

**STRATEGI REKLAMASI LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA
BERKELANJUTAN**

DISERTASI

*Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Doktor
Program Studi Ilmu Lingkungan*



OLEH :

**Sri Eka Putri
NIM. 22327029**

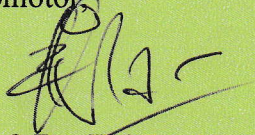
**PROGRAM STUDI ILMU LINGKUNGAN
PROGRAM DOKTOR SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

PERSETUJUAN AKHIR DISERTASI

Mahasiswa : **Sri Eka Putri**
NIM. : 22327029
Program Studi : Ilmu Lingkungan

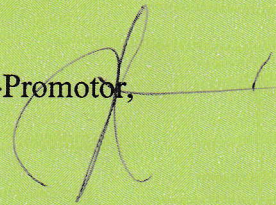
Menyetujui:

Promotor,



Prof. Dr. Eri Barlian, M.S.
NIP. 19610724 198703 1 003

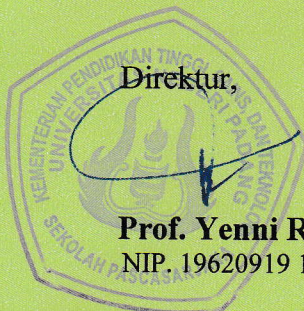
Co-Promotor,



Dr. Iswandi U, M.Si.
NIP. 19770418 200912 1 001

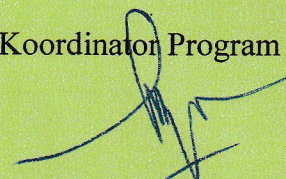
Mengesahkan:

Direktur,



Prof. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D.
NIP. 19620919 198703 2 002

Koordinator Program Studi,



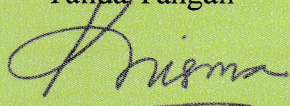
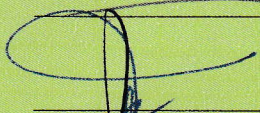
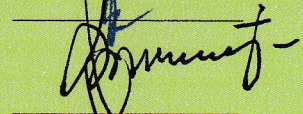
Prof. Dr. Nurhasan Syah, M.Pd.
NIP. 19601105 198602 1 001

PERSETUJUAN KOMISI UJIAN DISERTASI

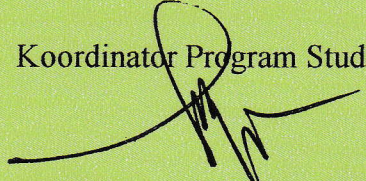
Mahasiswa : **Sri Eka Putri**

NIM. : 22327029

Dipertahankan di depan Penguji Disertasi
Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Doktor Sekolah Pascasarjana
Universitas Negeri Padang
Hari: Selasa, Tanggal: 10 Juni 2025

No	N a m a	Tanda Tangan
1.	Krismadinata, Ph.D. Ketua (Rektor)	
2.	Prof. Dra. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D. Sekretaris (Direktur)	
3.	Prof. Dr. H. Indang Dewata, M.Si., C.EIA. Anggota (Wakil Direktur I)	
4.	Prof. Dr. Nurhasan Syah, M.Pd. Anggota (Koordinator Program Studi)	
5.	Prof. Dr. Eri Barlian, M.S. Anggota (Promotor/Penguji)	
6.	Dr. Iswandi Umar, S.Pd., M.Si. Anggota (Co-Promotor /Penguji)	
7.	Prof. Dr. Nurhasan Syah, M.Pd. Anggota (Pembahas/Penguji)	
8.	Dr. Ir. Mulya Gusman, S.T., M.Si. Anggota (Pembahas/Penguji)	
9.	Prof. Dr. Eng. Ir. Fauzan, S.T., M.Sc. Anggota (Penguji Eksternal Institusi)	

Koordinator Program Studi,


Prof. Dr. Nurhasan Syah, M.Pd.
NIP. 196011051986021001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS DISERTASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa Disertasi saya yang berjudul:

STRATEGI REKLAMASI LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA BERKELANJUTAN

Tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain dan tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya. Apabila di kemudian hari saya terbukti melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, gelar dan ijazah yang telah diberikan oleh universitas batal saya terima.

Padang, 10 Juni 2025

Yang memberi pernyataan,



Sri Eka Putri
NIM. 22327029

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Disertasi yang berjudul “**Strategi Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Berkelanjutan**” sebagai persyaratan dalam menyelesaikan program doctoral di Pascasarjana Ilmu Lingkungan Universitas Negeri Padang lokasi penelitian pada PT. Bara Kumala Sakti di Kalimantan Timur.

Peneliti menyadari tanpa adanya bantuan baik moril dan materi dari berbagai pihak maka penelitian disertasi ini tidak akan terwujud, karena itu pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada **Prof. Dr. Eri Barlian, M.S dan Dr. Iswandi Umar,MSi** selaku promotor 1 dan promotor 2 yang telah memberikan arahan, menyumbangkan pikiran untuk disertasi ini.

Selanjutnya dalam pelaksanaan penelitian ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Allah SWT. Dan Nabi Besar Muhammad SAW.**
2. **Prof. Dr. Nurhasan Syah, M.Pd..** selaku Ketua Prodi Sekolah Pascasarjana Prodi Ilmu Lingkungan Universitas Negeri Padang dan sekaligus penguji pertama yang telah menyumbangkan pikiran saran, dan masukan untuk kesempurnaan disertasi ini.
3. **Dr. Ir, Mulya Gusman, ST, MT, CT.** selaku penguji kedua yang telah menyumbangkan pikiran saran, dan masukan untuk kesempurnaan disertasi ini.
4. **Prof.Dr.Eng.Ir.Fauzan,S.T,M.Sc** selaku penguji external yang telah menyumbangkan pikiran,saran dan masukan untuk kesempurnaan disertasi ini.
5. **Prof. Dra. Yenni Rozimela, M.Ed., Ph.D.** selaku Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Padang.
6. **Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si.,** selaku Wadir I Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

7. **Dr. Ir, Krismadinata, ST, MT.** selaku Rektor Universitas Negeri Padang
8. Kedua Orang Tua yang telah merawat dan Membesarkan tanpa balas jasa, berkat do'a dan restu Papa dan Mama Tercinta, *Alm. Drs. Asrul Syani dan Almh Mustimar Amir.*
9. Suami tercinta *Misbah Ul Huda, S.T.* dan ananda tersayang *Darvesh Evan Putra Huda* yang selalu memberikan dukungan dan do'a dalam mendampingi penulis.
10. Para Dosen, Teknisi, Staf Pascasarjana Ilmu Lingkungan yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan disertasi ini.
11. Spesial Untuk Rekan Seangkatan, terutama ketua angkatan S3 IL 2023 Bapak Dr. Nur Efendi, ST, MSi yang telah memberikan support kepada penulis dalam perkuliahan.
12. Dan semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan disertasi ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari disertasi ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga disertasi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Padang, 10 Juni 2025

Wassalam

Sri Eka Putri

NIM. 22327029

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PESETUJUAN AKHIR DESERTASI	ii
PERSETUJUAN KOMISI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS DESERTASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
G. Kebaharuan dan Orisinalitas	8
H. Roadmap penelitian	9
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Landasan Teori	10
1. Pertambangan batubara	10
2. Dampak Kegiatan Tambang Batubara	15
3. Reklamasi Tambang Batubara	19
4. Legalitas Reklamasi lahan Pasca Tambang	23
5. Teknik Reklamasi lahan Bekas Tambang	25

6. Kendala Pemulihan Vegetasi Bekas Tambang	26
7. Pembangunan yang berkelanjutan	28
8. Reklamasi Tambang Berkelanjutan	33
9. Teknik Pengambilan Keputusan	37
9.1 Interpretative Structural Modeling (ISM)	38
9.2 AHP (Analytical Hierarchy Process)	40
9.3 Uji Keberlanjutan dengan MDS (Multi Dimensional Scaling)	44
B. Penelitian Relevan	45
C. Kerangka Konseptual	51
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	54
A. Jenis Penelitian	54
B. Populasi dan sample	57
C. Data dan Sumber data	57
D. Instrumen Penelitian	59
E. Teknik Pengumpulan data	59
F. Teknik Analisis data	60
G. Jadwal penelitian	70
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	73
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	73
B. Hasil Penelitian	80
C. Pembahasan	105
BAB V. PENUTUP	110
A. KESIMPULAN	110
B. IMPLIKASI	111
C. SARAN	113
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Skala Penilaian Saaty	45
2.2 Penelitian Relevan	46
3.1 Tujuan, Jenis data, Teknis analisis dan output	58
3.2 Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara.....	61
3.3 Kriteria Kesuburan Tanah Berdasarkan Kimia dan Sifat Tanah.....	61
3.4 Kriteria Penilaian Berdasarkan Nilai Indeks Keberlanjutan dari Pasca Tambang Batubara	71
3.5 Metode Pengumpulan dan Analisis data	72
4.1 Letak Geografis PT.BKS	75
4.2 Hasil Pengukuran parameter Kualitas Air Permukaan dan Air Tanah pada Daerah Penelitian	78
4.3 Jenis Vegetasi Wilayah Penelitian	82
4.4 Status Kesuburan Tanah di Wilayah Penelitian	82
4.5 Penapisan Elemen	84
4.6 Elemen ISM	85
4.7 Kriteria Penilaian Berdasarkan Nilai Indeks Keberlanjutan dari Pasca Tambang Batubara	93
4.8 Hasil Analisis Keberlanjutan Parameter Statistik	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Skema Pembangunan Berkelanjutan	30
2.2 Tujuan SDGs	32
2.3 Kerangka Konseptual	53
3.1 Tahapan Analisis ISM	63
3.2 Matriks Driver Power dan Dependence	66
3.3 Hirarki dalam analisis AHP	68
4.1 Grafik Driving Power	85
4.2 Struktur Hirarki	86
4.3 Skema Hirarki Goal, Hambatan dan Laternativ dalam AHP	87
4.4 Gambar Sintesis Goal	88
4.5 Nilai Keberlanjutan Lahan Reklamasi Lahan Paska Tambang dari Dimensi Ekonomi (RAPFISH Ordination)	94
4.6 Nilai Keberlanjutan Lahan Reklamasi Lahan Paska Tambang dari Dimensi Ekonomi (Monte Carlo)	95
4.7 Analisis Faktor Pengungkit Dimensi Ekonomi Terhadap Keberlanjutan Reklamasi Lahan Paska Tambang PT.BKS	96
4.8 Nilai Keberlanjutan Lahan Reklamasi Lahan Paska Tambang dari Dimensi Sosial (RAPFISH Ordination)	97
4.9 Nilai Keberlanjutan Lahan Reklamasi Lahan Paska Tambang dari Dimensi Sosial (Monte Carlo)	97
4.10 Analisis Faktor Pengungkit Dimensi Sosial Terhadap Keberlanjutan Reklamasi Lahan Paska Tambang PT.BKS	98
4.11 Nilai Keberlanjutan Lahan Reklamasi Lahan Paska Tambang dari Dimensi Lingkungan (RAPFISH Ordination)	99
4.12 Nilai Keberlanjutan Lahan Reklamasi Lahan Paska Tambang dari Dimensi Lingkungan (Monte Carlo)	99
4.13 Analisis Faktor Pengungkit Dimensi Lingkungan Terhadap Keberlanjutan Reklamasi Lahan Paska Tambang PT.BKS	100
4.14 Nilai Keberlanjutan Lahan Reklamasi Lahan Paska Tambang dari	

	Dimensi Teknis (RAPFISH Ordination)	101
4.15	Nilai Keberlanjutan Lahan Reklamasi Lahan Paska Tambang dari Dimensi Teknis (Monte Carlo).....	101
4.16	Analisis Faktor Pengungkit Dimensi Teknis Terhadap Keberlanjutan Reklamasi Lahan Paska Tambang PT.BKS	102
4.17	Nilai Keberlanjutan Lahan Reklamasi Lahan Paska Tambang dari Dimensi Kelembagaan (RAPFISH Ordination)	103
4.18	Skema Hirarki Goal, hambatan dan Alternatif dalam AHP	103
4.19	Analisis Faktor Pengungkit Dimensi Teknis Terhadap Keberlanjutan Reklamasi Lahan Paska Tambang PT.BKS	104
4.20	Diagram Layang-layang Status Keberlanjutan Lahan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara PT.BKS	107

DAFTAR LAMPIRAN

- 1. Peta Daerah Penelitian**
- 2. Hasil Analisis Laboratorium**
- 3. Hasil Analisis dengan menggunakan ISM**
- 4. Hasil Analisis dengan menggunakan AHP**
- 5. Hasil Analisis dengan menggunakan MDS**

ABSTRAK

Sri Eka Putri, 2025, Strategi Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Berkelanjutan. Desertasi. Sekolah Pascasarjana. Universitas Negeri Padang.

Kegiatan penambangan batubara seringkali menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, termasuk kerusakan lahan, hilangnya keanekaragaman hayati, dan potensi pencemaran air, udara serta tanah. Reklamasi lahan bekas tambang merupakan upaya penting untuk memulihkan fungsi ekologis dan sosial lahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik fisik kimia lahan pasca tambang, menganalisis pelaksanaan reklamasi yang telah dilakukan dan merumuskan rekomendasi strategi reklamasi lahan bekas tambang batubara berkelanjutan yang efektif, dengan studi kasus di PT. Bara Kumala sakti Kalimantan Timur. Metode penelitian yang digunakan deskriptif kuantitatif meliputi pengumpulan data primer melalui observasi lapangan, FGD (Forum Group Discussion) dengan pihak terkait (perusahaan tambang, pemerintah daerah, masyarakat sekitar), dan analisis sampel tanah serta air. Data sekunder diperoleh dari studi literatur, laporan lingkungan, dan dokumen terkait lainnya. Analisis data yang dilakukan yaitu Analisa laboratorium, Analisa deskriptif, Analisa menggunakan metode ISM, AHP dan MDS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa reklamasi yang telah dilakukan saat ini dengan mempertimbangkan aspek ekonomi, sosial, ekologi, teknis dan kelembagaan memiliki status kurang keberlanjutan. Penelitian ini memberikan rekomendasi strategi reklamasi yaitu capai target reklamasi dalam waktu yang di tentukan, menggunakan pupuk organik alami secara kontiniu, serta melakukan monitoring dan evaluasi terhadap pelaksanaan reklamasi lahan bekas tambang. Penelitian ini memberikan rekomendasi kebijakan dan praktik reklamasi lahan bekas tambang batubara yang lebih berkelanjutan, yang dapat diterapkan di PT.Baras Kumala Sakti Kalimantan Timur dan wilayah lain dengan kondisi serupa. Implementasi strategi reklamasi yang tepat diharapkan dapat meminimalkan dampak negatif pertambangan, memulihkan lingkungan, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar.

ABSTRACT

Sri Eka Putri, 2025, Sustainable Coal Mine Land Reclamation Strategy. Dissertation. Postgraduate School of Universitas Negeri Padang.

Coal mining activities often cause negative impacts on the environment, including land degradation, loss of biodiversity, and potential water, air, and soil pollution. Post-mining land reclamation is an important effort to restore the ecological and social functions of the land. This study aims to identify the physical and chemical characteristics of post-mining land, analyze the implementation of reclamation, and formulate recommendations for effective sustainable coal mine reclamation strategies, with a case study at PT Bara Kumala Sakti East Kalimantan. The research method used was descriptive quantitative, including primary data collection through field observations, FGD (Forum Group Discussion) with related parties (mining companies, local government, surrounding communities), and analysis of soil and water samples. Secondary data were obtained from literature studies, environmental reports, and other related documents. The data analyses were laboratory, descriptive, and analysis using ISM, AHP and MDS methods. The results showed that the reclamation that has been carried out today by considering economic, social, ecological, technical, and institutional aspects has a less sustainable status. This study provides recommendations for reclamation strategies, namely achieving reclamation targets within the specified time, using natural organic fertilizers continuously, and monitoring and evaluating the implementation of ex-mining land reclamation. This research provides recommendations for more sustainable coal mine reclamation policies and practices, which can be applied in PT Bara Kumala Sakti East Kalimantan and other areas with similar conditions. Implementation of appropriate reclamation strategies is expected to minimize the negative impacts of mining, restore the environment, and improve the welfare of surrounding communities.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Batubara merupakan salah satu bahan sumber daya energi yang sangat besar. Indonesia memiliki cadangan batu bara yang sangat besar dan menduduki posisi ke-4 di dunia sebagai negara pengekspor batubara. Di masa yang akan datang batubara menjadi salah satu sumber energi alternatif potensial untuk menggantikan potensi minyak dan gas bumi yang semakin menipis. Data Minerba One Map Indonesia (MODI) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menunjukkan, produksi batubara nasional mencapai 701,04 juta ton pada 3 Desember 2023.

Potensi sumber daya batubara di Indonesia sangat melimpah, terutama di pulau Kalimantan dan pulau Sumatera. Kalimantan Timur merupakan salah satu penghasil tambang yang memiliki potensi sumber daya alam yang kaya di Indonesia, minyak mentah, emas, intan, dan batubara adalah beberapa hasil tambang yang berskala besar di tiap tahunnya. Tambang batubara merupakan produk andalan yang berasal dari Kalimantan Timur sekarang ini. Provinsi Kalimantan Timur merupakan salah satu provinsi di Indonesia. Gubernur Kalimantan Timur menyebutkan di Kalimantan Timur terdapat ± 178 IUP Eksplorasi dan ± 43 IUP Eksploitasi baik dilakukan oleh perusahaan swasta, terus bertambah di tahun 2012 dengan 267 IUP sehingga seluruhnya lokasi ijin usaha pertambangan seluas

$\pm 1.445.297$ hektar dengan produksi rata-rata $\pm 11.467.256$ MT/tahun (ESDM Provinsi-2020).

Industri pertambangan batubara telah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap perekonomian global dengan menyediakan sumber daya energi yang penting. Bersamaan dengan itu, eksploitasi besar-besaran terhadap batubara secara ekologis sangat memprihatinkan karena menimbulkan dampak yang mengancam kelestarian fungsi lingkungan hidup dan menghambat terselenggaranya *sustainable eco-development*, terutama dalam bentuk lahan bekas tambang yang terdegradasi. Reklamasi lahan bekas tambang batubara menjadi suatu kebutuhan mendesak untuk memulihkan dan mengembalikan fungsi ekologi lahan yang terganggu. Namun, banyak upaya reklamasi yang ada saat ini masih kurang memperhatikan aspek-aspek keberlanjutan, baik dari segi lingkungan, sosial, maupun ekonomi.

Reklamasi lahan bekas tambang batubara merupakan tantangan yang kompleks karena aktivitas pertambangan batubara seringkali mengakibatkan degradasi lahan yang signifikan. Situasi ini dapat menyebabkan kerusakan ekosistem, hilangnya keanekaragaman hayati, perubahan hidrologi, dan penurunan kualitas tanah serta air. Selain itu, lahan bekas tambang yang tidak direklamasi dengan baik juga dapat menyebabkan masalah sosial dan ekonomi dalam komunitas sekitarnya, seperti hilangnya mata pencaharian tradisional dan meningkatnya ketidaksetaraan ekonomi.

Reklamasi lahan bekas tambang batubara yang berkelanjutan menjadi penting dalam upaya melindungi dan memulihkan ekosistem yang terganggu, memastikan keberlanjutan lingkungan, serta memberikan manfaat sosial dan ekonomi bagi komunitas terkait. Namun, dalam banyak kasus, praktik reklamasi yang ada seringkali tidak memenuhi standar yang seharusnya diikuti untuk mencapai keberlanjutan. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang komprehensif untuk mengidentifikasi solusi reklamasi yang tepat dengan mempertimbangkan berbagai faktor, seperti karakteristik lahan, ketersediaan sumber daya, keanekaragaman hayati, budaya lokal, dan kebutuhan masyarakat.

Hilangnya vegetasi secara tidak langsung ikut menghilangkan fungsi hutan sebagai pengatur tata air, pengendalian erosi, banjir, penyerap karbon, pemasok oksigen dan pengatur suhu. Kenyataan di lapangan, banyak kegiatan pertambangan yang dilakukan oleh tambang terbuka sering menimbulkan dampak/keluhan bagi masyarakat dan masyarakat di sekitar tambang (Gusman M, 2020). Aktivitas tambang batubara meninggalkan lahan yang terdegradasi, dengan tanah yang gersang, hilangnya kesuburan, dan penurunan keanekaragaman hayati. Menurut penelitian, kerugian negara akibat kerusakan lingkungan mencapai Rp 3.036 milyar karena kurangnya reklamasi di kawasan hutan. (Subarudi, 2018). Selain itu, banyak perusahaan yang tidak memenuhi kewajiban reklamasi, menyebabkan banyak lubang bekas galian yang tidak ditangani. Hal ini berpotensi

menimbulkan bencana ekologis di masa depan jika perlindungan kawasan hutan tidak dijaga.

Lokasi penelitian yaitu PT. Bara Kumala Sakti (selanjutnya disingkat PT. BKS) terletak di Desa Bakungan Kecamatan Loa Janan dan Desa Jembayan, Desa Sungai Payang Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Karta Negara Propinsi Kalimantan Timur. PT. Bara Kumala Sakti adalah pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP) Nomor 540/2505/IUP-OP/MB-PBAT/IX/2010 tanggal 21 September 2010 dengan kode wilayah KW. KTN 2010 2505 OP seluas 2.117 Ha. PT. BKS merupakan salah satu perusahaan pertambangan yang bergerak pada pertambangan Batubara.

Manusia secara sadar ataupun tanpa disadari selalu di pengaruhi dan mempengaruhi lingkungan (Syah, N,2021). Seiring dengan aktifitas pertambangan di area PT. BKS terdapat masalah pada lahan bekas tambang. Berdasarkan pemantauan awal yang dilakukan , kegiatan reklamasi yang dilakukan PT. BKS tidak berhasil. Kegagalan reklamasi ini terlihat dari tanaman yang tidak tumbuh dan terjadinya degradasi lahan.

Selain itu, perhatian terhadap keberlanjutan dalam reklamasi tambang batubara juga didorong oleh tuntutan peraturan dan kebijakan yang semakin ketat di berbagai negara. Banyak negara telah mengeluarkan regulasi yang mengharuskan perusahaan tambang batubara untuk melaksanakan reklamasi lahan bekas tambang dengan memperhatikan aspek keberlanjutan. Tambang yang ditinggalkan seringkali meninggalkan dampak lingkungan yang serius,

seperti kerusakan lahan, degradasi tanah, dan pencemaran udara. Kedua, reklamasi lahan bekas tambang yang tidak tepat dapat berdampak buruk terhadap ekosistem dan mata pencaharian masyarakat setempat. Meskipun undang-undang telah mensyariatkan kewajiban reklamasi pascatambang, target reklamasi pascatambang sering kali tidak tercapai. Misalnya, target reklamasi tahun 2019 yang sebesar 6.950 hektar hanya mencapai 6.748 hektar. (Tundjung Herning, 2021).

Hal ini menunjukkan perlunya pengembangan model dan pendekatan reklamasi yang berkelanjutan untuk memenuhi regulasi tersebut dan menjaga keberlanjutan lingkungan. Reklamasi lahan bekas tambang batubara di Kalimantan Timur merupakan isu yang kompleks dan dinamis, dengan beberapa kesenjangan masalah yang signifikan. Deforestasi dan kerusakan ekosistem hutan merupakan konsekuensi langsung dari reklamasi yang kurang lengkap atau tidak dilakukan. Lahan bekas tambang PT. BKS seluas 635 Ha, yang sudah tumbuh vegetasinya baru seluas 225 Ha, sisanya seluas 410 Ha belum ada tumbuh vegetasinya. Implementasi regulasi tentang reklamasi pertambangan batubara di Kawasan Hutan Kalimantan Timur seringkali tidak sepenuhnya dilaksanakan. Bahkan, beberapa penelitian menunjukkan bahwa reklamasi bisa dilakukan tanpa revegetasi, yang berarti tidak ada upaya untuk mengembalikan kondisi lingkungan (Muhamad Muhdar, 2015). Biaya penerapan teknologi reklamasi yang tinggi (Rp 70-100 juta per ha) seringkali tidak sesuai dengan dana jaminan reklamasi yang relatif rendah (Rp 20-30 juta per ha). Hal ini membuat

banyak upaya reklamasi gagal atau tertunda (Subarudi, 2018). Dan rendahnya kinerja pemerintah dalam melaksanakan penilaian atau pemantauan evaluasi reklamasi tambang akibat keterbatasan anggaran dan penggunaan informasi teknologi terkait keberhasilan atau kegagalan reklamasi (Subarudi, 2018). Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis melakukan penelitian tentang “*Strategi Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Berkelanjutan*” untuk mengembangkan pendekatan yang memperhatikan berbagai aspek guna meminimalkan dampak negatif dan memastikan ekosistem serta kesejahteraan masyarakat setempat.

B. Identifikasi Masalah

Masalah adalah titik awal dari sebuah penelitian (Barlian, E., 2018). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian tentang reklamasi tambang batubara yang berkelanjutan dengan fokus pada pengembangan model reklamasi yang mempertimbangkan aspek keberlanjutan. Beberapa masalah yang diidentifikasi meliputi:

1. Reklamasi yang telah dilakukan tidak efektif karna masih banyaknya lahan tandus pada area reklamasi.
2. Terdapat hambatan dan tantangan yang dihadapi dalam melaksanakan reklamasi tambang.
3. Strategi dan metode reklamasi eksisting belum efektif untuk lahan bekas tambang batubara.

C. Pembatasan Masalah

Dengan mempertimbangkan identifikasi masalah dalam disertasi *“Strategi Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Berkelanjutan”*, maka batasan masalahnya yaitu perencanaan reklamasi atau mengembangkan model reklamasi menggunakan metoda ISM, AHP, MDS dengan memperhatikan aspek ekonomi, sosial, lingkungan, teknis dan kelembagaan untuk keberlanjutan lingkungan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, peneliti merumuskan masalah dalam penelitian yaitu:

1. Bagaimana karakteristik fisik kimia lahan pasca tambang batubara PT. BKS?
2. Bagaimana evaluasi praktik reklamasi berkelanjutan dalam memulihkan lahan bekas tambang batubara?
3. Apa rekomendasi strategi yang dapat diusulkan untuk keberlanjutan reklamasi tambang batubara?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi karakteristik fisik kima lahan pasca tambang batubara.
2. Mengevaluasi pelaksanaan reklamasi yang telah dilakukan pada tambang batubara.

3. Merumuskan rekomendasi strategi reklamasi berkelanjutan untuk reklamasi tambang batubara.

F. Manfaat penelitian

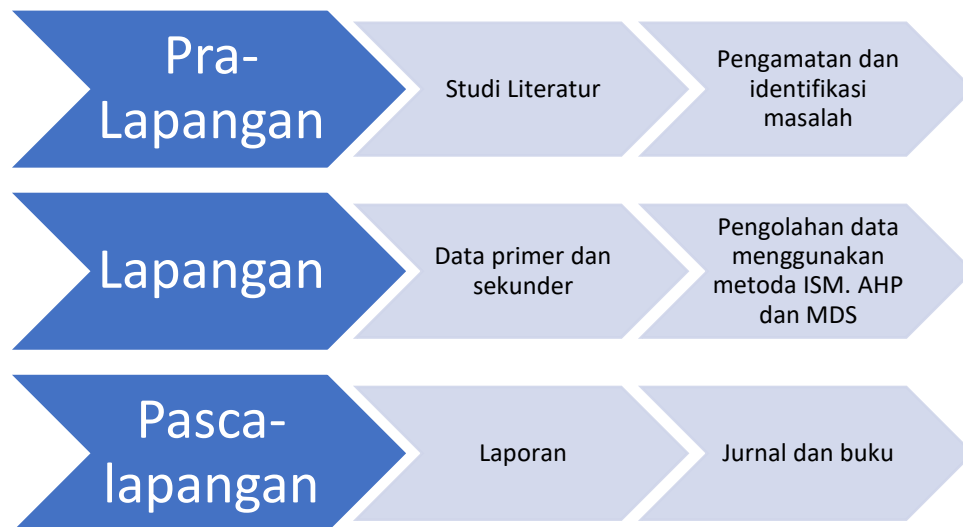
1. Bagi Pengambilan Keputusan: Hasil penelitian ini diharapkan akan berfungsi sebagai referensi dan pedoman untuk kebijakan di masa mendatang Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur dalam menentukan rekomendasi reklamasi lahan bekas tambang batubara.
2. Bagi Ilmu Pengetahuan: Penelitian ini dapat menambah pengetahuan serta pemahaman mengenai reklamasi lahan pasca tambang
3. Bagi Peneliti: Dengan penelitian ini peneliti bisa mengetahui jenis reklamasi bisa berbeda pada setiap pertambangan.
4. Bagi Masyarakat: Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitar lokasi tambang serta dapat memberikan kontribusi terhadap aspek ekonomi, sosial, budaya, lingkungan, teknis dan kelembagaan demi tercapainya pembangunan berkelanjutan.

G. Kebaharuan dan Orisinalitas

Novelty dari penelitian ini adalah menemukan strategi reklamasi tambang batubara berkelanjutan dengan menggunakan metoda ISM,AHP dan MDS.

H. Roadmap Penelitian

Tahapan penelitian yang digunakan adalah pra-lapangan, lapangan dan pasca-lapangan. Berikut adalah tahapan yang dilakukan:



BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian terdapat penurunan kualitas air, tanah dan vegetasi pada rona awal dan rona akhir akibat kegiatan penambangan yang dilakukan. Pada bab IV tabel 4.3 dijelaskan banyak jenis vegetasi yang berkurang jumlahnya (seperti Keruing, palm, Jambu-jambu) bahkan ada vegetasi yang tidak di temukan lagi (seperti Bangkirai, Puspa, Terap dan Jabon). Berdasarkan hasil analisis evaluasi status kesuburan tanah, kondisi sifat kimia tanah pada lahan reklamasi PT.BKS (pada tabel 4.4) dikategorikan mempunyai status kesuburan tanah rendah.
2. Evaluasi keberlanjutan reklamasi lahan bekas tambang batubara PT. BKS menghasilkan indeks keberlanjutan lahan bekas tambang PT. BKS setiap dimensi yaitu sosial, ekonomi, dan teknis, status keberlanjutannya adalah cukup berkelanjutan, dimensi lingkungan dan kelembagaan memiliki status kurang berkelanjutan
3. Memberikan rekomendasi strategi reklamasi berkelanjutan untuk reklamasi tambang batubara PT.BKS yaitu:
 - a. Capai target reklamasi dalam waktu yang telah di tentukan (5 tahun sesuai Permen ESDM Nomor 26 tahun 2018),
 - b. Menggunakan pupuk organik alami secara kontiniu (pupuk NPK CAIR MNBs yang ditambahkan dengan air nano bubble)

mengadopsi dari penelitian sebelumnya tentang pupuk alami dengan teknologi nano,

- c. Serta melakukan monitoring dan evaluasi terhadap pelaksanaan reklamasi lahan bekas tambang yang dilakukan rutin per 6 bln.

B. IMPLIKASI

Reklamasi tambang batubara merupakan proses yang krusial dalam mengurangi dampak lingkungan dari kegiatan penambangan. Dalam konteks Indonesia, yang merupakan salah satu negara penghasil batubara terbesar di dunia, pentingnya strategi reklamasi yang berkelanjutan menjadi semakin mendesak. Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), pada tahun 2022, Indonesia menghasilkan sekitar 610 juta ton batubara, yang sebagian besar diekspor. Namun, kegiatan ini juga meninggalkan jejak ekologis yang signifikan, seperti kerusakan lahan, pencemaran air, dan hilangnya keanekaragaman hayati (ESDM, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menemukan strategi reklamasi yang tidak hanya memenuhi kewajiban hukum, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan dan sosial.

Statistik menunjukkan bahwa sekitar 70% dari lahan bekas tambang di Indonesia belum direklamasi dengan baik. Hal ini mengakibatkan kerusakan lingkungan yang berkepanjangan dan mengurangi kualitas hidup masyarakat di sekitar area tambang (Badan Geologi, 2020). Dengan mengembangkan strategi reklamasi yang berkelanjutan, kita dapat meminimalkan dampak negatif ini.

Selanjutnya, penting untuk mempertimbangkan aspek ekonomi dalam strategi reklamasi. Reklamasi yang berkelanjutan tidak hanya berfokus pada pemulihan lahan, tetapi juga pada penciptaan peluang ekonomi baru bagi masyarakat.

Akhirnya, untuk memastikan keberhasilan strategi reklamasi yang berkelanjutan, diperlukan adanya kebijakan yang mendukung serta pendanaan yang memadai. Pemerintah harus menetapkan regulasi yang jelas mengenai kewajiban reklamasi bagi perusahaan tambang, serta menyediakan insentif bagi praktik reklamasi yang inovatif dan ramah lingkungan. Dalam konteks ini, kerjasama antara sektor publik dan swasta sangat penting untuk menciptakan model bisnis yang berkelanjutan. Sebagai contoh, program kemitraan antara perusahaan tambang dengan organisasi non-pemerintah (NGO) dalam proyek reklamasi di Sumatera Selatan telah menunjukkan hasil yang positif, dengan peningkatan kualitas lingkungan dan kesejahteraan masyarakat (Yusuf et al., 2023).

Berdasarkan temuan hasil penelitian dan kesimpulan diatas, maka implikasi penelitian dapat disajikan sebagai berikut :

1. Melalui revegetasi dan perlindungan kembali tumbuhan asli, reklamasi dapat mengembalikan keanekaragaman hayati dan mempercepat pemulihan ekosistem.
2. Perusahaan tambang yang melakukan reklamasi secara bertanggung jawab akan mendapatkan citra positif di mata masyarakat dan pemangku kepentingan lainnya.

3. Reklamasi yang berkelanjutan sejalan dengan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan generasi sekarang tanpa menyumbangkan kebutuhan generasi mendatang.

C. SARAN

Hasil penelitian ini melahirkan beberapa saran atau rekomendasi yang bermanfaat, sebagai berikut :

1. Kepada Pemerintah Daerah dan Kementerian ESDM: Diharapkan agar regulasi mengenai reklamasi tambang dapat diperketat dengan mekanisme pengawasan yang lebih transparan dan terintegrasi. Pemerintah perlu memastikan bahwa setiap perusahaan tambang tidak hanya memiliki dokumen Rencana Reklamasi dan Pascatambang, tetapi juga menjalankannya sesuai dengan tahapan dan standar teknis yang telah ditetapkan.
2. Kepada Perusahaan Tambang: Perusahaan tambang hendaknya mulai mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan lingkungan sejak awal kegiatan operasional tambang. Reklamasi sebaiknya tidak dipandang sebagai kewajiban administratif semata, melainkan sebagai bentuk tanggung jawab sosial dan lingkungan jangka panjang.
3. Kepada Masyarakat dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM): Partisipasi masyarakat dalam proses pemantauan kegiatan reklamasi perlu ditingkatkan. Masyarakat setempat dapat diberikan pelatihan atau akses informasi yang memadai agar dapat mengawasi dan menilai proses reklamasi secara objektif. LSM juga diharapkan berperan aktif dalam advokasi serta menjadi jembatan antara masyarakat dan perusahaan.

4. Kepada Peneliti dan Akademisi : Bagi peneliti yang ingin melanjutkan studi reklamasi tambang batubara berkelanjutan, perlu mengeksplorasi hubungan antara reklamasi dan perubahan iklim. Dengan adanya perubahan iklim yang semakin nyata, penting untuk memahami bagaimana proses reklamasi dapat berkontribusi pada mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Susilo, Suryanto, Sri Sugiarto, Rizki Maharani, 2010, Reklamasi Bekas Tambang Batubara, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Balai Besar Penelitian Dipterokarpa Samarinda.
- Albertus, F., & Zalukhu, Y. 2019. Dampak dan pengaruh pertambangan batubara terhadap masyarakat dan lingkungan di Kalimantan Timur. *Legalitas: Jurnal Ilmiah Ilmu Hukum*, 4(1), 42-56.
- Alemu M, 2016, Pengelolaan daerah Aliran Sungai dan Sedimentasi terpadu, <http://dx.doi.org/10.4236/jep.2016.74043>.
- Anonim. 2006. Bisakah Lahan Bekas Tambang Batubara untuk Pengembangan Pertanian. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* Vol. 28, No. 2. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Anwar, F., & Rahmawati, D. 2022. Pendidikan Lingkungan untuk Masyarakat di Sekitar Area Tambang Batubara. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan*, 10(2), 123-135.
- Arif, I., 2007. Perencanaan Tambang Total Sebagai Upaya Penyelesaian Persoalan Lingkungan Dunia Pertambangan, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Ary widiyanto, 2010, Hutan Sebagai Pengatur Tata Air Dan Pencegah Erosi Tanah: Pengelolaan dan Tantangannya. Balai Penelitian Kehutanan Ciamis.
- Badan Geologi. 2020. Laporan Analisis Dampak Lingkungan Pertambangan. Bandung: Badan Geologi.
- Badan Lingkungan Hidup Indonesia. 2020. Laporan Tahunan tentang Dampak Lingkungan Pertambangan Batubara.
- Baiquni, M. 2007. Strategi Penghidupan di Masa Krisis. Yogyakarta: Ideas Media.
- Bradshaw, 1983, Teori restorasi ekologi dalam perubahan lingkungan : Menuju restorasi “futuristic”. <https://doi.org/10.2307/2403372>.
- Dewata, I., & Danhas, Y. H. 2016. Pencemaran Lingkungan.
- Eri Barlian, Iswandi U, 2020. Ekologi Manusia, Penerbit Deepublish Jogjakarta.
- Eri Barlian, Yun Hendri Danhas, 2022. Konsep dan Aplikasi Ekologi Manusia. Penerbit Deepublish Jogjakarta.
- Eri Barlian, E, 2016. Metodologi penelitian kualitatif & kuantitatif. Sukabina Press.
- Erna Suryani, Ai Dariah, 2012, Peningkatan produktivitas tanah melalui system agroforestry. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 6 No. 2, Desember 2012.

- Erni yusnita, 2016, Dampak penambangan batubara terhadap lingkungan, uwityangyoyo.wordpress.com
- ESDM. 2022. Laporan Tahunan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Fauzi A, Anna Z. 2002. Status evaluation of sustainability development fishery: Application of the Rapfish approach (case study of DKI Jakarta Coastal Waters). Jurnal Pesisir dan Lautan 4 (3): 43-55. [Indonesian].
- Gilang Fauzi Dzikrillah dkk, 2017, Analisis Keberlanjutan Usaha Tani Padi Sawah di Kecamatan Soreang Kabupaten Bandung, Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Vol. 7 No. 2 (Agustus 2017): 107-113.
- Ginanjari, 2008, Aplikasi Multidimensional Scaling (MDS) untuk peningkatan pelayanan proses belajar mengajar (PBM). Prosiding Seminar Matematika Dan Pendidikan MIPA, 2008
- Gusman, M.& Maulana, B.S., 2018. Evaluasi Kondisi Jalan Angkut dari Front penambangan Menuju Rom Stockpile untuk mencapai target produksi 15.000 Ton Batubara Perbulan PT.Prima Dito nusantara Jobsite KBB Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. Bina Tambang, 3(3), 1174-1184.
- Hardjana A.K, Purnomo H, Nurrocmat D.R, Mansur Irdika (2019). Analisis Nilai Keberlanjutan Pengelolaan Bentang Alam Pasca Tambang Batubara Pada Areal Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan. Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara Volume 15, Nomor 3, September 2019 : 159-177
- Hasibuan, M. P. 2006. Dampak Penambangan Bahan Galian Golongan C Terhadap Lingkungan Sekitarnya Di Kabupaten Deli Serdang. Jurnal Equality. 11 (1), hlm. 20.
- Hendri, J., dan Purnama, H., 2016. Karakteristik Kimia Tanah Lahan Reklamasi Tambang Batubara di Provinsi Jambi. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2016, Palembang 20-21 Oktober 2016.
- Hermawan, Bandi. 2011. Peningkatan Kualitas Lahan Bekas Tambang melalui Revegetasi dan Kesesuaiannya sebagai Lahan Pertanian Tanaman Pangan. Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian, Urgensi dan Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian. Bengkulu. <https://www.kajianpustaka.com/2018/12/pengertian-jenis-asas-dan-tahapan-pertambangan.html>
- Hidayat, R., 2023. Pemanfaatan Teknologi Drone dalam Reklamasi Tambang Batubara. Jurnal Teknologi dan Lingkungan, 15(1), 45-58.
- Indang Dewata, Iswandi, 2017, Pendekatan Sistem dalam manajemen Sumber Daya Alam, Deepublish.

- J. Sabtanto, Suprpto .2008. Tinjauan Reklamasi Lahan Bekas Tambang dan Aspek Konservasi Bahan Galian. Jurnal Energi dan Sumber Daya Mineral. 3 (1), hlm. 6-7.
- John W Creswell, 2017, Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, SAGE Publications. Inc. 2455 Teller Road Thousand Oaks, California 91320
E-mail: order@sagepub.com.
- Jonni dkk, 2024, Agro-tourism development sustainable analysis based on agricultural landscapes in Nagari Pandai Sikek, Tanah Datar District, West Sumatera, JOURNAL OF DEGRADED AND MINING LANDS MANAGEMENT, Volume 11, Number 2 (January 2024):5339-5351, doi:10.15243/jdmlm.2024.112.5339, ISSN: 2339-076X (p); 2502-2458 (e), www.jdmlm.ub.ac.id.
- Kathemiesylva. 2010. Penanganan Reklamasi Lahan Pada Bekas Galian C. [Online]. Tersedia: <http://kathemiesylva.blogdetik.com/2010/12/20>. [01 Mei 2014]
- Ketut Gunawan, 2012, Disain Tambang Batubara bawah Tanah dengan CAD, jurnal Seminar Nasional Informatika 2012 (semnasIF 2012), ISSN: 1979-2328
- Kurnia U., Sudirman, dan H. Kusnadi. 2005. Teknologi rehabilitasi dan reklamasi lahan. Hlm. 147-182 dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering: Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Puslitbangtanak. Bogor.
- Lamb & Gilmour, 2003, Rehabilitasi dan restorasi hutan yang terdegradasi. <https://www.iucn.org/es/content/rehabilitation-and-restoration-degraded-forests-0>
- Latupono, S. 2005. Tesis: Kajian Kerusakan Lingkungan Akibat Penambangan Pasir dan Batu di Desa Waeheru Kec. Teluk Ambon Baguala - Kota Ambon. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- M. A. M. Rahman. 2020. Teori dan Praktik Reklamasi Lahan Terdegradasi. Jakarta: Penerbit Universitas.
- M. Apuk Ismane dkk, 2018, Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Komersial Penyu di Pantai Pangumbahan, Sukabumi, Jawa Barat, Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Vol. 8 No. 1 (April 2018): 36-43.
- Maharani, R., Adi S., Sri S., dan Andrian F., 2010. Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara. Status Riset Reklamasi Bekas Tambang Batubara. Samarinda.
- Marimin dkk, 2005, GIS-Based multi-criteria decision making model for site selection of seaweed farming information centre: A lesson from small islands, Indonesia, Decision Science Letters 8 (2019) 137–150. homepage: www.GrowingScience.com/dsl

- Megawati Arsita Putri dkk, 2019, Status Keberlanjutan Perikanan Budidaya Keramba Jaring Apung (KJA) di Waduk Jatiluhur, Kabupaten Purwakarta, *Journal of Natural Resources and Environmental Management* 9(3): 771-786. <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.9.3.771-786>, E-ISSN: 2460-5824, <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jpsl>.
- Muhamad Muhdar, 2015, Aspek hukum reklamasi pertambangan batubara pada kawasan hutan di Kalimantan Timur.
- Parascita, L., Anton S., dan Gunawan N., 2015. Rencana Reklamasi pada Lahan Bekas Penambangan Tanah Liat di Kuari Tlogowarupt. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Pertambangan* Vol. 1 (1) Periode: Maret-Agustus 2015.
- Pasal 100 UU No. 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara
- Pasal 15 Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 18 Tahun 2008.
- Pasal 35 Ayat (4) Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 18 Tahun 2008.
- Pasal 37 Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 18 Tahun 2008
- Patiung, O., Naik S., Suria D. T., dan Dudung D., 2011. Pengaruh Umur Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Terhadap Fungsi Hidrologis. *Jurnal Hidrolitan*, Vol 2 (2): 60-73.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 04 Tahun 2012 Tentang Indikator Ramah Lingkungan Untuk Usaha dan atau Kegiatan Penambangan Terbuka Batubara.
- Permen ESDM Nomor 07 Tahun 2014 Tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang Pertambangan Mineral dan Batubara.
- Pitcher & Preikshot, 2001, RAPFISH: a rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries, 0165-7836/01/\$ ± see front matter # 2001 Elsevier Science B.V. All rights reserved. PII: S 0165-7836(00)00205-8.
- Pramono, S. 2020. Bioremediasi: Solusi Ramah Lingkungan dalam Reklamasi Tambang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 8(3), 200-215.
- Prayogo, Dody. 2008. Corporate Social Responsibility, Social Justice dan Distributive Welfare dalam Industri Tambang dan Migas di Indonesia, *Jurnal Galang* Vol. 3 (3) Desember 2008.
- Pujawati, E. D., 2009. Jenis-jenis Fungi Tanah pada Areal Revegetasi *Acacia mangium* Willd di Kecamatan Cempaka Banjarbaru. *Jurnal Hutan Tropis Borneo* Volume 10 (28), Edisi Desember 2009.

- Purnamayani, R., J. Hendri, dan H. Purnama. 2016. Karakteristik Kimia Tanah Lahan Reklamasi Tambang Batubara di Provinsi Jambi. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2016, Palembang.
- Putri, A., Widayati, S., Usman, D. N. 2017. Kajian Penilaian Kebehasilan Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Batubara di PT Madhani Talatan Nusantara Desa Rantau Nangka, Kecamatan Sungai Pinang, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. Prosiding Teknik Pertambangan. Vol.3. No.2. ISSN: 2460-6499.
- Raden, dkk. 2010. Kajian Dampak Penambangan Batubara Terhadap Pengembangan Sosial Ekonomi Dan Lingkungan Di Kabupaten Kutai Kartanegara. Laporan penelitian. Badan Penelitian Dan Pengembangan Daerah Kutai Kartanegara.
- Rahman, A., et al. 2021. Community-Based Rehabilitation in Mining Areas: A Case Study. *Journal of Environmental Management*, 250, 109-120.
- Riadi, Muchlisin. 2018. *Pengertian, Jenis, Asas dan Tahapan Pertambangan*. Diakses pada 17/2/2024.
- Rismunandar dkk, 2016, Strategi Kebijakan Pemanfaatan Jasa Lingkungan Air Secara Berkelanjutan di Taman Nasional Gunung Ciremai Kuningan _ Jawa Barat, *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* Vol. 6 No.2 (Desember 2016): 187-199.
- Sari, D. P., dan Buchori, I. 2015. Efektivitas Program Reklamasi Pasca Tambang Timah Di Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka.
- Sari, D., et al. 2022. The Role of Local Species in Mine Reclamation: A Case Study in East Kalimantan. *Ecological Restoration*, 40(1), 15-25.
- Sari, R., & Prasetyo, A. 2021. Revegetasi dengan Spesies Lokal untuk Pemulihan Ekosistem. *Jurnal Ekologi dan Konservasi*, 12(4), 345-360.
- Sarita Oktorina, 2017, Kebijakan reklamasi dan revegetasi lahan bekas tambang (Studi kasus tambang batubara Indonesia) AL-ARD: *Jurnal Teknik Lingkungan* Vol.3 No.1 - Agustus 2017 (16-20).
- Setiawan, B. 2021. Kolaborasi dalam Reklamasi: Studi Kasus di Kalimantan. *Jurnal Sosial dan Ekonomi*, 9(2), 78-92.
- Subarudi, Mimi Salminah, Galih Kartika Sari dan lis Alviya, 2018, Dilema Kebijakan Reklamasi Tambang Lahan Bekas Tambang: Studi Kasus di Kalimantan Timur, *Policy Brief* volume 12 no 19.
- Sudrajat, Nandang. 2010. Teori dan Praktik Pertambangan Indonesia menurut Hukum. Yogyakarta: Pustaka Yustisia.
- Sugiyono. Statistika untuk Penelitian. Alfabeta, Bandung, 2013.

- Suprpto, S. J. 2011. Tinjauan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Dan Aspek Konservasi Bahan Galian, Kelompok Program Penelitian Konservasi dan Pusat Sumber Daya Geologi.
- Supriyanto, E. 2019. Partisipasi Masyarakat dalam Proyek Reklamasi. Jurnal Pembangunan Berkelanjutan, 7(1), 55-70.
- Syah,N. 2021, Sumber pencemar atau (polluter) industry adalah hasil industry yang notabene adalah ulah manusia.
- Tundjung Herning Sitabuana,dkk, 2021, Strategi Kebijakan Reklamasi Pasca Tambang di Kalimantan Selatan, Laporan Penelitian Universitas Tarumanegara.
- Waitkus, 2017, Surface coal mine permit application for successful reclamation, semi-arid shortgrass prairie (Wyoming, USA), <https://link.springer.com/journal/40789>.
- World Bank. 2018. Sustainable Mining Practices: A Global Perspective. Washington, DC: World Bank Publications.
- World Bank. 2021. Economic Opportunities for Communities in Mining Regions. Washington, D.C.: World Bank Publications.
- Yamani, Ahmad. 2012. Studi Besarnya Erosi Pada Areal Reklamasi Tambang Batubara di PT. Arutmin Indonesia Kabupaten Kotabaru. Jurnal Hutan Tropis. Vol. 13. No. 1. ISSN: 1412-4645.
- Yasmi Antara, 2023, Analisis Pengaruh Pemberian Pupuk NPK cair MNBs terhadap pertumbuhan tanaman Pueraria javanica di area tambang batubara. Tesis Pasca Sarjana, Universitas Negeri Padang.
- Yulianto, H. 2022. Kualitas Air di Sekitar Area Tambang Batubara. Jurnal Sumber Daya Alam, 11(3), 150-165.
- Yusuf, M., et al. 2023. Partnerships for Sustainable Mine Reclamation: Lessons from South Sumatra. Sustainable Development, 31(2), 234-245.