

Estimasi Biaya Reklamasi pada Kegiatan Eksplorasi Penambangan Sirtu PT. XYZ di Kampung Prafi Provinsi Papua Barat

**Ceni Febi Kurnia Sari^{1*}, Supardi², Maliya Syabriyana³,
Wetri Febrina⁴, Bambang Triyanto⁵**

^{1,2,5} Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Papua, Manokwari

³ Program Studi Teknik Kimia, Universitas Serambi Mekkah, Aceh

⁴ Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi, Dumai

Email: ceniey15@gmail.com¹, supardi@unipa.ac.id²,

maliya.syabriyana@serambimekkah.ac.id³, wetri.febrina@gmail.com⁴,

b.triyanto@unipa.ac.id⁵

ABSTRAK

Kampung Prafi, Distrik Manokwari Selatan, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. Pertambangan merupakan penyumbang terbesar bagi Pendapatan Asli Daerah (PAD) Kabupaten Manokwari, terutama dari penambangan batuan sirtu, karena banyaknya sungai di daerah ini. Potensi penambangan sirtu sangat besar dan dapat dikelola oleh perusahaan tambang lokal untuk memenuhi kebutuhan infrastruktur di Manokwari dan permintaan dari luar wilayah. Namun, kegiatan penambangan dapat mengganggu lingkungan. Oleh karena itu, PT. XYZ yang bergerak dalam penambangan sirtu di Kampung Prafi akan melakukan estimasi biaya untuk perbaikan lingkungan pasca-penambangan, atau reklamasi tambang. Estimasi biaya reklamasi tambang batuan di PT. XYZ mencakup perhitungan rinci biaya langsung dan tidak langsung untuk menentukan bentuk revegetasi. Tujuannya adalah agar program reklamasi lahan pasca-tambang batuan pada kegiatan eksplorasi di PT. XYZ dapat diketahui secara rinci dan terpercaya, serta dilakukan sesuai dengan peraturan pemerintah yang berlaku.

Kata Kunci: Estimasi, Sirtu, Revegetasi, Biaya Reklamasi.

ABSTRACT

Kampung Prafi, South Manokwari District, Manokwari Regency, West Papua Province. Mining is the largest contributor to the Regional Original Income (PAD) of Manokwari Regency, especially from sirtu rock mining, due to the many rivers in the area. The potential for sirtu mining is very high and can be managed by local mining companies to meet infrastructure needs in Manokwari and demand from outside the region. However, mining activities can disrupt the environment. Therefore, PT. XYZ, which is engaged in sirtu mining in Kampung Prafi, will estimate the costs for post-mining environmental restoration, known as mine reclamation. The cost estimation for rock mine reclamation at PT. XYZ includes detailed calculations of direct and indirect costs to determine the form of revegetation. The goal is to ensure that the post-rock mining land reclamation program in PT. XYZ's exploration activities can be known in detail and reliably, and carried out in accordance with applicable government regulations.

Keywords: Estimation, Sandstone, Revegetation, Cost of Reclamation.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang sangat kaya sumber daya, baik sumber daya alam dan sumber daya manusia. Sumber daya alam Indonesia terdiri dari sumber daya yang dapat diperbaharui dan tidak dapat diperbaharui yang terdiri dari minyak bumi, emas, perak, tembaga, minyak bumi, batubara, batuan mineral (Sari, 2019), pada masa era globalisasi ini perusahaan pertambangan yang mengeksploitasi sumberdaya alam cukup banyak terjadi di seluruh daerah yang mempunyai sumber daya banyak dan berlomba-lomba untuk memanfaatkan kekayaan alamnya, guna menyediakan lapangan kerja di daerah serta merta tentunya dapat menjadi prioritas sumber pemasukan keuangan daerah melalui penarikan iuran, pajak dan pengutan kegiatan lainnya guna mengembangkan devisa negara. Selain itu dapat menjadi sumber pemasukan ekonomi masyarakat di daerah sekitar kegiatan penambangan. Dengan banyaknya sumber daya alam tambang yang tersedia di sekitaran tempat tinggal masyarakat ini tentunya membuat banyak masyarakat berlomba-lomba untuk melakukan pengelolaan sumberdaya alam yang ada di depan mata mereka ini.

Manokwari merupakan kabupaten yang berada di provinsi papua barat yang kaya akan sumber daya alam yakni pada sektor pertambangan batuan, yakni pasir batu atau disingkat dengan sirtu. Dimana bahan tambang yang tersedia diantaranya pasir, batu dan kerikil yang merupakan bahan penting atau bahan material untuk pembangunan di daerah-daerah Kabupaten Manokwari ini sendiri dan juga untuk pemenuhan kebutuhan sirtu di luar daerah Kabupaten Manokwari ini sendiri. Dimana penggunaan sirtu ini banyak digunakan dalam hal pembangunan jalan (Ambaa & Perangin-Angin, 2021), pembangunan rumah, perkantoran, sarana dan prasarana umum dan khusus lainnya. Berdasarkan hal tersebut untuk mengelolan bahan tambang yang ada banyak terdapat di sekitaran daerah Kabupaten Manokwari ini maka ada beberapa perusahaan tambang yang dikelola oleh masyarakat sekitaran daerah yang terdapat sirtu ini, salah satunya adalah PT. XYZ yang berada di Kelurahan Prafi Kecamatan Manokwari Selatan Kabupaten Manokwari

Keberadaan perusahaan PT. XYZ ini tentunya sedikit banyaknya memberikan dampak negatif dan positif untuk masyarakat sekitar dan terutama bagi lingkungan di sekitaran operasi penambangan. Salah satu dampak positif dari keberadaan perusahaan tambang batuan sirtu PT. XYZ ini nyata telah ada memberikan banyak sumber pemasukan yang banyak bagi perdatap asli daerah Manokwari ini sendiri. Menurut Setiawati, perusahaan pertambangan merupakan sumber ekonomi sebagai pendapatan dari sector pertambangan namun juga merusak lingkungan (Setiawati, 2012), dampak negatifnya adalah tentunya ada nyata dapat dilihat dari kondisi lingkungan yang rusak, antara lain degradasi lahan, kerusakan lingkungan yang timbul diantaranya perubahan tutupan lahan (Alpiana et al., 2022), perubahan kondisi biogeofisik lahan, gangguan terhadap flora dan fauna (Monica et al., 2021). Perusahaan yang melakukan kegiatan pertambangan harus dan wajib melakukan kegiatan pemulihan atau reklamasi setiap (Patiung et al., 2011).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi kerusakan lahan yang rusak adalah kegiatan reklamasi pada lahan bekas tambang (Oktorina, 2018). Kegiatan ini merupakan yang wajib dilakukan perusahaan pertambangan sesuai

dengan peraturan No 4 Tahun 2009 terkait pertambangan mineral dan batubara (Joni, 2020).

Mekanisme untuk kegiatan reklamasi tambang yang akan dilakukan oleh PT. XYZ ini mengacu dan berpedoman kepada peraturan Keputusan Menteri ESDM No. 1827 Tahun 2018. Dimana pedoman pelaksanaan kaidah teknik pertambangan yang baik harus melakukan perencanaan (Waliyan, 2019). Prosedur terkait kegiatan reklamasi tambang yang dilakukan perusahaan dapat berpedoman pada keputusan menteri ESDM Nomor 1827 Tahun 2018. Peraturan ini memberikan arahan antara lain membuat perencanaan reklamasi yang akan dilakukan, perhitungan biaya reklamasi yang baik juga, yang meliputi perhitungan biaya langsung seperti biaya tata guna lahan, biaya revegetasi (Khotimah & Widayati, 2022). Untuk biaya reklamasi yang digunakan meliputi biaya perencanaan, biaya administrasi, biaya mobilisasi demobilisasi, keuntungan dan supervisi.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis melakukan penelitian dengan judul "Estimasi Biaya Reklamasi pada Kegiatan Eksplorasi Penambangan Sirtu PT. XYZ berada di Kelurahan Prafi Kecamatan Manokwari Selatan Kabupaten Manokwari. Adapun tujuan dari penelitian ini, adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan program reklamasi yang diperuntukkan untuk lahan bekas tambang PT. XYZ seluas 21,27 ha.
2. Menentukan bentuk revegetasi yang cocok dengan lahan PT. XYZ.
3. Mendapatkan anggaran biaya langsung dan tidak langsung dari program dan bentuk revegetasi yang akan dilaksanakan PT. XYZ.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian kuantitatif. Karena inti dari isi penelitian ini menghitung biaya pelaksanaan reklamasi tambang batuan sirtu. Karena menggunakan data dan angka.

Menurut Strauss dan Corbin, penelitian kualitatif adalah penelitian yang prosesnya tidak dilaksanakan dalam prosedur statistik atau hitungan (Corbin & Strauss, 2007).

Adapun kegiatan penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan, yakni:

1. Survei lapangan
Dilakukan dengan tujuan agar bisa menunjukkan keadaan dan kondisi perusahaan, tempat pelaksanaan penelitian sehingga memudahkan kita pada saat pengumpulan data.
2. Menyusun Daftar Pertanyaan
Daftar pertanyaan disusun berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, yakni pertanyaan berupa model dan biaya yang tepat untuk melaksanakan reklamasi pasca penambangan.
3. Pengumpulan Data
Pengambilan data terlebih dahulu dilakukan sebelum kegiatan wawancara dilakukan dengan pihak perusahaan yang terpercaya dan paham tentang rencana reklamasi serta biaya reklamasi yang direncanakan. Yakni, antara lain

pimpinan perusahaan dan devisi lingkungan sebagai pihak yang bertanggung jawab dalam reklamasi. Kemudian dilanjutkan dengan survei lapangan secara langsung guna untuk melihat areal reklamasi agar dapat menentukan model reklamasi, bentuk revegetasi dan menghitung biaya reklamasi yang sesuai dengan anggaran.

4. Analisis Data

Seluruh data yang telah dikumpulkan dirapikan, diperiksa dan di verifikasi dari awal hingga akhir kegiatan reklamasi agar data yang terkumpul tidak kurang untuk dilakukan analisis data.

5. Penulisan Draft Penelitian

Seluruh data yang dikumpulkan dan dianalisis kemudian dilanjutkan dengan penyusunan laporan ilmiah dan kemudia dipublikasikan dalam bentuk artikel ilmiah.

Hasil dan Pembahasan

PT. XYZ yang berada di Distrik Manokwari Selatan ini di tahun 2019 telah memiliki Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) dari DPM-PTSMP dengan nomor surat 570/1095/PTSP-R/XII/2019. WIUP tersebut seluas 21.27 Ha dengan komoditas batuan dan jenis komoditas berupa batu kali. Setelah mendapatkan WIUP, PT. XYZ juga telah menyampaikan permohonan Izin Pertambangan Eksplorasi (IUP) Eksplorasi kepada Gubernur Papua Barat.

Secara keseluruhan total luas yang dimiliki seluas 21.27 Ha. Luasan tersebut terbagi dalam 2 blok, yaitu blok penambangan seluas 18.14 Ha dan blok Pengolahan seluas 3.13 Ha. Blok penambangan berada pada badan air Sungai Wariori, sedangkan blok pengolahan merupakan hak perorangan yang dikuasai dan dimiliki oleh Bambang Eko Waluyo yang berdomisili di Kampung Udapi Hiilir Distrik Prafi Kabupaten Manokwari.

Kegiatan PT. XYZ dilaksanakan di areal penambangan seluas 18.14 Ha, gambaran lokasi areal penambangan berpotensi sedimentasi tinggi sehingga terjadi pengendapan di aliran sungai yang ada. Dalam proses pembuatan jalan akan menghubungkan jalan site dan jalan lokasi quarry dengan Panjang jalan 5,16 Km dengan lebar jalan 8 meter sampai 1 meter, jalan yang dibuat di sesuaikan dengan alat angkut yang digunakan yakni berukuran 4 m³ atau mampu menahan kapasitas hanya sampai 6 ton.

Program Kegiatan Reklamasi

Penambangan batuan perusahaan PT. XYZ pada tahun 2021 melakukan kegiatan reklamasi, sebagai berikut ini:

1. Areal penambangan

Pada lokasi penambangan material batuan di lokasi penambangan, perusahaan menggunakan alat excavator yang menggali dan membongkar tanah reklamasi dengan cara menata permukaan lahan untuk kemudian dilakukan kegiatan reklamasi bentuk revegetasi tanaman local, endemic dan pelindung.

2. Jalan Areal Tambang

Jalan tambang sudah ada di areal penambangan yang sudah digunakan masyarakat setempat. Pada jalan tambang dilakukan reklamasi dengan pembuatan drainase sepanjang 1,4 Km dan pada ujung jalan tambang dibuat sedimend pond/ kolam pengendapan seluas 16 M². Drainase harus mempertimbangkan iklim dan curah hujan sepanjang lokasi jalan guna menghitung kuantitas air yang ditampung di drainase, pembangunan drainase dilakukan di kiri dan kanan sepanjang jalan kemudian pada ujung drainase dibuat kolam pengendapan (sedimend pond) yang mempunyai fungsi mencegah terjadinya sedimentasi di sungai.

3. Fasilitas pendukung di areal penambangan

Fasilitas pendukung kegiatan penambangan seperti perumahan, kantor perusahaan, bengkel dan lain sebagainya, dilakukan kegiatan reklamasi dalam bentuk revegetasi pada seluruh areal yang sudah tidak digunakan dengan panjang 0,812 Km

Teknik Kegiatan Reklamasi

1. Penataan lubang tambang, Saat melakukan kegiatan penambangan, areal terbentuk lobang akibat penggalian material, maka perlu dilakukan kegiatan penataan tanah dengan teknik menimbun lubang tambang dengan tanah penutup.
2. Pembuatan drainase dan sedimend pond, Setelah penambangan selesai dilakukan kemudian selanjutnya dilakukan pembuatan drainase dan sedimend pond/kolam pengendapan pada sepanjang kiri kanan jalan agar masalah lingkungan tidak terjadi.
3. Revegetasi areal penambangan, Kegiatan Reklamasi bentuk revegetasi merupakan suatu kegiatan memperbaiki kondisi areal pasca penambangan (Pujawati, 2009). Kegiatan reklamasi dalam bentuk revegetasi dilakukan pada seluruh areal yang tidak terpakai pasca penambangan. Revegetasi dilakukan dengan beberapa tahapan, antara lain tahap awal penataan areal lokasi revegetasi baik, fisik, kimia dan biologi. Penataan areal berupa perbaikan kondisi lahan dengan pemberian pupuk organik, menata struktur dan tekstur tanah, sebelum penanaman dilakukan terlebih dahulu ditanami tanaman pucuk guna memperbaiki kondisi hara tanah juga agar muncul mikroorganisme.

Peralatan Reklamasi

Pada saat melaksanakan kegiatan reklamasi perlu menggunakan peralatan mekanis, antara lain terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Peralatan Reklamasi

No	Alat	Tipe alat	Jumlah
1	Buldozer	Caterpillar D8	1
2	Excavator	Caterpillar	2
3	Dump Truck 22 T	Hino	5

Bentuk Revegetasi

Revegetasi atau penanaman di area reklamasi dilaksanakan dalam tiga tahapan, antara lain :

1. Penanaman tanaman penutup tanah (*cover crop*). Dengan tujuan sebagai pengendali erosi unsur hara tanah, peningkatan kandungan organik tanah. Penanaman tanaman penutup tanah, adalah campuran jenis tanaman polongan seperti *Centrasema pubescens*, *Colopogonium mucoides*, dan *mucuna*. Jumlah tanaman penutup yang dibutuhkan disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Tanaman Penutup

Lokasi	Panjang	Jumlah
Areal Fasilitas Penunjang	3 Km	34 g

2. Tahap kedua adalah penanaman tanaman utama. Dengan tujuan untuk meningkatkan iklim mikro yang stabil, meminimalisir pencemaran udara dan sebagai tanaman pelindung. Penanaman tanaman pelindung adalah jenis tanaman matoa (*Pometia Sp.*), Rabon Bi, bintangur (*Calophyllum Sp.*), akasia (*acacia mangium*), pinang, pala dan lain-lain. Jarak antar tanaman 5 (lima) meter. Jumlah tanaman penutup yang dibutuhkan dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Tanaman Utama

Lokasi	Panjang	Jumlah
Areal fasilitas penunjang	3 Km	435 Batang

3. Kegiatan pemeliharaan tanaman antara lain :
 - a) Kegiatan penyulaman dilaksanakan dengan mengganti tanaman yang tidak tumbuh baik, kegiatan ini dilaksanakan selama 2,5 bulan umur tanaman.
 - b) Penyiangan tanaman pengganggu berupa gulma yang berguna membebaskan tanaman inti dari tanaman pengganggu, penyiangan dilakukan dengan radius jarak 1 meter.
 - c) Pemupukan dilakukan secara terus menerus pada saat tanaman sudah layak untuk dipupuk
 - d) Kegiatan pemberantasan penyakit dan hama yang menyerang tanaman, kegiatan ini dilaksanakan secara rutin guna menjaga kondisi kesehatan tanaman dan dapat tumbuh dengan baik.

Biaya Reklamasi

Biaya Langsung Reklamasi

Biaya ini terdiri dari kegiatan penataan lahan, kegiatan revegetasi dan penyelesaian akhir.

1. Biaya Tata Guna Lahan.

Setelah kegiatan selesai dilaksanakan maka selanjutnya dilakukan pembuatan drainase dan sedimen pond pada sepanjang kiri kanan jalan tambang untuk meminimalkan masalah lingkungan yang terjadi, baik masalah fisik, kimia dan biologi. Rincian biaya yang dibutuhkan untuk kegiatan ini terdapat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Biaya Pembangunan Drainase dan *Sediment Pond*

Lokasi	Panjang	Biaya
Drainase dan sediment pond	2,6 Km	Rp. 54.000.000, -

**) Harga perkiraan (dapat berubah sewaktu-waktu)

2. Biaya Revegetasi

Biaya pengadaan bibit dengan rincian seperti pada tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5. Biaya pengadaan Bibit.

Komponen	Kebutuhan	Biaya
Bibit Tanaman Utama	435	Rp. 12.050.000, -
Benih Tanaman pucuk	34	Rp 10.500.000, -
Pengadaan Polybag	8	Rp. 1.600.000, -
Tempat Persemaian	1	Rp. 5.000.000, -
Pupuk	150	Rp. 8.500.000, -
Pestisida	46	Rp. 12.000.000, -
Jumlah		Rp. 49.650.000-

**) Harga perkiraan (dapat berubah sewaktu-waktu)

3. Pemupukan

Pemupukan dilakukan sebelum kegiatan penanaman, jenis pupuk yang digunakan adalah pupuk organik, dengan rincian biaya seperti pada tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Biaya Pemupukan

Komponen	Kebutuhan	Biaya
Pupuk Tanaman Pucuk	19	Rp. 1.000.000, -
Pupuk Tanaman Pelindung	10	Rp. 400.000, -
Pupuk Tanaman Local	4	Rp. 300.000, -
Tenaga Kerja	9	Rp 1.500.000, -
Jumlah		Rp 3.200.000, -

**) Harga perkiraan (dapat berubah sewaktu-waktu)

4. Biaya Penanaman dan Pemeliharaan

Penanaman dan pemeliharaan dilakukan oleh tenaga kerja lokal. Dengan rincian biaya seperti pada table 7 dibawah ini:

Tabel 7. Biaya penanaman dan pemeliharaan

Bentuk	Biaya
Biaya Penanaman	Rp. 20.000.000, -
Biaya Pemeliharaan	Rp. 52.000.000, -

**) Harga perkiraan (dapat berubah sewaktu-waktu)

Biaya Tidak Langsung Reklamasi

Biaya tidak langsung adalah besarnya biaya yang harus dimasukkan dalam perhitungan biaya reklamasi. Biaya tidak langsung dapat ditentukan antara lain seperti berikut ini:

- 1) Biaya mobilisasi dan demobilisasi alat sebesar 2,5 % dari biaya langsung.
- 2) Biaya perencanaan reklamasi sebesar 2 % s/d 10 % dari biaya langsung.
- 3) Biaya administrasi dan keuntungan sebesar 3 % s/d 14 % dari biaya langsung.
- 4) Biaya supervisi sebesar 2 % s/d 7 % dari biaya langsung.

Tabel 8. Rincian Biaya Tidak Langsung

Bentuk	Biaya
Mobilisasi & Demobilisasi	Rp 3.431.875, -
Perencanaan Reklamasi	Rp 3.579.500, -
Administrasi & Keuntungan	Rp 6.432.235, -
Supervisi	Rp 3.567.500, -
Total	Rp 17.011.110, -

**) Harga perkiraan (dapat berubah sewaktu-waktu)

Total Biaya Reklamasi

Biaya reklamasi dihitung berdasarkan biaya langsung ditambah dengan biaya tidak langsung. Besarnya biaya reklamasi yang harus dibayar oleh PT. XYZ adalah sebesar Rp. 101.260.125,- Rincian perhitungannya secara lengkap dapat dilihat pada tabel 9 berikut ini:

Tabel 9. Perhitungan Biaya Jaminan Reklamasi PT. XYZ.

Jenis	Biaya
Biaya Langsung	Rp 124.850.000, -
Biaya Tidak Langsung	Rp 17.011.110, -
Total	Rp 141.861.110, -

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian Estimasi Biaya Reklamasi Pada Kegiatan Eksplorasi Penambangan Sirtu PT. XYZ di Kelurahan Prafi Kecamatan Manokwari Selatan Provinsi Papua Barat, ditarik kesimpulan antara lain, kegiatan dilaksanakan di areal pertambangan seluas 21, 27 Ha, terdiri dari areal penambangan 5,16 Km dan fasilitas pendukung seluas 3,13 Ha antara lain perumahan, kantor, bengkel dan lain sebagainya. Lokasi kegiatan reklamasi dilaksanakan dilokasi tambang, jalan dan fasilitas pendukung dengan kegiatan reklamasi penataan areal, pembuatan drainase serta sedimend pond dan revegetasi. Kegiatan revegetasi dilakukan dalam beberapa tahap dimulai dari penanaman tanaman penutup, penanaman tanaman utama dan pemeliharaan. Besarnya jaminan reklamasi yang harus dibayarkan oleh PT. XYZ adalah sebesar Rp. 141.861.110.

Daftar Pustaka

- Alpiana, A., Rahmawati, D., Isfanari, I., Ariyanto, A., Firaz, M. F., & Matrani, B. F. A. (2022). Identifikasi Perubahan Geomorfologi Akibat Pertambangan Bahan Galian Sirtu di Kecamatan Labuan Haji Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pertambangan Dan Lingkungan*, 3(1), 43–50.
- Ambaa, Y., & Perangin-Angin, H. P. (2021). Utilization Of Coarse Aggregate Of PT. Pulau Lemon As Concrete Material In The Wito Dan Talud Wedoni Bridge, Manokwari Regency West Papua Province: Pemanfaatan Agregat Kasar PT. Pulau Lemon Sebagai Bahan Beton Pada Jembatan Wito Dan Talud Wedoni Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. *Intan Jurnal Penelitian Tambang*, 4(2), 110–115.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2007). Dasar-dasar Penelitian Kualitatif, Yogyakarta. *Pustaka Pelajar*.
- Joni, A. (2020). Implementasi Kewajiban Reklamasi Pemegang Izin Usaha Pertambangan (Iup) Berdasarkan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara Di Provinsi Riau. *Jurnal Gagasan Hukum*, 2(02), 194–221.
- Khotimah, S. N., & Widayati, S. (2022). Rencana Teknis dan Ekonomis Reklamasi Tambang di PT. X Baleendah. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 65–74.
- Monica, R. R., Asrifah, D., & Suharwanto, S. (2021). Evaluasi Dampak Pertambangan Terhadap Lingkungan di Sekitar Kawasan Pertambangan Tras, Desa Cipanas, Kecamatan Dukupuntang, Kabupaten Cirebon. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan SATU BUMI*, 3(1).
- Oktorina, S. (2018). Kebijakan reklamasi dan revegetasi lahan bekas tambang: Studi kasus tambang batubara Indonesia. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(1), 16–20.
- Patiung, O., Sinukaban, N., Tarigan, S. D., & Darusman, D. (2011). Pengaruh umur reklamasi lahan bekas tambang batubara terhadap fungsi hidrologis. *Jurnal Hidrolitan*.
- Sari, C. F. K. (2019). Studi Kelayakan dengan Mempertimbangkan Aspek Finansial

dan Sensitivitas pada Rencana Investasi Penambangan Batu Kapur di PT. ANZ Sumatera Selatan. *JURNAL UNITEK*, 12(2), 78–87.

Setiawati, S. (2012). Valuasi Ekonomi Pertambangan Selaras Lingkungan Lestari. *Jurnal Green Growth Dan Manajemen Lingkungan*, 1(1), 50–60.

Waliyan, D. (2019). Good Mining Practice Dengan Sistem Online Sebagai Support Penerapan Tambang Yang Elegan Di Sinarmas Mining Site Kuansing Inti Makmur, Muaro Bungo, Jambi. *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, 1(1), 211–224.