

**Penilaian Kegiatan Reklamasi Tahap Penatagunaan Lahan dan Revegetasi di Area  
Reklamasi Pit Utara PT. X, Sumatera Selatan**

**Salsabilla Intan Maharastu<sup>1)</sup>, Johan Danu Prasetya<sup>2)</sup>, I Putu Gema Bujangga Waisnawa<sup>3)</sup>,  
Muammar Gomareuzzaman<sup>4)</sup>, and Farida Afriani Astuti<sup>5)</sup>**

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral dan Energi  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

<sup>a)</sup> Corresponding author: [114210122@student.upnyk.ac.id](mailto:114210122@student.upnyk.ac.id)

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan pada area reklamasi Pit Utara PT. X di Kecamatan Rawas Ilir, Kabupaten Musi Rawas Utara, Sumatera Selatan, dengan tujuan untuk menilai pencapaian kegiatan reklamasi tahap penatagunaan lahan dan revegetasi berdasarkan Keputusan Menteri ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018. Pengumpulan data dilakukan melalui survei dan pemetaan lapangan, pengukuran tanaman menggunakan *simple random sampling* pada petak berukuran 40 × 25 m, serta pengambilan sampel tanah secara *purposive sampling* untuk dianalisis di laboratorium. Kondisi kesehatan tanaman diukur dengan metode *non-destruktif*, sedangkan metode skoring digunakan untuk menilai pencapaian setiap parameter kegiatan reklamasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tahap penatagunaan lahan memperoleh nilai 57,75% dari bobot 60%, mengindikasikan bahwa penataan lahan telah berjalan baik meskipun masih ditemukan erosi alur dan saluran drainase yang belum berfungsi optimal. Tahap revegetasi memperoleh nilai 18,25% dari bobot 20%, dengan belum terealisasinya tanaman penutup dan rendahnya tingkat kesuburan tanah. Secara keseluruhan, kedua tahapan tersebut menghasilkan capaian 76% dari total 80%, yang termasuk kategori baik namun belum maksimal karena tahap penyelesaian akhir belum dapat dinilai.

**Kata kunci :** Kesuburan Tanah; Penatagunaan Lahan; Reklamasi; Revegetasi

**ABSTRACT**

*This research was conducted in the North Pit reclamation area of PT. X in Rawas Ilir District, North Musi Rawas Regency, South Sumatera, with the aim of assessing the achievement of reclamation activities in the land use planning and revegetation stages based on the Decree of the Minister of Energy and Mineral Resources No. 1827 K/30/MEM/2018. Data collection was carried out through field surveys and mapping, plant measurements using simple random sampling in 40 × 25 m plots, and soil sampling using purposive sampling for laboratory analysis. Plant health conditions were measured using non-destructive methods, while scoring methods were used to assess the achievement of each reclamation activity parameter. The results showed that the land use planning stage obtained a value of 57.75% out of a weight of 60%, indicating that land management had been running well although there were still erosion of grooves and drainage channels that were not functioning optimally. The revegetation stage obtained a value of 18.25% out of a weight of 20%, with cover crops not yet being realized and low levels of soil fertility. Overall, the two stages resulted in an achievement of 76% of the total 80%, which is in the good category but not yet optimal because the final completion stage cannot be assessed.*

**Keywords:** Soil Fertility; Land Use Planning; Reclamation; Revegetation

## PENDAHULUAN

Pertambangan merupakan salah satu sektor strategis yang berperan penting dalam pembangunan ekonomi, penyediaan energi, dan pemenuhan kebutuhan bahan baku industri di Indonesia (Iqbal dan Kamaludin, 2021). Pertambangan dilakukan untuk mengambil bahan tambang seperti batu bara, timah, semen, nikel, emas, dan bahan tambang lainnya. Sistem pengambilan bahan tambang berbeda-beda, hal tersebut juga mempengaruhi keadaan muka bumi dan lingkungan. Selain merusak kondisi awal tanah, pertambangan juga dapat mempengaruhi kinerja fungsi hidrolis dalam tanah, dan dapat menurunkan tingkat produktivitas tanah (Patiung, 2011 dalam Setyowati, dkk., 2017). Pertambangan batubara merupakan kegiatan eksploitasi sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui, didalam kegiatan penambangan dapat berdampak pada rusaknya ekosistem (Fitriyanti, 2016).

PT. X merupakan perusahaan pertambangan batubara yang beroperasi di Kecamatan Rawas Ilir, Kabupaten Musi Rawas Utara, Provinsi Sumatera Selatan, dengan izin usaha pertambangan operasi produksi seluas 2,3 hektar berdasarkan Keputusan Bupati Musi Rawas No. 31/KPTS/DISTAMBEN/2010. PT. X berdiri sejak tahun 2006 sebagai perusahaan dengan fokus di bidang pertambangan batubara. Kegiatan penambangan dilakukan dengan sistem tambang terbuka menggunakan metode *open pit* yang berpotensi menimbulkan perubahan bentuk lahan, peningkatan erosi, serta penurunan kualitas tanah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa meskipun kegiatan reklamasi telah berjalan, efektivitasnya masih perlu di nilai untuk memastikan kesesuaian pelaksanaan terhadap pencapaian kegiatan reklamasi berdasarkan Keputusan Menteri ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik. Penilaian diperlukan dengan tujuan agar perusahaan dapat mengetahui sejauh mana kegiatan reklamasi tahap penatagunaan lahan dan revegetasi telah tercapai.

## METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah survei dan pemetaan lapangan. Teknik *purposive sampling* digunakan untuk mengambil sampel tanah di area reklamasi dan tanah yang masih asli, *simple random sampling* digunakan untuk penentuan plot dalam pengukuran tumbuh tanaman menggunakan ukuran petak sebesar 40 x 25 m, dan *non-destruktif sampling* digunakan untuk mengukur standar kesehatan tanaman. Analisis matematis digunakan pada penelitian ini untuk menghitung nilai pencapaian kegiatan reklamasi berdasarkan persentase parameter yang dicapai. Analisis laboratorium digunakan untuk menguji kesuburan sampel tanah dengan parameter C-Organik, KTK, N, P, dan K total. Metode skoring digunakan untuk memberikan penilaian kategori pada setiap parameter yang mengacu sesuai Keputusan Menteri ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018 dan Permenhut No. P. 60/Menhut-II/2009 tentang pedoman penilaian keberhasilan reklamasi hutan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

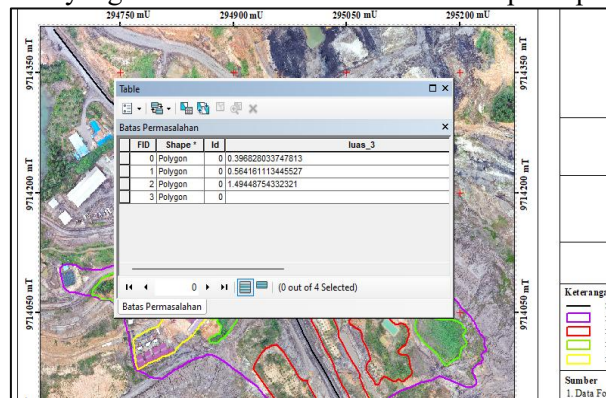
Penilaian Hasil Kegiatan Reklamasi Tahap Penatagunaan Lahan dan Revegetasi di Area Reklamasi Pit Utara PT. X yang berpedoman pada dua peraturan yakni: Kepmen ESDM Nomor 1827 Tahun 2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Prinsip Teknik Pertambangan yang Baik dan Permenhut No. P. 60/Menhut-II/2009 tentang pedoman penilaian keberhasilan reklamasi hutan. Penilaian dilakukan dengan dua tahap kegiatan reklamasi yang sudah dilakukan oleh PT. X, sebagai berikut:

### A. Penilaian Hasil Kegiatan Reklamasi Tahap Penatagunaan Lahan

Penatagunaan lahan merupakan salah satu kegiatan yang penting dalam proses reklamasi, yang terdiri dari beberapa obyek kegiatan yaitu penataan lahan, penimbunan kembali lahan bekas tambang, penebaran tanah zona pengakaran, pengendalian erosi dan sedimentasi (Inso dan Agus, 2021). Parameter yang dinilai di penatagunaan lahan yakni, luas area yang ditata, luas area yang ditimbun, stabilitas timbunan, luas area yang ditebar, pH tanah, saluran drainase, dan bangunan pengendali erosi.

- **Luas Area Yang Ditata**

Luas area yang ditata merupakan salah satu parameter dalam penilaian kegiatan reklamasi tahap penatagunaan lahan. Berdasarkan perbandingan antara rencana perusahaan dan realisasi, area reklamasi Pit Utara memiliki rencana penataan seluas 2,3 Ha dan seluruhnya telah terealisasi di lapangan. Hasil perhitungan menggunakan *ArcGIS* menunjukkan tingkat pencapaian sebesar 100%. Nilai ini mendapatkan hasil bahwa penataan lahan telah sesuai dengan dokumen rencana reklamasi, sehingga parameter luas area yang ditata dinilai memenuhi kriteria pencapaian.



**Gambar 1.** Hasil Pengukuran Luas Area Yang Ditata Menggunakan *Arcgis*  
Sumber: Penulis (2025)

- **Luas Area Yang Ditimbun**

Luas area yang ditimbun merupakan bagian dari kegiatan penimbunan kembali lahan bekas tambang menggunakan material *overburden* dan tanah pucuk (*top soil*). Berdasarkan perbandingan antara rencana dan realisasi penataan lahan, seluruh target penimbunan seluas 2,3 Ha telah tercapai sesuai dokumen perusahaan. Hasil survei lapangan menunjukkan bahwa area bekas galian telah tertutup secara merata tanpa menyisakan lubang bekas tambang. Dengan demikian, parameter luas area yang ditimbun memperoleh capaian 100%, yang menghasilkan bahwa proses penimbunan berjalan sesuai rencana dan telah memenuhi kriteria tahap penatagunaan lahan.

- **Stabilitas Timbunan**

Stabilitas timbunan merupakan parameter penting dalam penatagunaan lahan untuk memastikan area yang telah ditata tidak mengalami kelongsoran. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, tidak ditemukan kejadian longsor pada area reklamasi Pit Utara, sehingga luas area yang mengalami kelongsoran tercatat 0 Ha dengan tingkat pencapaian 100%. Kondisi ini menunjukkan bahwa desain lereng yang diterapkan telah memenuhi standar kestabilan, ditandai dengan kemiringan lereng yang berada dalam batas aman serta tidak tergolong curam. Dengan demikian, parameter stabilitas timbunan pada area reklamasi ini telah memenuhi kriteria pencapaian sesuai ketentuan teknis reklamasi.

- **Luas Area Yang Ditebar**

Luas area yang ditebar merupakan area reklamasi yang telah dilakukan penebaran tanah pucuk (*top soil*) yang merupakan area yang telah ditata dan ditimbun sebelumnya (Mustika., dkk, 2021). Lapisan tanah pucuk yang digali dipindahkan ke lokasi penyimpanan (*bank soil*) sebagai cadangan untuk dikembalikan ke lahan pasca operasi. PT. X telah menerapkan pemisahan tanah pucuk dari material lain untuk mencegah kontaminasi dan penurunan kesuburan. Berdasarkan data reklamasi, area reklamasi pit utara memiliki rencana penataan seluas 2,3 Ha dengan realisasi penebaran tanah pucuk seluas 2,3 Ha, mencapai tingkat realisasi 100%. Pencapaian ini menunjukkan konsistensi pelaksanaan kegiatan reklamasi sesuai yang direncanakan.

- **pH Tanah**

pH tanah merupakan parameter penting dalam penebaran tanah zona pengakaran. Berdasarkan Kepmen ESDM 1827/K/30/MEM/2018, pH tanah yang baik berkisar 5-6. Pengukuran dilakukan menggunakan *soil tester* meter di lapangan. pH tanah menjadi parameter pencapaian kegiatan reklamasi karena mempengaruhi ketersediaan unsur hara, pemilihan spesies tanaman, dan aktivitas mikroorganisme tanah. Ketersediaan unsur hara sangat dipengaruhi pH tanah, di mana kondisi pH netral umumnya memberikan ketersediaan hara yang optimum, sedangkan pH terlalu asam atau basa dapat menurunkan ketersediaan unsur hara tertentu (Jamilah., dkk, 2025). Hasil pengukuran

menunjukkan pH tanah area reklamasi Pit Utara sebesar 5,5, termasuk kategori baik sesuai standar dengan tingkat realisasi 75%. Nilai ini mendukung pertumbuhan tanaman revegetasi seperti tanaman cepat tumbuh dan tanaman lokal.

- **Saluran Drainase**

Saluran drainase berfungsi dalam mengendalikan aliran permukaan sehingga dapat mengurangi potensi erosi dan sedimentasi pada area reklamasi. Sistem drainase yang baik mampu mengatur debit aliran air, memperlambat kecepatan aliran, serta mengarahkan air ke tempat yang aman sehingga mengurangi pengangkutan partikel tanah (Arsyad, 2010). Hasil observasi menunjukkan saluran drainase belum berfungsi maksimal dalam mengalirkan air, terutama saat musim hujan. Genangan air pada salah satu drainase di area revegetasi 2 disebabkan oleh kurangnya efektivitas sistem drainase. Hal ini menyebabkan perusahaan membuat gorong-gorong tepatnya di bawah jalan tambang agar air mengalir menuju *settling pond*. Saluran drainase yang belum dibangun secara permanen rentan terhadap erosi akibat aliran air limpasan. Realisasi saluran drainase mencapai 80%, namun masih terjadi erosi dan sedimentasi aktif pada beberapa bagian lahan reklamasi Pit Utara PT. X. Kondisi ini menunjukkan fungsi saluran drainase belum optimal dalam mengalirkan air limpasan, terutama saat curah hujan tinggi, sehingga menyebabkan terbentuknya alur-alur erosi di sekitar teras reklamasi.

- **Bangunan Pengendali Erosi**

Bangunan pengendalian erosi berfungsi untuk mengurangi energi aliran permukaan, menahan partikel tanah, serta mengendalikan proses erosi dan sedimentasi pada area reklamasi. Struktur seperti *check dam* dan terasering mampu memperlambat aliran air dan menahan sedimen sehingga mengurangi laju erosi (Marhendi, 2014). Hasil pengamatan menunjukkan bangunan pengendalian erosi telah dibangun berupa sistem teras bertingkat yang dilengkapi saluran drainase pada setiap teras, serta pembuatan tanggul penahan (*berm*). Pelaksanaannya mengacu pada Dokumen Rencana Reklamasi dan Standar Operasional Prosedur Reklamasi PT. X, akan tetapi masih terdapat alur-alur erosi dikarenakan belum maksimalnya tanaman penutup (*cover crop*) di area reklamasi ini. Perusahaan belum melakukan upaya pengendalian erosi secara vegetatif, seperti penanaman *cover crop* yang sesuai dengan rencana, maka dari itu dikatakan minimnya *cover crop* karena pada area reklamasi hanya tertanam *cover crop* liar yang tidak merata. Akibat dari kedua faktor ini, terjadi erosi alur di sekitar area reklamasi. Erosi alur ini dapat menyebabkan kerusakan tanah dan mengurangi efektivitas reklamasi yang dilakukan yang pada akhirnya menjadi penyebab kualitas tanah menjadi menurun. Data curah hujan dari PT. X menunjukkan curah hujan yang tinggi mempengaruhi tingkat erosi, sehingga pertumbuhan tanaman revegetasi terganggu karena hilangnya lapisan tanah yang kaya akan unsur hara. Hasil perhitungan erosi pada area reklamasi sebesar 0,11486 m<sup>3</sup>/detik atau 5% dari total area pengamatan. Penilaian dari parameter bangunan pengendali erosi yaitu terjadi adanya alur-alur erosi pada permukaan lahan. Hal ini terjadi karena kurang maksimalnya dalam penanaman *cover crop* di area reklamasi.



**Gambar 2.** Erosi Alur di Area Reklamasi  
Sumber: Penulis (2025)

## B. Penilaian Hasil Kegiatan Reklamasi Tahap Revegetasi

Revegetasi adalah kegiatan penghijauan atau penanaman kembali tanaman pada lahan yang sebelumnya telah rusak atau terdegradasi (Gumanti dan Firmansyah, 2024). Keberhasilan revegetasi pada lahan bekas tambang sangat ditentukan oleh banyak obyek kegiatan diantaranya adalah penanaman *cover crop*, penanaman tanaman cepat tumbuh, penanaman tanaman jenis lokal, pengendalian air asam tambang. Terdapat 5 parameter pada kegiatan revegetasi ini.

### • Luas Area Penanaman

Luas area penanaman adalah luas area reklamasi yang menjadi area revegetasi. PT. X menggunakan metode penambangan terbuka (*open mining*) dengan melakukan penanaman pada spesies tanaman cepat tumbuh dan tanaman lokal. Berdasarkan pengamatan langsung, luas realisasi penanaman mencapai 2,1 Ha dari rencana 2,3 Ha, sehingga tingkat realisasi mencapai 91,3%. Namun, tidak ditemukan jenis *cover crop* yang direncanakan di area reklamasi, yang terlihat hanya rumput liar dan semak belukar. Pada area reklamasi pit utara belum ditanami *cover crop* secara maksimal karena area ini masih terbilang baru. Penanaman *cover crop* sangat penting dalam pencapaian pemulihan ekosistem karena berperan dalam mengurangi erosi tanah akibat limpasan permukaan serta meningkatkan kualitas tanah melalui penambahan bahan organik. Tanaman penutup tanah mampu melindungi permukaan tanah percikan dari air hujan, meningkatkan infiltrasi, serta menekan laju aliran permukaan sehingga mengurangi erosi (Blanco dan Lal, 2023).

### • Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan tanaman pada area reklamasi dinilai melalui pengukuran di dua titik petak ukur berukuran 40 m × 25 m yang tersebar di seluruh area reklamasi pit utara. Penetapan ukuran petak ukur tersebut mengacu pada Permenhut No. P.60/Menhut-II/2009, yang menjadi dasar dalam penilaian jumlah tanaman cepat tumbuh maupun tanaman lokal untuk mengetahui tingkat pencapaian pertumbuhannya. Jenis tanaman cepat tumbuh yang diamati meliputi sengon laut dan johar, sedangkan tanaman lokal yang diamati antara lain mangga dan kelengkeng. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, pertumbuhan tanaman penutup hanya mencapai 21,7% karena penanaman *cover crop* belum terealisasi dan yang tumbuh hanya *cover crop* secara liar. Sementara itu, tanaman cepat tumbuh menunjukkan tingkat pertumbuhan sebesar 80,74%, dan tanaman lokal mencapai 100%. Tanaman lokal yang lebih sedikit dibandingkan tanaman cepat tumbuh menunjukkan perlunya penambahan jenis tanaman lokal untuk meningkatkan keberagaman dan kualitas revegetasi pada area reklamasi.

### • Pengelolaan Material

Pengelolaan material merupakan bagian penting dalam pengelolaan material pembangkit air asam tambang dan harus dilaksanakan sesuai rencana. Pada kegiatan reklamasi, material PAF (*Potential Acid Forming*) ditempatkan pada lapisan dasar kemudian ditutup dengan material NAF (*Non-Acid Forming*) dan baru ditebar *top soil*. Proses ini bertujuan menghambat proses oksidasi sulfida penyebab terbentuknya air asam tambang (Skousen., dkk, 2017). Berdasarkan data, realisasi pengelolaan material mencapai 100%. Pencapaian ini menunjukkan bahwa penataan lapisan batuan telah sesuai rencana dan mendukung efektivitas kegiatan reklamasi. Pengelolaan material yang baik penting untuk meminimalkan potensi pembentukan air asam tambang serta menjaga kualitas ekosistem di sekitar area tambang.

### • Bangunan Pengendali Erosi

Bangunan pengendali erosi pada area reklamasi meliputi saluran drainase, tanggul, serta secara vegetatif yaitu *cover crop*. Seluruh rencana pembangunan berjumlah 3 unit dan telah terealisasi 100%. Hal ini menunjukkan bahwa upaya pengendalian erosi secara struktural telah dilaksanakan sesuai rencana. Namun, hasil pengamatan lapangan masih menunjukkan adanya alur erosi pada beberapa titik. Kondisi tersebut disebabkan oleh efektivitas drainase yang belum optimal dalam mengalirkan air serta *cover crop* yang tumbuh tidak merata, sehingga belum mampu menahan limpasan permukaan secara maksimal.

### • Kolam Pengendapan Sedimen

Kolam pengendapan sedimen berfungsi untuk mengendapkan material-material tambang yang terbawa oleh air yang mengakibatkan menurunnya kualitas air yang melampaui batas baku mutu lingkungan (Alviansyah, 2019). Kualitas air dari kolam ini dipantau secara berkala sebelum dilepas ke badan air sekitar untuk memastikan kesesuaiannya dengan baku mutu. Hasil pengujian pH menunjukkan nilai 6,6, yang telah memenuhi baku mutu limbah kegiatan penambangan batubara

berdasarkan peraturan yang berlaku. Dengan demikian, pengelolaan kolam pengendapan sedimen telah terealisasi 100% dan berjalan sesuai standar. Perusahaan tetap diwajibkan melakukan pemantauan kualitas air secara rutin untuk mencegah potensi dampak lingkungan.

### C. Hasil Penilaian Kegiatan Reklamasi Tahap Penatagunaan Lahan dan Revegetasi

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, proses selanjutnya mengacu pada pedoman penilaian kegiatan reklamasi sesuai Kepmen ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018. Hasil penilaian menunjukkan bahwa kegiatan reklamasi pada tahap penatagunaan lahan dan revegetasi mencapai 76% dari total bobot sebesar 80%.

**Tabel 1.** Hasil Penilaian Kegiatan Reklamasi Tahap Penatagunaan Lahan dan Revegetasi

No	Uraian Kegiatan	Bobot (%)	Hasil Penilaian (%)
1	<b>Penatagunaan lahan</b>		
	a. Penataan lahan dan penimbunan kembali lahan bekas tambang	40	40
	b. Penebaran tanah zona pengakaran	10	8,75
	c. Pengendalian erosi dan sedimentasi	10	9
2	<b>Revegetasi</b>		
	a. Penanaman tanaman penutup ( <i>cover crop</i> )	2,5	1,5
	b. Penanaman tanaman cepat tumbuh	7,5	6,75
	c. Penanaman tanaman jenis lokal	5	5
	d. Pengendalian air asam tambang	5	5
TOTAL		80	76

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penilaian kegiatan reklamasi tahap penatagunaan lahan dan revegetasi di area reklamasi Pit Utara PT. X, Sumatera Selatan” yang mengacu pada Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 1827/K/30/MEM/2018 pada Lampiran VI Matrik 16 dan Permenhut No. P. 60/Menhut-II/2009 tentang pedoman penilaian keberhasilan reklamasi hutan dapat disimpulkan bahwa, Penilaian kegiatan reklamasi tahap penatagunaan lahan pada area reklamasi Pit Utara PT. X terbagi menjadi 3 kegiatan yakni penataan lahan dan penimbunan kembali lahan bekas tambang, penebaran tanah zona pengakaran, serta pengendalian erosi dan sedimentasi dengan mendapatkan nilai capaian sebesar 57,75% dari total bobot 60%, lalu penilaian kegiatan reklamasi tahap revegetasi pada area reklamasi Pit Utara PT. X terbagi menjadi 4 kegiatan yakni penanaman tanaman penutup (*cover crop*), penanaman tanaman cepat tumbuh, penanaman tanaman jenis lokal, dan pengendalian air asam tambang dengan mendapatkan hasil capaian sebesar 18,25% dari total bobot 20%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih Jurusan Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Yogyakarta, dosen pembimbing, kedua orang tua saya yang sudah memberikan dukungan dan mendoakan saya dalam menyelesaikan artikel ilmiah ini, serta pihak Perusahaan PT. X atas bantuan dan kerja sama selama penelitian berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alviansyah, N. 2019. *Perencanaan Desain Kolam Pengendapan pada Bukit 7 PT. ANTAM Tbk UBP Bauksit, Tayan, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Arsyad, S. 2009. *Konservasi tanah dan air*. PT Penerbit Ipb Press.
- Blanco, H., dan Lal, R. 2023. *Tanaman Penutup Tanah dalam Konservasi dan Pengelolaan Tanah* (hal: 211-237). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Fitriyanti, R. 2016. Pertambangan Batubara: Dampak Lingkungan, Sosial dan Ekonomi. *Jurnal Redoks*, 1(1).

- Gumanti, S., dan Firmansyah, D. 2024. Analisis Penanganan Lahan Reklamasi Tambang Melalui Kegiatan Revegetasi Di PT Duta Alam Sumatera Lahat Sumatera Selatan. *Pondasi: Journal of Applied Science Engineering*, 1(4), 127-133.
- Inso, Y. D., dan Mictyson. A. 2021. Penilaian Keberhasilan Penatagunaan Lahan Pasca Tambang Batubara pada CV. XYZ. *Palangkaraya: Jurnal Teknik Petambangan (JTP) Vol. XXI, No. 2*.
- Juanda, M. 2017. *Studi Pengembangan Alternatif*.
- Iqbal, M., dan Kamaludin, A. 2021. Analisis faktor penyebab kecelakaan kerja pada pekerja pertambangan. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (JK3L)*, 2(1).
- Jamilah., Multazam, Z., Sukweenadhi, J., Ekawati, C. J. K., Anwar, K., Jaya, G. I., Sofyan, A., Noviyanto, A., dan Wisnubroto, M. P. 2025. *Kesuburan Tanah dan Bahan Organik*. ISBN: 978-634-7214-11-9.
- Marhendi, T. 2014. Teknologi pengendalian erosi lahan. *Techno Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 15(1), 50-64.
- Mustika, A. Y., Lukito, H., dan Asrifah, R. D. 2021. Evaluasi Keberhasilan Reklamasi Pertambangan Batu Bara di Area Reklamasi Pit 2 PT. Dutadharma Utama, Sumber Jaya, Kintap, Tanah Laut, Kalimantan Selatan. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan Satu Bumi* (Vol. 3, No. 1, pp. 54-68).
- Setyowati, R. D. N., Amala, N. A., dan Aini, N. N. U. 2017. Studi Pemilihan Tanaman Revegetasi untuk Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1), 14-20.
- Skousen, J., Zipper, CE, Rose, A., Ziemkiewicz, PF, Nairn, R., McDonald, LM, dan Kleinmann, RL 2017. Tinjauan sistem pasif untuk pengolahan air limbah tambang asam. *Air Tambang dan Lingkungan* , 36 (1), 133-153.