

## Perencanaan Teknik Reklamasi Lahan Tambang Kalsilutit pada Tambang Rakyat di Dusun Pengkol, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunungkidul, DIY

Bernadika Priasto<sup>a)</sup>, Suharwanto<sup>b)</sup>, dan Aditya Pandu Wicaksono<sup>c)</sup>

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104 Condong Catur, Depok, Sleman, Yogyakarta.

<sup>a)</sup> Corresponding author: Bernadika@gmail.com

<sup>b)</sup> Suharwanto@upnyk.ac.id

<sup>c)</sup> aditya.wicaksono@upnyk.ac.id

### ABSTRAK

Penambangan di Dusun Pengkol, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunungkidul, DIY telah berlangsung sejak tujuh tahun lalu. Pertambangan dilakukan oleh masyarakat dengan menggunakan alat-alat sederhana seperti cangkul, martil, sekop, dan linggis. Akibat dari kegiatan penambangan menghasilkan perubahan fungsi lahan dan bentang alam lahan yang berakibat pada peningkatan degradasi. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu dengan survey, pemetaan, dan analisis uji laboratorium. Parameter yang digunakan dalam penentuan tingkat kerusakan lahan antara lain pengembalian tanah pucuk, kedalaman lubang galian, relief dasar galian, batas kemiringan tebing galian, dan tinggi dinding galian. Hasil evaluasi kerusakan lahan berdasarkan kondisi fisik lahan memiliki tingkat kerusakan lahan buruk pada parameter pengembalian tanah pucuk, batas kemiringan tebing galian, dan tinggi dinding galian. Kelas kerusakan lahan sedang pada parameter relief dasar galian, dan kelas kerusakan baik pada parameter kedalaman lubang galian. Kegiatan reklamasi dilakukan dengan melakukan penataan lahan dan revegetasi. Penataan lahan berupa pembuatan teras dengan tinggi jenjang 2 meter dan lebar jenjang 4,5 meter, *back slope* sebesar 2° dan pembuatan saluran pengendali air dengan bentuk trapesium. Kegiatan revegetasi berupa penanaman pohon mangga dengan jarak tanam 4m x 4m x 4m dan lubang tanam sedalam 1m x 1m x 1m. Pohon mangga ditanam sebanyak 657 buah pada area teras dan dasar teras.

**Kata Kunci:** Degradasi lahan, Kerusakan lahan, Kesesuaian lahan, reklamasi, perkebunan mangga.

### ABSTRACT

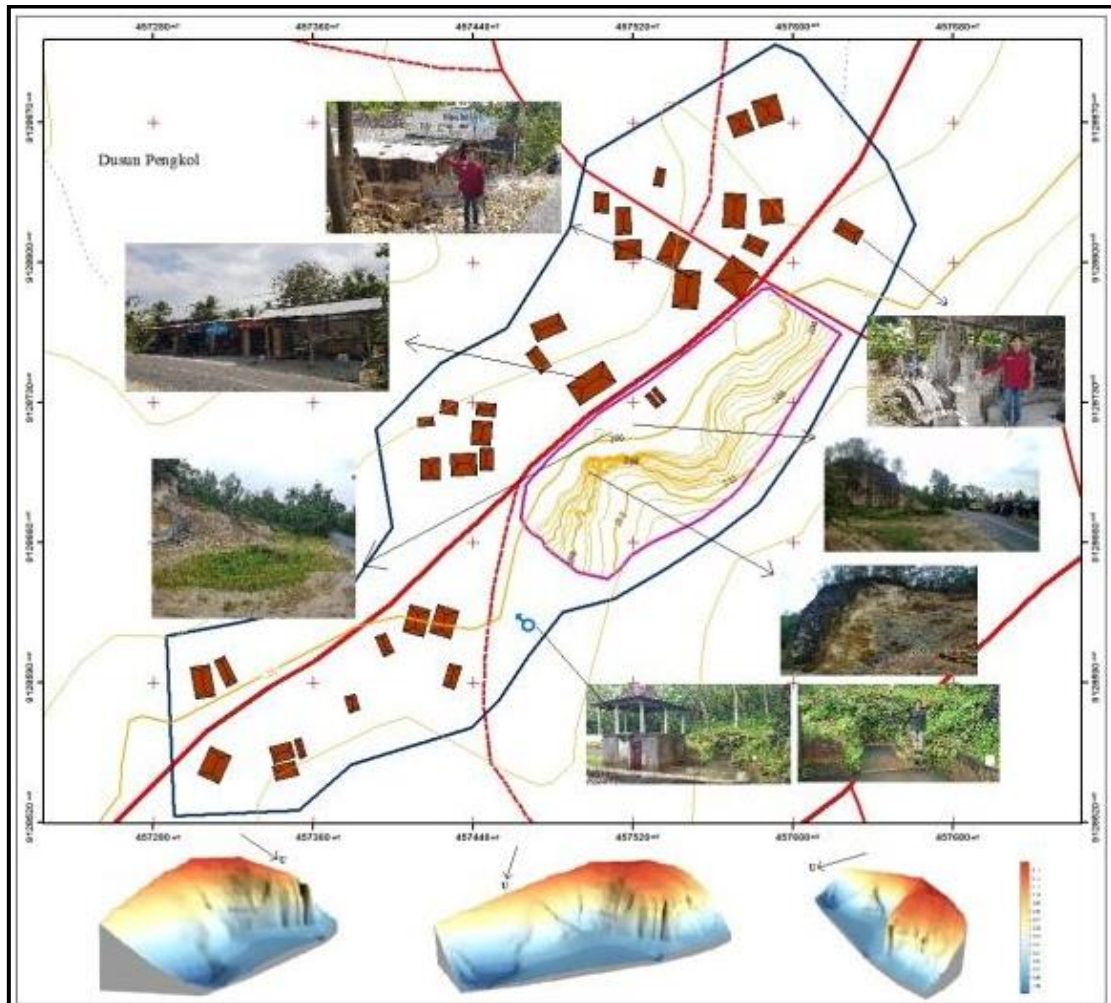
*The mining in Pengkol, Nglipar District, Gunungkidul Regency, Special Region of Yogyakarta has been held since 7 years ago. Mining's done by people using simple tools such as hoe, hammer, shovel, and crowbar. The effect of this mining activity produce a land function alteration and landscape that caused enhancement of land degradation like erosion and land mass movement. The methods used in this research are survey, mapping, and laboratory test analysis. The parameter used in the determination level of land damage are topsoil restoration, depth of excavation hole, base relief excavation, slant boundary of edge excavation, and the high of excavation wall. The evaluation result of land damage based on the land physic condition possesses the level of poor land damage on topsoil parameter restoration, slant boundary of edge excavation and the high of excavation wall. The land damage class is in the baseline relief parameters, and the damage class is in the pit depth depth parameters. Reclamation activity is done by doing land arrangement and revegetation. Land arrangement is in the form of terrace manufacture with 2 meters high and 4.5 meters breadth, 2o of back slope, and drainage manufacture with trapezium shape. Revegetation activity in the form of mango planting with 4m x 4m x 4m gap and planting hole as deep as 1m x 1m x 1m. Mango tree is planted as much as 657 pieces in the terrace area and terrace base.*

**Keywords:** Land degradation, Land degradation, Land suitability, reclamation, mango plantations.

## 1. PENDAHULUAN

Potensi sumber daya mineral berupa bahan galian di wilayah ini yang cukup melimpah berupa batu gamping kalsilutit berselingan kalkarenit yang masuk dalam bahan galian jenis batuan, dengan area penambangan dimanfaatkan oleh warga sekitar dengan sistem bagi hasil dengan pemilik lahan yang dimiliki perseorangan. Menurut informasi dari warga sekitar, area tersebut telah ditambang selama kurang lebih tujuh tahun belakangan ini. Penambangan kalsilutit menjadi mata pencaharian sampingan selain bertani bagi warga sekitar. Kegiatan penambangan yang dilakukan oleh rakyat pada daerah penelitian dilakukan dengan sistem tambang terbuka (*open pit mining*). Peralatan yang digunakan dalam kegiatan penambangan berupa linggis, palu, dan sekop. Hasil penambangan didistribusikan ke daerah

sekitar untuk dijadikan bahan dasar pembuatan talud dan pondasi rumah. Disamping memberikan manfaat bagi warga sekitar, aktivitas penambangan dapat berdampak pada rusaknya sebagian atau seluruh ekosistem biotik dan abiotik karena berubahnya kondisi lingkungan sehingga tidak dapat berfungsi perlindungan tanah, tata air, pengatur cuaca, dan fungsi-fungsi lainnya menurut Jordan (1985) dalam Rahmawaty (2002). Kegiatan penambangan menyisakan tinggi dinding galian mencapai 12 meter, kemiringan dinding galian yang mencapai 80°, hilangnya sebagian besar vegetasi dan tanah penutup, menyisakan lubang galian serta relief dasar galian yang tidak rata. Kondisi eksisting lokasi penambangan dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Kondisi Eksisting Lokasi Penambangan  
Sumber: Koleksi Pribadi, Juli 2019

Keadaan tersebut menyebabkan tingkat degradasi lahan yang meningkat, hal ini dibuktikan dengan ditemukannya kenampakan erosi parit di area penambangan dan fungsi lahan yang sebelumnya menjadi tempat resapan air, menjadi tempat tumbuh dan berkembang flora dan fauna menjadi hilang. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan upaya perencanaan dalam pengelolaan penambangan. Menurut Rejeki tahun 1998 perencanaan merupakan suatu proses mempersiapkan suatu kegiatan secara sistematis dan terperinci untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Dalam penelitian ini perencanaan yang dilakukan dalam upaya reklamasi lahan akibat aktivitas pertambangan dengan melakukan evaluasi kerusakan lahan yang mengacu kepada parameter kerusakan lingkungan berdasarkan kondisi fisik penambangan yang tercantum pada Keputusan Gubernur Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor

63 Tahun 2003 Tentang Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Penambangan Bahan Galian Golongan C. Arahan pemanfaatan lahan pasca tambang akan disesuaikan dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Gunungkidul Tahun 2010-2030 sebagai perkebunan mangga. Arahan teknis penutupan tambang untuk mengembalikan fungsi lahan dilakukan dengan cara pembuatan teras bangku dengan tinggi jenjang 2 meter dan lebar jenjang 4,5 meter, back slope sebesar  $2^\circ$  dan pembuatan saluran pengendali air (SPA) dengan bentuk trapesium. Kegiatan revegetasi berupa penanaman pohon mangga dengan jarak tanam 4m x 4m x 4m dan lubang tanam sedalam 1m x 1m x 1m serta diberikan media tanam dengan komposisi 1/3 lapisan akan diberikan batuan dengan ukuran krikil hingga krakal, 1/3 bagian akan diisi dengan tanah, dan 1/3 bagian lainnya akan diisi dengan pupuk.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei untuk melakukan penyelidikan dan peninjauan. Melalui survei dapat diperoleh data lapangan secara aktual dengan melakukan pengamatan dan pengukuran agar memperoleh karakteristik lahan yang diamati seperti kondisi eksisting berupa jenis tanah, erosi, gerakan massa tanah dan/atau batuan, pengamatan jenis tanah, pengamatan keberagaman flora dan fauna, pengamatan penggunaan lahan, dan pengamatan penutup lahan/vegetasi serta pengukuran berupa ketebalan tanah untuk dikelola. Pengembalian tanah pucuk pasca tambang sangat penting untuk menunjang proses revegetasi pada saat kegiatan reklamasi. Persentase pengembalian tanah pucuk digunakan sebagai dasar dalam penentuan metode penanaman. Semakin banyak tanah pucuk yang diambil untuk dikelola maka akan semakin banyak persediaan tanah untuk proses revegetasi pada tahap reklamasi. Kriteria pengembalian tanah pucuk dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1** Kriteria Pengembalian Tanah Pucuk

Kelas	Tolok Ukur
Baik	Bila pengembalian tanah pucuk >80% volume tanah
Sedang	Bila pengembalian tanah pucuk 60-80% volume tanah
Buruk	Bila pengembalian tanah pucuk <60% volume tanah

*Sumber: Keputusan Gubernur DIY No. 63 tahun 2003*

Menurut Permen LH No 43 Tahun 1996 Tentang Kriteria Kerusakan Lingkungan bagi Usaha atau Kegiatan Penambangan Bahan Galian Golongan C. Persyaratan lahan bagi peruntukan tanaman tahunan adalah areal yang berdaya guna baik, minimum sebatas wilayah perakaran tanaman tahunan. Dengan adanya pengembalian tanah penutup ke permukaan lahan bekas tambang, maka persyaratan minimal bagi perkembangan perakaran tanaman tersebut akan terpenuhi.

Kedalaman lubang galian dapat terbentuk akibat penggalian dari kegiatan penambangan. Kedalaman lubang galian merupakan jarak vertikal dari topografi permukaan dasar tebing galian hingga dasar lubang galian. Pengukuran kedalaman lubang galian diukur dari jarak permukaan sampai dengan dasar lubang galian terdalam. Penentuan batas kedalaman lubang galian yang diperbolehkan ditentukan dari letak ketinggian muka air tanah (MAT). Areal-areal yang memenuhi persyaratan kelayakan bagi peruntukan permukiman/industri adalah areal yang bebas banjir dan masih dapat menyerap air sehingga permukaannya tetap kering. Semakin dekat batas kedalaman galian terhadap muka air tanah maka semakin besar pula potensi air akan tergenang di permukaan tanah. Kriteria kedalaman lubang galian

dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Kriteria Kedalaman Lubang Galian

Kelas	Tolok Ukur
Baik	Bila batas kedalaman galian >1m diatas MAT tertinggi
Sedang	Bila batas kedalaman galian 0,5-1m diatas MAT tertinggi
Buruk	Bila batas kedalaman galian <0,5m diatas MAT tertinggi

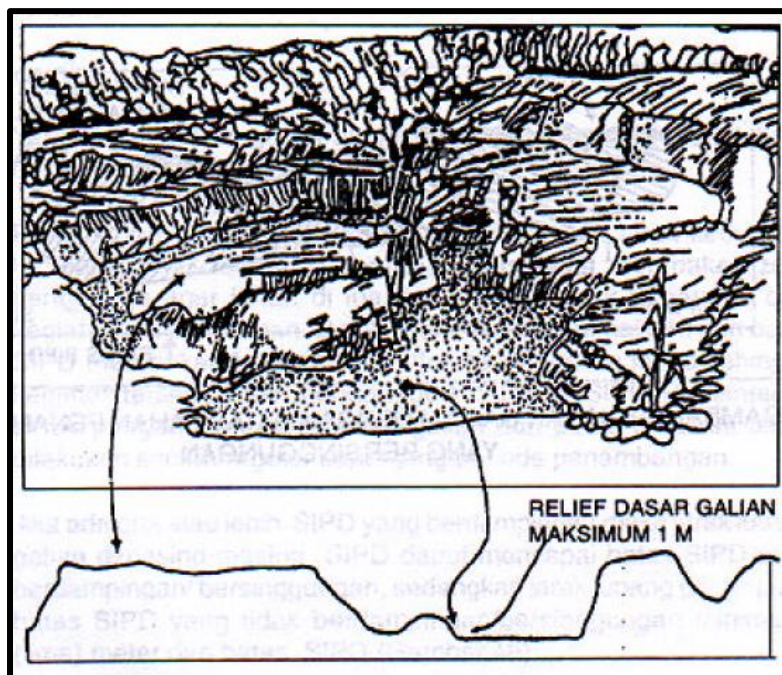
Sumber: Keputusan Gubernur DIY No. 63 tahun 2003

Pengukuran relief dasar galian dengan tolok ukur baik bila kedalaman galian sama dengan topografi disekitarnya dan pada umumnya relief dasar galian tidak datar karena selalu terdapat lubang, material sisa pemotongan, atau tumpukan material. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur beda ketinggian dari dasar galian sampai ketinggian terendah lubang galian. Kriteria relief dasar galian dapat dilihat pada **Tabel 3**. Menurut Permen LH No 43 Tahun 1996 Tentang Kriteria Kerusakan Lingkungan bagi Usaha atau Kegiatan Penambangan Bahan Galian Golongan C. permukaan relief dasar lubang galian umumnya tidak pernah rata, karena selalu terdapat tumpukan material sisa galian. Sketsa relief dasar galian dapat dilihat pada **Gambar 2**.

**Tabel 3.** Kriteria Relief Dasar Galian

Kelas	Tolok Ukur
Baik	Baik, bila batas kedalaman galian sama dengan ketinggian topografi terendah disekitarnya
Sedang	Sedang, bila batas kedalaman 0-1m dibawah ketinggian topografi disekitarnya
Buruk	Rusak, bila batas kedalaman >1m dibawah ketinggian topografi terendah sekitarnya

Sumber: Keputusan Gubernur DIY No. 63 tahun 2003



**Gambar 2.** Relief Dasar Galian

Sumber: Kep. MENLH No. KEP-43/MENLH/10/1996

Batas kemiringan tebing galian merupakan kemiringan pada tebing galian secara menyeluruh



pada permukaan tebing galian. Kemiringan tebing galian dibatasi 50% untuk menjaga stabilitas lereng. Semakin besar sudut kemiringan suatu lereng akan berpengaruh terhadap gaya penggerak penyusun lereng yang mengakibatkan lereng akan bergerak (Hardiatmo, 2012). Pengelolaan lereng dengan mengurangi gaya pendorong dapat dilakukan dengan kegiatan pemotongan dan penimbunan untuk mengurangi kemiringan lereng (Arif, 2016). Pengukuran kemiringan tebing galian dilakukan dengan cara mengukur jarak dengan meteran serta mengukur kemiringannya dengan menggunakan bantuan kompas geologi. Kriteria kelas batas kemiringan tebing galian dapat dilihat pada **Tabel 4** sebagai berikut.

**Tabel 4.** Kriteria Batas Kemiringan Tebing Galian

Kelas	Tolok Ukur
Baik	Baik, bila lereng tebing galian $\leq 33,3\%$
Sedang	Sedang, bila lereng tebing galian $> 33,3 - 50\%$
Buruk	Rusak, bila lereng tebing galian $> 50\%$

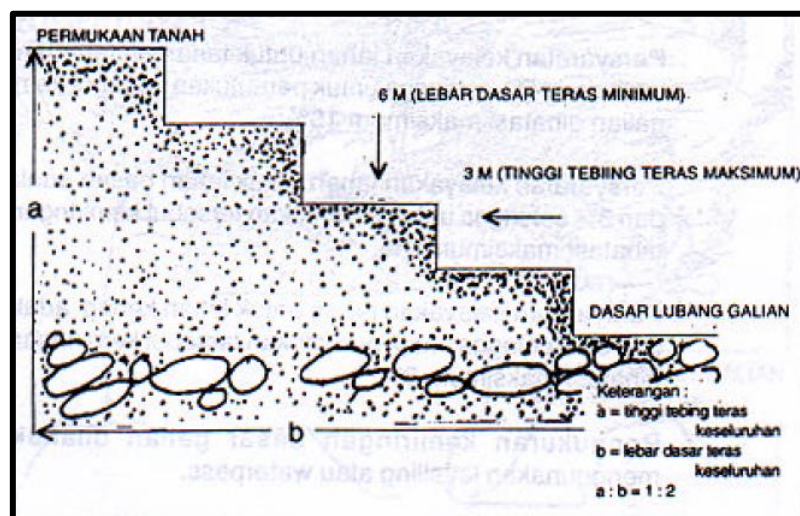
Sumber: Keputusan Gubernur DIY No. 63 tahun 2003

Tinggi dinding galian merupakan pinggir lubang galian secara menyeluruh yang dihitung dari permukaan sampai dengan dasar lubang galian. Tinggi dasar galian tidak boleh terlalu tinggi yang melebihi 4 meter karena akan mempengaruhi faktor keamanan kondisi lingkungan disekitarnya. Pengukuran tinggi dinding galian dapat diukur dari puncak dinding galian hingga dasar tebing galian dengan menggunakan meteran. Semakin tinggi dinding galian akan mempengaruhi kestabilan dari lereng tersebut yang akan menyebabkan jatuhnya atau runtuhnya yang dapat membahayakan para pekerja di area tambang. Kriteria tinggi dinding galian dapat dilihat pada **Tabel 5** dan sketsa tinggi dinding galian dapat dilihat pada **Gambar 3**.

**Tabel 5** Kriteria Tinggi Dinding Galian

Kelas	Tolok Ukur
Baik	Baik, bila tinggi dinding galian $< 3\text{m}$
Sedang	Sedang, bila tinggi dinding galian $3-4\text{m}$
Buruk	Rusak, bila tinggi dinding galian $> 4\text{m}$

Sumber: Keputusan Gubernur DIY No. 63 tahun 2003



**Gambar 3.** Tinggi Dinding Galian

Sumber: Kep. MENLH No. KEP-43/MENLH/10/1996

Metode pemetaan merupakan metode yang digunakan untuk memberikan gambaran dari hasil

pengamatan dan pengukuran di daerah penelitian. Pemetaan yang dilakukan meliputi pemetaan satuan batuan, pemetaan jenis tanah, pemetaan topografi detail dengan skala kecil, pemetaan satuan bentuk lahan, dan pemetaan kemiringan lereng, pemetaan batas penelitian, dan pemetaan lokasi pengambilan titik sampel. Pemetaan sangat penting untuk dilakukan untuk mengetahui luasan, persebaran, dan keberagaman dari objek yang diamati. Metode analisis laboratorium digunakan untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah yang menjadi acuan dalam reklamasi pasca tambang dalam upaya untuk merevegetasi lahan yang rusak akibat kegiatan penambangan. Parameter yang diuji dalam penentuan tingkat kesuburan tanah adalah pH H<sub>2</sub>O, P-total, C-organik, N-total, K-total, dan KTK (Kapasitas Tukar Kation) untuk menunjang peruntukan lahan sebagai perkebunan mangga, klasifikasi kesuburan tanah dapat dilihat pada **Tabel 6**.

**Tabel 6.** Klasifikasi Kesuburan Tanah

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C-organik (%)	<1,00	1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-5,00	>5,00
N-total (%)	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,75	>0,75
P-total (%)	<0,01	0,01-0,02	0,021-0,04	0,041-0,06	>0,06
K-total (me/100gr)	<0,2	0,2-0,3	0,4-0,5	0,6-1,0	>1,0
KTK (me/100gr)	<5	5-16	17-24	25-40	>40

Sumber: Staf Pusat Penelitian Tanah (1993) dalam Hardjowigeno, 2018

Metode *matching* merupakan salah satu cara untuk melakukan analisis dari berbagai parameter tertentu yang menentukan perencanaan teknis reklamasi berdasarkan data-data dari kegiatan survey, pemetaan, dan pengukuran. Hasil yang diperoleh dari evaluasi berdasarkan metode *matching* tersebut dapat dijadikan dasar dalam upaya perbaikan lahan yang rusak akibat kegiatan penambangan agar peruntukannya sesuai sebagai perkebunan mangga.

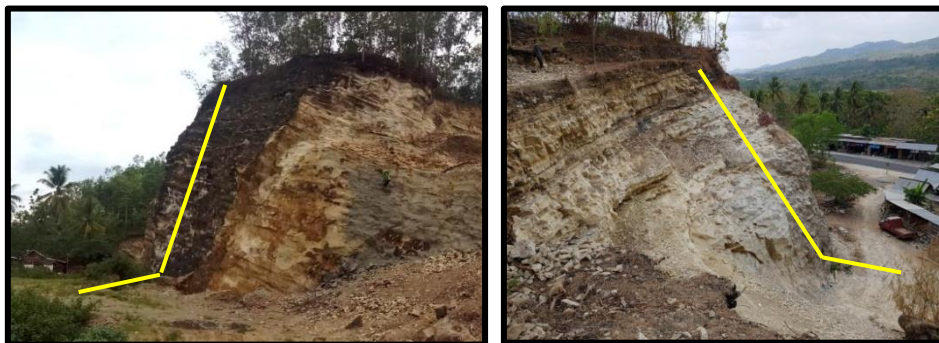
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran tingkat kerusakan lahan di lokasi penelitian menunjukkan kerusakan lahan kelas buruk meliputi parameter pengembalian tanah pucuk, batas kemiringan tebing galian dan tinggi dinding galian. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran tanah pucuk yang ada daerah penambangan. Tanah pucuk yang berada di daerah penambangan sangat tipis dengan ketebalan kurang dari 30 cm hal ini dikarenakan jenis tanah yang berada di daerah tersebut termasuk dalam tanah yang muda dan tidak nampak perkembangan tanah yang besar di lokasi penelitian. Kegiatan penambangan yang secara tradisional menyebabkan tanah pucuk yang ada juga ikut terangkut dan terbuang dalam proses penambangan bahan galian serta tidak adanya upaya untuk mengelola tanah pucuk untuk keperluan pasca tambang yang membuat tingkat kehilangan volume tanah pucuk akan semakin besar. Kondisi tanah pucuk dapat dilihat pada **Gambar 4**.



**Gambar 4.** Kondisi Tanah Pucuk di Lokasi Penelitian  
(Foto Penulis, September 2019)

Kegiatan penambangan menyebabkan perubahan kemiringan tebing galian dari suatu lahan yang berakibat meningkatkan potensi terjadinya gerakan massa tanah/batuan yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja tambang. Berdasarkan pengamatan dan pengukuran di lapangan dijumpai kondisi lereng yang hampir vertikal dengan nilai kemiringan lereng yang ada di lokasi penambangan berkisar  $51^\circ$  hingga  $82^\circ$  sehingga dapat ditentukan bahwa kriteria kerusakan lahan buruk. Kenampakan kemiringan tebing galian dapat dilihat pada **Gambar 5**, data pengukuran dan lokasi pengukuran kemiringan tebing galian dapat dilihat pada **Tabel 7** dan **Gambar 6**.

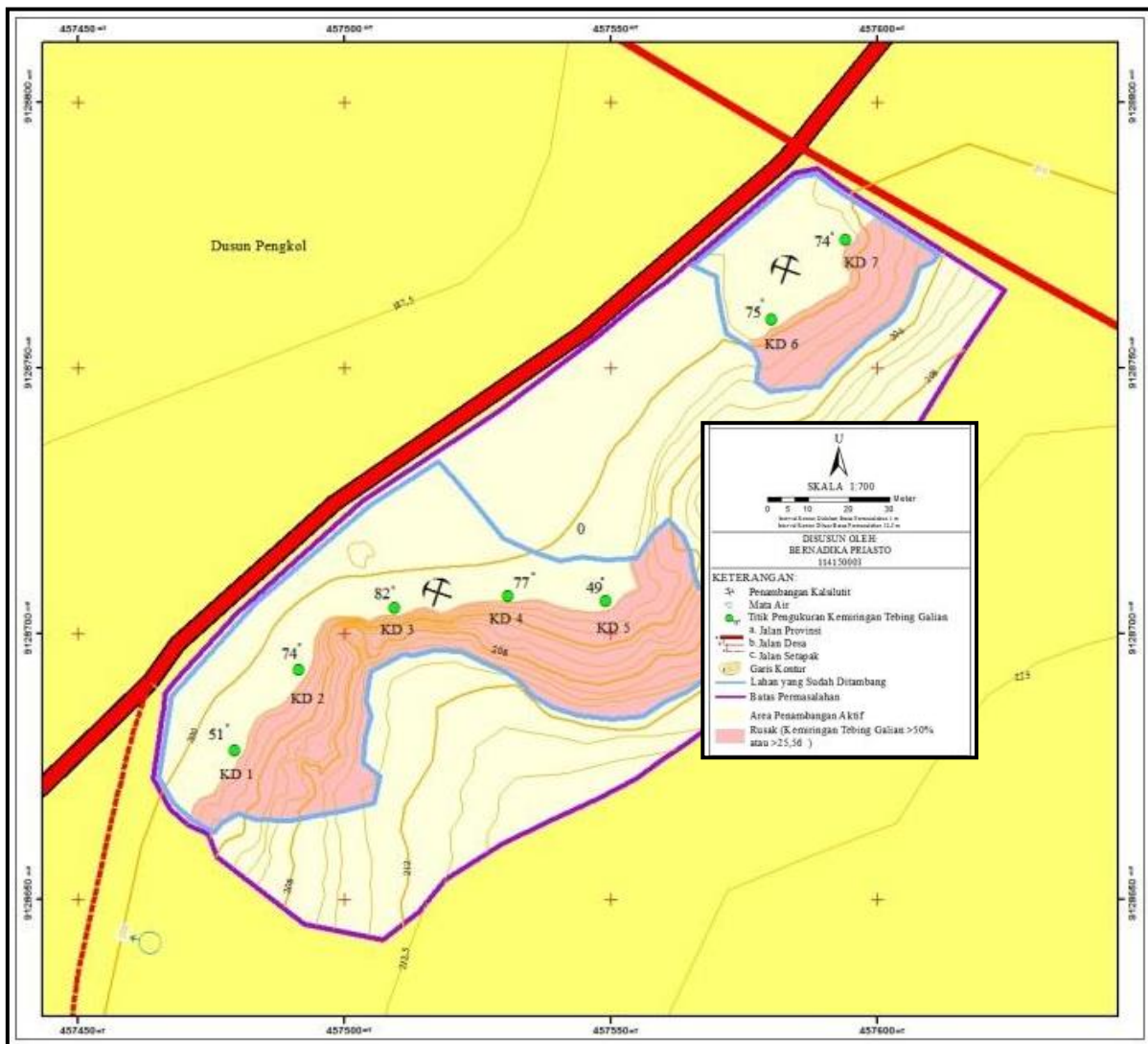


**Gambar 5.** Kemiringan Tebing Galian  
Arah Kamera N97°E  
(Foto Penulis, Januari 2019)

**Tabel 7.** Data pengukuran Kemiringan Tebing Galian

No	Lokasi Pengamatan	Kemiringan Tebing Galian	Kelas Kerusakan Lahan
1	KD1	$51^\circ$	Buruk
2	KD2	$74^\circ$	Buruk
3	KD3	$82^\circ$	Buruk
4	KD4	$77^\circ$	Buruk
5	KD5	$49^\circ$	Buruk
6	KD6	$75^\circ$	Buruk
7	KD7	$74^\circ$	Buruk

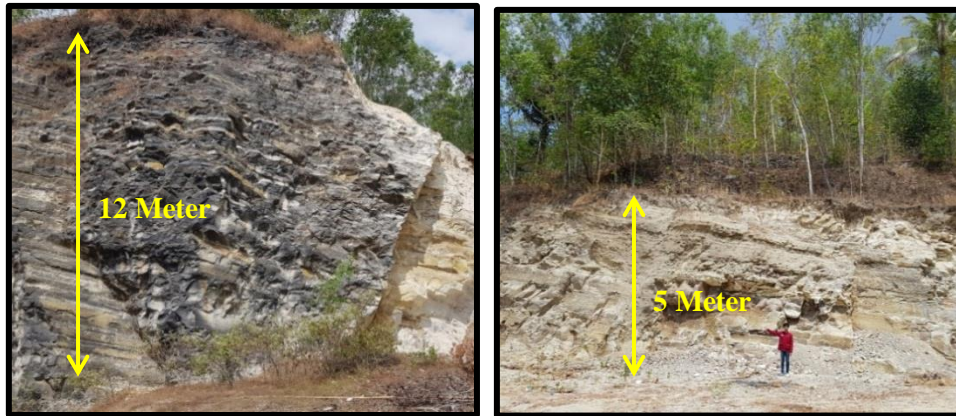
*Sumber: Pengukuran Di lapangan, Juli 2019*



**Gambar 6** Lokasi Pengukuran Kemiringan Tebing Galian  
 Sumber: Koleksi Pribadi, Juli 2019

Pengukuran tinggi dinding galian mendapatkan hasil ketinggian dinding berkisar 5 meter hingga 12 meter dengan kondisi batuan yang lapuk. Tinggi dinding galian yang mencapai 12 meter dan kemiringan mencapai lebih dari 60° sangat mungkin terjadi runtuh di lokasi penambangan. Berdasarkan pengukuran dapat ditentukan bahwa tinggi dinding galian memiliki kategori buruk dengan tinggi dinding galian lebih dari 4 meter. Kenampakan dinding galian dapat dilihat pada **Gambar 7**, data pengukuran tinggi dinding galian dapat dilihat pada **Tabel 8**, dan lokasi pengamatan dapat dilihat pada **Gambar 8**.





**Gambar 7.** Ketinggian Tebing Galian  
(Foto Penulis, Juli 2019)

**Tabel 8** Data pengukuran Ketinggian Dinding Galian

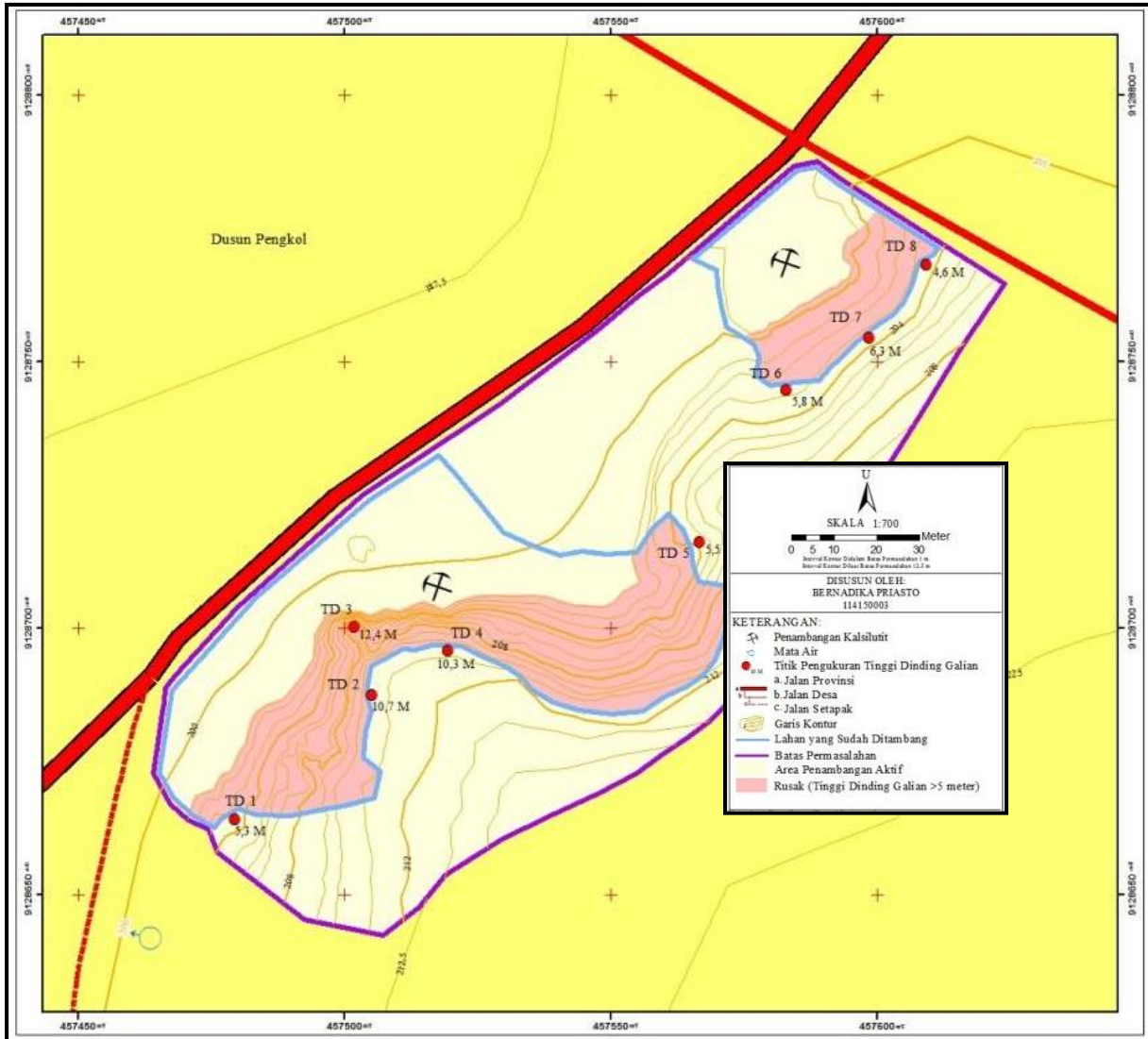
No	Lokasi Pengamatan	Ketinggian Dinding Galian	Kelas Kerusakan Lahan
1	TD1	5,3 meter	Buruk
2	TD2	10,7 meter	Buruk
3	TD3	12,4 meter	Buruk
4	TD4	10,3 meter	Buruk
5	TD5	5,5 meter	Buruk
6	TD6	5,8 meter	Buruk
7	TD7	6,3 meter	Buruk
8	TD8	4,6 meter	Buruk

Sumber: Pengukuran Di lapangan, Juli 2019

Tingkat kerusakan lahan kelas sedang dengan parameter relief dasar galian. Berdasarkan hasil pengukuran dapat ditentukan bahwa relief dasar galian termasuk kategori sedang dengan batas kedalaman berkisar antara 0 hingga 1 meter dibawah ketinggian topografi disekitarnya. Relief dasar galian yang kurang dari 1 meter memudahkan dalam meratakan sebagai upaya dalam pemanfaatan lahan selanjutnya. Data pengukuran relief dasar galian dapat dilihat pada **Tabel 9** dan lokasi pengamatan dapat dilihat pada **Gambar 9**.

Tingkat kerusakan lahan kelas baik dengan parameter kedalaman lubang galian. Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan terdapat lubang dasar galian hasil dari aktivitas penambangan dengan kedalaman hingga 1 meter yang sudah mulai ditumbuhi tanaman liar di dalam lubang galian tersebut serta terdapat sumur gali milik warga dengan kedalaman sumur gali mencapai 8 meter. Sehingga jika dibandingkan kedalaman lubang dasar galian dengan ketinggian muka air tanah memiliki kategori baik dengan batas kedalaman galian lebih dari 1m diatas muka air tanah tertinggi. Kenampakan lubang galian dan sumur gali dapat dilihat pada **Gambar 10**.

Hasil pengujian tingkat kesuburan tanah di laboratorium dengan parameter kadar KTK, pH H<sub>2</sub>O, C-organik, N-total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan K<sub>2</sub>O. menunjukkan hasil yang baik untuk diperuntukan sebagai media tumbuh pohon mangga. Data pengujian kesuburan tanah di laboratorium dapat dilihat pada **Tabel 10**.

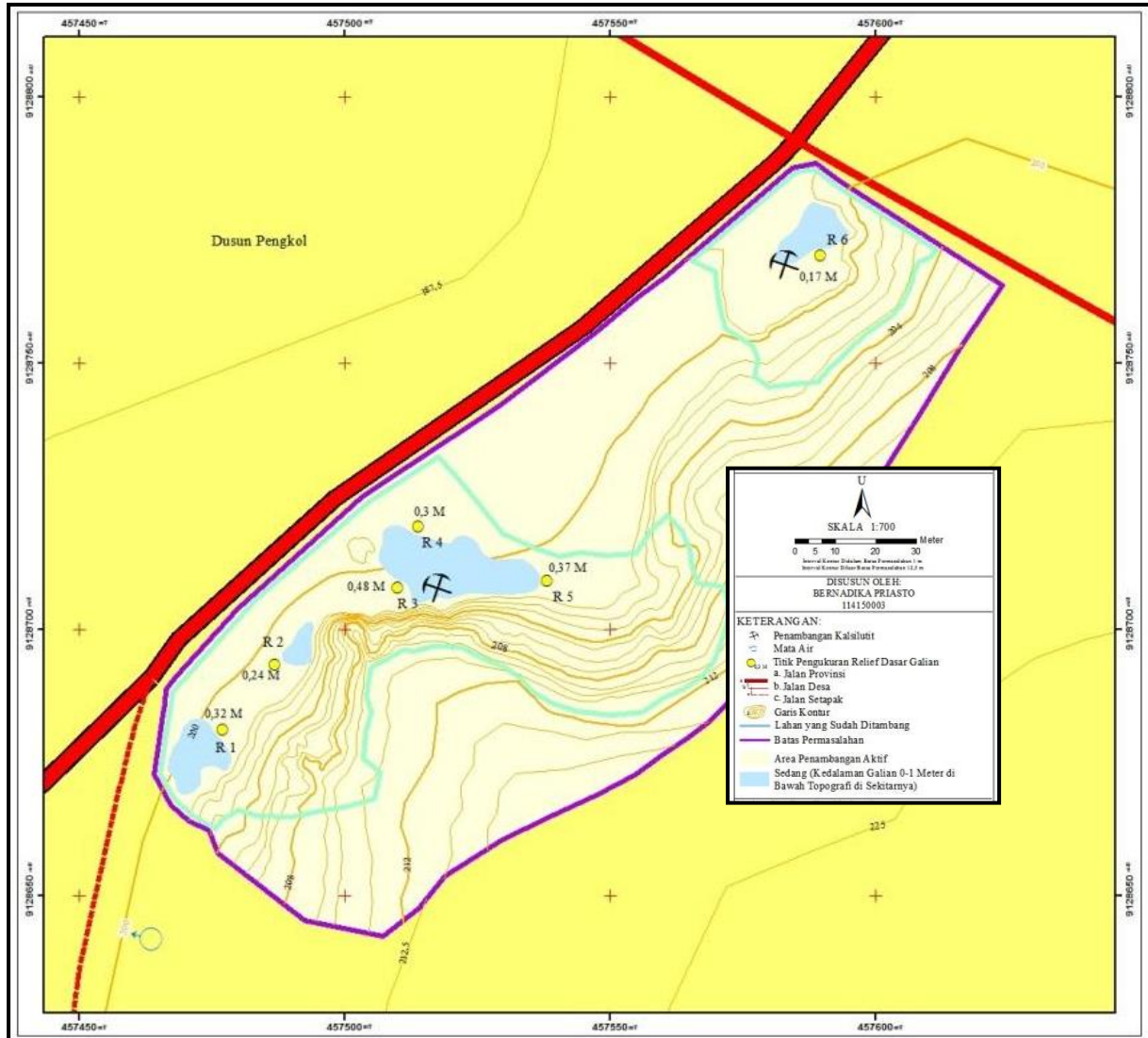


**Gambar 8** Lokasi Pengukuran Tinggi Dinding Galian  
 Sumber: Koleksi Pribadi, Juli 2019

**Tabel 9** Data Pengukuran Relief Dasar Galian

No	Lokasi Pengamatan	Kedalaman Relief Dasar Galian	Kelas Kerusakan Lahan
1	R1	0,32 meter	Sedang
2	R2	0,24 meter	Sedang
3	R3	0,48 meter	Sedang
4	R4	0,3 meter	Sedang
5	R5	0,37 meter	Sedang
6	R6	0,17 meter	Sedang

Sumber: Pengukuran Di lapangan, Juli 2019



**Gambar 9** Lokasi Pengukuran Relief Dasar Galian  
 Sumber: Koleksi Pribadi, Juli 2019



**Gambar 10.** (a) Lubang Galian Tambang (b) Sumur Gali dengan Kedalaman 8 Meter  
 (Foto Penulis, Juli 2019)

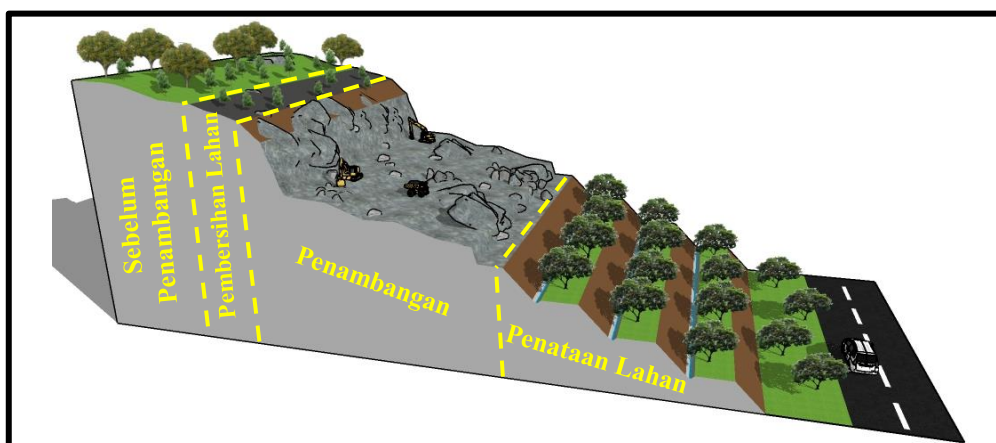


**Tabel 10.** Klasifikasi Kesuburan Tanah

Parameter Kesuburan tanah	Nilai Data
KTK Tanah	12,38 me/100gr
pH H <sub>2</sub> O	7,15
C-organik (%)	1,75%
N-total (%)	0,16%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (me/100g)	0,05%
K <sub>2</sub> O (me/100g)	0,59 me/100gr

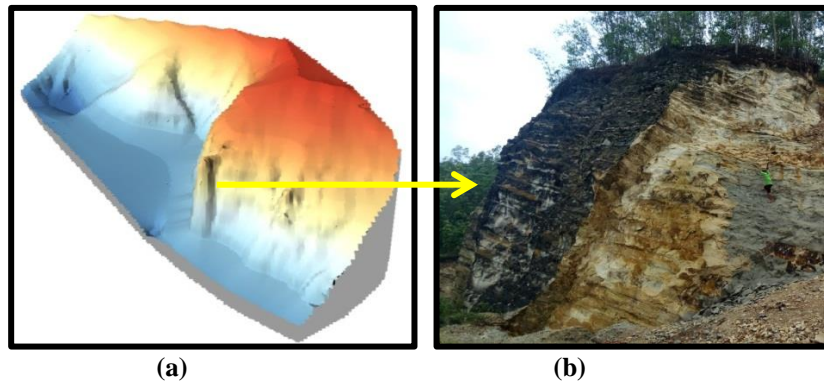
Sumber: Analisis Laboratorium, September 2019

Perencanaan teknik penambangan dilakukan untuk mengambil bahan galian yang menguntungkan untuk ditambang dan untuk mencegah penambangan kembali ketika lahan tambang sudah ditutup dan alih fungsi lahan sesuai dengan peruntukannya. Bahan galian yang akan ditambang berupa batuan kalsilutit yang berbentuk lereng di sebelah barat laut area penambangan yang masih ditambang oleh masyarakat. Tahap penambangan dilakukan dengan mengacu ke Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.4/Menhut-II/2011 tentang reklamasi hutan dengan lebar jenjang 4,5 meter dan tinggi jenjang 2 meter. Penampang kegiatan penambangan dapat dilihat pada **Gambar 11**, kondisi eksisting dapat dilihat pada **Gambar 12**, dan rekayasa penjenjangan dapat dilihat pada **Gambar 13**). Hal ini dimaksudkan agar lahan yang sudah ditambang mengikuti kaidah dalam penataan lahan sehingga dapat membentuk suatu tata guna lahan yang baru sebagaimana peruntukannya sebagai perkebunan mangga. Jika pada tahap kegiatan penambangan tidak mengikuti kaidah penjenjangan dalam reklamasi hutan akan menghasilkan tinggi dinding galian yang sangat tinggi dan lubang galian yang sangat dalam sehingga membutuhkan material urug untuk memperbaikinya. Dibutuhkannya material urug sebagai bahan dalam rekayasa penjenjangan artinya dimungkinkan terjadinya penambangan ditempat lain, jika penambangan ditempat lain tidak memiliki perencanaan reklamasi pasca tambang yang baik maka masalah peningkatan degradasi lahan yang berdampak pada potensi gerakan massa tanah dan/atau batuan serta penurunan fungsi lahan tidak akan pernah selesai.



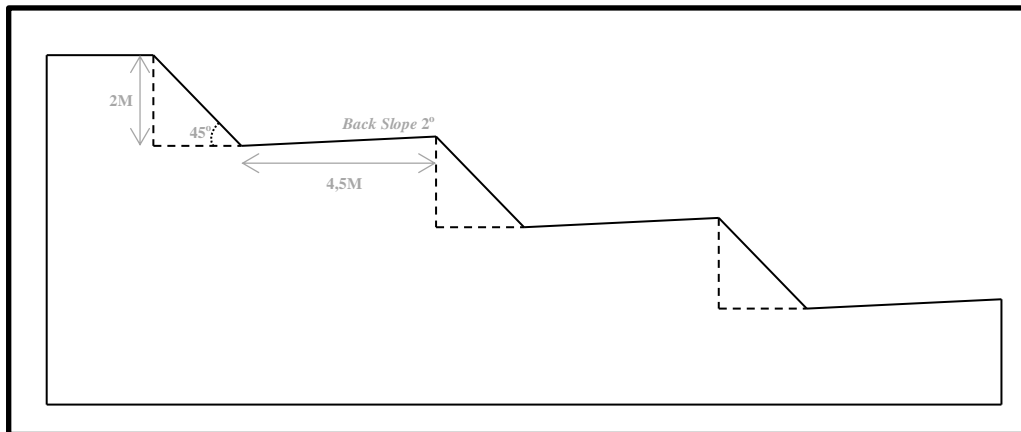
**Gambar 11.** Penampang Kegiatan Penambangan di Lokasi Penelitian  
(Foto Penulis, 1 Januari 2020)





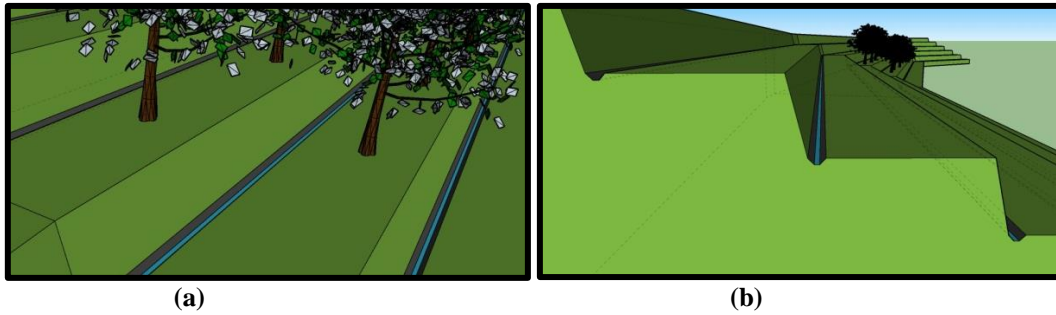
**Gambar 12.** (a) Penampang 3D Area Tambang (b) Gambaran Kondisi Eksisting di Lapangan  
(Foto Penulis, Juli 2019)

Mekanisme penataan lahan yang dilakukan pada kegiatan reklamasi tambang adalah dengan metode *cut and fill*, memotong area yang memiliki tinggi dinding galian yang melebihi 2 meter dan materialnya digunakan menutup lubang dan meratakan lahan yang bergelombang rancangan rekayasa penjenjangan geometri lereng sebagai upaya tata guna lahan dapat dilihat pada **Gambar 13**.



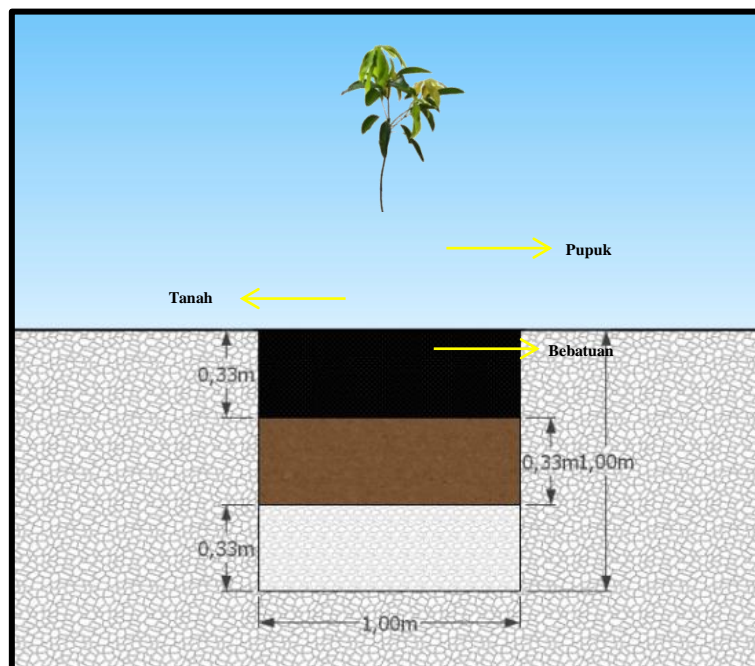
**Gambar 13.** Rancangan Rekayasa Geometri Lereng  
(Foto Penulis, September 2019)

Berdasarkan kondisi fisik lahan berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan reayasa yang dapat dilakukan adalah dengan cara penjenjangan dan pembuatan saluran pembuangan air (SPA) untuk meminimalisir terjadinya aliran permukaan yang berdampak pada peningkatan erosi. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuannya dan tidak diikuti dengan usaha konservasi tanah yang baik akan mempercepat terjadi erosi. Apabila tanah sudah tererosi maka produktivitas lahan akan menurun (Arsyad, 2012). SPA yang akan dibuat akan berbentuk trapesium dengan kemiringan dinding saluran sebesar 45° dengan lebar saluran dasar sebesar 3,4 cm, lebar permukaan sebesar 11,68 cm, dan kedalaman sebesar 4,14 cm. Dapat dilihat pada **Gambar 14** merupakan gambaran *design* saluran pembuangan air yang akan dibuat pada lokasi penelitian.



(a) (b)  
**Gambar 14.** (a) Saluran Pembuangan Air Tampak Atas (b) Saluran Pembuangan Air Tampak Samping  
 (Foto Penulis, September 2019)

Revegetasi lahan dan perancangan lubang tanam dengan sistem pot merupakan tahap yang dilakukan setelah tahap penataan lahan, penataan lahan yang baik akan menunjang keberhasilan revegetasi pada lokasi penelitian. Pelaksanaan revegetasi dilakukan dengan manipulasi lahan dan rekayasa teknologi agar penutup lahan berlangsung cepat. Revegetasi dilakukan melalui tahap kegiatan penyusunan rancangan teknis tanaman, persiapan lapangan (Nurhassanah dkk, 2015). Kriteria pemilihan jenis pohon untuk lahan bekas tambang dapat dilihat dari jenis Lokal *Pioneer* dan cepat tumbuh tetapi tidak memerlukan biaya yang tinggi (Maharani dkk, 2010) oleh sebab itu dipilihlah pohon mangga karena pohon mangga disamping buahnya memiliki nilai ekonomis pohon mangga sangat banyak di jumpai di lokasi penelitian. Sitorus dan Badri (2008), menyarankan untuk menggunakan jenis lokal dalam kegiatan revegetasi karena mudah beradaptasi dengan kondisi setempat yang marginal. Kemampuan adaptasi yang baik akan mengurangi resiko kegagalan dan memberikan jaminan keberhasilan pertumbuhan yang lebih baik daripada jenis yang didatangkan dari luar habitatnya. Lubang tanam pada media penanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan akar dalam tanah agar pertumbuhan tanaman dapat maksimal. Kriteria dimensi lubang tanam dapat dilihat pada **Gambar 15**.



**Gambar 15.** Dimesi Lubang Pot  
 (Foto Penulis, September 2019)

Rancangan dalam sistem pot yang digunakan sebagai media tanam dilakukan untuk

memaksimalkan penggunaan tanah pucuk yang sangat terbatas di lokasi penelitian. Volume setiap lubang tanaman sebesar  $1 \text{ m}^3$  dengan ukuran dimensi sebesar  $1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ . Dimensi tersebut akan dibuat pada lahan seluas  $10755 \text{ m}^2$  dengan jumlah lubang tanam sebanyak 657 buah. Untuk meminimalisir penggunaan tanah pucuk karena ketersediaan yang terbatas maka lubang pot yang dibuat akan diisi oleh 1/3 bebatuan yang di letakan pada dasar lubang, 1/3 diisi oleh tanah pucuk sebagai media pertumbuhan tanaman, dan 1/3 akan diisi dengan pupuk organik sebagai salah satu sumber nutrisi bagi tanaman mangga.

*Design* perkebunan mangga di buat berdasarkan kondisi eksisting dilapangan dengan memperhatikan faktor ketebalan dan ketersediaan tanah pucuk di lapangan jenis vegetasi yang terdapat di lokasi penelitian, bangunan permanen dan semi permanen yang terdapat di area penambangan, serta keadaan geometri lereng yang berubah akibat kegiatan penambangan. Arah reklamasi untuk peruntukan perkebunan mangga dapat dilihat pada **Gambar 16**.



**Gambar 16** *Design* Perkebunan Mangga  
Sumber: Koleksi Pribadi, Juli 2019

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa Tingkat kerusakan lahan berdasarkan kondisi fisik lahan di lokasi penelitian pada lahan bekas tambang dari ke 5 parameter kerusakan lahan memiliki kelas kerusakan lahan buruk pada parameter pengembalian tanah pucuk, batas kemiringan tebing galian, dan tinggi dinding galian. Kelas kerusakan lahan sedang pada parameter relief

dasar galian, dan kelas kerusakan lahan baik pada parameter kedalaman lubang galian. Arah reklamasi berupa kawasan perkebunan mangga dengan melakukan penjenjangan dengan tinggi jenjang 2 meter dan lebar jenjang sebesar 4,5 meter dengan *backslope* sebesar 2° Pembuatan SPA dengan bentuk trapesium dengan kemiringan dinding saluran sebesar 45° dengan lebar saluran dasar sebesar 3,4 cm, lebar permukaan sebesar 11,68 cm, dan kedalaman sebesar 4,14 cm. Serta akan ditanami tanaman mangga dengan lubang tanam sedalam 1x1x1 meter, dengan jarak tanam sebesar 4x4x4 meter. Pohon mangga yang ditanam sebanyak 657 buah pada area teras dan dasar teras yang sudah disediakan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada bapak Rejo Sukino S.H. M.M dan ibu Yanti Oktaviana selaku orangtua penulis yang memberikan bantuan dana selama penelitian. Bapak Dr. Ir Andi Sungkowo M.Si selaku ketua jurusan teknik lingkungan UPN “Veteran” Yogyakarta periode 2015-2020, dosen teknik lingkungan UPN “Veteran” Yogyakarta, dan staff pengajaran serta asisten laboratorium geotek lingkungan yang turut serta dalam memberikan fasilitas dalam penelitian dan penulisan jurnal ini

## DAFTAR PUSTAKA

- Arif, I., 2016, *Geoteknik Tambang (Mewujudkan Produksi Tambang yang Berkelanjutan dengan Menjaga Kestabilan Lereng)*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Arsyad, S. 2012. *Konservasi Tanah dan Air*, IPB Pres. Bogor.
- Hardiyatmo, H.C. 2012, *Penanganan Tanah Longsor dan Erosi*, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S. 2018. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan tataguna Lahan*. Yogyakarta: Gadjah Mada Press.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-43/MENLH/10/1996 Tentang Kriteria Kerusakan Lingkungan Bagi Usaha atau Kegiatan Penambangan Bahan Galian C Jenis Lepas di Dataran
- Keputusan Gubernur Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 63 Tahun 2003 tentang Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan bagi Usaha dan/atau Kegiatan Penambangan Bahan Galian Golongan C di Wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
- Maharani, R. 2010. *Status Riset Reklamasi Bekas Tambang Batubara: Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara*. Samarinda: Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Nurhassanah. 2015. *Rencana Teknis Reklamasi pada Lahan Bekas Penambangan Lempung Tahun Ke – 1 Hingga Tahun Ke – 5, Di Gombong, Kecamatan Rowokele Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah*. Bandung : Unisba
- Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.4/Menhur-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan
- Rahmawati, 2002. *Restorasi Lahan Bekas Tambang Berdasarkan Kaidah Ekologi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara
- Rejeki, MC Ninik Sri. 1998. *Perencanaan Program Penyuluhan (Teori dan Praktek)*, Yogyakarta: Penerbit Universitas Atma Jaya
- Sitorus, S. R. P dan L. N. Badri. 2008. *Karakteristik Tanah dan Vegetasi Lahan Terdegradasi Pasca Penambangan Timah serta Teknik Rehabilitasi untuk Keperluan Revegetasi*. Prosiding Semiloka Nasional 22-23 Desember.