

STUDI NILAI EKONOMI KARBON DAN KELAYAKAN PROGRAM REKLAMASI PROGRESIF PADA AREAL PERTAMBANGAN (Studi Kasus PT XYZ)

SWIETENIA TIARA ANDINI



**DEPARTEMEN EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Studi Nilai Ekonomi Karbon Dan Kelayakan Program Reklamasi Progresif pada Areal Pertambangan (Studi Kasus PT XYZ)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, November 2025

Swietenia Tiara Andini
H4401211037

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

SWIETENIA TIARA ANDINI. Studi Nilai Ekonomi Karbon dan Kelayakan Program Reklamasi Progresif pada Areal Pertambangan (Studi Kasus PT XYZ). Dibimbing oleh EVA ANGGRAINI dan DANANG PRAMUDITA.

Pertambangan merupakan sektor pendukung pembangunan nasional, tetapi aktivitasnya menyebabkan kerusakan lingkungan. Reklamasi progresif sebagai bagian dari *green mining* menjadi solusi mengurangi dampak dengan mempercepat pemulihan vegetasi hingga membuka peluang insentif ekonomi melalui nilai karbon. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengestimasi besaran habitat yang harus dipulihkan pada program reklamasi progresif; (2) Mengestimasi nilai ekonomi karbon dari serapan karbon lahan yang dipulihkan pada reklamasi progresif; (3) Menganalisis perbandingan biaya antara reklamasi progresif dan metode konvensional; (4) Merumuskan strategi optimalisasi implementasi reklamasi progresif. Metode yang digunakan meliputi analisis deskriptif, *habitat equivalency analysis* (HEA), harga pasar, analisis biaya dan manfaat, *interpretative structural modeling* (ISM). Estimasi kebutuhan pemulihan habitat didapatkan sebesar 102,98 ha, sejalan dengan target PT XYZ sebesar 106 ha. Serapan karbon 2016–2024 tercatat 153.842,92 tonC, dengan nilai ekonomi Rp4.873.510.803. Metode reklamasi progresif layak secara ekonomi dengan NPV Rp271.744.784.801, Net B/C 6,42, Gross B/C 4,78, dan IRR 14% sedangkan reklamasi konvensional memiliki NPV Rp72.556.653.071, Net B/C 2,19, Gross B/C 1,99, namun IRR 4%, di bawah tingkat diskonto. Strategi optimalisasi terdiri dari tiga tahap: (1) perencanaan terintegrasi dan pemantauan; (2) pelibatan pemangku kepentingan, penguatan regulasi, dan manajemen *top soil*; (3) digitalisasi pelaporan untuk transparansi dan akses pasar karbon.

Kata Kunci: analisis biaya manfaat, *habitat equivalency analysis*, *interpretative structural modeling*, revegetasi, serapan karbon.



ABSTRACT

SWIETENIA TIARA ANDINI. Study of Carbon Economic Value and Feasibility for Progressive Reclamation Program in Mining Area (Case Study PT XYZ). Supervised by EVA ANGGRAINI and DANANG PRAMUDITA.

Mining is a supporting sector for national development, but its activities cause environmental damage. Progressive reclamation as part of green mining is a solution to reduce impacts by accelerating vegetation recovery to open up economic incentive opportunities through carbon value. The objectives of this study include (1) Estimating the amount of habitat that must be restored in the progressive reclamation program; (2) Estimating the economic value of carbon from the carbon sequestration of land recovered in progressive reclamation; (3) Compare the cost and benefit between progressive reclamation and conventional methods; (4) Formulate strategies for optimizing the implementation of progressive reclamation. The method used are descriptive analysis, habitat equivalency analysis (HEA), market price, benefit cost analysis, interpretative structural modelling (ISM). The estimated need for habitat restoration was obtained at 102.98 ha, in line with PT XYZ's target of 106 ha. Carbon absorption in 2016-2024 was recorded at 153,842.92 tonC, with an economic value of 4.873.510.803 IDR. The progressive reclamation method is economically feasible with an NPV of 271,744,784,801 IDR, Net B/C 6.42, Gross B/C 4.78, and an IRR of 14% while the conventional reclamation has an NPV of 72,556,653,071 IDR, Net B/C of 2.19, Gross B/C of 1.99, but an IRR of 4%, below the discount rate. The optimization strategy consists of three stages: (1) integrated planning and monitoring; (2) stakeholder involvement, strengthening regulations, and top soil management; (3) digitization of reporting for transparency and carbon market access

Keywords: carbon sequestration, cost benefit analysis, habitat equivalency analysis, Interpretative structural modelling, revegetation.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**STUDI NILAI EKONOMI KARBON DAN KELAYAKAN
PROGRAM REKLAMASI PROGRESIF
PADA AREAL PERTAMBANGAN
(Studi Kasus PT XYZ)**

SWIETENIA TIARA ANDINI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan

**DEPARTEMEN EKONOMI SUMBERDAYA DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS EKONOMI DAN MANAJEMEN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Ir. Ahyar Ismail, M.Agr
- 2 Ir. Nindyantoro, MSP



IPB University
— Bogor Indonesia —

Perpustakaan IPB University

Judul Skripsi : Studi Nilai Ekonomi Karbon dan Kelayakan Program Reklamasi
Progresif pada Areal Pertambangan
(Studi Kasus PT XYZ)

Nama : Swietenia Tiara Andini
NIM : H4401211037

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Eva Anggraini, S.P., M.Si.



Pembimbing 2:
Danang Pramudita., S.P., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ekonomi Sumberdaya dan
Lingkungan
Dr. Adi Hadiano, SP, M.Si
NIP.197906152005011004



Tanggal Ujian:
13 November 2025



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga Skripsi judul “Studi Nilai Ekonomi Karbon dan Kelayakan Program Reklamasi Progresif pada Areal Pertambangan (Studi Kasus PT XYZ)” dapat diselesaikan. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Ibu Dr. rer. agr. Eva Anggraini, S.Pi, M.Si dan Bapak Danang Pramudita, S.P, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak arahan, masukan, dan dukungan terkait penyusunan tugas akhir.
2. Kedua orang tua penulis yaitu Budi Rakhmat Herdiana dan Dian Ekawati, kakak penulis yaitu Zidane Rizky Herdian, serta seluruh keluarga penulis yang telah senantiasa memberikan dukungan, doa, dan motivasi yang tiada henti kepada penulis.
3. Dosen penguji skripsi yaitu Dr. Ir. Ahyar Ismail, M.Agr dan Ir. Nindyantoro, MSP yang telah memberi arahan dan masukan pada penyusunan skripsi.
4. Rekan hidup penulis, Alief Afriya Gardha Hamdana yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan ketenangan serta mendampingi sejak sebelum perkuliahan hingga pada penyusunan skripsi.
5. Seluruh jajaran PT XYZ yang telah memberikan izin, arahan, masukan, serta informasi yang sangat membantu dalam keberhasilan penyusunan skripsi.
6. Resing tim, Fithriyah, Dela, Rizka, Ayu, Daffa, Ghery, dan Fauzany sebagai teman seperjuangan penulis selama menempuh kehidupan perkuliahan yang penuh lika-liku.
7. Teman-teman *Argamukteam* dari KKNT Inovasi Desa Argamukti Majalengka atas kebersamaan dan dukungan selama proses tugas akhir.
8. Keluarga besar Departemen ESL dan FEM baik dosen, staff, teman-teman Eunoia ESL 58 yang sudah memberikan ilmu serta menemani penulis selama menempuh pendidikan sarjana di IPB.
9. Pihak-pihak yang secara langsung dan tidak langsung membantu penulis selama kegiatan penelitian hingga penyusunan tugas akhir.
10. Diri sendiri, yang telah berjuang hingga titik ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, November 2025

Swietenia Tiara Andini



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	6
1.5 Ruang Lingkup	6
II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pertambangan Berkelanjutan	7
2.2 Dampak Lingkungan Akibat Pertambangan	7
2.3 Reklamasi Tambang	8
2.4 <i>Habitat Equivalency Analysis (HEA)</i>	9
2.5 Serapan Karbon Area Reklamasi Tambang	11
2.6 Nilai Ekonomi Karbon	11
2.7 Konsep Biaya dan Manfaat	12
2.8 Penelitian Terdahulu	13
III KERANGKA PEMIKIRAN	15
IV METODE	17
4.1 Waktu dan Tempat	17
4.2 Jenis dan Sumber Data	17
4.3 Metode Pengumpulan Data	17
4.4 Metode Analisis Data	18
V GAMBARAN UMUM	25
5.1 Area IUP Operasi Produksi PT XYZ	25
5.2 Tahapan Reklamasi Progresif PT XYZ	26
5.3 Jenis Tanaman Reklamasi Progresif PT XYZ	28
VI HASIL DAN PEMBAHASAN	31
6.1 Estimasi Luas Areal Pemulihan Habitat	31
6.2 Estimasi Nilai Ekonomi Karbon yang Dihasilkan dari Program Reklamasi Progresif	34
6.3 Analisis Perbandingan Biaya dan Manfaat antara Reklamasi Progresif dan Metode Konvensional	36
6.4 Analisis Strategi Optimalisasi Program Reklamasi Progresif	41
VII SIMPULAN DAN SARAN	49
7.1 Simpulan	49
7.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	59
RIWAYAT HIDUP	71



DAFTAR TABEL

1	Studi terdahulu	13
2	Matriks analisis data	18
3	Parameter yang digunakan dalam <i>Habitat Equivalency Analysis</i> (HEA)	19
4	Elemen list <i>Structural Self-Interaction Matrix</i> (SSIM)	23
5	Spesies pohon dominan pada reklamasi progresif	29
6	Hasil estimasi pemulihan habitat optimal	33
7	Nilai ekonomi karbon reklamasi progresif	36
8	Komponen biaya reklamasi progresif dan reklamasi konvensional	37
9	Perbandingan kelayakan reklamasi progresif dan reklamasi konvensional	40
10	Hasil <i>Structural Self-Interaction Matrix</i> (SSIM)	42
11	Final matrix	43

DAFTAR GAMBAR

1	Negara dengan kerusakan hutan akibat industri tambang tertinggi	1
2	Tren luas reklamasi dan luas lahan tambang	2
3	Konsep dasar HEA	10
4	Bagan alur kerangka pemikiran	16
5	Lokasi penelitian	17
6	Kuadran hubungan <i>Driven Power</i> dan <i>Dependence</i>	23
7	Peta tapak kegiatan produksi PT XYZ	25
8	Tahapan penatagunaan lahan	26
9	<i>Hydroseeding</i>	27
10	Tahapan pemeliharaan dan monitoring	27
11	Komposisi jenis tanaman reklamasi progresif	28
12	Layanan efektif yang hilang (a) dan bertambah (b)	32
13	Kondisi eksisting pemulihan habitat PT XYZ	32
14	Perbandingan simpanan karbon berdasarkan tipe hutan	34
15	Serapan karbon berdasarkan jenis pohon	35
16	Serapan karbon kumulatif area reklamasi progresif	35
17	Perbandingan nilai ekonomi karbon reklamasi progresif dan konvensional	39
18	Grafik <i>driver power-dependence</i>	44
19	Diagram model struktural	46



DAFTAR LAMPIRAN

1	Kuisisioner <i>Stakeholder</i>	61
2	<i>Habitat Equivalency Analysis</i>	63
3	Komponen biaya reklamasi progresif	63
4	Komponen biaya reklamasi konvensional	63
5	Dokumentasi	64
6	Estimasi serapan dan nilai ekonomi karbon jenis <i>fast growing</i>	65
7	Estimasi serapan dan nilai ekonomi karbon jenis lokal	65
8	Estimasi serapan dan nilai ekonomi karbon jenis <i>multi purpose tree species</i> (MPTS)	66
9	Estimasi serapan dan nilai ekonomi karbon jenis tanaman hutan	66
10	Akumulasi estimasi serapan dan nilai ekonomi karbon	67
11	<i>Cashflow</i> reklamasi progresif 2016-2031	68
12	<i>Cashflow</i> reklamasi progresif 2032-2046	68
13	<i>Cashflow</i> reklamasi konvensional 2030-2045	69
14	<i>Cashflow</i> reklamasi konvensional 2046-2060	69

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University