

## Strategi Pengelolaan Reklamasi Berkelanjutan dengan Pendekatan MICMAC di Kecamatan Pinang Raya Kabupaten Bengkulu Utara

Rokky Gumanti<sup>a\*</sup>, Faiz Barchia<sup>a</sup>, Reflis<sup>a</sup>, Gunggung Senoaji<sup>b</sup> & Urip Santoso<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Kandang Limun, Bengkulu 38371, Indonesia

<sup>b</sup>Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Kandang Limun, Bengkulu 38371, Indonesia

<sup>c</sup>Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Kandang Limun, Bengkulu 38371, Indonesia

\*Corresponding author: rgvarg27@gmail.com

Submitted: 2025-06-26. Revised: 2025-09-20. Accepted: 2025-10-31

### ABSTRACT

*This study aims to formulate a sustainable reclamation management strategy using the MICMAC (Matrix of Crossed Impact Multiplications Applied to a Classification) approach in Pinang Raya District, North Bengkulu Regency. Mining activities in this region have caused ecological degradation, making post-mining land reclamation crucial. The research employs a qualitative method with data collection through field observations, questionnaires, and interviews involving stakeholders from mining companies, plantation companies, and local communities. The MICMAC analysis identified key driving factors in sustainable reclamation, such as regulatory enforcement, personnel management, public understanding, and community participation. The study results show that sustainable reclamation requires integrated planning involving strengthened legal frameworks, capacity building, and participatory approaches. Strategies should prioritize technical implementation (land arrangement, topsoil distribution, and local vegetation planting) and social inclusion to ensure ecological restoration while enhancing community welfare. This approach contributes to achieving the Sustainable Development Goals (SDGs) and offers a reference for sustainable post-mining land management in Indonesia..*

**Keywords:** Sustainable Reclamation, MICMAC, Ex-Mining Land, Community Participation, Ecological Restoration

### PENDAHULUAN

Kegiatan pertambangan di Indonesia merupakan salah satu sektor yang memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian Indonesia terutama penambangan batubara. Untuk pertambangan di daerah-daerah seperti Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan dan masyarakat. Aktivitas penambangan sering kali meninggalkan lahan yang rusak dan tidak produktif, sehingga memerlukan upaya reklamasi untuk mengembalikan fungsi ekologisnya (Hirfan, 2016). Reklamasi lahan bekas tambang bukan hanya sekedar kewajiban hukum bagi perusahaan tambang, tetapi juga merupakan langkah penting untuk memulihkan ekosistem dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat. Menurut UU No. 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, reklamasi harus dilakukan untuk memulihkan lahan yang telah dieksplorasi agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya. Berhubungan dengan konsep reklamasi menurut Reflis (2017), maka reklamasi merupakan perbaikan infrastruktur wilayah guna meningkatkan manfaat sumber daya lahan baik dari segi lingkungan, sosial dan ekonomi.

Kecamatan Pinang Raya, Kabupaten Bengkulu Utara adalah wilayah dengan potensi sumber daya alam yang cukup melimpah, khususnya pada sektor pertambangan. Aktivitas pertambangan memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian daerah melalui peningkatan pendapatan daerah dan penciptaan lapangan kerja. Namun, dampak negatif dari kegiatan ini, seperti degradasi lahan, kerusakan ekosistem, serta pencemaran lingkungan, tidak dapat diabaikan. Oleh karena itu, penting untuk menjaga dan melestarikan sumber daya alam demi keberlangsungan hidup manusia, baik saat ini maupun untuk generasi mendatang. Manusia, sebagai pengelola lingkungan, memiliki tanggung jawab besar dalam mencegah kerusakan ekosistem yang disebabkan oleh aktivitas mereka (Gumanti *et al.*, 2024). Hal ini menimbulkan urgensi untuk mengelola reklamasi lahan bekas tambang dengan pendekatan yang lebih berkelanjutan.

Menurut Rudianto & Isdianto (2020), reklamasi berkelanjutan tidak hanya bertujuan untuk memulihkan kondisi lingkungan tetapi juga harus mempertimbangkan aspek sosial dan ekonomi masyarakat setempat. Di wilayah Kecamatan Pinang Raya, tantangan utama dalam reklamasi adalah kurangnya sinergi antara pemangku kepentingan, rendahnya kesadaran masyarakat, dan minimnya pengawasan terhadap implementasi rencana reklamasi. Kondisi ini sering kali menyebabkan reklamasi dilakukan secara formalitas untuk memenuhi persyaratan hukum tanpa adanya dampak signifikan terhadap pemulihran ekosistem atau kesejahteraan masyarakat.

Pendekatan MICMAC (*Matrix of Crossed Impact Multiplications Applied to a Classification*) dapat menjadi solusi untuk mengidentifikasi dan menganalisis hubungan antara berbagai faktor yang mempengaruhi keberhasilan reklamasi. Dalam

penelitian oleh Lbs *et al.* (2024), pendekatan MICMAC terbukti efektif dalam menentukan prioritas strategi lingkungan, karena mampu menggambarkan pengaruh langsung dan tidak langsung antar variabel secara holistik. Pendekatan ini relevan untuk diterapkan di Kecamatan Pinang Raya guna memastikan reklamasi dilakukan secara terintegrasi.

Selain aspek legal, keberlanjutan reklamasi juga terkait erat dengan keterlibatan masyarakat lokal. Studi yang dilakukan oleh Rahma *et al.* (2024) menunjukkan bahwa pemberdayaan masyarakat dalam proses reklamasi, seperti pelibatan dalam kegiatan penghijauan atau pengembangan agroforestri, dapat meningkatkan keberhasilan reklamasi sekaligus memberikan manfaat ekonomi.

Keberhasilan suatu program reklamasi tidak hanya ditentukan oleh teknis pelaksanaan tetapi juga oleh penerimaan sosial dari masyarakat setempat. Penelitian oleh Pambudi *et al.* (2024) menunjukkan bahwa keberhasilan proyek-proyek lingkungan sangat bergantung pada dukungan komunitas lokal serta keterlibatan mereka dalam proses perencanaan dan pelaksanaan. Oleh karena itu, strategi reklamasi di Pinang Raya perlu dirancang dengan pendekatan partisipatif yang melibatkan semua pemangku kepentingan.

Sisi ekologis, reklamasi yang efektif dapat mengembalikan biodiversitas asli yang terdampak oleh kegiatan tambang. Menurut studi oleh Safii (2022), pengelolaan vegetasi lokal seperti penanaman kembali jenis-jenis tanaman asli dapat mempercepat pemulihan ekosistem. Pendekatan ini juga mampu meningkatkan daya dukung lingkungan dan meminimalkan risiko bencana lingkungan seperti banjir dan tanah longsor.

Selain manfaat ekologis, reklamasi berkelanjutan juga memiliki dampak sosial yang signifikan. Dalam studi oleh Rahma *et al.* (2024), reklamasi yang mencakup pengembangan lahan produktif untuk pertanian dan peternakan dapat membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar tambang. Selain bertani, mereka juga mendapatkan penghasilan tambahan dengan memanfaatkan hasil alam lokal, seperti produksi kelapa dan pembuatan selimut ijuk. Dengan memaksimalkan potensi sumber daya alam yang ada, masyarakat dapat meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka secara berkelanjutan. Hal ini relevan bagi Kecamatan Pinang Raya yang sebagian besar penduduknya bergantung pada sektor pertanian.

Keberlanjutan di tingkat global menjadi salah satu isu utama yang mendorong perubahan dalam sektor industri, termasuk pertambangan. Penerapan strategi reklamasi berkelanjutan tidak hanya membantu perusahaan tambang memenuhi standar lingkungan, tetapi juga meningkatkan reputasi perusahaan di mata investor dan masyarakat luas (Rahma *et al.*, 2024).

Pendekatan MICMAC juga memiliki keunggulan dalam mengakomodasi kompleksitas sistem sosial-ekologi. Sebagai contoh, Sukwika (2021) menunjukkan bahwa dengan MICMAC, pemangku kepentingan dapat mengidentifikasi variabel kunci seperti kebijakan, teknologi, dan partisipasi masyarakat, yang saling berkaitan dalam menentukan keberhasilan dalam pengelolaan berkelanjutan. Untuk menjawab tantangan dan kebutuhan di atas, penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi pengelolaan reklamasi berkelanjutan di Kecamatan Pinang Raya dengan menggunakan pendekatan MICMAC. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi praktis yang tidak hanya bermanfaat bagi pemerintah dan perusahaan tambang, tetapi juga bagi perusahaan perkebunan dan masyarakat lokal.

Kontribusi utama penelitian ini adalah memberikan wawasan baru tentang penerapan pendekatan sistematis dalam reklamasi, sekaligus mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) di tingkat lokal. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan menjadi acuan dalam mengelola reklamasi yang berkelanjutan dan berorientasi jangka panjang.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, yang menurut Williams (1988) merupakan pendekatan yang menekankan pada aspek non-numerik dalam keseluruhan proses penelitian. Mulai dari perumusan usulan, pelaksanaan di lapangan, analisis data, hingga penyusunan laporan akhir, pendekatan ini mengandalkan teknik seperti deskripsi situasional, wawancara mendalam, analisis isi, teknik bola salju, serta narasi cerita sebagai metode utama pengumpulan dan analisis data (Fadli, 2021).

### Lokasi, Metode Pengumpulan Data Dan Metode Penentuan Sampel

Lokasi penelitian di Kecamatan Pinang Raya Kabupaten Bengkulu Utara, Propinsi Bengkulu. Adapun metode pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi lapangan pada perusahaan pertambangan yang beraktifitas di Kecamatan Pinang Raya, penyebaran kuesioner dan melakukan wawancara terhadap informan penelitian (masyarakat umum, pelaku usaha pertambangan dan perkebunan). Dalam penelitian ini populasi penelitian adalah *stakeholder* terkait dengan permasalahan reklamasi di Kecamatan Pinang Raya Kabupaten Bengkulu Utara yang meliputi masyarakat dan manajemen/karyawan perusahaan terkait dalam pengelolaan reklamasi di Kecamatan Pinang Raya Kabupaten Bengkulu Utara.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan purposive sampling. Menurut Sugiyono (2013) pengertian purposive sampling adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu.

Responden dalam penelitian ini sebanyak 30 orang meliputi karyawan perusahaan tambang PT Cakrawala Dinamika Energi, PT Cereno Energi Perkasa dan PT Mitra Padjadjaran Prima, karyawan perusahaan perkebunan PT Julang Oca Permana (JOP) dan PT Sandabi Indah Lestari (SIL) serta masyarakat umum mewakili Desa di Kecamatan Pinang Raya Kabupaten Bengkulu Utara. Sejalan dengan pendapat Kerlinger dan Lee (2000) menyatakan bahwa penelitian kuantitatif memerlukan sampel dengan jumlah minimal 30 orang agar hasilnya lebih valid dan dapat dianalisis secara statistik.

## Metode Analisis

### Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui sistem pengelolaan reklamasi dan pendapat masyarakat umum terhadap pengelolaan reklamasi di Kecamatan Pinang Raya Kabupaten Bengkulu Utara. Analisis dan interpretasi data disajikan dalam penelitian ini (Narbuko, 2005).

**Tabel 1.** Skala Numeric Jawaban Responden

Pilihan Jawaban	Skoring
Tidak Berpengaruh	0
Lemah	1
Sedang	2
Tinggi	3

### Analisis *Matrix of Crossed Impact Multiplications Applied to aClassification* (MICMAC)

Melalui penggunaan hubungan antar variabel dan pendekatan terstruktur dan metodis terhadap elemen sistem peringkat, strategi ini memberikan jawaban terhadap kompleksitas. Untuk menentukan faktor-faktor penting sering digunakan pendekatan MICMAC (Soesanto, 2021).

Dalam pendekatan MICMAC, pentingnya suatu variabel dievaluasi berdasarkan jumlah dan intensitas hubungan yang dimilikinya. Variabel-variabel yang memiliki keterkaitan kuat dengan sistem tersebut disebut sebagai "kekuatan pendorong," yang berpotensi memengaruhi dinamika keseluruhan sistem dan memerlukan perhatian lebih dalam perencanaan dan pengembangan ke depan (Bobadilla *et al.*, 2024).

Identifikasi dan penentuan variabel penting dilakukan melalui analisis MICMAC. Temuan analisis dapat menjadi alat yang berguna untuk perencanaan kebijakan strategis, khususnya ketika menentukan dan menarik kesimpulan tentang berbagai hubungan antara variabel yang berkaitan dengan keprihatinan atau masalah tertentu (Godet & Durance, 2011). Beberapa penulis lain, termasuk (Nazarko *et al.*, 2017; Ariyani & Fauzi, 2019; Jiang *et al.*, 2019; Azadnia *et al.*, 2021; Rachman, 2021; Soesanto, 2021; Vishwakarma *et al.*, 2022 dan Chatzioannou *et al.*, 2023), juga menggunakan pendekatan analisis MICMAC untuk alasan perencanaan yang disebutkan di atas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Wilayah

Kecamatan Pinang Raya merupakan salah satu dari 19 kecamatan yang berada di wilayah administrasi Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. Secara geografis, wilayah ini terletak pada koordinat sekitar  $3^{\circ}11'00''$  –  $3^{\circ}21'00''$  Lintang Selatan dan  $101^{\circ}48'00''$  –  $102^{\circ}01'00''$  Bujur Timur. Kecamatan Pinang Raya terbagi ke dalam beberapa desa, yaitu Desa Air Sebatur, Air Sekamanak, Air Simpang, Bukit Makmur, Marga Bakti, Bumi Harjo, Sumber Mulya, Gunung Payung, Bukit Harapan dan Tanjung Muara. Wilayah ini memiliki jumlah penduduk yang relatif tersebar dengan kepadatan rendah hingga sedang, dan sebagian besar masyarakatnya menggantungkan hidup dari sektor pertanian, perkebunan, dan kegiatan yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya alam, termasuk pertambangan.

Kondisi ekologis di wilayah ini cukup kompleks. Kawasan hutan produksi terbatas Air Ketahun dan areal penggunaan lain (APL) mendominasi struktur penggunaan lahan, sementara aktivitas hak guna usaha perkebunan PT Sandabi Indah Lestari dan PT Julang Oca Permana dan pertambangan, khususnya pertambangan batubara, telah berlangsung dalam beberapa tahun terakhir. Keberadaan aktivitas pertambangan ini membawa konsekuensi penting terhadap kondisi lingkungan, terutama terkait degradasi lahan, perubahan fungsi ruang, dan risiko ekologis lainnya yang menuntut adanya upaya reklamasi lahan bekas tambang secara berkelanjutan (Listiyani, 2017). Dalam hal ini Kecamatan Pinang Raya menjadi wilayah yang relevan untuk dikaji dalam kaitannya dengan implementasi reklamasi berkelanjutan. Keberadaan izin usaha pertambangan (IUP) PT Cakrawala Dinamika Energi, PT Cereno Energi Selaras dan PT Mitra Padjajaran Prima di wilayah ini membutuhkan strategi pemulihan lahan yang tidak hanya mempertimbangkan aspek teknis dan ekologis, tetapi juga sosial dan ekonomi masyarakat lokal. Oleh karena itu, upaya reklamasi di Kecamatan Pinang Raya harus dirancang secara terpadu dengan memperhatikan kondisi geografis, potensi lahan, serta peran aktif para pemangku kepentingan setempat.

Selain itu, dengan adanya keterlibatan berbagai pihak, termasuk pemerintah daerah, perusahaan pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP), Hak Guna Usaha (HGU) dan masyarakat lokal, diharapkan proses reklamasi di wilayah ini mampu mendorong pemulihan ekosistem yang berkelanjutan serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat di sekitar wilayah tambang.

### Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan sejumlah responden dari tiga kelompok sosial utama yang berada di wilayah Kecamatan Pinang Raya, Kabupaten Bengkulu Utara, yakni masyarakat umum, pekerja tambang, dan pekerja perkebunan. Pemilihan responden didasarkan pada prinsip heterogenitas sosial dan keterkaitan langsung maupun tidak langsung dengan kegiatan pertambangan dan reklamasi di wilayah tersebut. Pendekatan ini bertujuan untuk memperoleh gambaran utuh tentang persepsi, pengetahuan, dan partisipasi masyarakat terhadap upaya reklamasi lahan bekas tambang.

Kelompok pertama adalah masyarakat umum yang tidak bekerja langsung dalam sektor pertambangan maupun perkebunan, tetapi tinggal di wilayah yang terdampak oleh kedua aktivitas tersebut. Mereka berasal dari desa-desa seperti Air Sebayur, Air Sekamanak, Air Simpang, Bukit Makmur, Marga Bakti, Bumi Harjo, Sumber Mulya, Gunung Payung, Bukit Harapan dan Tanjung Muara. Dalam kelompok ini, sebagian besar responden berprofesi sebagai petani kecil, buruh tani, pedagang, serta ibu rumah tangga. Rata-rata usia responden berkisar antara 30 hingga 53 tahun. Tingkat pendidikan mereka relatif menengah, dengan mayoritas hingga jenjang SMA sederajat.

Kelompok kedua adalah pekerja tambang, yaitu individu yang bekerja di perusahaan tambang batubara yang beroperasi di wilayah kecamatan Pinang Raya, yaitu pada PT Mitra Padjajaran Prima, PT Cereno Energi Selaras dan PT Cakrawala Dinamika Energi. Posisi kerja mereka bervariasi, mulai dari Kepala Teknik Tambang, divisi *Health, Safety and Environment* (HSE), pengawas lapangan hingga *control document*. Usia responden berada dalam rentang produktif, antara 24 hingga 47 tahun. Mereka umumnya memiliki latar belakang pendidikan diploma atau sarjana teknik dan pascasarjana.

Kelompok ketiga adalah pekerja Perkebunan, pada perusahaan kelapa sawit pada PT Sandabi Indah Lestari dan karet pada PT Julang Oca Permana, baik sebagai buruh harian lepas maupun supervisor dan tenaga kerja tetap (foreman). Usia responden berkisar antara 30 hingga 40 tahun, dan mayoritas memiliki tingkat pendidikan SMA hingga Sarjana.

Pentingnya memahami karakteristik responden dalam konteks lokal menjadi dasar dalam menyusun kebijakan reklamasi yang berbasis masyarakat. Setiap kelompok memiliki kebutuhan, harapan, dan kapasitas yang berbeda, sehingga pendekatan yang digunakan harus bersifat partisipatif, kontekstual, dan adaptif. Dengan demikian, reklamasi lahan bekas tambang tidak hanya sekadar memenuhi kewajiban administratif, tetapi juga menjadi instrumen pembangunan berkelanjutan yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal.

### Analisis Data Yang Diperlukan Dalam Pengelolaan Reklamasi Berkelanjutan

Berdasarkan hasil *Focus Group Discussion* (FGD) disepakati sembilan elemen (variabel kunci). Tabel 1 berikut ini menunjukkan dimensi, *long label* dan *short label* dari masing-masing elemen yang diinput ke dalam *software MICMAC*.

**Tabel 1.** Identifikasi Variabel Kunci

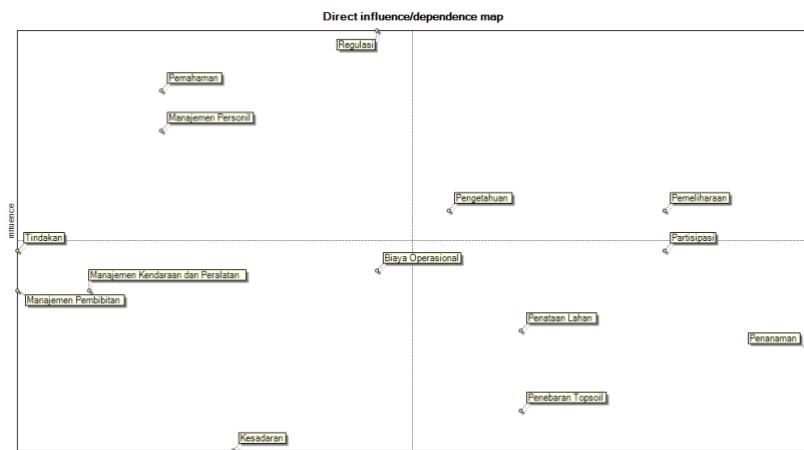
No	Dimensi	Variabel/Atribut Label	
		Long Label	Short Label
1	Teknis Operasional	Penataan Lahan	TL
2	Teknis Operasional	Penebaran Topsoil	TT
3	Teknis Operasional	Penanaman	TM
4	Teknis Operasional	Pemeliharaan	TP
5	Manajemen dan Organisasi	Manajemen Personil	MP
6	Manajemen dan Organisasi	Manajemen Kendaraan dan Peralatan	MA
7	Manajemen dan Organisasi	Manajemen Pembibitan	MB
8	Pembentukan	Biaya Operasional	BO
9	Hukum/Pengaturan	Regulasi	RG
10	Peran Masyarakat	Pengetahuan	PT
11	Peran Masyarakat	Pemahaman	PM
12	Peran Masyarakat	Kesadaran	PK
13	Peran Masyarakat	Tindakan	PP
14	Peran Masyarakat	Partisipasi	PS

Keseluruhan elemen tersebut dievaluasi melalui Matrix of Direct Influence (MDI) seperti pada Gambar 1 berikut ini.

**Tabel 2.** Isi Tabel *Matrix of Direct Influence*

	1 : TL	2 : TT	3 : TM	4 : TP	5 : MP	6 : MA	7 : MB	8 : BO	9 : RG	10 : PT	11 : PM	12 : PK	13 : PP	14 : PS
1 : TL	0	3	3	2	2	3	1	3	3	2	2	2	2	2
2 : TT	3	0	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3
3 : TM	3	3	0	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
4 : TP	3	3	3	0	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3
5 : MP	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	2	2	3
6 : MA	3	3	3	3	3	0	3	3	2	2	2	2	2	2
7 : MB	3	3	3	3	3	3	0	2	3	1	2	2	2	3
8 : BO	3	3	3	3	3	3	3	0	3	2	3	2	2	3
9 : RG	3	3	3	3	3	3	3	3	0	2	2	2	3	2
10 : PT	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3
11 : PM	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3
12 : PK	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	0	3
13 : PP	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3
14 : PS	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	0

Hasil evaluasi melalui Matrix of Direct Influence (MDI) diatas, maka dapat diketahui variable-variabel strategis dalam reklamasi seperti gambar berikut.

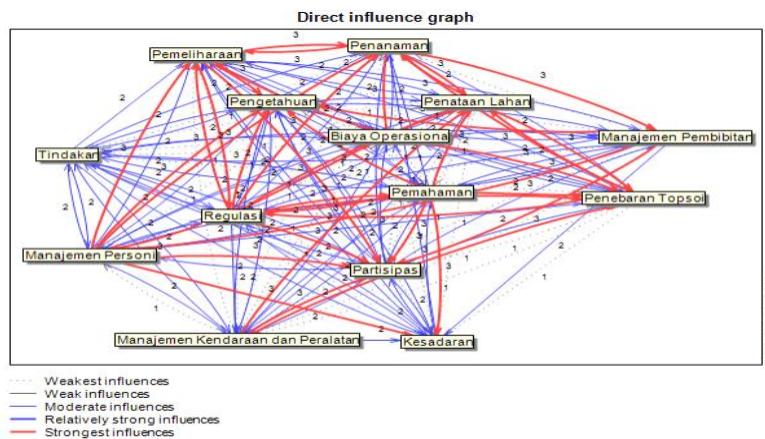
**Gambar 1.** Peta Pengaruh dan Ketergantungan Faktor-faktor Strategis dalam Reklamasi

Gambar 1 di atas, dapat diidentifikasi bahwa faktor-faktor yang berada pada kuadran linkage merupakan faktor-faktor kunci yang memiliki pengaruh tinggi sekaligus ketergantungan tinggi. Faktor-faktor ini memerlukan perhatian khusus dalam perencanaan reklamasi karena perubahan pada salah satu variabel dapat berdampak besar terhadap sistem secara keseluruhan.

Peran masing-masing variabel yang muncul dapat teridentifikasi dalam *Direct Influence/Dependence Map* seperti pada Gambar 1. Variabel yang ada dalam Kuadran I merupakan variabel pemicu atau *driver variable*, yaitu Regulasi (RG), Pemahaman (PM), dan Manajemen Personil (MP). Ini menunjukkan bahwa kebijakan dan penguatan aspek hukum, serta pemahaman reklamasi lahan tambang, memainkan peran kunci dalam menjamin keberhasilan reklamasi jangka panjang. Manajemen personil juga menjadi komponen penting karena keterlibatan tenaga kerja yang kompeten memastikan keberhasilan teknis di lapangan.

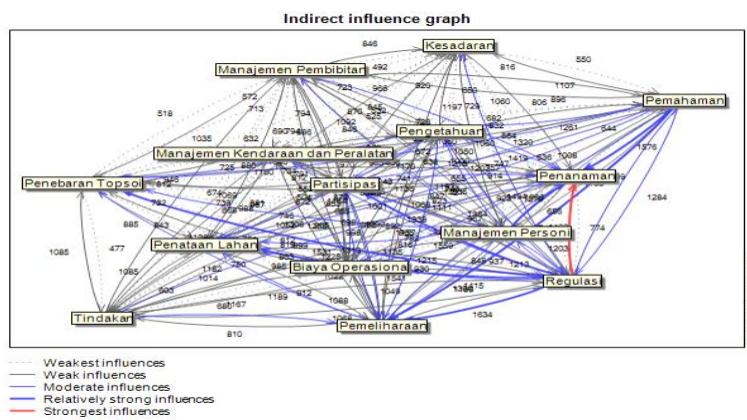
Variabel yang ada dalam Kuadran II merupakan variabel yang sangat sensitif (*relay variabel*), artinya jika variabel tersebut mendapatkan intervensi maka akan mempengaruhi sistem secara keseluruhan. Variabel tersebut antara lain Pemeliharaan (TP) dan Pengetahuan (PT). Variabel ini bersifat tidak stabil dimana perubahan dalam salah satunya dapat menyebabkan dampak besar pada sistem. Maka, pengelolaan aspek teknis seperti pemeliharaan dan peningkatan pengetahuan sumber daya manusia harus dilakukan secara adaptif dan terintegrasi. Pada Kuadran III terdapat variabel Penataan Lahan (TL), Penebaran Topsoil (TT), Penanaman (TM), dan Partisipasi (PS) yang merupakan variabel terdampak dari variabel lainnya. Kuadran IV menunjukkan variabel yang memiliki pengaruh kecil terhadap keseluruhan sistem, yaitu Manajemen Kendaraan dan Peralatan (MA), Manajemen Pembibitan (MB), Kesadaran (PK), Tindakan (PP) dan Biaya Operasional (BO). Selanjutnya pada Gambar 2 berikut ini menunjukkan hubungan pengaruh langsung antar variabel berkelanjutan. Tanda panah merah menunjukkan

bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara satu variabel dengan variabel lainnya. Tanda panah biru menunjukkan hubungan yang moderat dan tanda panah putus-putus menunjukkan hubungan antar variabel lemah.



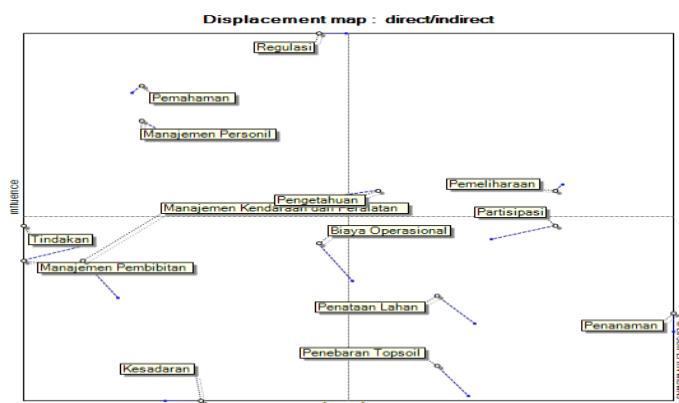
Gambar 2. Hubungan Pengaruh Langsung Antar Variabel Berkelanjutan

Sebaliknya, hubungan pengaruh tidak langsung antar variabel berkelanjutan ditunjukkan dalam Gambar 3. Variabel lainnya memiliki hubungan yang relatif kuat antar variabel dihubungkan oleh tanda panah berwarna biru. Variabel yang memiliki pengaruh tidak langsung yang lemah ditunjukkan oleh tanda panah putus-putus.



Gambar 3. Hubungan Pengaruh Tidak Langsung Antar Variabel Keberlanjutan

Pergeseran posisi keseluruhan variabel dari pengaruh langsung ke tidak langsung dapat ditunjukkan dalam *displacement map* pada Gambar 4. Garis terputus-putus menunjukkan perubahan posisi variabel dari posisi awal ke posisi akhir setelah memperhitungkan pengaruh tidak langsung. Pergeseran tersebut masih terjadi dalam kuadran yang sama setelah memperhitungkan pengaruhnya secara tidak langsung.



Gambar 4. Displacement Map Antar Variabel dari Pengaruh Langsung ke Tidak Langsung

## Strategi Pengelolaan Reklamasi Berkelanjutan di Kecamatan Pinang Raya Kabupaten Bengkulu Utara

Berdasarkan hasil analisis MICMAC (*Matrice d'Impacts Croisés Multiplication Appliquée à un Classement*) terhadap variabel-variabel yang memengaruhi keberhasilan reklamasi tambang di Kecamatan Pinang Raya, Kabupaten Bengkulu Utara, dapat disusun strategi pengelolaan reklamasi berkelanjutan yang mengacu pada hubungan pengaruh dan ketergantungan antar variabel. Dalam grafik yang ditampilkan, variabel-variabel strategis seperti dukungan regulasi pemerintah, peran perusahaan tambang, keterlibatan masyarakat lokal, pengawasan lembaga pemerintah, serta ketersediaan anggaran reklamasi menempati posisi dominan sebagai variabel dengan tingkat pengaruh tinggi terhadap sistem (*driving factors*), sehingga harus menjadi fokus utama dalam perencanaan dan pelaksanaan reklamasi berkelanjutan.

Strategi pengelolaan reklamasi di wilayah ini perlu dimulai dengan penguatan kebijakan dan regulasi yang secara tegas mewajibkan pelaksanaan reklamasi sesuai prinsip ekologi berkelanjutan. Hal ini perlu diiringi dengan peningkatan peran aktif pemerintah daerah dan lembaga pengawasan teknis untuk memastikan perusahaan tambang melaksanakan kewajiban reklamasi sesuai dengan Rencana Reklamasi dan Rencana Pascatambang yang telah disetujui pemerintah. Perusahaan tambang sebagai pelaku utama harus diberdayakan melalui reward dan sanksi yang tegas agar berkomitmen pada pelaksanaan reklamasi yang tidak hanya sebagai kewajiban administratif, tetapi juga sebagai bagian dari tanggung jawab sosial dan lingkungan. Jika keberhasilan reklamasi yang dilakukan telah tercapai dengan baik maka perusahaan tambang dapat melakukan pencairan dana jaminan reklamasi dan pascatambang kepada pemerintah setelah mendapatkan penilaian berdasarkan persentase keberhasilan reklamasi tersebut sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Lebih lanjut, partisipasi masyarakat lokal merupakan variabel dengan ketergantungan tinggi yang memerlukan strategi pemberdayaan berkelanjutan. Hal ini dapat dilakukan melalui libatkan masyarakat dalam perencanaan, pelaksanaan, hingga pemanfaatan hasil reklamasi, seperti pemanfaatan lahan reklamasi untuk kegiatan pertanian, kehutanan sosial, atau ekowisata. Dengan demikian, reklamasi tidak hanya memulihkan fungsi lahan, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi langsung bagi masyarakat sekitar. Ketersediaan dana reklamasi juga menjadi faktor penentu keberhasilan, sehingga diperlukan sistem jaminan reklamasi yang transparan dan akuntabel agar pelaksanaannya tidak terganggu kendala pendanaan.

Akhirnya, strategi pengelolaan reklamasi berkelanjutan di Kecamatan Pinang Raya harus bersifat kolaboratif, lintas sektor, dan berbasis data, dengan mengintegrasikan masukan dari hasil analisis MICMAC. Pemetaan variabel-variabel kunci ini memungkinkan identifikasi leverage point dalam sistem reklamasi yang dapat digunakan sebagai pijakan untuk intervensi kebijakan dan penguatan tata kelola. Dengan pendekatan ini, diharapkan upaya reklamasi tidak hanya memenuhi aspek administratif semata, tetapi benar-benar berkontribusi pada pemulihran lingkungan, peningkatan kesejahteraan masyarakat, serta pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan di wilayah pascatambang.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis terhadap faktor kunci yang memengaruhi strategi pengelolaan reklamasi berkelanjutan di Kecamatan Pinang Raya, dapat disimpulkan bahwa regulasi, manajemen personil, pemahaman terhadap reklamasi, serta partisipasi masyarakat merupakan pilar-pilar utama yang mendukung keberhasilan implementasi reklamasi lahan bekas tambang yang berkelanjutan.

Strategi pengelolaan reklamasi berkelanjutan di Kecamatan Pinang Raya didasarkan pada penguatan kebijakan dan regulasi yang jelas dan tegas, didukung oleh peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui manajemen personil yang terlatih dan memahami prinsip-prinsip reklamasi berkelanjutan. Partisipasi masyarakat juga menjadi elemen penting, yang dilakukan melalui sosialisasi dan libatkan aktif dalam proses perencanaan hingga monitoring reklamasi. Tindakan konkret berupa penerapan teknis reklamasi yang tepat seperti: penataan lahan, penebaran topsoil, dan penanaman spesies vegetasi lokal perlu diintegrasikan secara efektif. Kombinasi antara regulasi yang kuat, pemahaman dan kapasitas pelaksana yang memadai, serta partisipasi masyarakat yang aktif akan menciptakan pondasi yang kokoh bagi pengelolaan reklamasi yang tidak hanya memulihkan kondisi lingkungan, tetapi juga memperkuat aspek sosial dan ekonomi masyarakat sekitar secara berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, N., & Fauzi, A. 2019. Analysis of Strategic Variables for Ecotourism Development; an Application of Micmac. *South Asian Journal of Social Studies and Economics*, 3(June 2019), 1–12. <https://doi.org/10.9734/sajsse/2019/v3i330107>
- Azadnia, A. H., Onofrei, G., & Ghadimi, P. 2021. Electric vehicles lithium-ion batteries reverse logistics implementation barriers analysis: A TISM-MICMAC approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 174(January), 105751. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105751>
- Bobadilla, L. G., Campos Trigoso, J. A., Bustos Chavez, M. del P., Rituay Trujillo, P. A., & Oliva, M. 2024. Structural analysis of the future of the coffee industry in the Amazonas region using a MICMAC approach. *Helijon*, 10(7), e27827. <https://doi.org/10.1016/j.helijon.2024.e27827>

- Chatzioannou, I., Nikitas, A., Tzouras, P. G., Bakogiannis, E., Alvarez-Icaza, L., Chias-Becerril, L., Karolemeas, C., Tsigdinos, S., Wallgren, P., & Rexfelt, O.** 2023. Ranking sustainable urban mobility indicators and their matching transport policies to support liveable city Futures: A MICMAC approach. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 18(December 2022), 100788. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100788>
- Gumanti, R., Pudiansa, P., Melian, M., Reflis, R., & Utama, S. P.** 2024. Pelaksanaan Reklamasi Lahan Pasca Tambang PT Rekasindo Guriang Tandang di Bengkulu. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(2), 199–205. <https://doi.org/10.55123/insologi.v3i2.3434>
- Jiang, X., Wang, H., Guo, X., & Gong, X.** 2019. Using the FAHP, ISM, and MICMAC approaches to study the sustainability influencing factors of the last mile delivery of rural e-commerce logistics. *Sustainability (Switzerland)*, 11(14), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su11143937>
- Listiyani, N.** 2017. Dampak Pertambangan Terhadap Lingkungan Hidup Di Kalimantan Selatan Dan Implikasinya Bagi Hak-Hak Warga Negara. *Al-Adl : Jurnal Hukum*, 9(1), 67. <https://doi.org/10.31602/al-adl.v9i1.803>
- Nazarko, J., Ejdys, J., Halicka, K., Nazarko, L., Kononiuk, A., & Olszewska, A.** 2017. Structural Analysis as an Instrument for Identification of Critical Drivers of Technology Development. *Procedia Engineering*, 182(June), 474–481. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.137>
- Rachman.** 2021. Pengawasan Pertambangan Batubara Terhadap Kegiatan Reklamasi di Kota Samarinda. *Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 9(4), 158. <http://e-journals2.unmul.ac.id/index.php/jip/article/view/909>
- Reflis, R.** 2017. Reklamasi Dan Restorasi Ekologi Kawasan Tanjung Api – Api Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal AGRISEP*, 16(1), 57–70. <https://doi.org/10.31186/jagrisep.16.1.57-70>
- Rudianto, R., & Isdianto, A.** 2020. Management of sustainable coastal reclamation areas: A case study of the reclamation of Tering bay in Batam Island, Indonesia. *Journal Of Aquaculture and Fish Health*, 9(1), 57–68.
- Soesanto, H.** 2021. Pemetaan Variabel-Variabel Pembentuk Indeks Daya Saing Daerah Menggunakan Metode Micmac. *Jurnal Kebijakan Pembangunan Daerah*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.37950/jkpd.v5i1.112>
- Vishwakarma, A., Dangayach, G. S., Meena, M. L., & Gupta, S.** 2022. Analysing barriers of sustainable supply chain in apparel & textile sector: A hybrid ISM-MICMAC and DEMATEL approach. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 5(May), 100073. <https://doi.org/10.1016/j.clsen.2022.100073>