



## Pemetaan Tiga Dimensi Bukaan Lahan Penambangan Nikel Kabupaten Konawe Selatan

Sufrianto<sup>1)</sup>\*, Andi Makkawaru Isazarni Jassin<sup>2)</sup>, Wira Yudha<sup>3)</sup>, Catrin Sudardjat<sup>4)</sup>, Muh. Samtun<sup>5)</sup>, Fikri Aris Munandar<sup>6)</sup>, Muhammad Muhsar<sup>7)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

<sup>3)</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

<sup>4)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

<sup>5)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

<sup>6)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

<sup>7)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

\*Corresponding author. [sufriantosaja@gmail.com](mailto:sufriantosaja@gmail.com)

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

Pemetaan Bukaan Lahan, Penambangan Nikel

#### How to cite:

Sufrianto, Andi  
Makkawaru Isazarni  
Jassin, Wira Yudha,  
Catrin Sudardjat, Muh.  
Samtun, Fikri Aris  
Munandar, Muhammad  
Muhsar (2023).  
Pemetaan Tiga Dimensi  
Bukaan Lahan  
Penambangan Nikel  
Kabupaten Konawe  
Selatan



### ABSTRACT

*Mapping mine openings resulting from mining is the process of identifying and mapping areas that have been excavated by mining companies. This mapping is important for various reasons, including tracking changes in land use, planning mine land reclamation. The aim of this research is to find out the extent of post-mining land openings, so that action will be needed to minimize the impact that will occur, one of which is planning reclamation. From the results of overlay analysis using high resolution satellite image data, distribution of nickel mining land openings in South Konawe Regency covering an area of 1,360.06 Ha, consisting of 4 segments and 38 distribution points, land cover changes are dominated by open land land cover and dry land agriculture, land cover openings Overall, reclamation is needed.*

## **1. Pendahuluan**

Indonesia merupakan negara yang kaya akan bahan galian (tambang). Bahan galian itu, meliputi emas, perak, tembaga, nikel, gas bumi, batu bara, dan lain-lain. Bahan galian itu di kuasai oleh negara. Hak penguasaan negara berisi wewenang untuk mengatur, mengurus dan mengawasi pengelolaan atau pengusahaan bahan galian, serta berisi kewajiban untuk mempergunakannya sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat. Penguasaan oleh negara di selenggarakan oleh pemerintah

Salah satu bahan galian yang sekarang lagi menjadi isu nasional adalah tambang nikel, dimana Indonesia sedang berupaya melakukan hilirisasi tambang nikel di seluruh wilayah, salah satu adalah Kabupaten Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara. Dalam proses hilirisasi bahan galian nikel tentunya kebutuhan akan sumber daya nikel sangat di perlukan. Perusahaan tambang nikel yang terdaftar saat ini ada 14 perusahaan. Sebagian besar dari Perusahaan tersebut telah melakukan eksplotasi atau melakukan penambangan, dengan melakukan penambangan tentunya akan banyak bukaan lahan.

Pemetaan bukaan lahan tambang akibat dari penambangan adalah proses mengidentifikasi dan memetakan area yang telah digali oleh perusahaan pertambangan. Pemetaan ini penting dilakukan untuk berbagai alasan, termasuk Melacak perubahan penggunaan lahan, Mengevaluasi dampak lingkungan dari penambangan, Mengidentifikasi potensi bahaya, seperti tanah longsor dan banjir, Merencanakan reklamasi lahan tambang.

Reklamasi adalah kegiatan yang bertujuan memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan, agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai peruntukannya. Kegiatan reklamasi tambang harus di rencanakan dengan seksama agar nantinya lahan bekas tambang dapat di dimanfaatkan secara optimal oleh pemerintah maupun masyarakat sekitar tambang. (Triantoro, 2017)

Reklamasi wajib dilaksanakan paska penambangan oleh pengusaha, sebagai bentuk pencegahan kerusakan lingkungan akibat pertambangan. Reklamasi menurut ketentuan dalam Undang-undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya. dan dipertegas lagi dalam Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2010 Tentang Reklamasi dan Paska Tambang, juga diterbitkannya Peraturan Menteri (Permen) ESDM Nomor 26 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik yang diikuti dengan Keputusan Menteri (Kepmen) ESDM No 1827/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik. (Mufidah & Habibi, 2019)

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengetahui luas bukaan tambang nikel di Kabupaten Konawe Selatan dengan tujuan agar dapat mengetahui luasan bukaan, sehingga nanti perlu adanya Tindakan untuk meminimalisir dampak yang akan terjadi salah satunya adalah merencanakan reklamasi.

## **2. Tinjauan Pustaka**

Dalam perencanaan suatu wilayah yang terpenting adalah mengetahui topografi atau gambaran relief rupa bumi dari wilayah yang dapat dilakukan dalam bentuk model tiga dimensi. Gambaran relief rupabumi tiga dimensi (3D) yang menyerupai keadaan sebenarnya di lapangan dapat divisualisasikan dengan bantuan teknologi komputer grafis. (Karim, 2006)

Analisis 3D dengan menggunakan data DEMNAS yang dikeluarkan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG) berupa data DEM (Digital Elevation Model) dengan akurasi data bisa mencapai 5m, data ini selanjutnya diolah kedalam aplikasi tiga dimensi dengan memperhatikan Georeferensi, referensi yang digunakan dalam pengolahan ada 2 yaitu koordinat UTM zona 51s

dan dapat juga koordinat Geografis. Selanjutnya data DEM dicroping dengan batas administrasi Kota Kendari agar dapat diketahui batasan terluarnya. (Danggi & Hawa, 2021)

*Photogrammetry* merupakan suatu keilmuan dan bagian dari seni untuk memperoleh pengukuran tepat secara matematis dalam memperoleh data visual dalam bentuk 3D atau tiga dimensi melalui penggunaan dua atau lebih tangkapan gambar. Saat ini metode fotogrametri diaplikasikan pada hampir semua sumber pencitraan, dapat menggunakan kamera digital dengan lensa 35mm atau peralatan satelit yang mengorbit terhadap bumi. Pada prinsipnya apabila pengambilan gambar melalui teknik tumpang tindih dalam *stereoscopic*, dengan demikian seseorang dapat menghasilkan data tiga dimensi (3D) secara akurat dalam rentang skala yang luas. (Dewi, 2021)

Teknologi LIDAR merupakan pemindaian laser yang menghasilkan data 3 dimensi berupa *point cloud*. LIDAR adalah sensor aktif yang dapat memancarkan laser *infrared* dan mengukur respon pantulan kembali ke sensor. Apabila dikombinasikan dengan penentuan lokasi yang presisi dan informasi kecepatan, maka dapat digunakan untuk mengukur detail topografi dengan ketelitian tinggi. (Arrofiqoh et al., 2022)

Kebaruan dari penelitian ini adalah dalam memetakan bukaan lahan Paska Penambangan Nikel dipadukan dengan data DEMNAS untuk melihat kemiringan lahan sehingga berbentuk tiga dimensi, dengan teknologi 3D pengaturan ruang akan lebih fleksibel.

### 3. Metode Penelitian

Pemetaan bukaan lahan tambang adalah proses yang penting untuk memastikan bahwa kegiatan pertambangan dilakukan secara berkelanjutan dan bertanggung jawab. Pemetaan ini juga dapat membantu perusahaan pertambangan untuk memenuhi kewajiban mereka terhadap lingkungan dan masyarakat. Pemetaan bukaan lahan tambang dapat dilakukan dengan berbagai metode, Survei lapangan, Penggunaan citra satelit, Penggunaan teknologi GIS. Analisis yang digunakan adalah Overlay (tumpang tindih). Proses pemetaan tiga dimensi bukaan lahan paska tambang dilakukan dengan cara, mengoverlay antara data citra satelit resolusi tinggi dengan data Digital Elevation Model (DEM), sehingga akan menghasilkan luaran yaitu luas bukaan dan bentuk lahan dalam tiga dimensi.

Data citra melalui proses yang dimulai dari georeferencing yang bertujuan untuk menyamakan titik koordinat antara dunia nyata dan raster citra yang akan digunakan untuk membuat peta 2 dimensi dan 3 dimensi. Setelah georeferencing pada titik raster tersebut, tahap selanjutnya memotong citra satelit dan citra DEM sesuai batas administrasi. (Damara H, 2021)

*Overlay* adalah prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). *Overlay* yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta diatas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Secara singkatnya, *overlay* menampalkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. *Overlay* merupakan proses penyatuan data dari lapisan *layer* yang berbeda. Secara sederhana *overlay* disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu *layer* untuk digabungkan secara fisik. (Darmawan & Suprayogi, 2017)

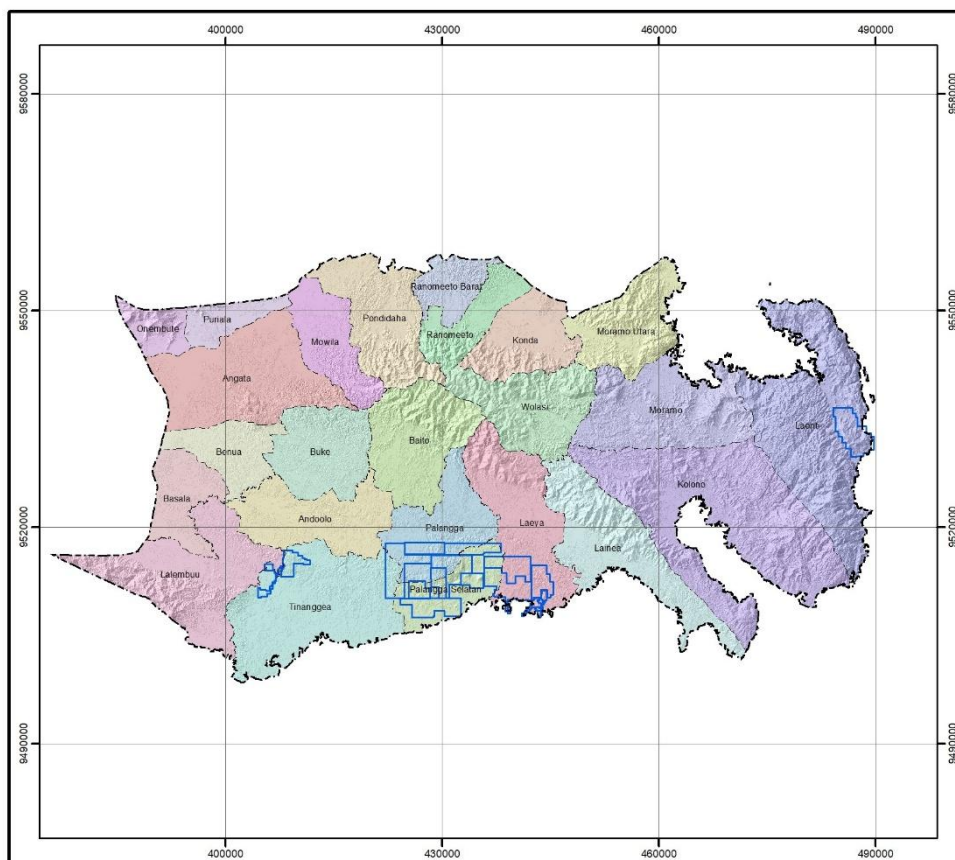
Digital Elevation Model (DEM) merupakan salah satu model untuk menggambarkan bentuk topografi permukaan bumi sehingga dapat divisualisasikan kedalam tampilan 3D (tiga dimensi). Salah satu cara untuk memperoleh data DEM saat ini adalah dengan pemanfaatan teknologi Penginderaan Jauh (*Remote Sensing*). (Sobatnu, 2014) Data Citra satelit Resolusi tinggi dapat di ambil dari google map menggunakan software planet, dan data Digital Elevation Model (DEM) dapat diambil pada situs DEMNAS.

Satelit Penginderaan Jauh Resolusi tinggi yang telah dikembangkan di negara-negara maju memiliki 2 tingkatan kemampuan resolusi, yaitu resolusi sangat tinggi (lebih kecil dari 1 meter) dan resolusi tinggi (lebih kecil dari 5 meter). Indonesia melalui Lapan telah menerima data citra satelit melalui fasilitas-fasilitas stasiun bumi penerima. Penggunaan data citra yang ada di Lapan secara nasional telah berlangsung, kemudian dengan keluarnya PP No. 6 tahun 2012, yaitu untuk mengoptimalkan dan meningkatkan efisiensi penggunaan data citra resolusi tinggi. Yang menjadi masalah adalah bagai mana desain sistem pengelolaan data citra satelit penginderaan jauh resolusi tinggi untuk kebutuhan nasional. Metode yang digunakan adalah metode pendekatan sistem dan metode analisis manajemen. Hasilnya adalah desain sistem pengelolaan data citra satelit resolusi tinggi untuk kebutuhan nasional. (Bakara, 2014)

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### A. Kondisi Pertambangan Nikel Kabupaten Konawe Selatan

Kabupaten Konawe Selatan merupakan salah satu Kabupaten di Sulawesi Tenggara Penghasil Nikel terbesar dengan sebaran nikel yang cukup luas. Komoditas nikel asal Konawe Selatan sebagian besar berupa bijih nikel dan konsentrat nikel. Bijih nikel merupakan bahan baku utama untuk pembuatan baja tahan karat dan baterai kendaraan listrik. Saat ini ada 16 perusahaan yang mempunyai izin pertambangan nikel di Kabupaten Konawe Selatan, tersebar di Kecamatan Tenanggea, Palangga, Palangga Selatan, Laeya, dan Laonti. 3 IUP Perusahaan Nikel di Kecamatan Tenanggea, 5 di Kecamatan Palangga Selatan, 2 di kecamatan Palangga, 5 di Kecamatan Laeya dan 1 perusahaan di Kecamatan Laonti. dari masing-masing IUP Pertambangan nikel terdapat di antaranya lokasi di dua Kecamatan. Sumber data peta Izin Usaha Pertambangan (IUP) berasal dari Peta Interaktif Minerba One Map Indonesia (MOMI) dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM).



Gambar 1. Peta IUP Nikel Kabupaten Konawe Selatan

## B. Sebaran Bukaak Lahan

Bukaan lahan nikel adalah kegiatan untuk membuka lahan baru untuk kegiatan pertambangan nikel. Kegiatan ini dilakukan dengan cara membersihkan lahan dari vegetasi dan tanah penutup, sehingga lapisan nikel yang berada di bawahnya dapat digali.

Bukaan lahan nikel biasanya dilakukan dengan menggunakan alat berat, seperti bulldozer, excavator, dan dump truck. Prosesnya dimulai dengan menebang pohon dan membersihkan semak-semak. Kemudian, lapisan tanah penutup digali menggunakan excavator. Lapisan tanah penutup ini biasanya terdiri dari tanah, pasir, dan bebatuan.

Setelah lapisan tanah penutup digali, lapisan nikel akan terlihat. Lapisan nikel ini kemudian digali menggunakan excavator dan diangkut menggunakan dump truck ke tempat pengolahan.

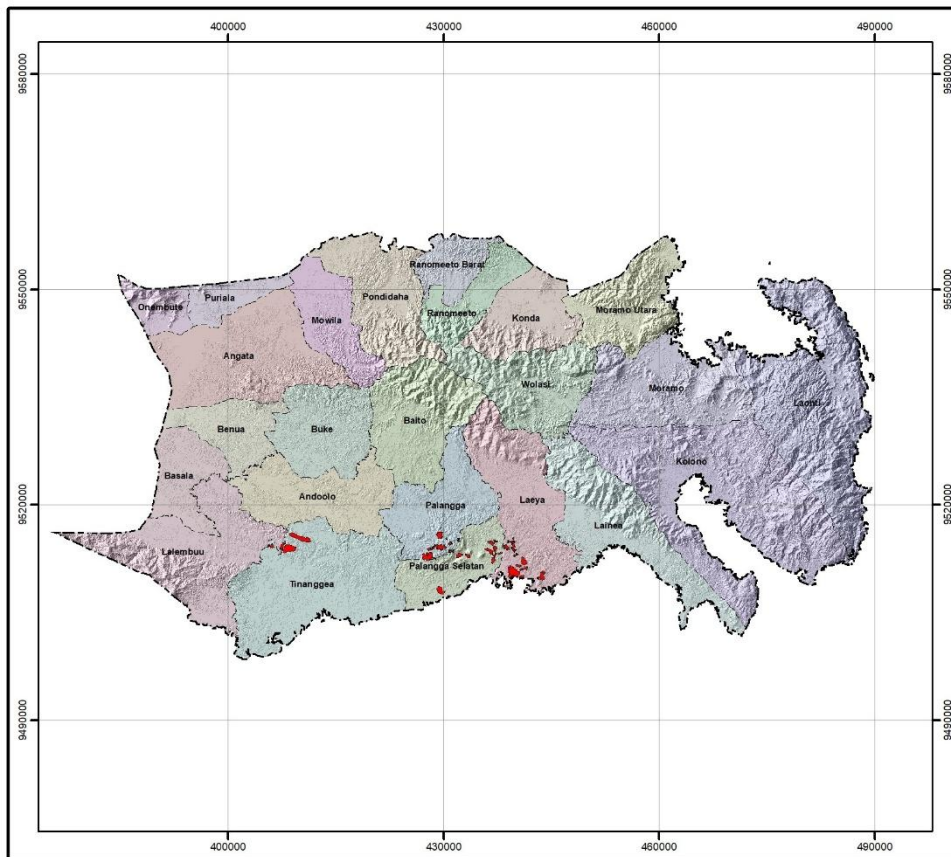
Dari hasil analisis overlay menggunakan data citra satelit resolusi tinggi Sebaran Bukaak Lahan Pertambangan nikel Kabupaten Konawe Selatan seluas 1.360,06 Ha, terdiri dari 38 titik sebaran bukaan Tambang Nikel, Lokasi titik sebaran bukaan nikel terbanyak di Kecamatan Laeya dengan sebaran 13 titik seluas 451,08 Ha, selanjutnya Kecamatan Palangga Selatan dengan sebaran 10 titik seluas 289,85 Ha, Kecamatan Palangga dengan sebaran 10 titik seluas 289,87 Ha, terdapat 2 titik sebaran antara Kecamatan Palangga dan Kecamatan Palangga Selatan dengan luas 12,70 Ha. Selanjutnya Kecamatan Tinanggea dengan sebaran 2 titik seluas 283,61 Ha dan Kecamatan Lalembu 1 titik sebaran dengan luas 32,95 Ha. Dari 5 kecamatan luas sebaran tertinggi di Kecamatan Laeya 451,08 Ha dan yang paling terendah adalah Kecamatan Lalembu 32,95 Ha.

Tabel 1. Luas Bukaak Tambang dan Titik Sebaran Nikel Per Kecamatan

No.	Nama Kecamatan	Titik Sebaran	Luas (Ha)
1	Tianggea	2	283.61
2	Palangga, Palangga Selatan	2	12.70
3	Palangga Selatan	10	289.85
4	Lalembu	1	32.95
5	Palangga	10	289.87
6	Laeya	13	451.08
Total		38	<b>1,360.06</b>



Gambar 2. Granfik Titik dan Luas Bukaak Lahan Nikel



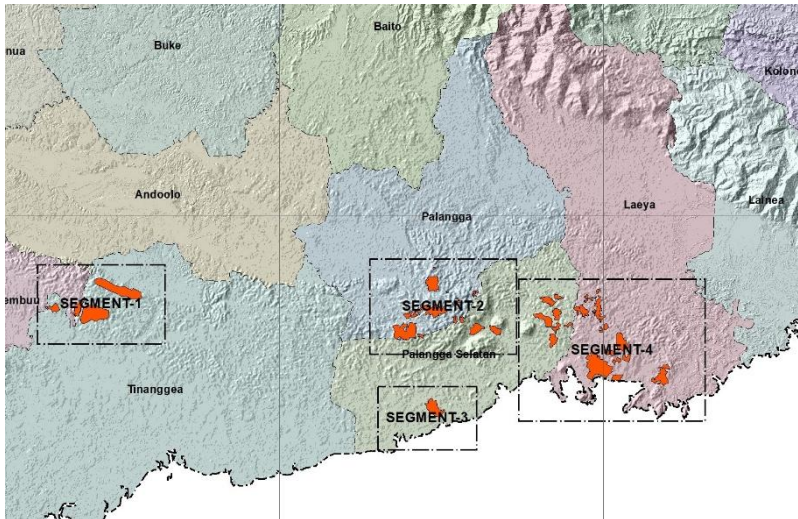
Gambar 3. Peta Bukaan Lahan Penambangan Nikel Kabupaten Konawe Selatan

### C. Sebaran Bukaan Lahan Nikel Per Segment

Bukaan Lahan Nikel di bagi menjadi 4 Segment, segment 1 berada di Kecamatan Lalembu dan Tinanggea, Segment 2 berada di Kecamatan Palangga dan Palangga Selatan, Segment 3 berada di Kecamatan Palangga Selatan dan Segment 4 Berada di Kecamatan Palangga Selatan dan Kecamatan Laeya. Sebagian segment berada di Daerah Pesisir Laut terutama segment 3 dan 4. Pembagian segment ini untuk mempermudah dalam mendetailkan bukaan lahan. Di lihat dari topografi keberadaan bukaan lahan di dominasi di daerah perbukitan dengan ketinggian 55-85 meter dari permukaan laut.

Dari hasil analisis overlay dengan peta tutupan lahan tahun 2019 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) terdapat tutupan lahan Pertanian Lahan Kering, Belukar, Pertanian Lahan Kering Campuran, Belukar Rawa, Tanah Terbuka, Mangrove Sekunder dan Sawah. Tutupan lahan adalah perwujudan secara fisik (visual) dari vegetasi, benda alam, dan sensor budaya yang ada di permukaan bumi tanpa memperhatikan kegiatan manusia terhadap objek tersebut. Tutupan lahan dapat berupa vegetasi, air, tanah, dan benda-benda buatan manusia. Perubahan tutupan lahan dapat terjadi secara alami atau karena aktivitas manusia. Perubahan tutupan lahan secara alami dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti perubahan iklim, bencana alam, dan erosi. Perubahan tutupan lahan karena aktivitas manusia dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti pembukaan lahan untuk pertanian, perkebunan, dan pemukiman.

Analisis terhadap tutupan lahan dengan bukaan lahan pasca penambangan nikel adalah untuk mengetahui penggunaan lahan yang terdampak sehingga dapat diketahui tanaman apa saja yang tumbuh disekitarnya dan selanjutnya lahan yang sudah di tambang bisa direklamasi.



Gambar 4. Segment Bukaian Lahan Penambangan Nikel

### 1. Sebaran Bukaian Lahan Nikel Segment-1

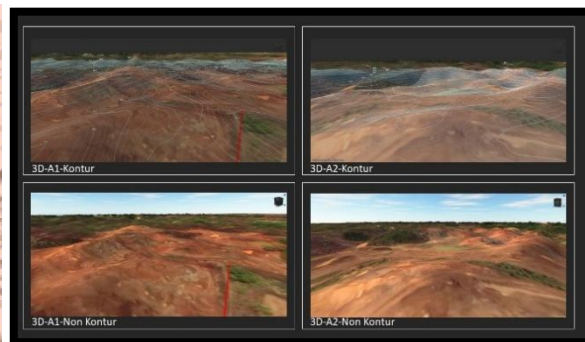
Dalam segment 1 Bukaian Lahan Nikel terdiri dari 4 Bukaian, dengan kategori A1, A2, A3 dan A4, untuk kategori A1 luas bukaian Nikel 22,44 Ha dengan tutupan lahan belukar dan sawah, A2 Luas Bukaian 32,95 Ha dengan tutupan lahan belukar dan sawah, A3 Luas bukaian 138,25 Ha dengan tutupan lahan belukar, sawah dan pertambangan, A4 luas bukaian 145,36 Ha dengan tutupan lahan sawah dan pertambangan, Total Luas keseluruhan bukaian 339,01 Ha, dari semua kategori bukaian perlu adanya direklamasi.

Tabel 3. Tutupan Lahan Segment-1

NO.	SEGMENT-1	Tutupan Lahan Tahun 2019	Perencanaan Reklamasi	LUAS (HA)
1	A1	Belukar, Sawah	Reklamasi	22.44
2	A2	Belukar, Sawah	Reklamasi	32.95
3	A3	Belukar, Sawah, Pertambangan	Reklamasi	138.25
4	A4	Sawah, Pertamabnagn	Reklamasi	145.36
				339.01



Gambar 5. Bukaian Lahan Nikel Segment-1



Gambar 6. Tiga Dimensi Lahan segment A1 dan A2

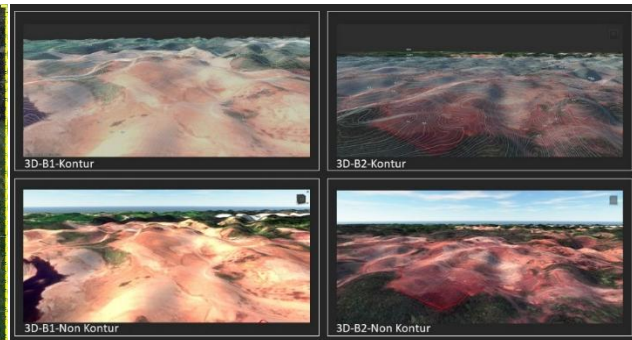
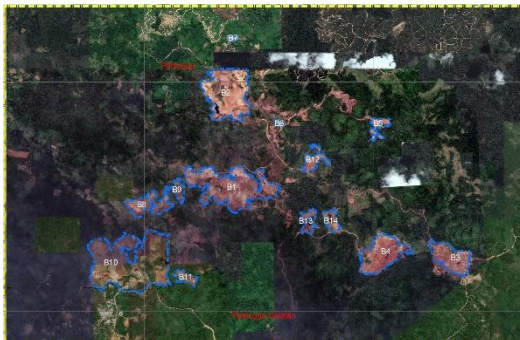
### 2. Sebaran Bukaian Lahan Nikel Segment-2

Dalam segment 2 Bukaian Lahan Nikel terdiri dari 14 Bukaian, dengan kategori B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14 untuk kategori B1 luas bukaian Nikel 74,58 Ha dengan tutupan lahan tanah terbuka dan sawah, B2 Luas Bukaian 58.05 Ha dengan tutupan lahan tanah terbuka dan sawah, B3 Luas bukaian 25.71 Ha dengan tutupan lahan belukar, pertanian lahan

kering, dan pertanian lahan kering campuran, B4 luas bukaan 39.93 Ha dengan tutupan lahan belukar, pertanian lahan kering, B5 luas bukaan lahan 6.22 Ha dengan tutupan lahan belukar, pertanian lahan kering, B6 luas bukaan 1 Ha dengan tutupan lahan tanah terbuka dan sawah, B7 luas bukaan 1.16 Ha dengan tutupan lahan tanah terbuka, B8 luas bukaan 18,57 Ha dengan tutupan lahan tanah terbuka, B9 luas bukaan 6.13 Ha dengan tutupan lahan tanah terbuka dan sawah, B10 luas bukaan 110.47 Ha dengan tutupan lahan tanah terbuka, B11 luas bukaan 5.57 Ha dengan tutupan lahan tanah terbuka, belukar, B12 luas bukaan 9.44 Ha dengan tutupan lahan tanah terbuka dan belukar, B13 luas tutupan 7.24 Ha dengan tutupan lahan belukar dan sawah, B14 luas bukaan 6.98 Ha dengan tutupan belukar dan sawah. Total luas bukaan pada segment 2 sebesar 364, 21 Ha, dari semua kategori perlu di reklamasi.

Tabel 4. Tutupan Lahan Segment-2

NO.	SEGMENT-2	Tutupan Lahan Tahun 2019	Perencanaan Reklamasi	LUAS (HA)
1	B1	Tanah Terbuka, Sawah	Reklamasi	71.58
2	B2	Tanah Terbuka, Sawah	Reklamasi	58.05
3	B3	Belukar, Pertanian Lahan Kering, Pertanian Lahan Kering Campuran	Reklamasi	25.71
4	B4	Belukar, Pertanian Lahan Kering	Reklamasi	35.93
5	B5	Belukar, Pertanian Lahan Kering	Reklamasi	6.22
6	B6	Tanah Terbuka, Sawah	Reklamasi	1.00
7	B7	Tanah Terbuka	Reklamasi	1.16
8	B8	Tanah Terbuka	Reklamasi	18.57
9	B9	Tanah Terbuka, Sawah	Reklamasi	6.13
10	B10	Tanah Terbuka	Reklamasi	110.47
11	B11	Tanah Terbuka, Belukar	Reklamasi	5.72
12	B12	Tanah Terbuka, Belukar	Reklamasi	9.44
13	B13	Belukar, Sawah	Reklamasi	7.24
14	B14	Belukar, Sawah	Reklamasi	6.98
				<b>364.21</b>

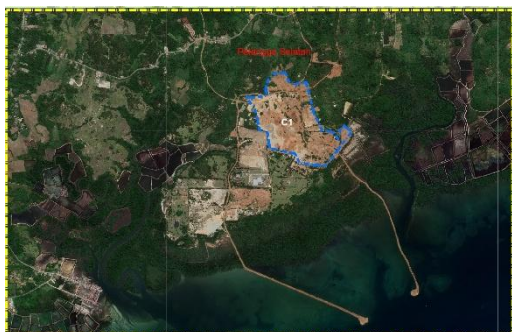


Gambar 7. Bukaan Lahan Nikel Segment-2      Gambar 8. Tiga Dimensi Lahan segment B1 dan B2  
3. Sebaran Bukaan Lahan Nikel Segment-3

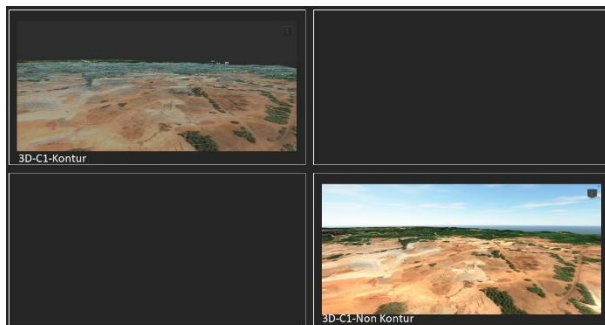
Dalam segment 3 Bukaan Lahan Nikel terdiri dari 1 Bukaan, dengan kategori C1, untuk kategori C1 luas bukaan Nikel 69.91 Ha dengan tutupan lahan belukar, tambak dan pertambangan, dari semua kategori bukaan perlu adanya direklamasi.

Tabel 5. Tutupan Lahan Segment-3

NO.	SEGMENT-3	Tutupan Lahan Tahun 2019	Perencanaan Reklamasi	LUAS (HA)
1	C1	Belukar, Tambak, Pertambangan	Reklamasi	69.91
				<b>69.91</b>



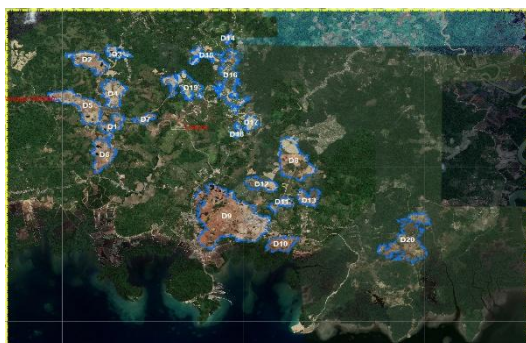
Gambar 9. Bukaan Lahan Nikel Segment-3



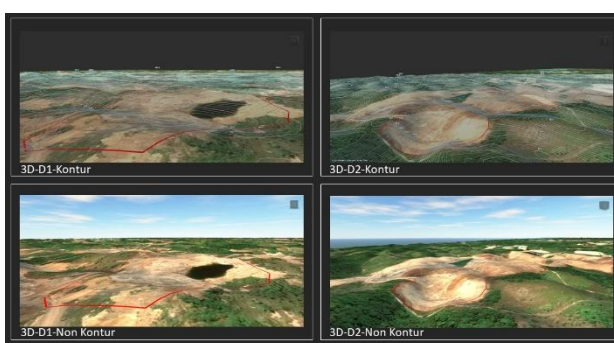
Gambar 10. Tiga Dimensi Lahan segment C1

#### 4. Sebaran Bukaan Lahan Nikel Segment-4

Dalam segment 4 Bukaan Lahan Nikel terdiri dari 14 Bukaan, kategori D1 luas bukaan Nikel 14,67 Ha dengan tutupan lahan pertanian lahan kering, D2 luas bukaan 28.63 Ha dengan tutupan lahan pertanian lahan kering dan sawah, D3 luas bukaan 10.23 Ha dengan tutupan lahan pertanian lahan kering dan belukar, D4 luas bukaan 25.71 Ha dengan tutupan lahan pertanian lahan kering, D5 luas bukaan 43.65 Ha dengan tutupan lahan pertanian lahan kering, D6 luas bukaan 28.88 Ha dengan tutupan lahan pertanian lahan kering dan belukar, D7 luas bukaan 6.53 Ha dengan tutupan lahan pertanian lahan kering, D8 luas bukaan 55.61 Ha dengan tutupan lahan pertanian lahan kering dan belukar, D9 luas bukaan 163.09 Ha dengan tutupan lahan Pertanian Lahan Kering, Belukar, Pertanian Lahan Kering Campuran, D10 luas bukaan 19.06 Ha dengan tutupan lahan Pertanian Lahan Kering, Tanah Terbuka, Belukar Rawa, Hutan Mangroup Sekunder, D11 luas bukaan 9.61 Ha dengan tutupan lahan Pertanian Lahan Kering, Tanah Terbuka, Belukar Rawa, Hutan Mangroup Sekunder, D12 luas bukaan 17.02 dengan bukaan lahan Pertanian Lahan Kering, D13 luas bukaan 14.61 Ha dengan tutupan lahan Pertanian Lahan Kering Campuran, D14 luas bukaan 3.29 dengan tutupan lahan belukar, D15 luas bukaan 9.94 Ha dengan tutupan lahan Pertanian Lahan Kering Campuran dan belukar, D16 luas bukaan 44.10 Ha dengan tutupan lahan Pertanian Lahan Kering, Belukar, Pertanian Lahan Kering Campuran, D17 luas bukaan 7.67 Ha dengan tutupan lahan Pertanian Lahan Kering, D18 luas bukaan 4.77 Ha dengan tutupan lahan Pertanian Lahan Kering dan belukar, D19 luas bukaan 34.47 Ha dengan tutupan lahan Pertanian Lahan Kering, Tanah Terbuka, D20 luas Bukaan 67.84 Ha dengan tutupan lahan Tanah Terbuka, Belukar, Pertanian Lahan Kering Campuran, total luas bukaan lahan 609.38 Ha. Semua kategori perlu adanya reklamasi.



Gambar 11. Bukaan Lahan Nikel Segment-2



Gambar 12. Tiga Dimensi Lahan segment D1 dan D2

Tabel 6. Tutupan Lahan Segment-4

NO.	SEGMENT-4	Tutupan Lahan Tahun 2019	Perencanaan Reklamasi	LUAS (HA)
1	D1	Pertanian Lahan Kering	Reklamasi	14.67
2	D2	Pertanian Lahan Kering, Sawah	Reklamasi	28.63
3	D3	Pertanian Lahan Kering, Belukar	Reklamasi	10.23

4	D4	Pertanian Lahan Kering	Reklamasi	25.71
5	D5	Pertanian Lahan Kering	Reklamasi	43.65
6	D6	Pertanian Lahan Kering, Belukar	Reklamasi	28.88
7	D7	Pertanian Lahan Kering	Reklamasi	6.53
8	D8	Pertanian Lahan Kering, Belukar	Reklamasi	55.61
9	D9	Pertanian Lahan Kering, Belukar, Pertanian Lahan Kering Campuran	Reklamasi	163.09
10	D10	Pertanian Lahan Kering, Tanah Terbuka, Belukar Rawa, Hutan Mangroup Sekunder	Reklamasi	19.06
11	D11	Pertanian Lahan Kering, Hutan Mangroup Sekunder	Reklamasi	9.61
12	D12	Pertanian Lahan Kering	Reklamasi	17.02
13	D13	Pertanian Lahan Kering Campuran	Reklamasi	14.61
14	D14	Belukar	Reklamasi	3.29
15	D15	Pertanian Lahan Kering, Belukar	Reklamasi	9.94
16	D16	Pertanian Lahan Kering, Belukar, Pertanian Lahan Kering Campuran	Reklamasi	44.10
17	D17	Pertanian Lahan Kering	Reklamasi	7.67
18	D18	Pertanian Lahan Kering, Belukar	Reklamasi	4.77
19	D19	Pertanian Lahan Kering, Tanah Terbuka	Reklamasi	34.47
20	D20	Tanah Terbuka, Belukar, Pertanian Lahan Kering Campuran	Reklamasi	67.84
				609.38

## 5. Simpulan

Dari hasil analisis overlay menggunakan data citra satelit resolusi tinggi Sebaran Buka-an Lahan Pertambangan nikel Kabupaten Konawe Selatan seluas 1.360,06 Ha, terdiri dari 4 Segment dan 38 titik sebaran, perubahan tutupan lahan didominasi oleh tutupan lahan tanah terbuka dan pertanian lahan kering, bukaan tutupan lahan secara keseluruhan perlu adanya reklamasi.

## Referensi

- Arrofiqoh, E. N., Muryamto, R., Afyanti, D., Azizah, S. C., Kresnawan, D. S., & Fabiola, A. N. (2022). Pemanfaatan UAV dengan Sensor Kamera dan Lidar untuk Pemetaan Situs Cagar Budaya Kawasan Candi Prambanan. *Geoid*, 17(2), 176-184.
- Bakara, J. (2014). Sistem manajemen data citra satelit penginderaan jauh resolusi tinggi untuk kebutuhan nasional. *Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014*,
- Damara H, S. D. (2021). Pemanfaatan Citra Satelit Worldview 3 Untuk Pemetaan 3 Dimensi Pada Sektor Wisata di Kawasan Pantai Air Manis Universitas Negeri Padang].
- Danggi, E., & Hawa, S. (2021). Pemetaan 3D Ruang Terbuka Hijau Kota Kendari.
- Darmawan, K., & Suprayogi, A. (2017). Analisis tingkat kerawanan banjir di kabupaten sampang menggunakan metode overlay dengan scoring berbasis sistem informasi geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 31-40.
- Dewi, N. I. K. (2021). Photogrammetry dalam perancangan: Pemetaan dan pemodelan kawasan desa wisata. *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA*, 2(1).
- Karim, S. (2006). Pemetaan Topografi (2d) dan Pemodelan Relief Rupa Bumi Tiga Dimensi (3d) Kota Padang Sumatera Barat.
- Mufidah, N. Z., & Habibi, M. R. (2019). Konsep Ecocracy Sebagai Perlindungan Hukum Lingkungan Terhadap Pelanggaran Reklamasi Paska Penambangan. *Simposium Hukum Indonesia*, 1(1), 574-586.
- Sobatnu, F. (2014). Permodelan Elevasi Digital Pada Lahan Rawa. *Jurnal INTEKNA: Informasi Teknik dan Niaga*, 14(2).
- Triantoro, A. (2017). Studi Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara PT Bhumi Rantau Energi di Rantau Kalimantan Selatan. *Jurnal Geosapta*, 3(2).