



**KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL**  
**REPUBLIK INDONESIA**  
**DIREKTORAT JENDERAL MINERAL DAN BATUBARA**  
JALAN PROF. DR. SOEPOMO, S.H. NO. 10 JAKARTA 12870

TELEPON : (021) 8295608

FAKSIMILE : (021) 8297642

e-mail : djmb@esdm.go.id

www.minerba.esdm.go.id

Nomor : 9.E/MB.07/DBT.PL/2023 2 Juni 2023  
Sifat : Penting  
Lampiran : Satu berkas  
Perihal : Edaran tentang Basisdata Spasial Perencanaan, Pelaksanaan, serta  
Pelaporan Reklamasi dan Pascatambang pada Kegiatan Usaha  
Pertambangan Mineral dan Batubara

Yang terhormat,  
Direktur Utama Pemegang Kontrak Karya, PKP2B,  
Izin Usaha Pertambangan, Izin Usaha Pertambangan Khusus,  
an IUPK sebagai Kelanjutan Operasi Kontrak/Perjanjian  
di –  
Seluruh Indonesia

Sebagai upaya penguasaan, pengembangan dan penerapan teknologi penginderaan jauh dalam pengelolaan lingkungan hidup, Reklamasi dan Pascatambang untuk mendukung pelaksanaan kaidah teknik pertambangan yang baik, diperlukan standardisasi dalam penyampaian data spasial serta pemantauan atas perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan Reklamasi dan Pascatambang meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Dalam rangka perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan Reklamasi dan Pascatambang pada kegiatan usaha pertambangan Mineral dan Batubara untuk tahun pelaksanaan Reklamasi dan/atau Pascatambang sebelum tahun pelaksanaan 2022, tahun pelaksanaan 2022, dan setelah tahun pelaksanaan 2022, pemegang Kontrak Karya (KK), Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara (PKP2B), Izin Usaha Pertambangan (IUP), Izin Usaha Pertambangan Khusus (IUPK), dan IUPK sebagai Kelanjutan Operasi Kontrak/Perjanjian, agar **menyusun basisdata spasial** dalam format *shapefiles* (\*Shp) atas data-data sebagai berikut:
  - a. Rencana pembukaan lahan tahunan;
  - b. Rencana lahan direklamasi tahunan;
  - c. Realisasi pembukaan lahan tahunan;
  - d. Realisasi lahan direklamasi tahunan;
  - e. Rencana pembukaan kembali area Reklamasi;
  - f. Realisasi pembukaan kembali area Reklamasi;
  - g. Rencana lubang bekas tambang akhir/Danau Pascatambang (*final void*); dan
  - h. Realisasi lubang bekas tambang akhir/Danau Pascatambang (*final void*).dengan rincian file atribut sebagaimana terlampir (Lampiran I).

2. Dalam rangka penilaian keberhasilan pelaksanaan Reklamasi sebelum tahun pelaksanaan 2022, tahun pelaksanaan 2023, dan setelah tahun pelaksanaan 2023, pemegang KK, PKP2B, IUP, IUPK, dan IUPK sebagai Kelanjutan Operasi Kontrak/Perjanjian, agar menyiapkan citra ***unmanned aerial vehicle/drone*** dan **sampel foto permukaan area Reklamasi** (*ground photo*) yang dilengkapi dengan koordinat (*geotagged photo*) atas area tahun pelaksanaan Reklamasi yang diakuisisi dengan prosedur sebagaimana terlampir (Lampiran II).
3. Dalam rangka pemantauan keberhasilan pelaksanaan Reklamasi tahun sebelum tahun pelaksanaan 2022, tahun pelaksanaan 2023 dan setelah tahun pelaksanaan 2023, pemegang KK, PKP2B, IUP, IUPK, dan IUPK sebagai Kelanjutan Operasi Kontrak/Perjanjian, agar melakukan **ujicoba pemantauan** dengan menggunakan indeks vegetasi *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dengan prosedur sebagaimana terlampir (Lampiran III).
4. Kesesuaian data spasial Perencanaan, Pelaksanaan, dan Pelaporan Reklamasi dan Pascatambang perusahaan Saudara dengan pedoman sebagaimana dijelaskan pada angka 1 (satu), 2 (dua) dan 3 (tiga) akan menjadi **pertimbangan** penjadwalan penilaian keberhasilan pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang dalam rangka pelepasan/pencairan jaminan Reklamasi dan jaminan Pascatambang.

Demikian kami sampaikan edaran ini. Atas perhatian Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Direktur Teknik dan Lingkungan/  
Kepala Inspektur Tambang,



Ditandatangani secara elektronik  
Sunindyo Suryo Herdadi

Tembusan:

1. Plt. Direktur Jenderal Mineral dan Batubara
2. Direktur Pembinaan Pengusahaan Mineral
3. Direktur Pembinaan Pengusahaan Batubara

Lampiran III Surat

Nomor : 9.E/MB.07/DBT.PL/2023

Tanggal : 2 Juni 2023

**Pedoman Ujicoba Penggunaan Indeks Vegetasi  
*Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* untuk Pemantauan  
Keberhasilan Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada Kegiatan  
Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara**

**A. Definisi indeks vegetasi NDVI**

NDVI atau *Normalized Difference Vegetation Index* adalah indikator tingkat kepadatan, tingkat kehijauan serta kondisi dari vegetasi suatu wilayah. Indikator ini dipengaruhi oleh tutupan tanah oleh vegetasi, kerapatan hingga tingkat kehijauan suatu vegetasi. Ini menunjukkan kapasitas fotosintesis dari vegetasi yang menutupi permukaan tanah. Indeks vegetasi merupakan kombinasi matematis antara band merah dan band NIR (*Near-Infrared Radiation*) yang telah lama digunakan sebagai indikator keberadaan dan kondisi vegetasi (Lillesand dan Kiefer, 1997).

Nilai dari NDVI dapat dikalkulasikan dengan menggunakan gelombang cahaya pada kanal merah dan Near Infrared (NIR) dari citra multispektral.

$$NDVI = \frac{(rNIR - rRED)}{(rNIR + rRED)}$$

dengan:

rNIR : radiasi gelombang cahaya Near Infrared (NIR)

rRed : radiasi gelombang cahaya merah

Perhitungan NDVI menghasilkan angka yang berkisar dari minus satu (-1) hingga plus satu (+1),

- nilai NDVI negatif mendekati -1, menunjukkan daerah bukan/tidak terdapat vegetasi, yaitu merupakan nilai dari badan air seperti sungai, saluran air, danau, serta genangan air
- nilai NDVI mendekati nol, menunjukkan tidak ada daun hijau (vegetasi).
- nilai NDVI Nol berarti tidak ada vegetasi
- nilai NDVI mendekati +1 (0,8 - 0,9) menunjukkan kepadatan tertinggi daun hijau.

**B. Pengolahan citra resolusi menengah yang tersedia bebas untuk perhitungan indeks vegetasi NDVI**

Beberapa citra resolusi menengah yang tersedia bebas untuk diakses publik adalah citra Landsat-8 dan Sentinel-2.

## 1. Citra satelit Landsat-8

Salah satu sumber citra resolusi menengah (15-30 m) adalah citra Landsat-8 yang disediakan oleh NASA dan *US Geological Survey*. Prinsip dan tahapan kegiatan pengolahan data citra Landsat-8 dalam rangka perhitungan indeks vegetasi NDVI adalah sebagai berikut.

- a. data yang digunakan dan disampaikan paling kurang adalah citra satelit Landsat-8, dengan umur citra kurang dari 6 (enam) bulan, dengan tutupan awan 0 % pada *area of interest* (AOI);
- b. tidak diperkenankan melakukan *cloud masking* pada citra yang disampaikan
- c. data citra yang disampaikan telah melalui tahap pengolahan data citra meliputi:
- d. koreksi radiometrik untuk perbaikan akibat distorsi radiometrik yang disebabkan oleh posisi matahari; dan
- e. *cropping* citra yaitu pemotongan citra pada area/lokasi tertentu atau AOI.
- f. Indeks vegetasi NDVI pada citra Landsat-8 dihitung menggunakan formula sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED}$$

dimana:

NIR = kanal band 5 pada Landsat-8

RED = kanal band 4 pada Landsat-8

Perhitungan NDVI untuk piksel selalu menghasilkan angka yang berkisar dari minus satu (-1) hingga plus satu (+1). Nol berarti tidak ada vegetasi dan mendekati +1 (0,8 - 0,9) menunjukkan kepadatan tertinggi daun hijau (NASA, 2000).

## 2. Citra satelit Sentinel-2

Data Sentinel-2 terdiri dari 13 *band* spektral yang dapat digunakan dalam analisis vegetasi, meliputi:

1. *band* dengan resolusi piksel 10 m sebanyak 4 *band* (B2-blue, B3-green, B4-red, B8-NIR),
2. *band* dengan resolusi piksel 20 m sebanyak 6 *band* (B5-Vegetation Red Edge, B6-Vegetation Red Edge, B7-Vegetation Red Edge, B8A-Vegetation Red Edge, B11-SWIR, B12-SWIR) dan
3. *band* dengan resolusi piksel 60 m sebanyak 3 *band* (B1-Coastal Aerosol, B9-Water Vapour, B10-SWIR Cirrus).

Satelit ini merupakan satelit resolusi menengah dengan resolusi temporal 10 hari untuk satu satelit atau 5 hari dengan dua satelit (ESA, 2015).

Proses pengolahan data citra satelit Sentinel-2 melalui beberapa tahapan yakni:

1. koreksi radiometrik, dilakukan untuk mereduksi distorsi atmosferik seperti adanya hamburan maupun pantulan oleh gas-gas di atmosfer (Padró et al., 2017),

2. koreksi atmosferik, dilakukan dengan melihat nilai minimum pada tiap band (dark substrat) dan menggunakan nilai tersebut sebagai nilai offset akibat pengaruh atmosfer (Fibriawati, 2016). dan
3. perhitungan indeks vegetasi.

Indeks vegetasi NDVI pada citra Sentinel-2 dihitung menggunakan formula sebagai berikut (Lillesand *et al.*, 2015).

$$\text{NDVI} = \frac{(\text{pnir} - \text{pred})}{(\text{pnir} + \text{pred})}$$

Keterangan:

pnir : nilai reflektan *band* NIR

pred : nilai reflektan *band* RED

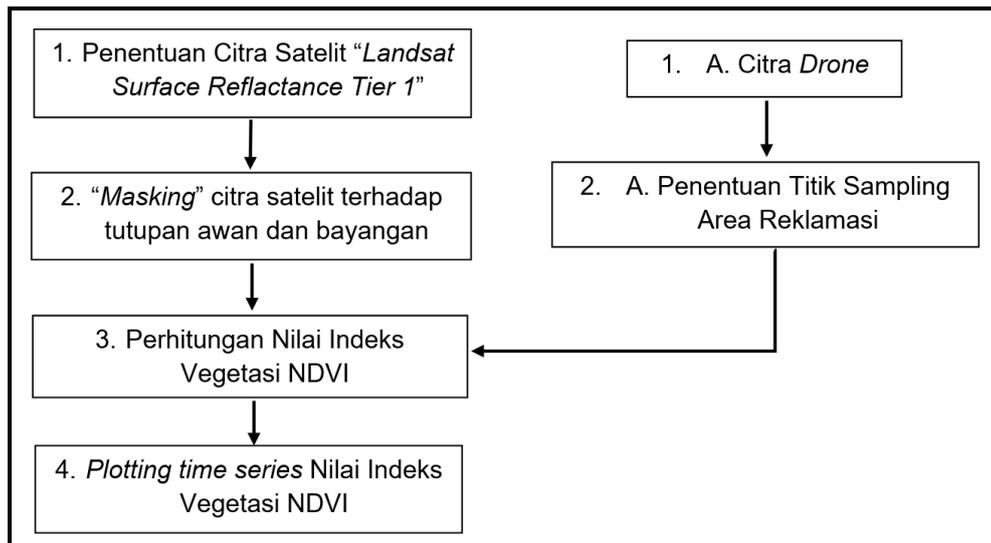
Nilai indeks yang dihasilkan oleh NDVI berkisar dari nilai -1 (bukan vegetasi) sampai 1 (vegetasi). Beberapa hasil penelitian mengungkapkan bahwa nilai indeks NDVI <0.3 dapat menunjukkan kondisi vegetasi yang jarang (rendah) dan nilai >0.6 menunjukkan vegetasi cukup rapat (tinggi) (Dasuka *et al.*, 2016; Zaitunah *et al.*, 2018; Solihin dan Putri, 2021).

### **C. Pengolahan citra resolusi menengah deret waktu (*time series*) untuk perhitungan indeks vegetasi NDVI dengan menggunakan platform *Google Earth Engine***

*Google Earth Engine* (GEE) merupakan *platform geospasial dataset* yang dapat mengkombinasikan algoritma pemrograman tertentu dengan database *time series* layanan citra satelit yang dapat diakses publik. *Google Earth Engine* merupakan platform *open source* yang menerapkan aplikasi penginderaan jauh berbasis komputasi *cloud* yang dirancang untuk memungkinkan studi penginderaan jauh dalam skala waktu lama dan luasan spasial yang besar.

GEE dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pengawasan internal perusahaan pertambangan dalam pemantauan kerapatan dan/atau kesehatan vegetasi Reklamasi lahan bekas tambang.

Alur kerja penggunaan GEE untuk pemantauan nilai indeks vegetasi NDVI area Reklamasi lahan bekas tambang dapat dilakukan dengan mengikuti tahapan kegiatan sebagaimana dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur kerja penggunaan GEE untuk pemantauan nilai indeks vegetasi NDVI area Reklamasi

Keterangan:

1. Penentuan jenis citra satelit yang digunakan, antara lain: "*Landsat Surface Reflectance Tier 1*" pada platform *Google Earth Engine*.
2. Penggunaan algoritma "*masking*" untuk meminimalkan tutupan awan dan bayangan pada platform *Google Earth Engine*.
  1. A. penggunaan data citra *drone* tahun terpilih pada aplikasi *ArcGIS*.
  2. A. penentuan titik *sampling* area Reklamasi tahun terpilih.
3. Penggunaan algoritma untuk menghitung indeks vegetasi NDVI pada *sampling area* Reklamasi terpilih menggunakan platform *Google Earth Engine*.
4. Pembuatan grafik deret waktu (*time series*) nilai indeks vegetasi NDVI rentang tahun terpilih pada platform *Google Earth Engine*.

#### D. Penentuan nilai rentang indeks vegetasi NDVI

Nilai indeks vegetasi NDVI berkisar dari nilai -1 (bukan vegetasi) sampai 1 (vegetasi). Nilai indeks vegetasi yang dihasilkan dari formulasi NDVI perlu dibuat dalam pembagian klasifikasi untuk mengetahui kondisi vegetasi (tingkat kerapatan dan kehijauan) pada rentang nilai yang ada.

Beberapa klasifikasi/rentang nilai dengan beberapa pendekatan yang dapat digunakan adalah sebagai berikut.

1. Klasifikasi/rentang nilai indeks NDVI yang diinterpretasikan sebagai tingkat kerapatan vegetasi dengan klasifikasi nilai indeks vegetasi NDVI sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi/rentang nilai indeks vegetasi NDVI berdasarkan kelas kerapatan vegetasi

Kode	Indeks	Kelas
1	-1 – 0,1	Tidak Bervegetasi
2	0,1 – 0,3	Vegetasi Rendah
3	0,3 – 0,5	Vegetasi Agak Rendah
4	0,5 – 0,6	Vegetasi Sedang
5	0,6 – 0,7	Vegetasi Cukup Tinggi
6	0,7 – 0,9	Vegetasi Tinggi
7	0,9 - 1	Vegetasi Sangat Tinggi

Sumber: Modifikasi (*Vision of Technology*, 2009), dalam Nursaputra M, et.al. 2021

2. Klasifikasi/rentang nilai indeks NDVI yang diinterpretasikan sebagai tingkat kesehatan tanaman reklamasi dengan klasifikasi nilai indeks NDVI sebagaimana dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi/rentang nilai indeks vegetasi NDVI berdasarkan kelas kesehatan vegetasi

Indikasi	Index Vegetasi
Non Bervegetasi	<0
Vegetasi Tidak Sehat ( <i>Unhealthy Vegetation</i> )	0,01 – 0,33
Vegetasi Sehat ( <i>Healthy Vegetation</i> )	0,33 – 0,66
Vegetasi Sangat Sehat ( <i>Very Healthy Vegetation</i> )	≥ 0,66

Sumber: Rosle R, Che'Ya N, Roslin N, Halip R, and Ismail M 2019, dalam Juanda, Endy T. 2021

Pemegang Kontrak Karya, PKP2B, Izin Usaha Pertambangan, Izin Usaha Pertambangan Khusus, dan IUPK sebagai Kelanjutan Operasi Kontrak/Perjanjian dapat menyusun sendiri rentang nilai indeks vegetasi NDVI dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

1. nilai indeks vegetasi NDVI awal sebelum area Reklamasi terganggu;
2. nilai indeks vegetasi NDVI hutan alami sekitar (primer atau sekunder); dan/atau
3. nilai indeks vegetasi NDVI area Reklamasi yang sudah mencapai tingkat keberhasilan Reklamasi 100%.

#### **E. Penyajian data indeks vegetasi NDVI dalam rangka pemantauan keberhasilan pelaksanaan Reklamasi**

Data indeks vegetasi NDVI didokumentasikan dalam bentuk basisdata numerik dan spasial yang dapat diolah lebih lanjut untuk menyajikan informasi tematik dari beberapa komponen data sebagai berikut:

1. nama *boundary* area Reklamasi;
2. tahun penanaman Reklamasi;

3. nilai minimum indeks vegetasi NDVI;
4. nilai maksimum indeks vegetasi NDVI;
5. nilai rata-rata indeks vegetasi NDVI;
6. standar deviasi indeks vegetasi NDVI; dan
7. klasifikasi indeks vegetasi NDVI (tingkat kerapatan dan kehijauan).

Pemegang Kontrak Karya, PKP2B, Izin Usaha Pertambangan, Izin Usaha Pertambangan Khusus, dan IUPK sebagai Kelanjutan Operasi Kontrak/Perjanjian menggunakan indeks vegetasi NDVI dalam rangka pemantauan semesteran atau tahunan untuk melihat kerapatan dan kehijauan vegetasi Reklamasi guna mendukung pencapaian tingkat keberhasilan Reklamasi 100%. Dalam hal ditemukan area-area Reklamasi dengan indeks vegetasi NDVI yang masih rendah dalam periode tertentu, perlu disusun upaya perbaikan berupa perawatan dan pemeliharaan lebih lanjut.

## F. Referensi

1. Dasuka YP, Sasmito B & Hani'a, 2016, 'Analisis sebaran jenis vegetasi hutan alami menggunakan system penginderaan jauh (studi kasus: Jalur Pendakian Wekas dan Selo)', *J Geod Undip*, 5(2): 1-8.
2. Juanda, Endy T, Martono, Dwi N, & Saria, Lana 2021, 'Analysis vegetation change on coal mine reclamation using Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)', *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 716 012035.
3. Lillesand TM, Kiefer WR, & Chipman JW. 2015, *Remote Sensing and Image Interpretation*, John Wiley & Sons Inc, New York (US)
4. Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia 2018, Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik Nomor 1827 K/30/MEM/2018, Lampiran VI.
5. Nursaputra M, Larekeng SH, Nasri, Hamzah AS, Mustari AS, Arif AR, Ambodo AP, Lawang Y, Ardiansyah A, 2021, *Pemanfaatan penginderaan jauh dalam penilaian keberhasilan reklamasi di lahan pasca tambang PT Vale Indonesia*, *JPSL* 11(1): 39-48. <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.11.1.39-48>.
6. Ozyavuz, M, Bilgili, C, & Salici, A, 2015, 'Determination Of Vegetation Changes With NDVI Method', *Journal of environmental protection and ecology* 16(1):264-273.
7. Pratama, Arief, Sudrajat, Jajat 2020 'Analisis Penggunaan Algoritma NDVI Pada Platform Google Earth Engine Sebagai Data Dukung Evaluasi Keberhasilan Pelaksanaan Reklamasi Lahan Bekas Tambang', *Prosiding TPT XXIX PERHAPI* 2020.
8. Rosle R, Che'Ya N, Roslin N, Halip R, & Ismail M 2019, 'Monitoring early stage of rice crops growth using normalized difference vegetation index generated from UAV', *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 355 p 012066.

9. Solihin MA & Putri N 2021, 'Keragaman penggunaan lahan eksisting di hulu Sub DAS Cikapundung berdasarkan indeks vegetasi dan temperatur permukaan lahan', *J Agrikultura*, 31(3): 251-262.
10. Zaitunah A, Samsuri S, Ahmad AG, Safitri RA, 2018, 'Normalized difference vegetation index (ndvi) analysis for land cover types using landsat 8 oli in besitang watershed, Indonesia', *IOP Conf Series: Earth and Environmental Science*, 126: 1-9.

Lampiran II Surat  
Nomor : 9.E/MB.07/DBT.PL/2023  
Tanggal : 2 Juni 2023

**Pedoman Akuisisi Citra *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)/Drone* dalam rangka  
Penilaian Keberhasilan Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada  
Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara**

**A. Perencanaan akuisisi citra tunggal dan/atau multispektral *drone***

1. Perencanaan akuisisi citra *drone* terdiri dari tahap kegiatan sebagai berikut:
  - a. pembuatan jalur terbang dan posisi *base station*;
  - b. pengukuran titik kontrol;
  - c. pengambilan citra *drone*;
  - d. pengolahan data citra *drone*; dan
  - e. penyajian data hasil citra *drone*.
2. Perencanaan akuisisi citra *drone* mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:
  - a. tenaga teknis pertambangan yang berkompeten;
  - b. peralatan dan bahan yang terdiri dari perangkat keras serta perangkat lunak yang standar dan memadai; dan
  - c. keluaran (*output*) format data setiap tahapan yang standar. Untuk keluaran format citra *drone* dalam bentuk *file* TIFF atau ECW.

**B. Pengambilan sampel foto permukaan (*ground photo*) area Reklamasi**

1. Sampel foto sampel permukaan (*ground photo*) diambil atas area Reklamasi sebagai data dukung tambahan penilaian keberhasilan pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang dengan menggunakan citra *drone*.
2. Ketentuan pengambilan foto sampel permukaan (*ground photo*):
  - a. foto diambil per *boundary* area Reklamasi tahap kegiatan Operasi Produksi dan Reklamasi Pascatambang dengan mempertimbangkan jumlah foto sampel yang representatif berdasarkan populasi *boundary* area Reklamasi;
  - b. foto dilengkapi dengan koordinat (*geotagged photo*), waktu, dan tanggal pengambilan foto;
  - c. dapat menggunakan perangkat kamera atau telepon selular (ponsel) dengan mengaktifkan fitur GPS pada perangkat tersebut;
  - d. foto dilengkapi dengan objek pembanding yang dapat menjelaskan dimensi objek-objek Reklamasi di sekitarnya;
  - e. foto menunjukkan kondisi tanaman, meliputi: *cover crop*, tanaman cepat tumbuh, tanaman lokal; dan
  - f. foto menunjukkan kondisi sarana pengendalian erosi dan sedimentasi di sekitar area Reklamasi.

3. Jumlah pengambilan foto sampel permukaan (*ground photo*)

Jumlah pengambilan foto akan bergantung kepada strategi sampling yang dipilih. Beberapa pendekatan strategi sampling yang biasa digunakan meliputi *systematic random sampling*, *probability proportional to size*, *multistage designs*, *cluster*, *stratified*, dan *directed/targeted* atas populasi *boundary area* Reklamasi.

Sebagai *rule of thumb* praktis, dapat digunakan teknik sebagai berikut:

Dalam satu *shapefiles* (.Shp) tahun pelaksanaan Reklamasi yang sama, dicari nilai rata-rata luas *boundary area* Reklamasi. Jumlah foto sampel permukaan (*ground photo*) per *boundary area* Reklamasi ditentukan sebagai berikut:

- a. dalam hal *boundary area* Reklamasi tertentu memiliki luasan di atas nilai rata-rata seluruh boundary di dalam *shapefiles* (.Shp) tahun pelaksanaan Reklamasi yang sama, jumlah foto yang diambil pada area Reklamasi tersebut setidaknya berjumlah 5 (lima) buah; atau
- b. dalam hal *boundary area* Reklamasi tertentu memiliki luasan di atas nilai rata-rata seluruh boundary di dalam *shapefiles* (.Shp) tahun pelaksanaan Reklamasi yang sama, jumlah foto yang diambil pada area Reklamasi tersebut setidaknya berjumlah 1 (satu) s.d. 3 (tiga) buah.

4. Pola pengambilan foto sampel permukaan (*ground photo*)

Pola pengambilan foto akan bergantung kepada strategi sampling yang dipilih. Beberapa pendekatan strategi sampling yang biasa digunakan meliputi *systematic random sampling*, *probability proportional to size*, *multistage designs*, *cluster*, *stratified*, dan *directed/targeted* atas populasi *boundary area* Reklamasi.

Sebagai *rule of thumb* praktis, dapat digunakan teknik pola yang merepresentasikan keterwakilan dari suatu *boundary area* Reklamasi dengan bentuk huruf "Z".

5. Keluaran (output) format data foto dalam bentuk *file* JPG dengan resolusi minimal 4928 x 3264 *pixel*.

Ilustrasi pengambilan foto permukaan (*ground photo*) adalah sebagaimana dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengambilan sampel foto sampel permukaan (*ground photo*)

Lampiran I Surat  
 Nomor : 9.E/MB.07/DBT.PL/2023  
 Tanggal : 2 Juni 2023

**Pedoman Penyusunan Basisdata (*Database*) Spasial Perencanaan,  
 Pelaksanaan, dan Pelaporan Reklamasi dan Pascatambang pada Kegiatan  
 Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara**

Penyusunan *database* spasial perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan Reklamasi dan Pascatambang mengikuti penjelasan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rincian *shapfiles* dan file atribut dalam dokumen-dokumen perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan Reklamasi dan Pascatambang

<b>Dokumen</b>	<b>Shapefiles</b>	<b>File Atribut</b>
Penyusunan rencana Reklamasi periode lima tahunan	Rencana pembukaan lahan tahunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi rencana bukaan lahan</li> <li>- Luas rencana bukaan lahan</li> <li>- Tahun rencana bukaan lahan</li> </ul>
	Rencana lahan direklamasi tahunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rencana lokasi lahan reklamasi</li> <li>- Rencana luas/<i>boundary</i> lahan reklamasi</li> <li>- Rencana tahun periode reklamasi</li> <li>- Rencana tanggal penanaman</li> <li>- Rencana jenis tanaman (<i>cover-crop</i>, pionir dan lokal)</li> <li>- Rencana jarak tanam</li> </ul>
	Realisasi pembukaan lahan tahunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi bukaan lahan</li> <li>- Luas/<i>boundary</i> bukaan lahan</li> <li>- Tahun bukaan lahan</li> </ul>
	Realisasi lahan direklamasi tahunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi lahan reklamasi</li> <li>- Luas/<i>boundary</i> lahan reklamasi</li> <li>- Tahun periode reklamasi</li> <li>- Tanggal penanaman</li> <li>- Jenis tanaman (<i>cover-crop</i>, pionir dan lokal)</li> <li>- Jarak tanam</li> <li>- Persentase keberhasilan reklamasi</li> </ul>
Penyusunan Laporan Tahunan Pelaksanaan Reklamasi dalam rangka penilaian keberhasilan pelaksanaan Reklamasi	Rencana pembukaan lahan tahunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi rencana bukaan lahan</li> <li>- Luas/<i>boundary</i> rencana bukaan lahan</li> <li>- Tahun bukaan lahan</li> </ul>
	Rencana lahan direklamasi tahunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rencana lokasi lahan reklamasi</li> <li>- Rencana luas/<i>boundary</i> lahan reklamasi</li> <li>- Rencana tahun periode reklamasi</li> <li>- Rencana tanggal penanaman</li> <li>- Rencana jarak tanam</li> </ul>

Dokumen	Shapefiles	File Atribut
		- Rencana jenis tanaman ( <i>cover-crop</i> , pionir dan lokal)
	Realisasi pembukaan lahan tahunan	- Lokasi bukaan lahan - Luas/ <i>boundary</i> bukaan lahan - Tahun bukaan lahan
	Realisasi lahan direklamasi tahunan	- Lokasi lahan reklamasi - Luas/ <i>boundary</i> lahan reklamasi - Tahun periode reklamasi - Tanggal penanaman - Jenis tanaman ( <i>cover-crop</i> , pionir dan lokal) - Jarak tanam - Persentase keberhasilan reklamasi
	Rencana lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i> (jika ada)	- Rencana lokasi lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i> - Rencana luas lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i> - Rencana kedalaman lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i>
	Realisasi lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i> (jika ada)	- Lokasi lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i> - Luas lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i> - Kedalaman lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i>
Penyusunan Rencana Pascatambang	Rencana pembukaan lahan yang belum direklamasi pada Pascatambang	- Rencana lokasi bukaan lahan - Rencana luas/ <i>boundary</i> bukaan lahan - Rencana tahun bukaan lahan
	Rencana lahan Reklamasi Pascatambang	- Rencana lokasi lahan reklamasi Pascatambang - Rencana luas/ <i>boundary</i> lahan reklamasi Pascatambang - Rencana tahun periode reklamasi Pascatambang - Rencana tanggal penanaman Pascatambang - Rencana jenis tanaman ( <i>cover-crop</i> , pionir dan lokal) - Rencana jarak tanam
	Rencana lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i> (jika ada)	- Rencana lokasi lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i> - Rencana luas lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i> - Rencana kedalaman lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i>
Penyusunan Laporan Triwulanan Pelaksanaan	Rencana pembukaan lahan yang belum direklamasi pada Pascatambang	- Rencana lokasi bukaan lahan yang belum direklamasi pada Pascatambang

Dokumen	Shapefiles	File Atribut
Pascatambang dalam rangka penilaian keberhasilan pelaksanaan Pascatambang		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rencana luas/<i>boundary</i> bukaan lahan yang belum direklamasi pada Pascatambang</li> <li>- Rencana tahun bukaan lahan yang belum direklamasi pada Pascatambang</li> </ul>
	Realisasi pembukaan lahan yang belum direklamasi pada Pascatambang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi bukaan lahan yang belum direklamasi pada Pascatambang</li> <li>- Luas/<i>boundary</i> bukaan lahan yang belum direklamasi pada Pascatambang</li> <li>- Tahun bukaan lahan yang belum direklamasi pada Pascatambang</li> </ul>
	Rencana lahan Reklamasi Pascatambang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rencana lokasi lahan reklamasi Pascatambang</li> <li>- Rencana luas/<i>boundary</i> lahan reklamasi Pascatambang</li> <li>- Rencana tahun periode reklamasi Pascatambang</li> <li>- Rencana tanggal penanaman Pascatambang</li> <li>- Rencana jenis tanaman (<i>covercrop</i>, pionir dan lokal)</li> <li>- Rencana jarak tanam</li> </ul>
	Realisasi lahan Reklamasi Pascatambang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi lahan reklamasi Pascatambang</li> <li>- Luas/<i>boundary</i> lahan reklamasi Pascatambang</li> <li>- Tahun periode reklamasi Pascatambang</li> <li>- Tanggal penanaman</li> <li>- Jenis tanaman (<i>cover-crop</i>, pionir dan lokal)</li> <li>- Jarak tanam</li> <li>- Persentase keberhasilan reklamasi</li> </ul>
	Rencana lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i> (jika ada)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rencana lokasi lubang bekas tambang akhir/<i>final void</i></li> <li>- Rencana luas lubang bekas tambang akhir/<i>final void</i></li> <li>- Rencana kedalaman lubang bekas tambang akhir/<i>final void</i></li> </ul>
	Realisasi lubang bekas tambang akhir/ <i>final void</i> (jika ada)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi lubang bekas tambang akhir/<i>final void</i></li> <li>- Luas lubang bekas tambang akhir/<i>final void</i></li> <li>- Kedalaman lubang bekas tambang akhir/<i>final void</i></li> </ul>