Luas Area}}{\text{Jarak Tanam}} \quad (8)$$

Volume satu pot

$$\text{Volume Pot} = \frac{1}{3} t (L1 + \sqrt{(L1 \times L2)} + L2) \tag{9}$$

Volume pot untuk area reklamasi

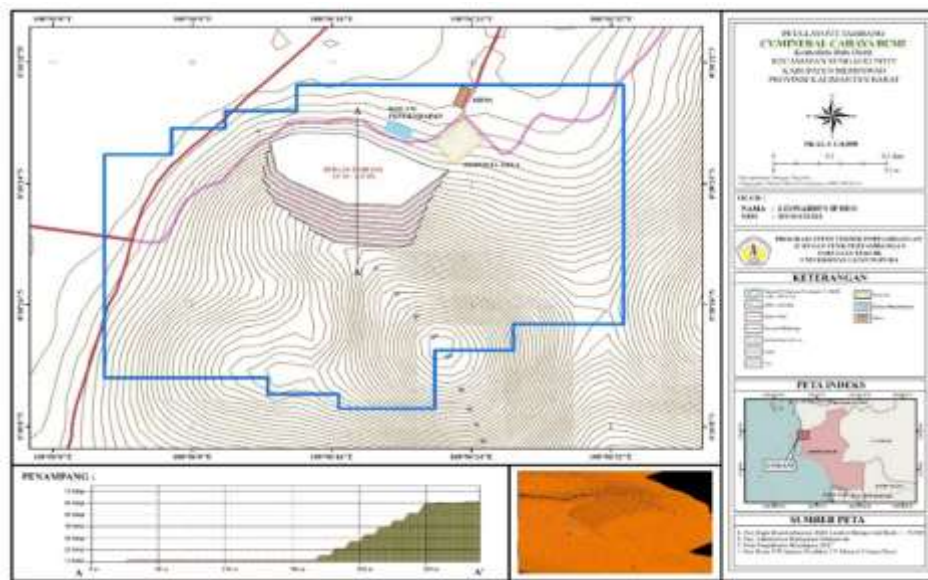
$$\text{Volume} = \text{Jumlah Pot} \times \text{Volume 1 Pot} \tag{10}$$

(Akbar, Yosomulyono, and Meliasari 2007)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Luas Rencana Area Reklamasi

Penentuan luas rencana area reklamasi berdasarkan pada desain rona akhir penambangan. Area penambangan CV. Mineral Cahaya Bumi berbentuk perbukitan dengan letak cadangan pada elevasi kurang dari 90 m. Oleh karena itu, perlu adanya pembuatan lereng berjenjang dalam proses penambangan. Hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh pada kemantapan lereng akibat pembongkaran lapisan diorit (CV. Mineral Cahaya Bumi, 2019). Luas rencana area penambangan batu diorit CV Mineral Cahaya Bumi sekitar 5,29 Ha. Berdasarkan pada peta rona akhir penambangan maka diketahui bahwa total luas rencana area reklamasi adalah 52.882,51 m² (5,29 Ha) (Gambar 3). Luas rencana area reklamasi terdiri dari luas area reklamasi pada *slope* (8.255,99 m²) dan luas area reklamasi pada *bench* (44.626,52 m²).



Sumber : (CV. Mineral Cahaya Bumi. 2019)

Gambar 3. Peta Rona Akhir Tambang

2. Analisis Ketersediaan Tanah Pucuk (*Top Soil*) dan Tanah Penutup

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan diketahui bahwa terdapat *boulder* yang tersingkap di permukaan tanah. Oleh karena itu, perhitungan volume *top soil* dan tanah penutup akan memperhitungkan persentase antara luas *boulder* dan luas area rencana reklamasi. Volume *boulder* yang tersingkap adalah 329.104,55 BCM dan luas *boulder* adalah 44,6058 m².



Gambar 4. Peta Titik Lokasi *Boulder* yang Tersingkap di permukaan

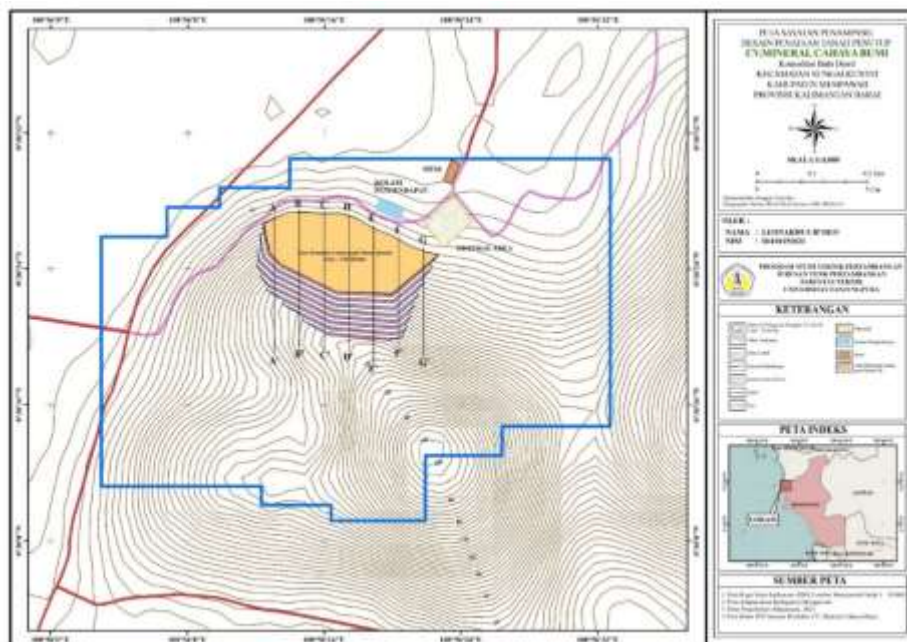
Tanah penutup yang terdapat pada lokasi penelitian merupakan lapisan sedimen yang bercampur dengan *boulder* sehingga besaran volume tanah penutup berdasarkan pada persentase antara *boulder* dan tanah penutup. Rata – rata persentase antara *boulder* dan tanah penutup adalah 53 %. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan didapatkan volume tanah sebesar 364.809,29 LCM. Sedangkan persentase antara batuan yang tersingkap dengan tanah pucuk sebesar 0,27 %. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka diperoleh volume tanah pucuk yang tersedia di daerah penelitian sebesar 18.875,43 LCM. Tebal tanah pucuk pada CV. Mineral Cahaya Bumi sekitar 0,30 m.

3. Perencanaan Penataan Lahan

Volume tanah penutup yang tersedia di lapangan adalah 326.888,43 LCM. Sedangkan volume tanah penutup yang dibutuhkan sistem penataan lahan dengan kemiringan 3 % (Peraturan Menteri Kehutanan 2011) adalah sebesar 35.397,56 LCM (Tabel 3). Berdasarkan pada Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.4/Menhut-II/2011 tentang Pedoman Reklamasi Hutan bahwa diperlukan pembuatan teras dengan standar teknis kemiringan lereng <5 %. Kemiringan yang dibentuk bertujuan untuk mencegah terjadinya erosi pada lahan tambang yang telah ditata yang disebabkan oleh air limpasan saat hujan. Volume tanah penutup yang dibutuhkan sistem penataan lahan sama dengan besaran volume tanah yang akan ditata. Volume tanah yang akan ditata berdasarkan pada perhitungan faktor pemadatan tanah adalah 35.397,56 LCM.

Tabel 1. Perhitungan Volume Galian *Overburden* Metode Sayatan Penampang

No	Penampang	Luas Penampang (m ²)	Rata – Rata (m ²)	Jarak Antar Penampang (m)	Volume (BCM)	Volume Tanah (LCM)
1	A-A'	72,19	91,72	45	4.127,40	5.159,25
	B-B'	111,25				
2	B-B'	111,25	120,89	45	5.440,05	6.800,06
	C-C'	130,53				
3	C-C'	130,53	134,64	45	6.058,58	7.573,22
	D-D'	138,74				
4	D-D'	138,74	127,75	45	5.748,75	7.185,94
	E-E'	116,76				
5	E-E'	116,76	102,64	45	4.618,58	5.773,22
	F-F'	88,51				
6	F-F'	88,51	51,66	45	2.324,70	2.905,88
	G-G'	14,81				
TOTAL					28.318,05	35.397,56



Gambar 5. Peta Sayatan Penampang Rencana Perataan Tanah Penutup

Sistem Penebaran Tanah Pucuk

Sistem penataan lahan berdasarkan pada kebutuhan tanah pucuk. Tanah pucuk (*top soil*) yang direncanakan pada lahan reklamasi ditebar dengan ketebalan 30 cm atau 0,3 m. Sistem penataan lahan terdiri dari 3 (tiga) sistem yaitu sistem perataan tanah, sistem guludan, dan sistem pot. Perbandingan kebutuhan tanah pucuk untuk 3 (tiga) sistem penataan lahan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Perbandingan Kebutuhan Tanah Pucuk

No	Sistem Penataan Lahan	Kebutuhan Tanah Pucuk	Ketersediaan Tanah Pucuk
1	Perataan Tanah	13.387,96 m ³	18.875,43 m ³
2	Gundulan	15.898,20 m ³	
3	Lubang Tanam/Pot	203,1 m ³	
Total		29.489,77 m³	

Sistem perataan tanah merupakan sistem yang paling efisien diterapkan pada perencanaan reklamasi lahan bekas tambang diorit. Hal ini berdasarkan pada ketersediaan tanah pucuk yang cukup, sistem perataan tanah lebih ekonomis dikarenakan *top soil* yang tersisa tidak terlalu banyak, dan penataan lahannya lebih maksimal karena semua lahannya tertutup oleh *top soil* (Inabuy et al. 2020).

PENUTUP

Luas rencana area reklamasi CV. Mineral Cahaya Bumi sebesar 52.882,51 m² (5,29 Ha). Volume tanah penutup yang dibutuhkan sistem penataan lahan dengan kemiringan 3 % adalah sebesar 35.397,56 LCM. Adapun sistem penataan lahan yang paling efisien diterapkan pada perencanaan reklamasi lahan bekas tambang diorit adalah sistem perataan tanah. Ketersediaan tanah pucuk pada sistem penataan lahan adalah 18.875,43 m³. Jumlah ketersediaan volume tanah pucuk pada sistem penataan lahan cukup untuk penataan lahan menggunakan sistem perataan tanah (13.387,96 m³). Tanah pucuk (*top soil*) yang direncanakan pada lahan reklamasi ditebar dengan ketebalan 30 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada CV. Mineral Cahaya Bumi dan Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Aminotoh, Lakon Utamakno, Cipto Dwi Prasetyo, and Jondriawan. 2017. "Perencanaan Reklamasi Yang Baik Untuk Terciptanya Lahan Bekas Tambang Yang Produktif." Pp. 1–6 in *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi Di Industri*. Malang.
- Aipassa, Marlon Ivanhoe, Zainuddin Zainuddin, and Harjuni Hasan. 2020. "Tingkat Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Pada PT Bukit Baiduri Energi Kabupaten Kutai Kartanegara Kota Samarinda Kalimantan Timur." *Dinamika Lingkungan Indonesia* 7(2):102. doi: 10.31258/dli.7.2.p.102-110.
- Akbar, Alvi, Sutarto Yosomulyono, and Fitriana Meliasari. 2007. "Perencanaan Reklamasi Pada Kegiatan Penambangan Bauksit Pt.Kalbar Bumi Perkasa Kecamatan Tayan Hilir Dan Kecamatan Meliau Kabupaten Sanggau Provinsi Kalimantan Barat." *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil* 7(2).
- Bi, Yinli, Yanxu Zhang, and Hui Zou. 2018. "Plant Growth and Their Root Development after Inoculation of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Coal Mine Subsided Areas." *International Journal of Coal Science & Technology* 5(1):47–53. doi: 10.1007/s40789-018-0201-x.
- CV. Mineral Cahaya Bumi. 2019. *Dokumen Eksplorasi CV. Mineral Cahaya Bumi*.
- Dariah, Ai, A. Abduracman, and Djadja Subardja. 2010. "Reklamasi Lahan Eks-Penambangan Untuk Perluasan Areal Pertanian." *Reklamasi Lahan Eks-Penambangan Untuk Perluasan Areal Pertanian* 4(01):1–12.
- Darmi, Thariq, and Dadan Mukhsin. 2018. "Arahan Penataan Lahan Kritis Bekas Kegiatan Pertambangan Mineral Bukan Logam Dan Batuan Di Sekitar Kaki Gunung Tampomas, Kabupaten Sumedang." Pp. 19–25 in *Perencanaan Wilayah dan Kota*. Bandung: UNISBA.
- Fanny, Crosby Wona Elisabeth. 2014. "Kajian Penilaian Keberhasilan Reklamasi Terhadap Lahan Bekas Penambangan Di Pt. Sugih Alamanugroho Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta." UPN.
- Festin, Emma Sandell, Mulualet Tigabu, Mutale N. Chileshe, Stephen Syampungani, and Per Christer Odén. 2019. "Progresses in Restoration of Post-Mining Landscape in Africa." *Journal of Forestry Research* 30(2):381–96. doi: 10.1007/s11676-018-

0621-x.

- Gumilar, Arif. 2013. "Rencana Teknis Penataan Lahan Pada Bekas Penambangan Batu Andesit Di Quarry 1 Pt . Holcim Beton Pasuruan." UPN.
- Harahap, Z. A., B. Purwoko, and H. Sutrisno. 2020. "Perencanaan Reklamasi Pada Pit B2 Bukit 7B Pt. Antam (Persero) Tbk Unit Bisnis Pertambangan Bauksit Kalimantan Barat Biro Tayan." *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil ...* 7(3):1–11.
- Inabuy, Shierly Lianda, Azwa Nirmala, and Fitriana Meilasari. 2020. "Rencana Teknis Kegiatan Reklamasi Pada Tambang Batu Granit Pt . Gilgal Batu Alam Lestari Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat." *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil* 07(1):1–9.
- Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan. 2019. *Keputusan Menteri Kehutanan Dan Perkebunan Nomor 146/Kpts-II/99 Tentang Pedoman Reklamasi Bekas Tambang Dalam Kawasan Hutan*. Jakarta.
- Kurniawan, Achmad Reza, and Abdul Rauf. 2018. "Rencana Reklamasi Pada Lahan Bekas Tambang Pasir Dan Batu Di Desa Nglumut, Kecamatan Srumbung, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah." Pp. 177–82 in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VI 2018 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*.
- Misbakhul, Munirr, Diah RR, and Setyowati Nugraheni. 2017. "Kajian Reklamasi Lahan Pasca Tambang." *Klorofil* 1(1):11–16.
- Noor Fawaz, Gandang, and Dudi Nasrudin Usman. 2009. "Prosiding Teknik Pertambangan Kajian Rencana Reklamasi Dan Pasca Tambang Pada Penambangan Batuan Andesit Oleh PT Puspa Jaya Madiri Di Desa Mekarsari, Kecamatan Cikalong Kulon Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat Study of Reclamation and Mining Closure Plan by PT Puspa Jaya Madiri Andesite Stone Mining at Mekarsari Village, Cikalong Kulon District, Cianjur Regency, West." 458–65.
- Oktorina, Sarita. 2018. "KEBIJAKAN REKLAMASI DAN REVEGETASI LAHAN BEKAS TAMBANG (STUDI KASUS TAMBANG BATUBARA INDONESIA)." *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan* 4(1):16–20. doi: 10.29080/alard.v4i1.411.
- Peraturan Menteri Kehutanan. 2011. *Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan*. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2010 Tentang Reklamasi Dan Pasca Tambang*. Jakarta.
- Putri, Nelza Eka, Dian Hadiyansyah, and Asep Neris. 2014. "Analisis Penataan Lahan Pasca Tambang Batubara Di Disposasi Barat Pt. Allied Indo Coal Jaya Parambahan Desa Batu Tanjung Kecamatan Talawi Kota Sawahlunto." *Seklah TInggi Teknologi Industri Padang*.
- Ricky, Ardiansyah, Atmaja I Gde Dharma, and Ubaidillah Aji Syailendra. 2021. "Tanggapan Masyarakat Tentang Hadirnya Pertambangan Quarry Di Desa Tarusa Kecamatan Buer Kabupaten Sumbawa Provinsi NTB." *Jurnal Ilmiah Sangkareang Mataram* 8(4).
- Subowo G. 2011. "Penambangan Sistem Terbuka Ramah Lingkungan Dan Upaya Reklamasi Pasca Tambang Untuk Memperbaiki Kualitas Sumberdaya Lahan Dan Hayati Tanah Biodiversity." *Jurnal Sumberdaya Lahan* 5(2):83–94.
- Undang-Undang. 2020. *Undang – Undang Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara*. Jakarta.
- Wafi, Deta Hibatul, and Wawong Dwi Ratminah. 2019. "Rencana Reklamasi Lahan Bekas Penambangan CV Jati Kencana, Di Desa Karangjati, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang." *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan ...* 507–12.