

STRATEGI PENGELOLAAN SPASIAL BERKELANJUTAN KEGIATAN TAMBANG DI KABUPATEN BANGKA TENGAH

RIZA NUR FAJRIN MAJID



**PROGRAM STUDI ILMU PERENCANAAN WILAYAH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Strategi Pengelolaan Spasial Berkelanjutan Kegiatan Tambang di Kabupaten Bangka Tengah” 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 tesis ini.

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

Bogor, Juli 2025

Riza Nur Fajrin Majid
NIM. A1506231020



RINGKASAN

RIZA NUR FAJRIN MAJID. Strategi Pengelolaan Spasial Berkelanjutan Kegiatan Tambang di Kabupaten Bangka Tengah. Dibimbing oleh KHURSATUL MUNIBAH dan DYAH TJAHYANDARI SURYANINGTYAS.

Kegiatan pertambangan di Kabupaten Bangka Tengah terus berkembang sejak kebijakan otonomi daerah diberlakukan pada awal 2000-an, dengan dominasi tambang terbuka yang menjadi sektor andalan yang menyumbang 19% terhadap PDRB dan 97,20% dari total PNBPD-SDA Provinsi Babel pada Triwulan I 2024. Namun, kontribusi ekonomi ini belum diikuti peningkatan kesejahteraan masyarakat. Pendapatan per kapita masih di bawah rata-rata provinsi dan mayoritas penduduk hanya berpendidikan maksimal SD. Pertambangan, khususnya tambang konvensional, menyebabkan kerusakan lingkungan yang serius berupa degradasi lahan, pencemaran air, dan peningkatan suhu permukaan. Nilai Indeks Kualitas Lahan (IKL) pada tahun 2023 tercatat sebesar 39,26 persen dan termasuk dalam kategori buruk. Penelitian ini bertujuan merumuskan strategi pengelolaan kegiatan pertambangan yang berkelanjutan dengan empat tujuan antara yaitu (1) menganalisis perubahan tutupan lahan antara tahun 2020 dan 2024 serta distribusi wilayah tambang legal dan konvensional terhadap perubahan luas tutupan lahan; (2) menganalisis tingkat kekritisan lingkungan berdasarkan perubahan kerapatan vegetasi dan suhu permukaan wilayah; (3) mengkaji persepsi masyarakat sekitar tambang terhadap keberlanjutan kegiatan pertambangan (aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan); (4) menilai tingkat keberlanjutan kegiatan pertambangan dengan menggunakan pendekatan *Mining Area Sustainability Index* (MASI).

Wilayah studi mencakup seluruh kawasan pertambangan, baik yang memiliki izin (legal) maupun yang bersifat konvensional. Penelitian ini mengambil dua sampel wilayah pemantauan, yaitu Wilayah Studi A yang mencakup area PT. Mitra Stania Kemingking dan PT. Timah di Kecamatan Koba, serta Wilayah Studi B yang mencakup area PT. Timah dan PT. Wallie Tampas Citratama di Kecamatan Lubuk Besar. Algoritma *Extreme Gradient Boosting* digunakan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan. Analisis spasio-temporal dengan pendekatan *LandTrendr* (*Landsat-based Detection of Trends in Disturbance and Recovery*) digunakan untuk mengkaji dinamika sebaran lahan tambang legal dan konvensional. *Environmental Criticality Index* digunakan untuk menilai tingkat kekritisan lingkungan berdasarkan perubahan kerapatan vegetasi dan suhu permukaan. Persepsi masyarakat terhadap keberlanjutan kegiatan pertambangan dianalisis berdasarkan tiga aspek utama, yaitu sosial, ekonomi, dan lingkungan. Tingkat keberlanjutan kegiatan pertambangan dievaluasi menggunakan pendekatan *Mining Area Sustainability Index* dengan metode *Multiaspect Sustainable Analysis* (MSA). Strategi pengelolaan kegiatan pertambangan yang berkelanjutan dirumuskan berdasarkan hasil integrasi antara analisis spasial dan persepsi para ahli.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kabupaten Bangka Tengah mengalami perubahan tutupan lahan yang signifikan akibat aktivitas pertambangan selama periode 2020 hingga 2024. Tutupan lahan vegetasi mempunyai proporsi terbesar di antara empat kelas tutupan lahan lainnya, yaitu 72,39 % dari keseluruhan luas wilayah. Tutupan lahan terbangun memiliki luas dengan persentase 5,46 %, lahan terbuka 15,19 %, badan air 4,26 % dan lahan tambang 2,70%. Selama empat tahun (2020-2024), luas lahan vegetasi mengalami penurunan sebesar 2.947 ha dan lahan

terbuka mengalami peningkatan sebesar 776 ha. Sebaran tambang legal di Kabupaten Bangka Tengah menunjukkan tren positif terhadap perbaikan lingkungan, yang ditunjukkan oleh peningkatan vegetasi sebesar 6% pada wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) sebagai hasil dari pelaksanaan program reklamasi lahan. Penurunan luas lahan tambang legal juga mengindikasikan adanya upaya penertiban oleh pemerintah daerah. Sebaliknya, tambang inkonvensional mengalami peningkatan luasan sebesar 3% dan tersebar lebih luas, terutama di luar wilayah IUP, sehingga sulit dikendalikan dan memperburuk kondisi lingkungan. Korelasi negatif antara lahan tambang dan vegetasi menegaskan bahwa upaya reklamasi efektif memulihkan tutupan lahan. Namun, peningkatan badan air pada wilayah tambang yang belum direklamasi mencerminkan terbentuknya kolong bekas tambang yang belum dikelola secara optimal.

Indeks kekritisian lingkungan di Kabupaten Bangka Tengah menunjukkan tren perbaikan pada wilayah tambang legal, ditandai dengan penurunan luas area dengan tingkat kekritisian tinggi sebesar 4%. Sebaliknya, tambang inkonvensional mengalami penurunan kualitas lingkungan, yang ditunjukkan oleh peningkatan luas area dengan tingkat kekritisian tinggi sebesar 10% dan pergeseran dari kategori sedang menjadi lebih kritis. Tingkat kekritisian lingkungan pada tambang inkonvensional cenderung lebih tinggi dan memburuk dibandingkan tambang legal. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan lingkungan pada tambang legal cenderung lebih baik dibandingkan tambang inkonvensional.

Selain dampak ekologis, aktivitas pertambangan di Kabupaten Bangka Tengah turut memengaruhi kondisi sosial dan ekonomi masyarakat sekitar. Meskipun pertambangan memberikan kontribusi positif terhadap penyerapan tenaga kerja dan mendorong pertumbuhan sektor usaha lokal, dampak negatif seperti pencemaran air, penurunan produktivitas lahan pertanian, serta meningkatnya risiko kesehatan dan keselamatan tetap menjadi tantangan utama. Hasil survei menunjukkan bahwa masyarakat menuntut langkah strategis berupa transformasi ekonomi berbasis keseimbangan *supply-demand*, pelestarian kebudayaan lokal, serta kepastian tata kelola pertambangan yang baik dan berkeadilan. Peningkatan peran pemerintah dan perusahaan dalam pengawasan serta penegakan hukum menjadi krusial guna menjamin keberlanjutan sosial-ekonomi wilayah tambang.

Penilaian keberlanjutan mencakup tiga dimensi (lingkungan, ekonomi dan sosial) terhadap 8 indikator keberlanjutan menunjukan bahwa nilai indeks keberlanjutan MASI berada pada kategori kurang berkelanjutan (42,55). Dari tiga dimensi yang dinilai, aspek ekonomi memperoleh nilai tertinggi (50,00) dan tergolong berkelanjutan, sedangkan aspek sosial (44,33) dan lingkungan (33,33) masih tergolong kurang berkelanjutan. Aspek lingkungan menjadi dimensi terlemah. Tiga faktor kunci yang berkontribusi terhadap rendahnya keberlanjutan wilayah pertambangan meliputi pencemaran lingkungan akibat aktivitas tambang, rendahnya pemanfaatan lahan bekas tambang, serta tingginya dampak pertambangan terhadap kesehatan dan keselamatan masyarakat sekitar.

Upaya peningkatan keberlanjutan dilakukan melalui penerapan tiga skenario kebijakan, yaitu *Business as Usual* (BAU), moderat dan optimistik. Analisis skenario kebijakan moderat dipilih sebagai solusi terbaik. Skenario ini berfokus pada pengelolaan dampak lingkungan, pemanfaatan lahan bekas tambang, serta peningkatan keselamatan dan kesehatan masyarakat dengan kebijakan yang lebih

realistis dibandingkan skenario progresif namun lebih efektif dibandingkan BAU. Strategi pengelolaan kegiatan pertambangan yang berkelanjutan di Kabupaten Bangka Tengah memerlukan sinergi antara dimensi lingkungan, ekonomi, dan sosial untuk mengurangi dampak negatif tambang serta mendorong pertumbuhan yang inklusif. Upaya rehabilitasi dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan, diversifikasi ekonomi pascatambang, peningkatan kesejahteraan dan kesadaran masyarakat menjadi strategi utama dalam meningkatkan indeks keberlanjutan wilayah. Penerapan kebijakan yang terukur dan kolaborasi antar pemangku kepentingan berperan dalam mewujudkan ekosistem pertambangan yang lebih bertanggung jawab dan berdaya saing.

Kata kunci: kebijakan, pembangunan wilayah, tambang legal dan inkonvensional, tingkat kekritisian lingkungan, tutupan lahan

SUMMARY

RIZA NUR FAJRIN MAJID. Sustainable Spatial Management Strategy for Mining Activities in Central Bangka Regency. Supervised by KHURSATUL MUNIBAH dan DYAH TJAHYANDARI SURYANINGTYAS.

Mining activities in Central Bangka Regency have continued to grow since the implementation of regional autonomy policies in the early 2000s, with open-pit mining dominating as the mainstay sector contributing 19% to the Regional Gross Domestic Product (RGDP) and 97.20% of the Total Non-Tax Revenue from Natural Resources (TNTR-NR) of the Bangka Belitung Province in the first quarter of 2024. However, this economic contribution has not been accompanied by an improvement in the welfare of the community. Per capita income remains below the provincial average, and the majority of the population has only completed primary school education. Mining, particularly unconventional mining, has caused severe environmental damage, including land degradation, water pollution, and increased surface temperatures. The Land Quality Index (LQI) in 2023 was recorded at 39.26% and falls into the “poor” category. This study aims to formulate strategies for sustainable mining management with four intermediate objectives: (1) analyzing changes in land cover between 2020 and 2024 and the distribution of legal and unconventional mining areas in relation to changes in land cover area; (2) analyzing environmental criticality based on changes in vegetation density and surface temperature in the area; (3) to examine the perceptions of communities around the mine regarding the sustainability of mining activities (social, economic, and environmental aspects); (4) to assess the sustainability level of mining activities using the Mining Area Sustainability Index (MASI) approach.

The study area covers all mining areas, both those with permits (legal) and those that are unconventional. This study took two monitoring area samples, namely Study Area A, which covers the areas of PT. Mitra Stania Kemingking and PT. Timah in Koba District, and Study Area B, which covers the areas of PT. Timah and PT. Wallie Tampas Citratama in Lubuk Besar District. The Extreme Gradient Boosting algorithm was used to analyze changes in land cover. Spatio-temporal analysis using the LandTrendr approach (Landsat-based Detection of Trends in Disturbance and Recovery) was employed to examine the dynamics of the distribution of legal and unconventional mining areas. The Environmental Criticality Index was used to assess the level of environmental criticality based on changes in vegetation density and surface temperature. Public perception of the sustainability of mining activities was analyzed based on three main aspects: social, economic, and environmental. The sustainability level of mining activities was evaluated using the Mining Area Sustainability Index approach with the Multiaspect Sustainable Analysis (MSA) method. Sustainable mining management strategies were formulated based on the integration of spatial analysis and expert perceptions.

The research results show that Central Bangka Regency experienced significant land cover changes due to mining activities during the period from 2020 to 2024. Vegetation cover had the largest proportion among the four other land cover classes, accounting for 72.39% of the total area. Built-up land covers 5.46% of the area, open land 15.19%, water bodies 4.26%, and mining land 2.70%. Over



the four-year period (2020–2024), the area of vegetation decreased by 2,947 ha, while open land increased by 776 ha. The distribution of legal mining in Central Bangka Regency shows a positive trend toward environmental improvement, as evidenced by a 6% increase in vegetation within Mining Business Permits (MBP) areas as a result of land reclamation programs. The decrease in the area of legal mining land also indicates efforts by local governments to enforce regulations. Conversely, unconventional mining has increased in area by 3% and is more widely spread, particularly outside the MBP area, making it difficult to control and worsening environmental conditions. The negative correlation between mining land and vegetation confirms that reclamation efforts are effective in restoring land cover. However, the increase in water bodies in unreclaimed mining areas reflects the formation of abandoned mine pits that have not been managed optimally.

The environmental criticality index in Central Bangka Regency shows an improvement trend in legal mining areas, marked by a 4% decrease in the area with high criticality levels. Conversely, unconventional mines have experienced a decline in environmental quality, as indicated by a 10% increase in the area with high criticality levels and a shift from the moderate category to a more critical one. Environmental criticality levels in unconventional mines tend to be higher and worsening compared to legal mines. This indicates that environmental management in legal mines tends to be better than in unconventional mines.

In addition to ecological impacts, mining activities in Central Bangka Regency also affect the social and economic conditions of the surrounding community. Although mining contributes positively to employment and encourages the growth of local businesses, negative impacts such as water pollution, decreased agricultural productivity, and increased health and safety risks remain major challenges. The survey results show that the community demands strategic measures in the form of an economic transformation based on supply-demand balance, preservation of local culture, and certainty of good and fair mining governance. Increased government and company involvement in supervision and law enforcement is crucial to ensure the socio-economic sustainability of mining areas.

The sustainability assessment covers three dimensions (environmental, economic, and social) across eight sustainability indicators, showing that MASI's sustainability index score falls into the less sustainable category (42.55). Of the three dimensions assessed, the economic aspect received the highest score (50.00) and is classified as sustainable, while the social (44.33) and environmental (33.33) aspects are still classified as less sustainable. The environmental aspect is the weakest dimension. Three key factors contributing to the low sustainability of the mining area include environmental pollution caused by mining activities, low utilization of former mining land, and the high impact of mining on the health and safety of the surrounding community.

Efforts to improve sustainability are carried out through the implementation of three policy scenarios: Business as Usual (BAU), moderate, and optimistic. The moderate policy scenario analysis was selected as the best solution. This scenario focuses on managing environmental impacts, utilizing former mining land, and improving community safety and health through policies that are more realistic than the progressive scenario but more effective than BAU. Strategies for managing sustainable mining activities in Central Bangka Regency require synergy between

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.

environmental, economic, and social dimensions to reduce the negative impacts of mining and promote inclusive growth. Sustainable rehabilitation and environmental management efforts, post-mining economic diversification, and improved community welfare and awareness are key strategies for increasing the region's sustainability index. The implementation of measurable policies and collaboration among stakeholders enables the creation of a more responsible and competitive mining ecosystem.

Keywords: land cover, legal and unconventional mining, level of environmental criticality, policy, regional development

- 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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.

© 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.

STRATEGI PENGELOLAAN SPASIAL BERKELANJUTAN KEGIATAN TAMBANG DI KABUPATEN BANGKA TENGAH

RIZA NUR FAJRIN MAJID

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Perencanaan Wilayah

**PROGRAM STUDI ILMU PERENCANAAN WILAYAH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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

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.

Tim Penguji pada Ujian Teis:

Pimpinan Sidang : Dr. Andrea Emma Pravitasari, S.P., M.Si
Penguji Luar Komisi : Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, M.Sc

Komisi Penguji:

Ketua : Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc
Anggota : Dr. Ir. R.A Dyah Tjahyandari Suryaningtyas, M.Appl.Sc

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.

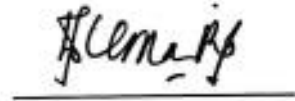
Judul Tesis : Strategi Pengelolaan Spasial Berkelanjutan Kegiatan Tambang
di Kabupaten Bangka Tengah
Nama : Riza Nur Fajrin Majid
NIM : A1506231020

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc



Pembimbing 2:
Dr. Ir. R.A Dyah Tjahyandari Suryaningtyas, M.Appl.Sc



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Andrea Emma Pravitasari, S.P., M.Si
NIP 19841102 201212 2 002



Dekan Fakultas Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc. Agr
NIP 19690212 199203 1 003



Tanggal Ujian : 18 Juni 2025

Tanggal Pengesahan : 16 JUL 2025

PRAKARTA

Alhamdulillahirabbil ‘aalamiin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhaanahu wa Ta’aalaa atas limpahan rahmat, karunia, dan kemudahan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan judul “*Strategi Pengelolaan Spasial Berkelanjutan Kegiatan Tambang di Kabupaten Bangka Tengah*”. Karya ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Perencanaan Wilayah di Institut Pertanian Bogor (IPB).

Penelitian ini menjadi sebuah upaya dalam mendukung pembangunan wilayah yang berkelanjutan, khususnya dalam pengelolaan kegiatan pertambangan yang memperhatikan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Melalui pendekatan *Mining Area Sustainability Index* (MASI), penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam merumuskan strategi pengelolaan tambang yang tidak hanya produktif, tetapi juga berwawasan keberlanjutan bagi Kabupaten Bangka Tengah.

Dalam proses penyusunan karya ilmiah ini, penulis mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Terima kasih sebesar-besarnya, saya ucapkan kepada:

1. Bappenas melalui Pusbindiklatren yang telah memberikan beasiswa magister dan pendanaan penelitian;
2. Ibu Dr. Dra. Khursatul Munibah, M.Sc dan Ibu Dr. Ir. R.A. Dyah Tjahyandari Suryaningtyas, M.Appl.Sc selaku dosen pembimbing yang telah membimbing tanpa lelah dan penuh sabar untuk menyelesaikan tesis ini;
3. Kepada Ayahanda Subeni dan Almh Ibunda Sri Kustini yang telah membesarkan dan mendidik dengan penuh kasih sayang, cinta dan kehangatan. Kepada Istri tercinta Siti Nurlaizah dan Kepada Kakak Putri Satriany dan Kakak Riki Aditya Syahputra yang telah memberikan bantuan secara moral maupun moril;
4. Teman-teman PWL IPB angkatan 2023 yang telah kebersamaian perjalanan magister dari awal hingga akhir; dan
5. Pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan inspirasi dalam perjalanan menulis tesis ini.

Tanpa mereka, saya tidak akan bisa menyelesaikan tesis ini dengan baik. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat yang nyata dan menjadi landasan untuk upaya-upaya lebih lanjut dalam memajukan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Riza Nur Fajrin Majid

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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
1.5 Ruang Lingkup	6
1.6 Kerangka Pemikiran Penelitian	6
II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pertambangan	8
2.2 Tinjauan Pemantauan Kerusakan Lingkungan	12
2.3 Pembangunan Berkelanjutan	15
2.4 Konsep Paradigma Pertambangan Berkelanjutan	19
2.5 <i>Mining Area Sustainability Index</i>	20
2.6 <i>Multiaspect Sustainability Analysis (MSA)</i>	23
III METODE	25
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	25
3.2 Jenis Data dan Alat Penelitian	26
3.3 Teknik Pengumpulan Data	27
3.4 Teknik Analisis Data	28
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Analisis Perubahan Tutupan Lahan dan Distribusi Wilayah Tambang	43
4.2 Analisis Tingkat Kekritisan Lingkungan	79
4.3 Persepsi Masyarakat terhadap Keberlanjutan Kegiatan Pertambangan	90
4.4 Penilaian Keberlanjutan Pertambangan Menggunakan <i>Mining Area Sustainability Index (MASI)</i>	98
4.5 Strategi Implementasi Pengelolaan Kegiatan Tambang Berkelanjutan	110
V SIMPULAN DAN SARAN	127
5.1 Simpulan	127
5.2 Saran	127
DAFTAR PUSTAKA	129
LAMPIRAN	138
RIWAYAT HIDUP	179



DAFTAR TABEL

1	Jumlah penduduk dan distribusi reposen dari tiap kelurahan	28
2	Matriks tujuan penelitian dan data yang digunakan	29
3	Klasifikasi <i>Environmental Criticality Index</i>	36
4	Kriteria penilaian <i>Mining Area Sustainability Index</i>	37
5	Kategori indeks dan status keberlanjutan	39
6	Kenampakan citra masing – masing kelas tutupan lahan	44
7	Daftar Perusahaan Tambang di Kabupaten Bangka Tengah.	59
8	Perubahan tutupan lahan di area tambang Kabupaten Bangka Tengah	61
9	Konsisten (✓) dan inkonsistensi (×) antara lokasi perusahaan tambang dengan RTRW Kabupaten Bangka Tengah.	69
10	Luas inkonsistensi lokasi perusahaan tambang	70
11	Sebaran Tambang Inkonvensional di kawasan Kabupaten Bangka Tengah	76
12	Tingkat Kekritisn Lingkungan Kabupaten Bangka Tengah	82
13	Pemantauan lapangan tingkat kekritisn lingkungan di area pertambangan	89
14	Laju pertumbuhan PDRB ADHK Menurut Lapangan Usaha	91
15	Persebaran Anaka Putus Sekolah Kabupaten Bangka Tengah	98
16	Nilai indeks keberlanjutan (MASI) dan status validasi	110
17	Analisis prospektif faktor kunci keberlanjutan	111
18	Definisi masing – masing skenario kebijakan	112
19	Perbandingan status keberlanjutan saat ini dan skenario moderat	114
20	Arahan kebijakan pengelolaan kegiatan tambang berbasis MASI di Kabupaten Bangka Tengah	123

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka Pemikiran Penelitian	7
2	<i>The Indonesia tin belt</i>	9
3	Penambangan hidrolik/semprot tambang terbuka pada timah aluvial.	9
4	Kegiatan PETI di Kabupaten Bangka Tengah	11
5	Paradigma pengelolaan pertambangan yang baik dan benar	12
6	Komponen penginderaan jarak jauh (dimodifikasi dari Lillesand <i>et al.</i>	15
7	Pola hubungan antar dimensi dalam pembangunan berkelanjutan	16
8	Pola Konsep Pembangunan Berkelanjutan (dimodifikasi dari	16
9	Dimensi keberlanjutan kerangka kerja MASI (dimodifikasi dari Yu <i>et</i>	21
10	Konseptual Pendekatan MSA (dimodifikasi dari Firmansyah (2022) .	24
11	Peta Wilayah Penelitian	25
12	Cara kerja <i>Extreme Gradient Boosting</i>	31
13	Matriks penilaian akurasi	32
14	Hubungan spasial temporal lahan tambang	33
15	Penentuan Kondisi Berdasarkan Status Ordinas	40
16	Alur tahapan penelitian	42
17	Visualiasi citra Landsat 8 (a) <i>true color</i> (b) <i>false color</i>	43

18	Foto Lapangan: sungai (a), kolong (b), perkebunan (c), hutan (d), industri (e), permukiman (f), bekas tebang (g), lahan kosong (h), tambang andesit (i), tambang timah (j)	45
19	Hasil <i>spectral index NDVI</i> (a) 2020, (b) 2024	46
20	Hasil <i>spectral index NDWI</i> (a) 2020, (b) 2024	47
21	Hasil <i>spectral index NDBI</i> (a) 2020, (b) 2024	48
22	Hasil <i>spectral index RVI</i> (a) 2020, (b) 2024	49
23	Hasil <i>spectral index SAVI</i> (a) 2020, (b) 2024	50
24	<i>Best parameters</i> untuk model klasifikasi (a) 2020, (b) 2024	50
25	Kurva <i>Spectral Reflectance Landsat-8 (6 Bands)</i>	51
26	Peta tutupan lahan Kabupaten Bangka Tengah tahun 2020	52
27	Peta tutupan lahan Kabupaten Bangka Tengah tahun 2020	53
28	Perubahan tutupan lahan tahun 2020 dan 2024	54
29	<i>Confusion matrix</i> (a) 2020 dan (b) 2024 (analisis, 2024)	55
30	Potensi mineral logam timah di Kabupaten Bangka Tengah	57
31	Metode penambangan timah aluvial darat (a) sistem penambangan hidrolik (b) penambangan skala kecil (tambang rakyat)	58
32	Peta Sebaran WIUP Mineral Logam Kabupaten Bangka Tengah 2024	60
33	Jenis tutupan lahan pada area pertambangan legal di Kabupaten Bangka Tengah tahun 2020	65
34	Jenis tutupan lahan pada area pertambangan legal di Kabupaten Bangka Tengah tahun 2024	66
35	Peta pola ruang kawasan di Kabupaten Bangka Tengah	68
36	Peta kesesuaian pemanfaatan ruang antara lokasi perusahaan tambang dengan RTRW Kabupaten Bangka Tengah	68
37	Kegiatan TI di Kabupaten Bangka Tengah	71
38	Sebaran tambang inkonvensional di Kabupaten Bangka Tengah	72
39	Grafik <i>Landtrendr</i> pada wilayah (a) pemantauan 1 di Kec Koba (b) pemantauan 2 di Kec Lubuk Besar	73
40	Sebaran tambang inkonvensional di Kabupaten Bangka Tengah tahun 2020	74
41	Sebaran tambang inkonvensional di Kabupaten Bangka Tengah tahun 2024	75
42	Sebaran tambang inkonvensional di kawasan Kabupaten Bangka Tengah tahun 2020	77
43	Sebaran tambang inkonvensional di kawasan Kabupaten Bangka Tengah tahun 2024	78
44	Sebaran LST Kabupaten Bangka Tengah Tahun 2020 dan 2024	79
45	Sebaran LST Kabupaten Bangka Tengah Tahun 2020 dan 2024	81
46	Histogram ECI tahun 2020 dan 2024	82
47	Sebaran ECI Kabupaten Bangka Tengah Tahun 2020 dan 2024	84
48	Diagram <i>scatterplot</i> hubungan antara NDVI dan LST	85
49	Sebaran ECI pada lokasi pertambangan Kabupaten Bangka Tengah	79
50	Persepsi masyarakat keberadaan tambang	93
51	Penolakan kelompok masyarakat terhadap kegiatan pertambangan	93
52	Kondisi lingkungan hidup atas keberadaan tambang	95
53	Pengaruh pertambangan terhadap lapangan pekerjaan	96
54	Perkembangan peluang sektor usaha lainnya	97

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.

55	Indeks keberlanjutan aspek ekologi	99
56	Faktor penggerak dan status keberlanjutan aspek ekologi	101
57	Nilai sensitivitas faktor pengungkit, status validasi acak dan	103
58	Indeks keberlanjutan aspek ekonomi	103
59	Faktor penggerak dan status keberlanjutan aspek ekonomi	105
60	Nilai sensitivitas faktor pengungkit, status validasi acak dan	106
61	Indeks keberlanjutan aspek sosial	106
62	Faktor penggerak dan status keberlanjutan aspek sosial	108
63	Nilai sensitivitas faktor pengungkit, status validasi acak dan	109
64	Diagram layang nilai MASI dengan skenario kebijakan moderat	113

DAFTAR LAMPIRAN

1	Profil responden pakar	141
2	Kuesioner Wawancara Responden Pakar	142
3	Kuesioner Survei Kondisi Lingkungan, Ekonomi, Sosial	145
4	Uji Performa Model Klasifikasi	154
5	Data Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kabupaten Bangka Tengah 2016-2023	157
6	Status Baku Mutu Air Kabupaten Bangka Tengah 2023-2024	158
7	Daftar perusahaan pemegang IUP Logam dan Non Logam	163
8	Kondisi <i>mine site</i> wilayah pemantauan	167
9	Kondisi lapangan TI Kabupaten Bangka Tengah	168
10	Survey kondisi ekonomi-sosial masyarakat sekitar area tambang	171
11	Survey kondisi lapangan berdasarkan tingkat kekritisian lingkungan	171