



Rehabilitasi Pasca Tambang (Andesit) di Kabupaten Mempawah

Muhammad Farras Zhafran¹, Aji Ali Akbar¹, Dian Rahayu Jati¹

¹Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura

E-mail: Farraszafran15@gmail.com

Abstract

Peniraman Village, which is located in Sui Pinyuh District, Mempawah Regency, is a suitable area for andesite mining. The existence of PT. Sulenco Wibawa Perkasa, which is an andesite mining company that operates in Peniraman Village, allows for hazards and risks to the environment. This study aims to find out (1) What are the hazards and risks due to mining activities on environmental pollution, and (2) how efforts to control the hazards and risks from mining activities based on the SWOT analysis method. The method used in this study is quantitative-qualitative (Mix methods) which is presented with a descriptive method using the application of SWOT analysis. Data was collected from primary and secondary data, primary data was obtained from interviews, observation, and documentation while secondary data was obtained from supporting literature, government regulation No 22 of 2021, and UKL-UPL. The results of the analysis show that mining activities at PT. Sulenco Biwaba Perkasa still uses traditional tools. Impacts that have the potential to occur due to mining activities in the form of air pollution due to material mobilization, construction of supporting facilities and infrastructure, damage to primary road access due to transportation activities, and contamination of surface water due to land clearing and mining operations.

Keywords: andesite, mining and rehabilitation, post-mining, SWOT analysis

Abstrak

Desa Peniraman yang berlokasi di Kecamatan Sui Pinyuh, Kabupaten Mempawah menjadi kawasan layak tambang batuan andesit. Adanya PT. Sulenco Wibawa Perkasa yang merupakan perusahaan tambang batu andesit dan beroperasi di Desa Peniraman ini memungkinkan terjadinya bahaya dan Risiko terhadap lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) Apa saja bahaya dan Risiko akibat aktifitas penambangan pada pencemaran lingkungan, (2) Bagaimana upaya pengendalian terhadap bahaya dan Risiko dari aktifitas pertambangan berdasarkan metode analisis SWOT. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif-kualitatif (Mix methods) yang dipaparkan dengan metode deskriptif menggunakan penerapan analisis SWOT. Data dikumpulkan dari data primer dan sekunder, data primer yang diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi sedangkan data sekunder diperoleh dari literatur pendukung, peraturan pemerintah No 22 Tahun 2021, dan UKL-UPL. Hasil analisis menunjukkan bahwa aktifitas penambangan di PT. Sulenco Biwaba Perkasa masih menggunakan alat tradisional. Dampak yang berpotensi terjadi akibat aktifitas penambangan berupa pencemaran udara akibat mobilisasi material, pembangunan sarana dan prasarana pendukung, rusaknya akses jalan utama akibat aktifitas transportasi angkutan, dan tercemarnya air permukaan akibat pembukaan lahan dan operasional tambang.

Kata Kunci: analisis SWOT, andesit, pasca tambang, pertambangan, rehabilitasi

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang kaya dalam kemampuan sumber daya alam, terkhusus pada sektor lahan pertambangan yang begitu luas. Akibat kegiatan pertambangan mulai menghadirkan masalah yang rumit terkendali hingga dapat mengakibatkan turunnya kualitas lingkungan, punahnya flora fauna langka daerah setempat hingga kecelakaan maupun kematian pekerja. Kegiatan pertambangan juga memberikan peningkatan aktifitas ekonomi hingga kebutuhan pembangunan daerah namun disaat bersamaan dengan tingginya permintaan industri pertambangan menyebabkan kerusakan besar pada kelestarian dan fungsi lingkungan sekitar. Sumber daya alam utama dalam kebutuhan pembangunan daerah adalah batuan komoditas andesit dengan fungsi dan jumlahnya yang melimpah hingga menjadi kerawanan ketika kegiatan pertambangan komoditas andesit semakin tinggi dapat menyebabkan kerugian besar pada lahan serta rusaknya lingkungan sebagaimana fungsinya. Berdasarkan studi (Purwasatriya, 2013) memberikan penjelasan bahwa andesit adalah komoditi bahan galian yang banyak diperlukan oleh warga, semacam buat pondasi bangunan, pengaspalan jalan, pembuatan jembatan, pembuatan bronjong sungai, dll. Andesit dengan jumlah yang berlimpah akan menjadi nilai ekonomis tinggi untuk ditambang. Berdasarkan studi (Akram, 2017) menjelaskan kesehatan masyarakat terdampak oleh adanya penambangan batu dan air bersih adalah variabel yang paling terdampak negatif dari segi kualitasnya. Berdasarkan (UU 32 tahun 2009), dampak lingkungan merupakan aspek yang menjadi penting diperhatikan dalam setiap kegiatan budidaya masyarakat. Sebab suatu kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat sudah pasti berdampak langsung maupun tidak langsung terhadap lingkungan. Fakta yang terjadi adalah pertambangan di Indonesia berjalan dengan tidak sempurna, akibat banyaknya kegiatan pertambangan yang tidak sesuai dengan aturan serta berdampak negatif untuk sekitar, baik penambang, pemerintah, dan masyarakat harus memiliki komitmen untuk mengawasi dan menjalankan kegiatan pertambangan sesuai dengan aturan yang berlaku agar dapat mengurangi dampak negatif yang terjadi.

Beberapa kajian analisis dampak pertambangan batuan andesit yang telah dilakukan di Indonesia, seperti dampak kegiatan penambangan batu andesit di daerah kawasan gunung kecapi terhadap kerusakan lingkungan menggunakan analisis metode deskriptif kualitatif- kuantitatif atau *mixed method* (Ainun, 2022) dan evaluasi potensi bahaya kegiatan penambangan batu andesit menggunakan analisis metode *Job Safety Analysis* (JSA) (Nushrati, 2020). Studi ini bermaksud untuk menganalisis dampak yang terjadi akibat penambangan batu andesit terhadap lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi referensi strategi pengelolaan kegiatan pertambangan batu andesit agar dapat mengurangi dampak negatif yang terjadi. Berdasarkan permasalahan yang terjadi maka diperlukan strategi pengelolaan dalam kegiatan pasca tambang yaitu rehabilitasi menggunakan metode analisis SWOT.

METODE PENELITIAN




Penelitian ini merupakan studi kasus untuk mengidentifikasi bahaya dan risiko aktifitas pertambangan batu andesit terhadap lingkungan untuk mengetahui dan mencari upaya rehabilitasi dari bahaya dan risiko yang didapatkan yang selanjutnya dianalisis secara deskriptif berdasarkan metode kuantitatif-kualitatif dengan penerapan Analisis SWOT atau penelitian terapan yang mencakup observasi yaitu pengambilan data/fakta lapangan untuk mengetahui dampak aktifitas penambangan terhadap lingkungan di Desa Peniraman, Kecamatan Sui Pinyuh, Kabupaten Mempawah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan cara perhitungan tabulatif menggunakan data-data hasil






observasi, data angka sebagai bahan pembandingan maupun bahan rujukan dalam menganalisis secara deskriptif.


HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode analisis SWOT, diketahui bahwa aktifitas tambang sangat berdampak terhadap lingkungan sehingga dapat mengganggu fungsi lingkungan sebagaimana mestinya yang dapat dilihat pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3. Untuk analisa yang dilakukan, setelah mengidentifikasi bahaya dan risiko berdasarkan hasil observasi lapangan adalah dengan mengklasifikasikan hasil analisa kedalam matrik SWOT dan dijabarkan berdasarkan strategi S-O, S-T, W-O, W-T seperti yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Bahaya dan Risiko Aktifitas Pertambangan

Kegiatan	Kondisi Berbahaya	Potensi Bahaya dan Risiko:
Tahap Kontruksi		
- Mobilisasi Peralatan - Pembukaan Lahan - Pembangunan Sarana dan Prasarana Pendukung 	Penurunan Kualitas Udara dan Peningkatan Kebisingan	- Peningkatan kadar emisi gas buang seperti sulfur dioksida (SO), Carbon Monoksida (CO), Nitrogen Oksida (NO), partikel - Debu dan peningkatan kebisingan
- Pembukaan Lahan - Pembangunan Sarana dan Prasarana Pendukung 	Penurunan Kualitas Air Permukaan	Keruhnya air di lokasi kegiatan akibat partikel tanah dari areal tapak proyek yang masuk ke badan perairan di sekitar lokasi kegiatan karena terkikis oleh air hujan dan terbawa oleh aliran permukaan (<i>surface run off</i>)
- Pembukaan Lahan - Pembangunan Sarana dan Prasarana Pendukung 	Erosi Tanah	- Perubahan penutupan lahan di lokasi kegiatan, lahan yang semula memiliki tegakan vegetasi berubah menjadi lahan terbuka. - Hilangnya tegakan vegetasi penutup lahan menyebabkan air hujan langsung jatuh ke permukaan tanah sehingga akan lebih rentang terhadap terjadinya erosi

Kegiatan	Kondisi Berbahaya	Potensi Bahaya dan Risiko:
<p>- Pembukaan Lahan - Pembangunan Sarana dan Prasarana Pendukung</p> 	<p>Penurunan Keanekaragaman Jenis Flora dan Fauna</p>	<p>- Hilangnya jenis-jenis vegetasi penutup lahan pada areal proyek hingga berdampak menurunnya keanekaragaman jenis flora di lokasi kegiatan - Menimbulkan dampak tidak langsung penurunan keanekaragaman jenis fauna yang memanfaatkan vegetasi yang ada sebagai habitatnya, baik sebagai tempat berlindung dan bereproduksi serta tempat mencari makan</p>
Tahap Operasi		
<p>- Operasional tambang - Pemuatan dan Pengangkutan</p>  	<p>- Penurunan udara dan peningkatan kebisingan - Penurunan kualitas air permukaan</p>	<p>- Kegiatan peledakan dapat meningkatkan kebisingan dan timbul getaran, serta bunyi bisung dari mesin dan kendaraan angkutan barang - Terjadi peningkatan partikel debu di sekitar tambang - Peningkatan kadar emisi gas buang, partikel debu dan peningkatan kebisingan - Dampak penurunan kualitas air permukaan terjadi akibat operasional tambang dengan adanya pembersihan lahan, pengupasan lapisan tanah, dan penggalian lapisan tanah.</p>
<p>- Operasional tambang</p>  	<p>Erosi tanah</p>	<p>- Terjadi hilangnya vegetasi penutupan lahan dan perubahan sifat fisik tanah yang dapat meningkatkan aliran permukaan, erosi, dan sedimentasi. - Menurunnya tapak proyek dalam hal perlindungan tanah terhadap hujan mengakibatkan berkurangnya kemampuan tanah menginfiltrasikan air hujan dan meningkatkan aliran permukaan dan akumulasi peningkatan faktor-faktor penyebab erosi yang pada akhirnya mengakibatkan meningkatnya erosi di lokasi tambang</p>
<p>- Operasional tambang</p>	<p>Longsor</p>	<p>- Terjadinya gerakan tanah (longsor), kemiringan lahan yang melebihi satu derajat secara geoteknik sangat berpotensi terjadinya gerakan tanah (longsor), karena kegiatan operasional tambang akan melakukan pembersihan lahan terhadap vegetasi</p>

Kegiatan	Kondisi Berbahaya	Potensi Bahaya dan Risiko:
		penutup lahan dan penggalian dengan pemangkasan lereng mempengaruhi tingkat stabilitas lereng sehingga mengakibatkan tingkat kohesi dari lapisan tanah menjadi lemah yang akan menyebabkan longsor
Tahap Pasca Operasi		
- Demobilisasi Peralatan	Penurunan kualitas udara dan peningkatan kebisingan	- Meningkatnya emisi gas buang dan debu ke udara dari kendaraan angkutan yang akan membawa dan memindahkan mesin peralatan tambang yang sudah tidak digunakan - Meningkatnya kebisingan dari aktifitas pembongkaran dan pemindahan mesin dan peralatan tambang

Sumber: Analisis Data, 2023

Tabel. 2. Hasil Observasi Lapangan (Kualitatif)

SKOR	HASIL				
	Terganggu Akibat Pertambangan	Tambang Mengganggu Kualitas	Tambang Mengganggu Kualitas	Tambang Menyebabkan Bencana	Tambang Mengganggu flora dan Fauna
Sangat Tidak Setuju = 1	8 Orang	0	1 Orang	5 Orang	14
Tidak Setuju = 2	3 Orang	0	0	2 Orang	0
Cukup Setuju = 3	6 Orang	4 Orang	7 Orang	8 Orang	1
Setuju = 4	7 Orang	18 Orang	10 Orang	5 Orang	9
Sangat Setuju = 5	6 Orang	8 Orang	12 Orang	0	5
TOTAL ORANG	30 Orang	30 Orang	30 Orang	20 Orang	29 Orang
TOTAL NILAI	90	12	122	53	7

Sumber: Analisis Data, 2023

Tabel 3. Hasil Observasi Lapangan (Kuantitatif)

A) HASIL WAWANCARA					DOMINAN
Bahaya dan Risiko apa saja yang terjadi akibat penambangan ?					Kecelakaan
Kecelakaan : 22 orang	Sesak nafas : 16 orang		Kematian : 19 orang		
Dampak fisik apa saja yang terjadi akibat penambangan ?					Kerusakan lingkungan dan jalan hancur
Jalan hancur : 12 orang	Fasilitas masyarakat rusak : 6 orang		Kerusakan lingkungan : 12 orang		
Dampak lingkungan apa saja yang terjadi akibat penambangan					Kebisingan, penurunan kualitas air, dan penurunan kualitas udara
Penurunan kualitas udara : 9 orang	Kebisingan : 25 orang	Erosi tanah dan tanah longsor : 3 orang	Penurunan keanekaragaman flora dan fauna : 10 orang	Penurunan kualitas air permukaan : 13 orang	
Upaya pengendalian dampak tambang yang telah dilakukan oleh penambang					

Penanaman vegetasi atau buah – buahan : 0	Memperbaiki jalan yang rusak : 13 orang	Tidak menebang hutan secara liar : 12 orang	Pengadaan sumber air bersih : 2 orang	Reklamasi : 1 orang	Tidak menebang hutan secara liar
Bencana alam apa saja yang pernah terjadi di sekitar penambangan					

Sumber: Analisis Data, 2023

Kesimpulan wawancara kualitatif yang dapat dilihat pada tabel 2 adalah masyarakat merasa terganggu akibat pertambangan (skor 76) dengan dampak yang paling dirasakan adalah penurunan kualitas udara (skor 124) dan kualitas air (skor 121) namun aktifitas tambang yang terjadi tidak terlalu berpengaruh terhadap bencana alam (skor 39) dan kurang mengganggu kehidupan flora dan fauna (skor 47). Sedangkan kesimpulan wawancara kuantitatif yang dapat dilihat pada tabel 3 adalah bahaya dan risiko yang sering terjadi yaitu kecelakaan kerja dengan dampak fisik seperti jalan hancur dan kerusakan lingkungan, sedangkan dampak yang terjadi pada lingkungan adalah kebisingan, penurunan kualitas air, dan penurunan kualitas udara, namun sayangnya upaya pengendalian yang dilakukan oleh PT. Sulenco Wibawa Perkasa sebagai penambang sangat minim karena upaya yang dilakukan hanyalah tidak menebang hutan secara liar, selain itu bencana alam yang sering terjadi di area penambangan adalah angin kencang dan banjir.

Tabel 4. Matrik SWOT

		Faktor Eksternal	
		Peluang (O)	Ancaman (T)
		a. Potensi pasar yang cukup besar (daya tawar pembeli) b. Terbuka lapangan kerja dan peningkatan ekonomi masyarakat sekitar tambang c. Sumber daya alam andesit yang melimpah d. Kebutuhan dan kegunaan andesit yang besar	a. Terjadinya kecelakaan kerja (Sesak nafas, tertimpa batuan material, terjatuh atau terkilir, iritasi mata) b. Kematian pekerja c. Ketersediaan air bersih berkurang d. Kerusakan lingkungan Bencana Alam
Faktor Internal	Kekuatan (S) 1) Potensi tambang yang besar 2) Area penambangan yang jauh dari pemukiman warga 3) Jumlah tenaga kerja yang besar 4) Anggaran perusahaan yang besar 5) Mudah diambil (hasil tambang) 6) Peralatan sederhana 7) Bekas penambangan dapat dimanfaatkan untuk bangunan	Strategi S-O Memiliki lokasi jauh dari masyarakat adalah alasan utama penambangan untuk membuka lapangan pekerjaan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Potensi penambangan batuan andesit dapat memberikan penghasilan tambahan dengan peralatan sederhana, mengurangi pengangguran dan kriminalitas jika dikelola dengan baik.	Strategi S-T Potensi ancaman dari penambangan adalah kecelakaan kerja, penebangan liar hutan, kerusakan lingkungan, dan ancaman berbahaya seperti erosi dan longsor. Untuk mengurangi risiko tersebut, anggaran besar perlu dimanfaatkan dengan memberikan penyuluhan kepada pekerja dan masyarakat sekitar mengenai penerapan kerja sesuai K3, menambang sesuai aturan dan perizinan yang berlaku, serta cara menambang yang baik dengan mengutamakan keselamatan dan mencegah pencemaran lingkungan.
	Kelemahan (W) a. Tidak adanya Standar Operasional K3, Alat Pelindung Diri (APD), pengawasan K3 b. Jalan licin, dan berlubang c. Pengebulan asap yang berlebihan yang mengandung zat kimia berbahaya d. Pendapatan hasil tambang tidak sebanding dengan kerusakan yang terjadi e. Biaya rehabilitasi yang besar f. Lemahnya penanganan atau sanksi pemerintah	Strategi W-O Potensi penambangan andesit yang besar memberikan peluang yang besar pula jika dikelola secara maksimal dengan meminimalisir kelemahan yang ada menjadi peluang bagi penambang tradisional, pengelolaan penambangan harus dilakukan secara bijaksana serta memerhatikan dan mengurangi segala aktifitas yang tidak diperlukan bahkan berdampak negatif terhadap lingkungan ataupun masyarakat sekitar lokasi penambangan.	Strategi W-T Kelemahan utama adalah tanpa standar operasional K3, tanpa APD, tanpa pengawasan K3 berpotensi kecelakaan dan kematian pekerja. Area tambang licin, berlubang, menyebabkan kendaraan terus berjalan hingga asap berlebihan mengandung zat berbahaya yang berpotensi merusak udara. Lemahnya penanganan dan sanksi pemerintah membuat penambang tidak menyadari kerusakan lingkungan. Tidak ada pengawasan pemerintah dan pengawas K3 berpotensi merusak lingkungan, seperti erosi, longsor, dll. Kelemahan ini harus menjadi perhatian pemerintah dan pengawas K3.

Sumber: Analisis Data, 2023

Setelah menganalisis faktor strategis masalah kemudian untuk pengembangan tambang untuk eksploitasi di masa depan dibutuhkan cara dengan memaksimalkan semua peluang dan kekuatan yang ada dan bisa diminimalkan pemilik tambang dan penambang harus dengan mempertimbangkan semua kelemahan dan ancaman serta memperhatikan semua kemungkinan dengan menggunakan atau meminta penyuluhan tentang cara menambang sesuai ketentuan pemerintah. Strategi SWOT diharapkan dapat meningkatkan kinerja dan pendapatan pemilik dan pekerja (penambang) menggunakan segala bentuk kekuasaan dan kemungkinan penambangan konvensional. faktor kelemahan dan ancaman dapat diminimalkan untuk menghindari dampak negatif bagi lingkungan, karyawan, serta masyarakat sekitar dan pengguna jalan. Kemudian pengembangan strategi bisa diformulasikan sebagai berikut:

1. Upaya Pengendalian

- a. Memperhatikan dan melaksanakan UKL-UPL, SOP, dan aturan kerja lainnya yang telah ditetapkan.
- b. Memaksimalkan sumber pendanaan perusahaan untuk kebutuhan penambangan.
- c. Mengadakan sosialisasi tentang peraturan penambangan, tahapan penambangan, hak dan kewajiban antara pemerintah, penambang dan masyarakat
- d. Membatasi proses aktifitas penambangan dengan melakukan penambangan sesuai dengan kebutuhan konsumen atau izin penambangan yang berlaku dari pemerintah.
- e. Pemasangan banner edukasi K3, pengawasan K3 dan aktifitas penambangan, pemasangan rambu peringatan kerja
- f. Pengadaan fasilitas dan APD sesuai SOP
- g. Rutinitas pengecekan alat kerja
- h. Menjaga dan meningkatkan komunikasi kepada masyarakat dan pemerintah tentang tahapan penambangan yang akan dimasuki agar dapat diketahui oleh masyarakat dan pemerintah sehingga dapat diawasi dan mencegah dampak penambangan secara berlebihan.

2. Upaya Penanggulangan

- a. Menyegerakan rehabilitasi pada kawasan yang telah ditambang guna menjaga serta memberikan kenyamanan kepada pekerja (penambang) hingga mampu mengurangi potensi terjadinya kecelakaan kerja dan kerusakan lingkungan.
- b. Perawatan alat kerja setelah aktifitas penambangan selesai sehingga penambang dapat memaksimalkan penambangan berikutnya dengan alat yang lebih baik.
- c. Memberi jeda waktu setelah aktifitas penambangan selesai untuk memaksimalkan rehabilitasi yang diperlukan sehingga dampak kerusakan lingkungan yang terjadi tidak semakin besar dan terabaikan.
- d. Membatasi aktifitas lalu lintas kendaraan pengangkut saat penambangan dan melakukan penyiraman terhadap jalan terutama jalur demobilisasi peralatan dan pada proses rehabilitasi tambang khususnya saat kegiatan meningkat atau saat musim kemarau guna mencegah debu berterbangan ke udara

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa potensi bahaya dan Risiko yang terjadi akibat penambangan adalah kerusakan lingkungan, rusaknya jalan dan fasilitas masyarakat, serta kecelakaan kerja hingga kematian. Sedangkan upaya pengendalian yang diperlukan adalah memperhatikan dan melaksanakan aturan yang ditetapkan, memaksimalkan sumber pendanaan perusahaan, mengadakan sosialisasi tentang penambangan, membatasi aktifitas penambangan yang

berlebihan, pelaksanaan SOP K3 dan pengadaan APD, rutinitas pengecekan alat kerja dan menjaga dan meningkatkan komunikasi kepada masyarakat dan pemerintah tentang setiap tahapan penambangan hingga tahap penanggulangan dampak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita Chaudhari, Brinzel Rodrigues, S. M. (2016). Strategi Pengelolaan Penambangan Batu Andesit Di Kecamatan Wonogiri, Kabupaten Wonogiri. In Ucv: Vol. I (Issue 02). Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Bargawa, W. S. (2014). Kajian lingkungan hidup strategis sektor pertambangan. Prosiding Seminar Nasional Kebumihan IX Vol 10, 4–5.
- Fajri, M. (2020). Rehabilitasi Lahan Pasca Tambang Galian Dengan Jenis Dipterokarpa. *JURNAL Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 6(1), 1–16.
- Hasanah, U. N. (2022). Analisis Dampak Kegiatan Pertambangan Emas Terhadap Lingkungan Fisik Di Desa Paningkaban Kecamatan Gumelar Kabupaten Banyumas Tahun 2021. *Indonesian Journal of Environment and Disaster*, 1(1), 18–23.
- Hermansyah, & Febriani, F. (2020). DAMPAK KERUSAKAN LINGKUNGAN EKOSISTEM TERUMBU KARANG [Environmental Damage Impact Of Coral Reef Ecosystem] *Jurnal Kependudukan dan Pembangunan Lingkungan. Jurnal Kependudukan Dan Pembangunan Lingkungan*, 1(3), 42–51.
- Hirfan, H. (2018). Strategi Reklamasi Lahan Pasca Tambang. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*1(1), 101.
- Munir, M., & Setyowati, R. D. N. (2017). Kajian Reklamasi Lahan Pasca Tambang Di Jambi, Bangka, Dan Kalimantan Selatan. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 1(1), 11.
- Oktorina, S. (2018). Kebijakan Reklamasi Dan Revegetasi Lahan Bekas Tambang (Studi Kasus Tambang Batubara Indonesia). *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(1), 16–20.
- Pattimahu, D. (2015). Restorasi Lahan Kritis Pasca Tambang sesuai Kaidah Ekologi. *Makalah Mata Kuliah Falsafah Sains, Pasca Sarjana., Pps 702*, 1–18.
- Purwasatriya, E. B. (2013). Studi Potensi Sumberdaya Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Di Daerah Kokap, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Dinamika Rekayasa*, 9(2), 55–61.
- Rahmatillah, S., & Husen, T. (2018). Penyalahgunaan Pengelolaan Pertambangan Terhadap Kerusakan Lingkungan Hidup Di Kecamatan Kluet Tengah. *LEGITIMASI: Jurnal Hukum Pidana Dan Politik Hukum*, 7(1), 149.
- Sari, D. P., & Buchori, I. (2015). Efektivitas Program Reklamasi Pasca Tambang Timah Di Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 11(3), 299–312.
- Silfa, A. A. (2017). Dampak Lingkungan Penambangan Batu Terhadap Permukiman Masyarakat Desa Botomanai Kecamatan Bangkala Kabupaten Jenepoto. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Arsitektur Usakti*, 1–140.
- Yusuf, G., & Wijaya, N. (2019). Alternatif Teknik Rehabilitasi Lahan Terdegradasi pada Lahan Bekas Galian Industri sekitar Tambang di Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi XIV Tahun 2019 (ReTII)*, 2019(November), 103–106