

RANCANGAN PENATAAN LAHAN PADA SISTEM TAMBANG TERBUKA DENGAN SISTEM PENGISISAN KEMBALI LUBANG BEKAS TAMBANG

Paturama Banuarli, Rika Ernawati, Tedy Agung Cahyadi
Magister Teknik Pertambangan UPN “Veteran” Yogyakarta
Email: paturama17@gmail.com

Abstrak

Pertambangan merupakan sektor penting dalam perekonomian banyak negara, namun operasinya seringkali menimbulkan dampak lingkungan yang signifikan, termasuk perubahan lanskap skala besar akibat pembukaan lubang tambang besar. Oleh karena itu, strategi penataan lahan efektif setelah operasi pertambangan sangat penting. Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan evaluasi strategi penataan lahan pada tambang terbuka menggunakan sistem pengisian kembali lubang bekas tambang. Penelitian ini melibatkan studi literatur, desain dan pemodelan, simulasi dan evaluasi, serta uji lapangan dan analisis data. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rencana penataan lahan pada blok 16-40 dilakukan penimbunan dari pit dengan menggunakan material *overburden* hingga elevasi 80, dan dijadwalkan selesai di bulan Desember 2023, sedangkan pada blok 55-73 dilakukan penimbunan dengan material *overburden* hingga elevasi 100 dan dijadwalkan selesai pada bulan Agustus 2024 sejalan dengan berakhirnya penambangan.

Kata kunci: Penataan lahan, Pengisian kembali lubang bekas tambang, dampak lingkungan, pertambangan berkelanjutan

Abstract

Mining is an important sector in the economies of many countries, but its operations often have significant environmental impacts, including large-scale landscape changes resulting from the opening of large mining pits. Therefore, an effective land-structuring strategy after mining operations is essential. This research focuses on the development and evaluation of land management strategies in open pit mines using ex-mine pit replenishment systems. This research involves literature study, design and modeling, simulation and evaluation, as well as field tests and data analysis. The results of this study show that landfill plan in blocks 16-40 is backfilled from the pit using overburden material up to elevation 80, and is scheduled to be completed in December 2023, while in blocks 55-73 landfill is carried out with overburden material up to elevation 100 and is scheduled to be completed in August 2024 in line with the end of mining.

Keywords: Land Form, Backfilling, Environmental Impact, Sustainable Mining

How to cite:	Paturama Banuarli, Rika Ernawati, Tedy Agung Cahyadi (2023) Rancangan Penataan Lahan pada Sistem Tambang Terbuka dengan Sistem Pengisian Kembali Lubang Bekas Tambang, (8) 7, http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i6
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

Pendahuluan

Industri pertambangan telah lama menjadi tulang punggung ekonomi banyak negara. Namun, dampak ekologis dan lingkungan dari operasi tambang terbuka sering menimbulkan kontroversi. Salah satu masalah yang paling menonjol adalah perubahan skala besar pada lanskap, yang disebabkan oleh pembukaan lubang tambang besar. Pembukaan ini, jika dibiarkan tidak ditangani, dapat merusak lingkungan lokal secara permanen, mengganggu ekosistem, dan menimbulkan bahaya bagi kesehatan manusia. Oleh karena itu, penting untuk memiliki strategi penataan ulang lahan yang efektif setelah operasi tambang selesai. Salah satu strategi ini adalah sistem pengisian kembali lubang bekas tambang.

Sistem pengisian kembali lubang bekas tambang adalah proses dimana lahan yang sebelumnya digunakan untuk kegiatan pertambangan diisi kembali dengan material, umumnya limbah pertambangan atau *overburden*, untuk memulihkan dan merehabilitasi area tersebut. Tujuan utamanya adalah untuk meminimalkan dampak negatif dari kegiatan pertambangan, memperbaiki kualitas tanah, regenerasi flora dan fauna lokal, dan pada akhirnya membantu mewujudkan pertambangan yang lebih berkelanjutan dan bertanggung jawab (Harsiga et al., 2022).

Beberapa dampak negatif dengan dilakukannya sistem tambang terbuka adalah, *deforestasi*, kehilangan lahan pertanian, hilangnya keanekaragaman hayati, polusi air dan udara, bencana geologi, dan pergerakan masyarakat (Xiao et al., 2020). Kegiatan pertambangan dengan sistem tambang terbuka dapat mengakibatkannya berubahnya bentang alam (Anhar Hardianto & Heriyadi, n.d.). Lahan bekas tambang yang sudah tidak aktif sebaiknya segera diperbaiki, ditata, kemudian di revegetasi, agar tidak memberikan dampak negatif pada lingkungan.

Beberapa penelitian telah dilakukan tentang penataan lahan pada bekas tambang dengan metode *backfilling* (Anhar Hardianto & Heriyadi, n.d.; Harsiga et al., 2022; Prayoga et al., n.d.). Penelitian ini penting sebagai parameter perusahaan dalam mencapai keberhasilan reklamasi lahan bekas tambang. Kekurangan dari penelitian sebelumnya adalah tidak mensimulasikan penataan lahan tersebut secara triwulan. Padahal setiap perusahaan diwajibkan untuk membuat laporan triwulan kemajuan kepada pemerintah sebagai pedoman keberhasilan perusahaan dalam hal lingkungan pertambangan. Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan rencana penataan lahan di area bekas tambang yang sudah tidak aktif, agar diketahui kemajuan penataan lahan setiap triwulan.

Metode Penelitian

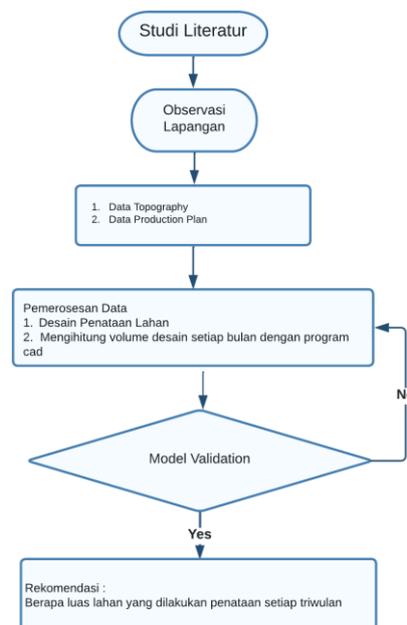
Untuk memahami dan mengevaluasi efektifitas penataan lahan dengan sistem pengisian kembali lubang bekas tambang pada sistem tambang terbuka, penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif.

1. Studi Literatur: Ini melibatkan penelitian ekstensif terhadap literatur ilmiah, laporan industri, dan kebijakan terkait untuk memahami tren, tantangan, dan solusi saat ini dalam penataan lahan dan pengisian kembali lubang bekas tambang. Ini akan

mencakup studi tentang teknologi yang digunakan, protokol keselamatan, dan metode pemulihan ekosistem.

2. **Pemodelan dan Desain:** Menggunakan data dan informasi yang diperoleh dari studi literatur, tahap selanjutnya adalah merancang model penataan lahan yang menggunakan sistem pengisian kembali lubang bekas tambang. Model ini akan dirancang dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti topografi lahan, jenis dan volume overburden, serta tujuan pasca-tambang.
3. **Simulasi dan Evaluasi:** Model yang telah dirancang kemudian akan diuji menggunakan simulasi komputer untuk mengevaluasi kinerjanya dalam berbagai skenario, perubahan dalam volume overburden. Evaluasi ini akan memberikan wawasan tentang potensi tantangan dan batasan dari model yang dirancang.
4. **Uji Lapangan:** Jika memungkinkan, model yang telah dirancang dan diuji secara teoritis juga akan diuji dalam kondisi lapangan nyata. Ini akan melibatkan penerapannya di lokasi tambang terbuka yang sebenarnya dan monitoring kinerjanya selama periode waktu yang ditentukan.
5. **Analisis Data dan Revisi:** Data dari uji lapangan dan simulasi komputer kemudian akan dianalisis untuk menilai kinerja model. Hasil analisis ini akan digunakan untuk melakukan revisi dan penyesuaian terhadap desain awal.

Dengan menerapkan metode ini, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan yang kuat dan praktis untuk penataan lahan pada tambang terbuka dengan sistem pengisian kembali lubang bekas tambang, yang dapat digunakan oleh industri pertambangan untuk operasi yang lebih bertanggung jawab dan berkelanjutan. Berikut ini adalah bagan alir dari penelitian ini (Gambar 1).



Gambar 1
Bagan Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Jumlah Produksi Material Overburden

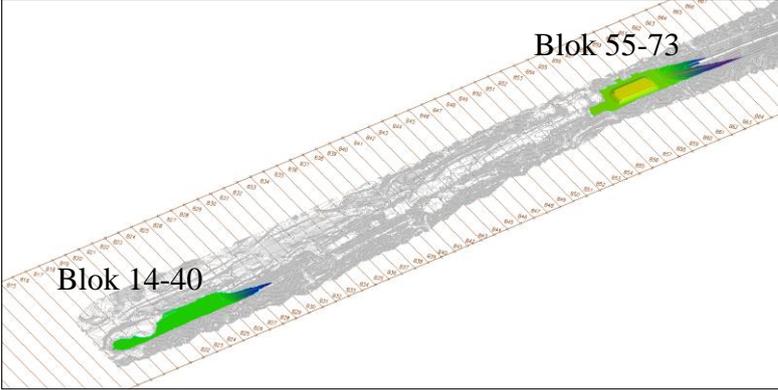
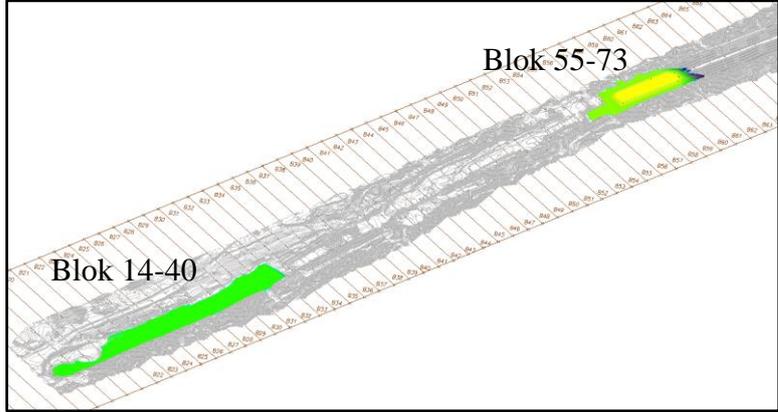
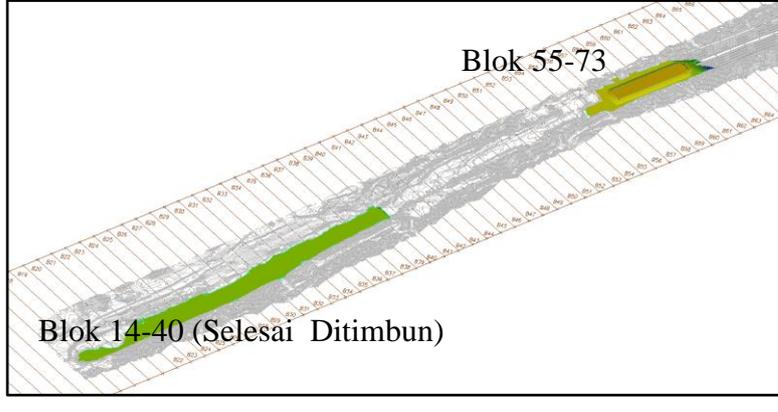
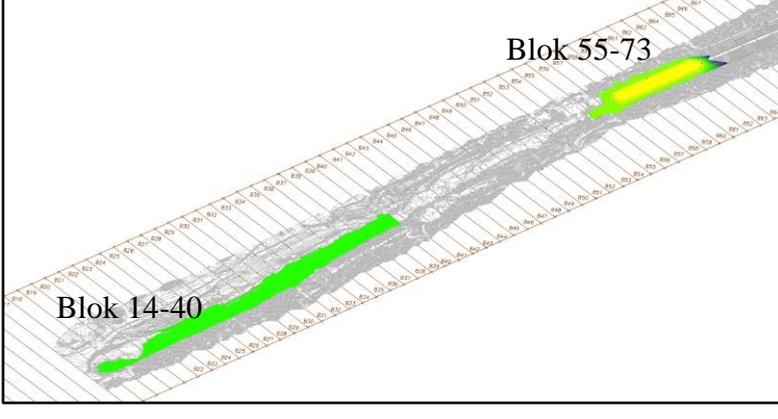
Rencana penataan lahan dibuat sesuai dengan produksi *Overburden* yang akan dikerjakan oleh perusahaan pada tambang tersebut. Volume *overburden* yang ditimbun ke lokasi penataan penataan lahan dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Rencana Penataan Lahan

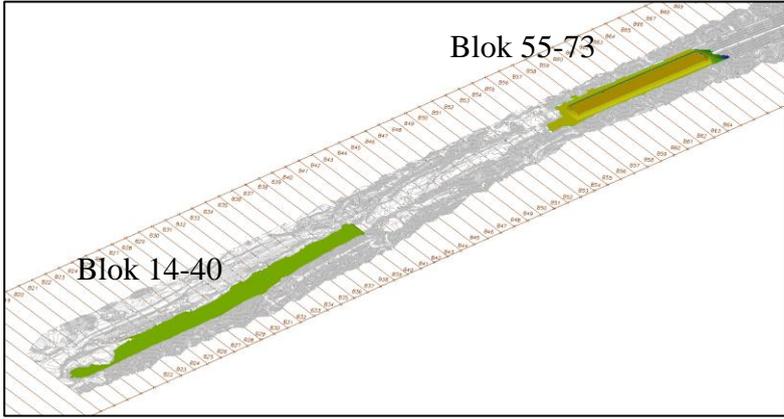
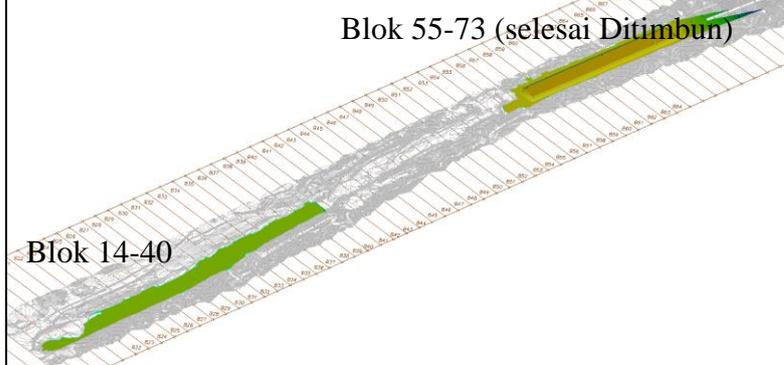
Bulan	Rencana Produksi OB Pit 2		Penataan Lahan Inpit Dump Blok 16-40			Penataan Lahan Inpit Dump Blok 55-73		
	Jam Kerja Efektif	Jumlah Hari Kerja	Jumlah Fleet	Jumlah ADT	Volume Inpit	Jumlah Fleet	Jumlah ADT	Volume Inpit
Apr-23	10,78	30	4	28	426.747	3	9	320.060
May-23	13,37	31	4	28	546.970	3	9	410.228
Jun-23	13,35	30	4	28	528.608	3	9	396.456
Jul-23	14,07	31	4	28	575.722	3	9	431.791
Aug-23	14,14	31	4	28	578.634	3	9	433.975
Sep-23	14,01	30	4	28	554.697	3	9	416.023
Oct-23	13,09	31	4	28	535.506	3	9	401.630
Nov-23	12,60	30	4	28	499.133	3	9	374.350
Dec-23	12,34	31	4	28	505.003	3	9	378.752
Jan-24	12,73	31				7	21	911.372
Feb-24	12,78	29				7	21	856.014
Mar-24	11,97	31				7	21	856.905
Apr-24	10,78	30				7	21	746.807
May-24	13,37	31				7	21	957.198
Jun-24	13,75	30				6	18	816.673
Jul-24	13,55	31				6	18	831.699
Aug-24	13,42	31				4	12	549.146
Total			4	28	4.751.021	5	14	10.089.079

Rancangan Penataan Lahan

Tempat penataan lahan dibagi menjadi 2 bagian yaitu blok 16-40 dan blok 55-73. Pada blok 16-40 jarak angkut *overburden* dari pit sejauh 4,6 Km sedangkan jarak angkut dari blok 55-73 dari pit sejauh 0,6 Km. Terdapat lubang bekas tambang di blok 16-40 disebabkan oleh sempat terhentinya penambangan dari bulan Juli 2019-October 2021 akibat dari fluktuasi harga batubara. Saat ini diperlukan segera untuk mengembalikan lahan tersebut sesuai peruntukannya (dikembalikan menjadi kawasan hutan). Kemajuan penataan lahan blok 16-40 dan blok 55-73 dapat dilihat pada Gambar 2

	<p>Triwulan 2 Tahun 2023</p> <ul style="list-style-type: none"> - Total Luas Penataan Lahan di IPD Blok 16-40 sebesar : 10,16 Ha - Total Luas Penataan Lahan di IPD Blok 55-73 sebesar : 9,9 Ha
	<p>Triwulan 3 Tahun 2023</p> <ul style="list-style-type: none"> - Total Luas Penataan Lahan di IPD Blok 16-40 sebesar 21,8 Ha - Total Luas Penataan Lahan di IPD Blok 55-73 sebesar 13,02 Ha
	<p>Triwulan 4 Tahun 2023</p> <ul style="list-style-type: none"> - Total Luas Penataan Lahan di IPD Blok 16-40 sebesar 31,7 Ha (Selesai) - Total Luas Penataan Lahan di IPD Blok 55-73 sebesar 15,4 Ha
	<p>Triwulan 1 Tahun 2024</p> <ul style="list-style-type: none"> - Total Luas Penataan Lahan di IPD Blok 55-73 sebesar 17,42 Ha

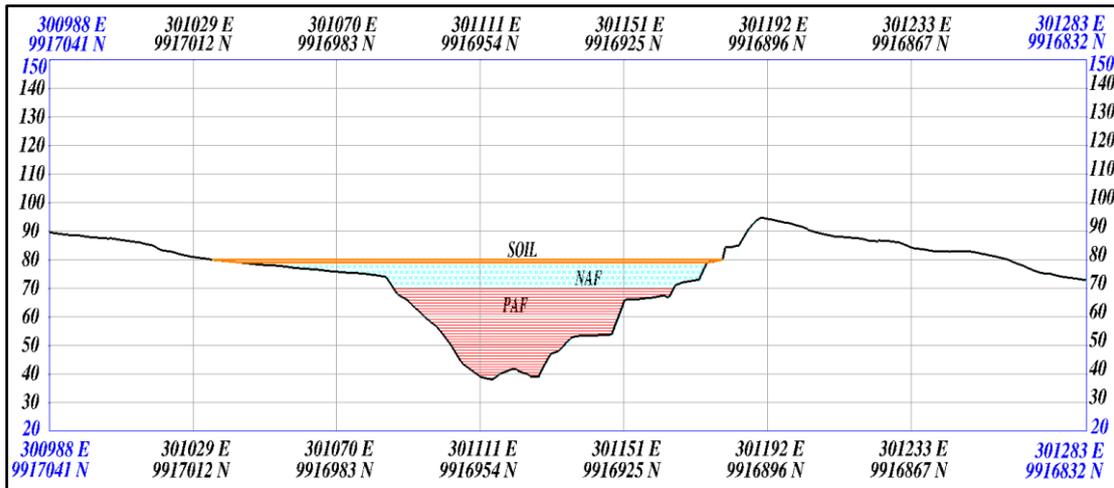
Rancangan Penataan Lahan pada Sistem Tambang Terbuka dengan Sistem Pengisian Kembali Lubang Bekas Tambang

 <p>Blok 55-73</p> <p>Blok 14-40</p>	<p>Triwulan 2 Tahun 2024</p> <p>- Total Luas Penataan Lahan di IPD Blok 55-73 sebesar 25,02 Ha</p>
 <p>Blok 55-73 (selesai Ditimbun)</p> <p>Blok 14-40</p>	<p>Triwulan 3 Tahun 2024</p> <p>- Total Luas Penataan Lahan di IPD Blok 55-73 sebesar 33,75 Ha</p>

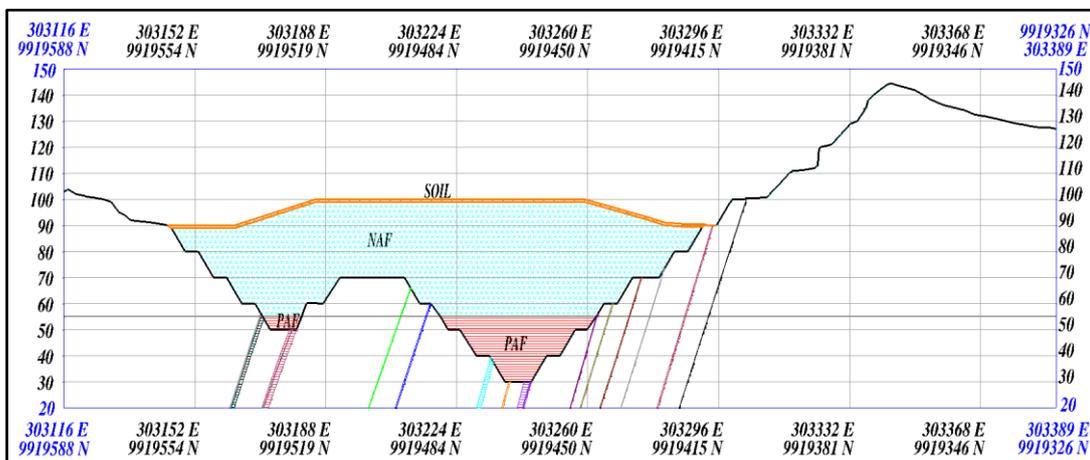
Gambar 2
Kemajuan Penataan Lahan Setiap Triwulan

Berangkat dari rencana penataan lahan yang telah dipersiapkan dengan matang, blok 14-40 telah dijadwalkan untuk diselesaikan pada bulan Desember 2023. Sementara itu, blok 55-73, yang merupakan bagian integral dari proyek ini, dijadwalkan untuk penyelesaian di bulan Agustus 2024. Perencanaan waktu ini sejalan dengan jadwal penyelesaian penambangan di pit yang berkenaan, yang memastikan bahwa proses penataan lahan dan penambangan berjalan secara sinkron dan efisien. Menyusun rancangan lahan bukanlah tugas yang sederhana dan memerlukan penyesuaian berdasarkan kondisi dan karakteristik unik dari setiap blok. Dalam hal ini, penataan lahan di blok 16-40 akan dilakukan hingga mencapai elevasi 80.

Elevasi ini dipilih berdasarkan analisis terperinci dari karakteristik blok dan persyaratan teknis yang berkaitan. Di sisi lain, untuk blok 55-73, penataan lahan direncanakan hingga elevasi 100. Pilihan elevasi ini mencerminkan penyesuaian yang diperlukan berdasarkan kondisi unik dan persyaratan spesifik blok 55-73. Untuk memperjelas rancangan ini, penampang melintang dari blok 16-40 telah digambarkan dan dapat dilihat pada Gambar 3. Penampang ini menunjukkan bagaimana penataan lahan akan diimplementasikan dan bagaimana lanskap akhirnya akan tampak. Demikian juga, penampang melintang blok 55-73 telah diilustrasikan dan dapat dilihat pada Gambar 4. Penampang ini memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana penataan lahan akan dilakukan di blok 55-73 dan bagaimana lanskap akhirnya akan terlihat.



Gambar 3
Penampang Melintang Blok 16-40



Gambar 4
Penampang Melintang Blok 16-40

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, penting untuk menata kembali lahan bekas tambang untuk mengurangi dampak negatif pada lingkungan. Untuk mencapai ini, penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pengisian kembali lubang bekas tambang dapat menjadi strategi yang efektif. Melalui pendekatan ini, lahan bekas tambang dapat diisi kembali dengan material *overburden*, untuk memulihkan dan merehabilitasi area tersebut. Model penataan ini mempertimbangkan berbagai faktor termasuk topografi lahan, jenis dan volume *overburden*, dan tujuan pasca-tambang.

Penataan lahan di lokasi penelitian dibagi menjadi dua bagian yaitu blok 16-40 dan blok 55-73. Jadwal penyelesaian penataan lahan untuk blok 14-40 dijadwalkan pada Desember 2023, sementara untuk blok 55-73 dijadwalkan pada Agustus 2024. Rencana ini sejalan dengan jadwal penyelesaian penambangan di *pit* tersebut. Dengan demikian, penelitian ini memberikan rancangan yang efektif untuk penataan lahan pada tambang terbuka dengan sistem *backfilling*.

BIBLIOGRAFI

- Suyono, S., AZIZ, A.F. and Wahyuningsih, T., 2018. Rancangan Disposal dan Drainase pada Quarter Tiga dan Empat Tahun 2017 di Area Disposal PT. Jasapower Indonesia Job Site Adaro Indonesia Kabupaten Tabalong, Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Teknologi Pertambangan*, 4(1), pp.79-90
- Cahyadi, T. A., Butungan, J., Sudiyanto, A., Amrin, D., Siri, H. T., & Nusanto, G. (2019). Rancangan Sistem Penyaliran Pada Lokasi Disposal Tambang Nikel. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik*, 18(01).
- Hidayaturrahman, M. F., Santoso, D. H., & Asrifah, R. D. (2023). Rancangan Teknis Reklamasi Lahan Bekas Pertambangan Andesit berdasarkan Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pertanian Lahan Kering di Dusun Pucungan, Desa Bapangsari, Kecamatan Bagelen, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. *Prosiding SATU BUMI*, 4(1).
- Irawan, A. B., & Yogafanny, E. (2020). Rancangan Teknik Reklamasi Penambangan Pasir dan Batu Di Dusun Banaran, Desa Keningar, Kec. Dukun, Kab. Magelang, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Lingkungan Kebumian*, 2(2), 10-17.
- Rande, S. A. (2016). Analisis Kesesuaian Lahan Bekas Tambang Batubara pada PT Asia Multi Invesama di Kabupaten Tebo Provinsi Jambi. *PROMINE*, 4(1).
- Wirth, P., Chang, J., Syrbe, R. U., Wende, W., & Hu, T. (2018). Green infrastructure: a planning concept for the urban transformation of former coal-mining cities. *International Journal of Coal Science & Technology*, 5, 78-91.
- Wu, Z., Lei, S., Yan, Q., Bian, Z., & Lu, Q. (2021). Landscape ecological network construction controlling surface coal mining effect on landscape ecology: A case study of a mining city in semi-arid steppe. *Ecological Indicators*, 133, 108403.
- Svobodova, K., Owen, J. R., & Harris, J. (2021). The global energy transition and place attachment in coal mining communities: Implications for heavily industrialized landscapes. *Energy Research & Social Science*, 71, 101831.
- Berger, A. (Ed.). (2007). *Designing the reclaimed landscape*. Routledge.
- Hancock, G. R., Duque, J. M., & Willgoose, G. R. (2019). Geomorphic design and modelling at catchment scale for best mine rehabilitation—The Drayton mine example (New South Wales, Australia). *Environmental modelling & software*, 114, 140-151.
- Xiao, W., Hu, Z., & Fu, Y. (2014). Zoning of land reclamation in coal mining area and new progresses for the past 10 years. *International Journal of Coal Science & Technology*, 1, 177-183.

- Setiawan, I. E., Zhang, Z., Corder, G., & Matsubae, K. (2021). Evaluation of environmental and economic benefits of land reclamation in the Indonesian coal mining industry. *Resources*, 10(6), 60.
- Bing-yuan, H., & Li-xun, K. (2014). Mine land reclamation and eco-reconstruction in Shanxi province I: mine land reclamation model. *The Scientific World Journal*, 2014.
- Zhang, J., Sun, Q., Zhou, N., Haiqiang, J., Germain, D., & Abro, S. (2016). Research and application of roadway backfill coal mining technology in western coal mining area. *Arabian Journal of Geosciences*, 9, 1-10.
- Chang, Q., Chen, J., Zhou, H., & Bai, J. (2014). Implementation of paste backfill mining technology in Chinese coal mines. *The Scientific World Journal*, 2014.
- Li, H., Guo, G., & Zhai, S. (2016). Mining scheme design for super-high water backfill strip mining under buildings: a Chinese case study. *Environmental Earth Sciences*, 75, 1-12.
- Rana Antariksa, D., & Yuliadi, Z. (2021). Rancangan Geometri Rencana Lereng Akhir Waste Dump terhadap Displacement Batuan Dasar Area Waste Dump PT X Kecamatan Palimanan, Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 1(1).
- Harsiga, E., Pebrianto, R., & Prabowo, F. D. (2022, December). Rancangan Desain Disposal In Pit Dengan Metode Backfilling dan Menghitung Volume Material Timbunan Menggunakan Software Minescape 5.7. In *Proceedings Of National Colloquium Research And Community Service* (Vol. 6, pp. 149-151).
- Prayoga, Y., Toha, M. T., & Bochori, B. (2014). Rancangan Lokasi Disposal Untuk Rencana Penambangan Pit Inul East Selama Bulan Juli 2013 Sampai Desember 2014 Di Departemen Hatari PT Kaltim Prima Coal. *Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya*, 2(4), 101512.
- Prabawa, A. D., Herdiansyah, A., & Hartono, R. (2015). Rancangan Penanganan Material Overburden Yang Berpotensi Menimbulkan Air Asam Tambang Di Blok 5d Cb Pt Tanito Harum Kalimantan Timur. *ReTII*.

Copyright holder:

Paturama Banuarli, Rika Ernawati, Tedy Agung Cahyadi (2022)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

