

Rancangan Teknis Reklamasi Lahan Bekas Pertambangan Andesit berdasarkan Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pertanian Lahan Kering di Dusun Pucungan, Desa Bapangsari, Kecamatan Bagelen, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah

Muhammad Fiqri Hidayaturrahman¹⁾, Dian Hudawan Santoso^{2a)}, Rr. Dina Asrifah³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral,
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
JL. Padjajaran, Condongcatur, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55283

^{a)}Corresponding author: dian.hudawan@upnyk.ac.id

ABSTRAK

Salah satu sumber daya alam yang banyak dieksploitasi adalah batu andesit yang dimanfaatkan pada sektor konstruksi, Desa Bapangsari, Kecamatan Bagelen, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah terdapat beberapa lahan pertambangan sumberdaya alam mineral andesit. Dalam proses pertambangan tersebut dapat mengakibatkan dampak terhadap lingkungan yaitu kerusakan lahan. Oleh karena itu, di lokasi tersebut harus dilakukan reklamasi wilayah bekas pertambangan sesuai dengan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk 1) Menentukan rencana teknis reklamasi lahan bekas tambang andesit yang sesuai untuk pertanian lahan kering berdasarkan perhitungan kemiringan lereng. 2) Mengevaluasi kesesuaian lahan untuk kawasan pertanian kering (vegetasi jambu monyet dan ketela pohon) pada lahan bekas pertambangan andesit di daerah penelitian. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif dan kualitatif. Rencana teknis reklamasi menyesuaikan RTRW Kabupaten Purworejo Tahun 2011-2031 yaitu sebagai pertanian lahan kering dan sedikit penyesuaian lokasi di lapangan. Reklamasi dimulai dengan penatagunaan lahan yaitu pengaturan geometri jenjang dengan tinggi jenjang 5 meter, lebar jenjang 5 meter, single slope sebesar 65%, dan back slope 3%. Penataan lahan di area bagian barat pertambangan dibuat sebagai lahan parkir dengan luas 15.930 m². Penataan lahan secara vegetatif dengan penanaman pohon jambu monyet di area jenjang dengan jarak tanam 3 m x 3 m. rancangan sistem pot atau lubang tanaman menggunakan ukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm dengan kebutuhan bibit tanaman sebanyak 1.220 pohon Area dasar ditanami ketela pohon dengan jarak tanam 1 x 1 m, rancangan menggunakan sistem guludan dengan jarak antar guludan 1,5 m.

Kata Kunci: Evaluasi Kesesuaian Lahan; Pertambangan; Pertanian lahan Kering; Reklamasi; Revegetasi.

ABSTRACT

One of the natural resources that have been widely exploited is Andesite Rocks, especially for construction needs. There exists few andesite minings at Desa Bapangsari, Kecamatan Bagelen, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. The mining industry process potentially impacts the environment, that is Land Damage. According to the Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, there had to be reclamation on the land that been impacted by mining process. This research aims 1) Define a reclamation plan on andesite mining for dry land agriculture based on its slope. 2) Evaluating land suitability for dryland agriculture (Anacardium occidentale and Manihot esculenta commodity) on andesite mining. Quantitative and qualitative methods are applied in this research. According to RTRW Districts Purworejo Tahun 2011-2031, reclamation plan on andesite mining is to suit the criteria as dry land agriculture with necessary adjustments based on the existing condition. Reclamation begins with land management especially on making benches as slope adjustment with 5 meters bench height, 5 meters bench width, 65% single slope with 3% back slope. Land management on the west will be created as parking land with 15.930 m² area. Revegetation step focuses on planting Anacardium occidentale commodity on each bench with 3m x 3m spacing using a pot system or planting hole with 30cm x 30cm x 30cm dimension. 1.220 nursery transplants of Anacardium occidentale are needed to fill each plant hole. needed for revegetation step Manihot esculenta will be planted on the bottom area using mound system with 1m plant spacing and 1,5m.

Keywords: Land Suitability Evaluation, Mining, Dry Land Agriculture, Reclamation, Revegetation

PENDAHULUAN

Sumber daya mineral merupakan kekayaan alam di Indonesia yang dapat dimanfaatkan untuk menunjang kehidupan manusia. Seiring perkembangan zaman eksploitasi sumber daya alam semakin tinggi sehingga kerusakan lahan akibat eksploitasi sumberdaya alam semakin meningkat. Salah satu sumber daya alam yang banyak dieksploitasi adalah batu andesit yang dimanfaatkan pada sektor konstruksi, dan industri rumah tangga. Andesit adalah suatu jenis batuan beku vulkanik yang terbentuk secara ekstrusif dan memiliki komposisi menengah, dengan tekstur afanitik hingga porfiritik. Batuan andesit termasuk kedalam golongan bahan galian batuan berdasarkan undang-undang no. 04 tahun 2009. Batuan andesit dimanfaatkan sebagai salah satu bahan konstruksi baik untuk pembuatan bangunan maupun infrastruktur lainnya. Setelah dilakukannya kegiatan penambangan hal yang harus dilakukan yaitu reklamasi lahan pasca tambang. Reklamasi merupakan suatu kegiatan yang dilakukan selama tahapan proses kegiatan pertambangan yang berfungsi untuk menata, memulihkan, serta memperbaiki kualitas lingkungan serta ekosistem sehingga dapat berfungsi kembali sesuai dengan peruntukannya. Kegiatan reklamasi bisa dilakukan dalam bentuk revegetasi dan/atau peruntukan lainnya yaitu berupa area permukiman, pariwisata, sumber air, dan area pembudidayaan.

Lahan merupakan bagian daratan sebagai suatu lingkungan fisik yang mencakup faktor yang dapat mempengaruhi penggunaannya seperti iklim, aspek geologi dan hidrologi, tanah, vegetasi, dan topografi/relief yang terjadi akibat pengaruh aktivitas manusia maupun secara alami. (Undang - Undang Nomor 37 Tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air). (Ritung, S., Dkk, 2011). Dalam buku yang berjudul “Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian”. Pengertian lahan secara lebih luas juga termasuk lahan yang sudah dipengaruhi oleh aktivitas dari komponen biotik pada masa lalu hingga sekarang, seperti lahan rawa yang telah direklamasi atau hasil konservasi suatu lahan.

Perancangan teknis reklamasi harus dilakukan secara baik, sistematis, dan terperinci agar dalam pelaksanaan dapat tercapai sesuai yang direncanakan. Mengacu pada Permen ESDM No. 26 Tahun 2018 Tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik dan Pengawasan Pertambangan Mineral dan Batubara, pemegang IUP wajib menyerahkan dokumen rencana reklamasi tahap operasi produksi saat mengajukan permohonan peningkatan dari IUP eksplorasi menjadi IUP operasi produksi. Selain itu, tertulis pada Peraturan Pemerintah No. 78 Tahun 2010 Tentang Reklamasi dan Pascatambang Pasal 21 bahwa pelaksanaan reklamasi dilakukan paling lambat 30 (tiga puluh) hari kalender setelah tidak ada kegiatan pertambangan pada lahan terganggu. Perencanaan program reklamasi tahap operasi produksi dapat dilakukan dalam bentuk revegetasi dan/atau peruntukkan lainnya, seperti area pariwisata, pemukiman, area budidaya, atau sumber air. Hal tersebut diatur dalam Kepmen ESDM 1827 K/30/MEM/2018. Akan tetapi, pemilihan program reklamasi yang sesuai peruntukannya mengacu pada Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten/Kota setempat. Menurut RTRW Kabupaten Purworejo tahun 2011-2031 daerah penelitian mempunyai peruntukkan sebagai pertanian lahan kering dan pemukiman. Berdasarkan uraian diatas, rancangan teknis reklamasi dalam bentuk revegetasi setidaknya mencakup rencana penatagunaan lahan, dan rencana revegetasi.

Mengacu pada peraturan daerah Kabupaten Purworejo nomor 27 tahun 2011 mengenai Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Purworejo tahun 2011 – 2031 bekas tambang di Dusun pucungan memiliki peruntukan sebagai pertanian lahan kering dan sebagai Zona agropolitan Kabupaten Purworejo. Kawasan agropolitan merupakan kawasan yang menitik beratkan pada sektor pertanian untuk pendapatan kawasan. Vegetasi pertanian yang dipilih yaitu jambu monyet dan ketela pohon. Ketela pohon merupakan tanaman yang paling banyak ditanam oleh petani (selain padi) di daerah Dusun Bagelen, sedangkan untuk tanaman jambu monyet dipakai karena sesuai dengan tipenya yaitu untuk pertanian lahan kering dan untuk nilai ekonominya cukup tinggi. Terjadinya perubahan penggunaan lahan yang sebelumnya difungsikan masyarakat sebagai areal produktif pertanian lahan kering berupa kebun campuran menjadi kawasan tambang menyebabkan terjadinya perubahan karakteristik lahan. Perubahan ini berpengaruh pada tingkat pertumbuhan tumbuhan di kawasan tersebut. Dampak yang paling terlihat ialah terjadinya perubahan bentuk lahan yang mana sesuai operasional lahan bekas

tambang tersebut tidak dikelola sesuai aturan yaitu paling lambat 30 hari setelah operasi harus dilakukan kegiatan reklamasi. Lahan yang telah berubah dan belum ada nya reklamasi pasca tambang secara baik dan benar menyebabkan lahan bekas tambang ini menjadi tidak produktif seperti sebelumnya. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan tujuan penelitian, 1.) Menentukan rencana teknis reklamasi lahan bekas tambang andesit yang sesuai untuk pertanian lahan kering berdasarkan perhitungan kemiringan lereng. 2.) Mengevaluasi kesesuaian lahan untuk kawasan pertanian kering (vegetasi jambu monyet dan ketela pohon) pada lahan bekas pertambangan andesit di daerah penelitian

METODE

Penelitian tentang rancangan teknis reklamasi lahan bekas penambangan andesit berdasarkan evaluasi lahan untuk pertanian lahan kering di Dusun Pucungan, Desa Bapangsari, Kecamatan Bagelen, Kabupaten Purworejo dengan mengacu pada Peraturan Daerah No. 27 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Purworejo Tahun 2011 – 2031. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa metode yaitu dengan metode survei dan pemetaan, sampling tanah dengan metode purposive sampling, analisis laboratorium, dan metode. Data yang akan digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapat pada metode survey dan pemetaan daerah penelitian, sedangkan data sekunder untuk menunjang data primer.

Rencana reklamasi lahan pasca tambang yang akan dibuat menjadi lahan pertanian lahan kering dengan jenis tanaman ketela pohon dan jambu monyet. Parameter kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman ketela pohon dan jambu monyet dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. Kriteria Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Ketela Pohon.

Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur:				
Rata-rata tahunan (°C)	22-28	28 - 30	18 - 20 30 - 35	< 18 > 35
Ketersediaan air:				
Curah hujan (mm)	1000-2000	600-1000 2000-3000	500-600 3000-4000	< 500 > 4000
Lama bulan kering (bulan)	3,5 - 5	5 - 6	6 - 7	> 7
Media Perakaran:				
Drainase Tanah	Baik, sedang	Agak cepat, agak terhambat	Terhambat	Sangat terhambat, cepat
Tekstur	Agak halus, sedang	Halus, agak kasar	sangat halus	kasar
Kedalaman efektif (cm)	≥ 100	75 - 100	50 - 75	< 50
Retensi Hara:				
KTK tanah (cmol)	> 16	5 - 16	< 5	-
Kejenuhan basa (%)	20	< 20	< 20	-
pH Tanah	5,2 - 7,0	4,8 - 5,2 7,0 - 7,6	< 4,8 > 7,6	-
Hara Tersedia:				
N total (%)	0,21 – 0,50	0,10 – 0,20	<0,10	-
P ₂ O ₅ (mg/100 g)	21 – 40	15 - 20	<15	-
K ₂ O (mg/100 g)	21 - 40	10 – 20	<10	-
Penyiapan Lahan:				
Batuan permukaan (%)	< 5	5 - 15	15 - 40	> 40
Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	> 25
Tingkat Bahaya Erosi:				
Bahaya Erosi		Sangat ringan	Ringan - sedang	Berat -sangat berat
Lereng (%)	< 3	3 - 8	8 - 15	> 15

Sumber: Ritung (2011)

Tabel 2. Kriteria Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Jambu Monyet.

Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N1
Ketersediaan air:				
Bulan Kering (<75mm)	4,1-6,1	6,2-7,1	7,2-10,4	<4.1;>10.4
Curah Hujan/Tahun (mm)	1047-2670	870-1046	622-869	<622;>3859
Media Perakaran:				
Tekstur	Liat berpasir, lempung berpasir	Lempung berpasir, lempung berliat, lempung berdebu	Liat, pasir, berlempung	Pasir, debu, liat masif
Kedalaman efektif (cm)	>49	24 - 49	9 -23	<9
Retensi Hara:				
pH Tanah	6,2 – 7,1	5,8 – 6,2 7,1 – 7,5	4,8 – 5,8 7,5 – 8,7	<4,7; >8,7
KTK	>12	9 - 12	3 - 9	<3
C-organik (%)	>0,95	0,67 – 0,95	0,36 – 0,66	<0,36
Hara tersedia (h):				
Total N	>0,1	0,08 – 0,1	0,04 – 0,08	<0,08
P	>12	9 - 12	<9	
K	>0,44	0,35 – 0,44	0,08 – 0,34	<0,08
Kondisi medan/terrain :				
Lereng (%)	<55	55-78	79-109	>109
Batuan permukaan (%)	<7	7-16	17-46	>46

Sumber: Ritung (2011)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Reklamasi dengan penataan lahan memiliki tujuan untuk mengembalikan fungsi lahan sesuai peruntukannya seperti sebelum dilakukannya penambangan. Salah satu hasil dari penataan lahan yaitu adalah perubahan kemiringan lereng yang awalnya curam menjadi datar, hasil nilai kemiringan lereng tersebut digunakan sebagai parameter kesesuaian lahan tumbuhan untuk revegetasi.

Arahan Teknis Penataan Lahan

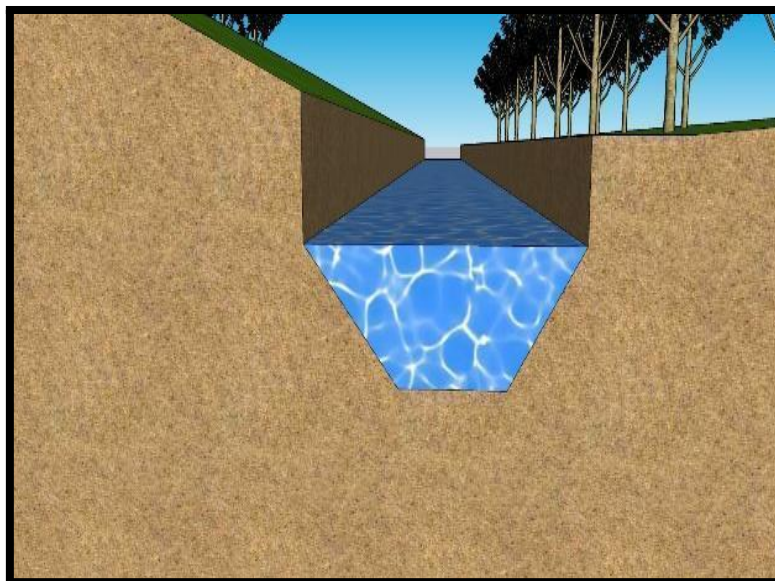
Arahan teknis reklamasi ditentukan berdasarkan kondisi eksisting lahan tambang yang disesuaikan terhadap parameter kerusakan lahan. Arahan teknis reklamasi dibuat agar kondisi eksisting minimal masuk kedalam kategori sedang menurut kriteria baku kerusakan lingkungan. Besaran tingkat kerusakan lahan pada lokasi bekas pertambangan sebagai berikut :

- a. Tinggi tebing galian dengan angka paling tinggi 26 meter termasuk kategori rusak.
- b. Kemiringan tebing galian dengan angka paling tinggi 87o termasuk pada kategori rusak.
- c. Relief dasar galian termasuk dalam kategori rusak.

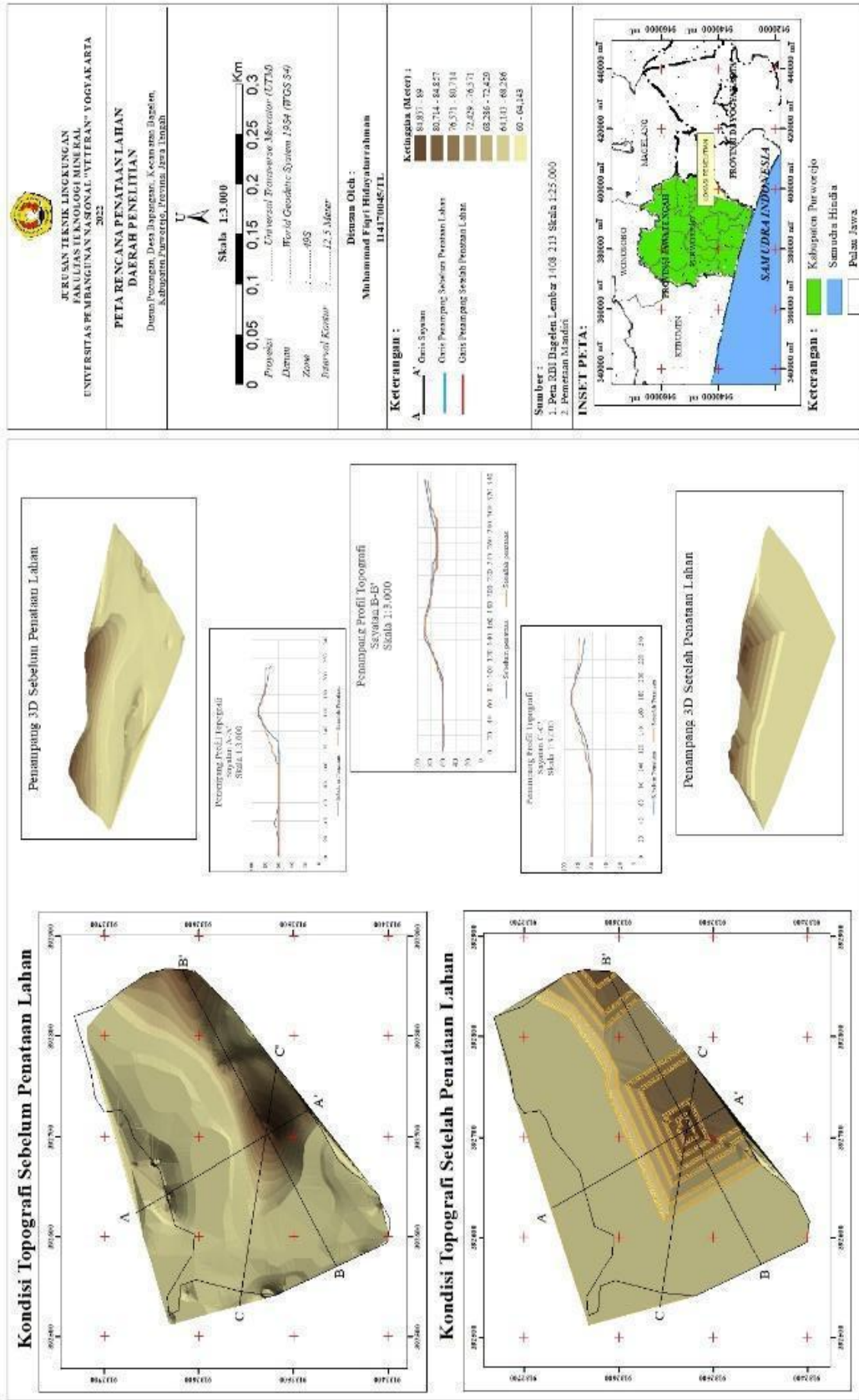
Tebing-tebing dinding galian perlu dilakukannya penataan lahan agar dapat dilakukan revegetasi. Penatagunaan lahan pada lokasi penelitian dilakukan untuk memenuhi kewajiban yang dibuat oleh Keputusan Menteri ESDM RI Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik pada Lampiran VI terkait rencana reklamasi serta untuk menata permukaan lahan yang tidak merata dan memberi gangguan estetika akibat kegiatan pertambangan. Kondisi eksisting lokasi penelitian memiliki tebing sisa penambangan yang paling tinggi yaitu 26 meter dengan kemiringan 74o serta dataran yang bergelombang, sehingga sangat sulit bahkan tidak dapat dimanfaatkan tanpa ada pengelolaan lebih lanjut, maka ditentukan rencana pengelolaannya yaitu

dengan menata geometri lereng serta meratakan dataran yang bergelombang. Tanah penutup yang telah dikupas sebagian ikut dijual menjadi komoditas, dan sisanya ditumpuk di pinggir area pertambangan, sehingga stok tanah penutup untuk media revegetasi terbatas dan tidak cukup. Revegetasi pada lokasi penelitian dilakukan dengan cara tanam sistem pot, sehingga tidak banyak tanah pucuk yang dipakai. Tebing paling atas pada lokasi pertambangan terdapat beberapa lahan yang tanah pucuknya tebal dan belum dikupas, sehingga dapat digunakan sebagian untuk memenuhi kebutuhan stok tanah pucuk pada saat penataan lahan. Teknis pembuatan teras harus terlebih dahulu mengetahui luas bidang olah yang direncanakan. Pemotongan lereng berfungsi untuk mengubah geometri lereng yang ada di daerah penelitian yang tersusun atas susunan peralihan material batuan. Penerapan pendekatan rekayasa mekanis dengan pemotongan lereng dapat membuat lereng lebih landai atau mengurangi besar sudut kemiringan permukaan lereng, sekaligus dapat mengurangi ketinggian lereng. (Santoso, 2021). Pembuatan teras untuk pertanian secara manual berdasarkan keamanannya dapat digunakan lebar teras 2,5 sampai 5 m sedangkan untuk pertanian menggunakan mesin dapat menggunakan lebar 3,5 sampai dengan 8m (Mesfin, 2016). Peruntukan untuk pertanian lahan kering secara manual dilokasi penelitian menggunakan lebar teras 5 meter. ketinggian jenjang teras menyesuaikan dengan persamaan vertical interval yaitu 5 meter.

Pembentukan jenjang pada lereng juga wajib disertai dengan pembuatan saluran drainase yang berupa saluran teras, saluran pembuangan air, dan saluran pembuangan dasar seperti yang dijelaskan pada Permenhut RI Nomor P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan. Kegunaan saluran penyaliran air atau drainase untuk mengalirkan air sesuai dengan arah yang telah dibuat. Sehingga aliran air dapat dimaksimalkan dengan sebaik mungkin tanpa merusak arahan penataan lahan pascatambang. Parit dibuat 2 jenis, yaitu parit horizontal untuk setiap teras dan parit vertikal yang menjadi pusat penyaliran. Dimensi saluran teras, saluran pembuangan air, dan saluran pembuangan dasar dibuat beragam. Dimensi tersebut disesuaikan dengan debit rencana yang akan dialirkan. Kemiringan saluran drainase dari hulu menuju hilir juga diperhitungkan, agar tidak terjadinya air yang menggenang lama di saluran drainase dengan tingkat kemiringan sebesar 5° .



Gambar 2. Dimensi SPA



Gambar 1. Peta Rencana Penataan Lahan lokasi penelitian

Kesesuaian Lahan Sebagai Pertanian Lahan Kering

Mengacu pada peraturan daerah Kabupaten Purworejo nomor 27 tahun 2011 mengenai Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Purworejo tahun 2011 – 2013 bekas tambang di Dusun pucungan memiliki peruntukan sebagai pertanian lahan kering dan sebagai Zona agropolitan Kabupaten Purworejo, yang disini ditentukan tanaman yang digunakan adalah jambu monyet dan ketela pohon. Penentuan tanaman tersebut berdasarkan tanaman yang tumbuh secara alami di lokasi penelitian dan memiliki nilai ekonomis sebagai komoditas tanaman pangan, serta tergolong dalam kategori pertanian lahan kering yaitu tidak digenangi air dalam proses penanaman hingga panen. Selain itu tanaman jambu monyet tergolong tanaman yang tidak rentan terhadap kondisi kritis. Parameter yang digunakan untuk mengetahui kelayakan kesesuaian lahannya yaitu berdasarkan kriteria dari *Food and Agriculture Organization* (FAO), yang tertera pada **Tabel 3**. kriteria tersebut meliputi beberapa parameter dari aspek iklim, tanah sebagai media tanam yang diambil dari lokasi titik sampling, dan bentuk lahan. Mengetahui bagaimana kelayakan lahan di lokasi menggunakan metode matching atau membandingkan tiap parameter yang didapatkan di lapangan dengan kriteria.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas-Karakteristik Lahan

Karakteristik Lahan	Hasil Uji Laboratorium dan Data Lapangan								
	Sampel 1			Sampel 2			Sampel 3		
	Fakta	Jambu Monyet	Ketela Pohon	Fakta	Jambu Monyet	Ketela Pohon	Fakta	Jambu Monyet	Ketela Pohon
Temperatur:									
Rata-rata tahunan (°C)	23,9°	S1	S1	23,9°	S1	S1	23,9°	S1	S1
Ketersediaan air:									
Curah hujan/tahun (mm)	2127,6	S1	S2	2127,6	S1	S2	2127,6	S1	S2
Lama bulan kering (<75mm)	4	S1	S1	4	S1	S1	4	S1	S1
Media Perakaran:									
Drainase Tanah	Baik	S1	S1	Baik	S1	S1	Baik	S1	S1
Tekstur	Lempung berpasir	S1	S2	Lempung berpasir	S1	S2	Lempung berpasir	S1	S2
Kedalaman efektif (cm)	0 cm			0 – 364 cm			0 – 213 cm		
Retensi Hara:									
KTK tanah (cmol)	36,03	S1	S1	47,43	S1	S1	41,23	S1	S1
Kejenuhan basa (%)	0,40	S3	S3	0,66	S3	S3	1,84	S3	S3
pH Tanah	7,15	S2	S2	5,95	S2	S1	5,10	S3	S2
Hara Tersedia:									
N total (%)	0,06	N	S3	0,11	S2	S2	0,08	S3	S3
P ₂ O ₅ (mg/100 g)	2,7	S3	S3	1,1	S3	S3	2,1	S3	S3
K ₂ O (mg/100 g)	5,5	S1	S3	12,1	S1	S2	29,5	S1	S1

Keterangan :

S1: Sangat sesuai, lahan tidak memiliki faktor pembatas yang berarti

S2 : Cukup sesuai, lahan memiliki faktor pembatas yang bisa diatasi oleh petani sendiri

S3 : Sesuai marginal, lahan memiliki faktor pembatas yang mengatasinya memerlukan modal tinggi

N : Tidak sesuai, lahan memiliki faktor pembatas yang sangat sulit diatasi

Dari perbandingan data lapangan dengan kriteria kesesuaian lahan hasilnya dibahas sebagai berikut:

1. Temperatur rata – rata tahunan di lokasi penelitian termasuk dalam kategori S1 atau sangat sesuai untuk kedua jenis tanaman.

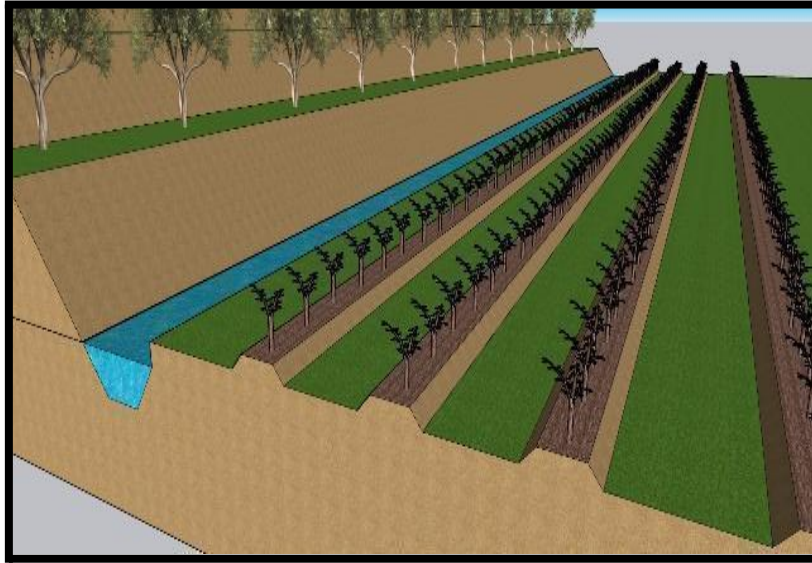
2. Curah hujan per tahun di lokasi penelitian termasuk dalam kategori S1 untuk tanaman jambu monyet yang dimana artinya adalah sangat sesuai, namun untuk tanaman ketela pohon masuk dalam kategori S2 atau cukup sesuai.
3. Lama bulan kering di lokasi penelitian termasuk dalam kategori S1 atau sangat sesuai untuk kedua jenis tanaman.
4. Drainase tanah di lokasi penelitian termasuk dalam kategori S1 atau sangat sesuai untuk kedua jenis tanaman.
5. Tekstur tanah di lokasi penelitian termasuk dalam kategori S1 atau sangat sesuai untuk tanaman jambu monyet dan kategori S2 atau cukup sesuai untuk tanaman ketela pohon.
6. Kedalaman efektif dilokasi penelitian menunjukkan angka yang beragam, sehingga untuk klasifikasi kategori kedalaman efektif akan dibahas di sub bab selanjutnya.
7. Nilai KTK tanah menunjukkan kategori yang sangat sesuai (S1) untuk kedua jenis tanaman.
8. Kejenuhan basa termasuk dalam kategori sesuai marginal atau S3 untuk kedua jenis tanaman.
9. pH tanah rata – rata menunjukkan kategori S2 atau cukup sesuai untuk kedua jenis tanaman, namun di beberapa sampel yang di uji lab ada yang masuk dalam kategori yang berbeda yaitu sampel 3 untuk tanaman jambu monyet masuk kedalam kategori S3 atau sesuai marginal.
10. N total di lokasi penelitian termasuk dalam kategori S3 atau sesuai marginal untuk tanaman ketela pohon, namun untuk tanaman jambu monyet didapatkan hasil beragam pada masing – masing sampel, pada sampel 1 termasuk dalam kategori N atau tidak sesuai, pada sampel 2 masuk dalam kategori S2 atau cukup sesuai, dan pada sampel 3 termasuk dalam kategori S3 yaitu sesuai marginal.
11. P2O5 di lokasi penelitian termasuk dalam kategori S3 atau sesuai marginal untuk semua jenis tanaman.
12. K2O untuk tanaman jambu monyet termasuk dalam kategori S1 atau sangat sesuai, namun untuk tanaman ketela pohon didapatkan hasil yang berbeda pada tiap sampel, sampel 1 masuk dalam kategori S3 atau sesuai marginal, sampel 2 masuk dalam kategori S2 yaitu cukup sesuai, dan untuk sampel 3 masuk dalam kategori S1 yaitu cukup sesuai.

Revegetasi

Revegetasi pada daerah penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode tanam sistem pot. Sistem pot dipilih karena sistem pot tidak membutuhkan tanah pucuk yang cukup banyak. Daerah penelitian memiliki jumlah tanah pucuk yang terbatas karena pada saat proses penambangan tidak dilakukan penyimpanan tanah pucuk. Rancangan sistem pot pada daerah penelitian dibuat pada bidang jenjang yang direncanakan. Dimensi dari pot sebagai lubang tanam adalah $p \times l \times t = 30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$. Tanah yang digunakan untuk mengisi lubang tanam merupakan tanah yang ada di sekitar lokasi penelitian dicampur dengan material batuan yang dihaluskan agar volumenya mencukupi kebutuhan media tanam. Tanah adalah material penyusun longsor 80% atau lebih merupakan partikel yang ukurannya kurang lebih 2 mm atau tidak lebih dari ukuran pasir (Nugroho, 2019).

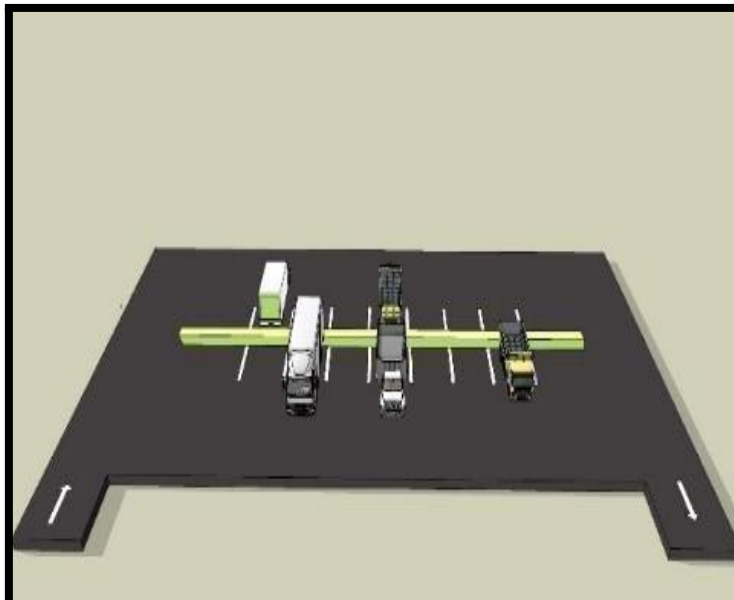
Tanaman pionir yang digunakan adalah jambu monyet. Penanaman jambu monyet dipilih dengan jarak tanam 3 x 3 m. Dengan luasan area revegetasi 22.572 m² maka kebutuhan tanamannya sebanyak 1.162 pohon dan membutuhkan tanah pucuk 2/3 volume pot dikalikan dengan jumlah pot yaitu sebanyak 20,916 m³ dan pupuk 1/3 volume pot dikalikan dengan jumlah pot yaitu sebanyak 10,458 m³. Penyediaan bibit pohon ditambah cadangan bila bibit ada yang mati dengan besaran 5% yaitu 58 bibit, total 1.220 bibit. Tanaman tersebut sesuai dengan kondisi lahan daerah penelitian dan bermanfaat untuk masyarakat sekitar. Pembudidayaan tanaman jambu monyet dapat meningkatkan perekonomian masyarakat. Pemilihan tanaman cover crop dipilih sebagai tanaman hortikultura yang juga dapat menambah produktivitas pertanian. Sedangkan untuk tanaman ketela pohon ditanam pada dataran yang ada di bawah tebing dengan jarak tanam 1 meter dan dibentuk guludan dengan jarak antar guludan 1,5 meter, sehingga pada luasan lahan sebesar 18.531 m² bibit ketela pohon yang diperlukan sebanyak 13.589 bibit sudah termasuk 10% jumlah bibit untuk bibit cadangan. Guludan tanah yang digunakan memakai sisa tanah kupasan tanah pucuk dicampur dengan pupuk sehingga tanah sisa kupasan tanah pucuk dapat dimanfaatkan juga untuk sistem pot yang digunakan untuk

tanaman jambu monyet dengan maksimal. Pupuk yang dibutuhkan untuk tanaman ketela pohon sebanyak 400 kg/Ha.



Gambar 3. Sistem Guludan untuk Tanaman Ketela Pohon

Penataan lahan di area bagian barat pertambangan dibuat sebagai lahan parkir. Hal tersebut dilakukan karena lokasi pertambangan berada tepat dipinggir jalan raya dan terdapat beberapa warung dipinggir jalan yang lokasinya masih masuk wilayah bekas pertambangan. Parkiran yang dibuat seluas 15.930 m² bertujuan agar pelanggan warung yang sebagian besar adalah sopir truk bermuatan besar tidak parkir di pinggir jalan yang dapat mengganggu mobilitas pengguna jalan lainnya. Parkiran tersebut dibuat senyaman mungkin sehingga dapat digunakan sebagai rest area untuk para pengemudi yang melintas, hal ini juga dapat menaikkan perekonomian warga sekitar khususnya pemilik warung yang berada di depan area pertambangan.



Gambar 4. Parkiran Rest Area

Evaluasi Lahan

Evaluasi lahan yang dilakukan merupakan bentuk upaya perbaikan untuk meningkatkan kualitas lahan menjadi baik dan sesuai untuk ditanami tanaman apapun. Upaya perbaikan dapat dilakukan dengan

cara pendekatan teknologi. Rekayasa teknis berdasarkan kesesuaian lahan dilakukan untuk menunjang rencana reklamasi, seperti yang dapat dilihat dari tabel data kesesuaian lahan kedua tanaman bahwa ada beberapa parameter yang nilainya tidak sesuai sehingga harus ada upaya perbaikan lahan peruntukan agar semua parameter dapat sesuai dan usaha reklamasi dapat sesuai dengan peruntukan lahan yang dibutuhkan oleh tanaman jambu monyet dan ketela pohon. Usaha perbaikan dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Usaha Perbaikan Lahan Peruntukan Pertanian Lahan Kering

Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan Aktual		Usaha Perbaikan	Kelas Kesesuaian Lahan Potensial	
	Jambu Monyet	Ketela Pohon		Jambu Monyet	Ketela Pohon
Temperatur:					
Rata-rata tahunan (°C)	S1	S1		S1	S1
Ketersediaan air:					
Curah hujan/tahun (mm)	S1	S2		S1	S2
Lama bulan kering (<75mm)	S1	S1		S1	S1
Media Perakaran:					
Drainase Tanah	S1	S1		S1	S1
Tekstur	S1	S2		S1	S2
Kedalaman efektif (cm)	N	N	- Pembuatan sistem pot	S2	S1
Retensi Hara:					
KTK tanah (cmol)	S1	S1		S1	S1
Kejenuhan basa (%)	S3	S3	- Pemberian pupuk organik	S1	S1
pH Tanah	S2	S2		S2	S2
Hara Tersedia:					
N total (%)	S3	S3	- Pemberian pupuk Urea	S1	S1
P ₂ O ₅ (mg/100 g)	S3	S3	- Pemberian pupuk SP- 36	S1	S1
K ₂ O (mg/100 g)	S1	S2		S1	S2
Penyiapan Lahan :					
Batuan Permukaan (%)	S2	S3	- Rekayasa Sistem pot dan guludan	S1	S1
Singkapan Batuan (%)	N	N	- Rekayasa sistem pot dan guludan	S1	S1
Tingkat Bahaya Erosi :					
Bahaya Erosi	S1	S1		S1	S1
Lereng (%)	S1	S1		S1	S1

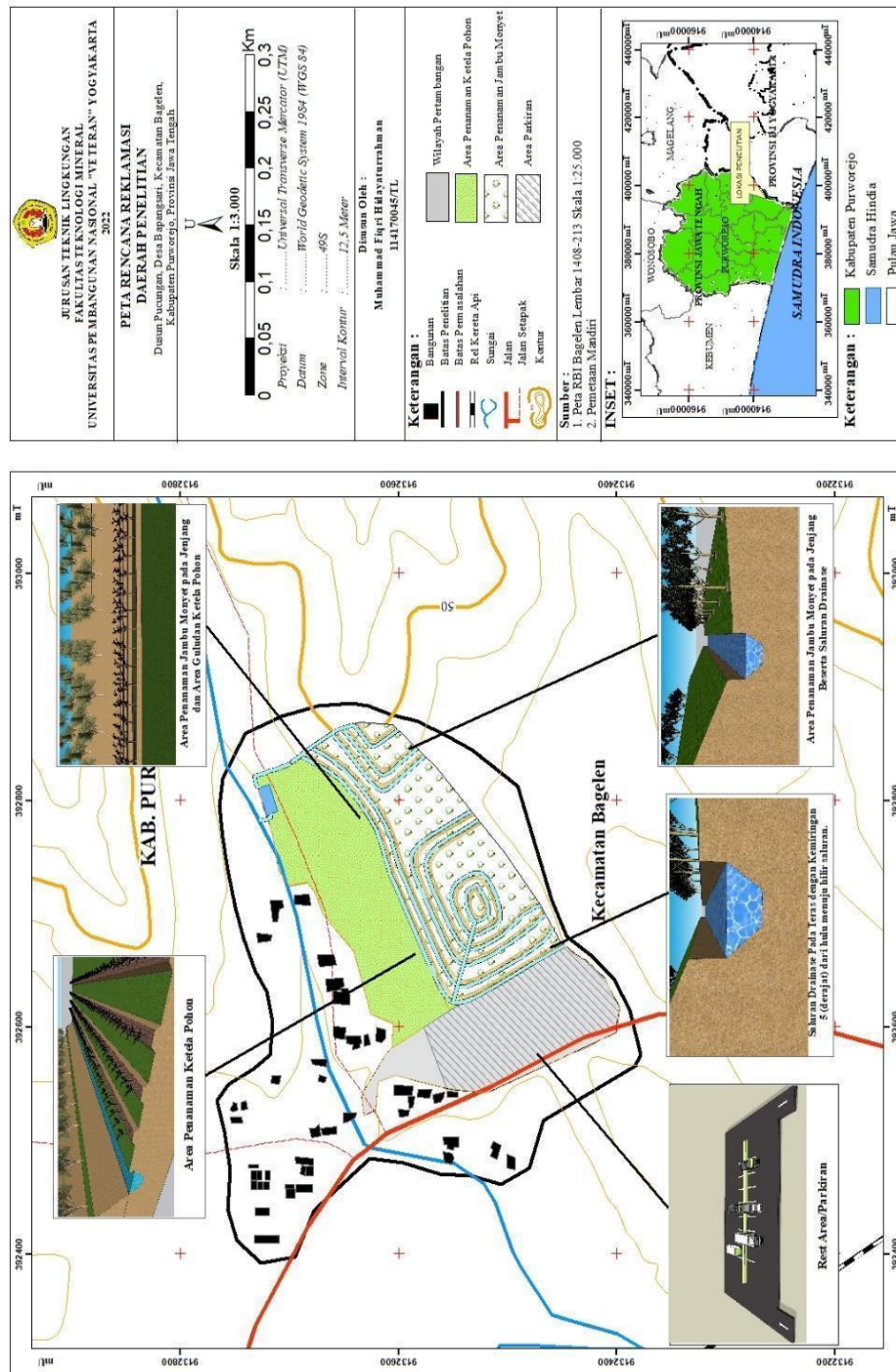
Sumber: Penulis (2022)

Keterangan : S1: Sangat sesuai, S2 : Cukup sesuai, S3 : Sesuai marginal, N : Tidak sesuai

Usaha perbaikan lahan peruntukan diharapkan dapat meningkatkan kelas kesesuaian lahan agar sesuai dengan peruntukan lahan pertanian kering. Rekayasa terhadap media perakaran dengan tanaman jambu monyet dengan cara sistem pot dan ketela pohon dengan sistem guludan, hal ini dapat mengubah kelas N menjadi S2 untuk tanaman jambu monyet dan menjadi kelas S1 untuk tanaman ketela pohon. Menurut Hardjowigeno dan Widiatmoko (2018), upaya untuk meningkatkan kandungan kejenuhan basa dalam tanah dapat dilakukan dengan cara pemberian pupuk organik. Rekayasa pemberian pupuk organik berguna untuk mengubah nilai kesesuaian kejenuhan basa dari S3 (sesuai marginal) menjadi S1 (sangat sesuai) untuk kedua jenis tanaman. Setiawati (2014) menyatakan peningkatan kandungan Nitrogen dalam tanah secara teknis dalam dilakukan dengan pemberian pupuk hayati. Rekayasa untuk parameter N total dapat dilakukan dengan cara pemberian pupuk urea, hal ini dapat mengubah kelas kesesuaian tanaman yang awalnya S3 (sesuai marginal) menjadi S1 (sangat sesuai). Rekayasa untuk parameter P₂O₅ dapat dilakukan dengan cara pemberian pupuk SP-36 yang dapat mengubah kelas kesesuaian S3 (sesuai marginal) menjadi S1 (sangat sesuai). Rekayasa untuk parameter singkapan batuan pada kesesuaian lahan masuk ke dalam kelas N (tidak sesuai) yang berarti sangat sulit diperbaiki akan tetapi upaya perbaikan dengan cara pembuatan

jenjang dan penimbunan tanah pucuk dengan sistem pot dan pembersihan lahan, hal ini dapat mengubah kelas kesesuaian lahan pada parameter penyiapan lahan dari N (tidak sesuai) menjadi S1 (sangat sesuai).

Lokasi penanaman tanaman jambu monyet dan tanaman ketela pohon dibedakan berdasarkan periode masa panen tanaman dan untuk memudahkan saat masa panen tanaman tersebut. Setelah adanya penataan lahan terdapat jenjang dan lantai dasar di daerah penelitian. Penanaman jambu monyet dilakukan di area jenjang karena untuk masa panen cukup panjang kurang lebih 3 – 4 tahun. Penanaman ketela pohon dilakukan di area lantai dasar lahan karena untuk masa panen 6-8 bulan.



Gambar 5. Peta Rencana Reklamasi Daerah Penelitian

KESIMPULAN

Arahan penataan lahan yang disarankan pada lokasi penelitian adalah penataan lahan secara mekanik topografi eksisting serta penataan lahan secara vegetatif. Penataan lahan secara mekanik yaitu pembuatan jenjang dengan tinggi 4,8 meter, lebar 5 meter dengan slope 65% dan backslope 3%. Pembuatan Saluran penyaliran air dengan ukuran sesuai kebutuhan tiap-tiap jenjang. Penataan lahan di area bagian barat pertambangan dibuat sebagai lahan parkir dengan luas 15.930 m². Penataan lahan secara vegetatif dengan penanaman pohon jambu monyet di area jenjang dengan jarak tanam 3 m x 3 m. rancangan sistem pot atau lubang tanaman menggunakan ukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm dengan kebutuhan bibit tanaman sebanyak 1.220 pohon serta kebutuhan tanah pucuk sebanyak 2/3 volume pot yaitu 20,916 m³ dan pupuk 1/3 volume pot 10,458 m³. Area dasar ditanami ketela pohon dengan jarak tanam 1 x 1 m, rancangan menggunakan sistem guludan dengan jarak antar guludan 1,5 m. bibit yang diperlukan sebanyak 13.589 bibit dengan kebutuhan pupuk 400 kg/Ha.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Jurusan Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Yogyakarta. Serta seluruh pihak lain yang telah mendukung terselesainya penulisan ini. Penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan maupun muatan, maka penulis sangat terbuka atas saran dan kritikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hanum, C. 2010. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai yang Diasosiasikan dengan Rhizobium pada Zona Iklim Kering E (Klasifikasi Oldeman). *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik Vol. 12 No. 3*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Hardjowigeno, S., & Widiatmika. (2011). *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hatta, Heliza Rahmania, dkk. 2018. *Sistem Pakar Pemilihan Tanaman Pertanian untuk Lahan Kering*. Mulawarman University Press. Samarinda
- Mahi, Ali Kabul. 2013. *Survei Tanah, Evaluasi dan Perencanaan Penanggulangan Lahan*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Munir, M., & Setyowati, R. D. N. 2017. Kajian Reklamasi Lahan Pasca Tambang Di Jambi, Bangka, Dan Kalimantan Selatan. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan, Vol. 1 No. 1*. Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Nasution, Mulkan Iskandar, dan Muhammad Nuh. 2018. Kajian Iklim Berdasarkan Klasifikasi Oldeman di Kabupaten Langkat. *JISTech, Vol.3, No.2*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Nugroho, Nandra Eko & Wisnu Aji Dwi, K. Kajian Tingkat Resiko Tanah Longsor Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo. *JLK (2019) Vol.1(2):9-25*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Lingkungan, UPN “Veteran” Yogyakarta
- Oktorina, S. 2017. Kebijakan Reklamasi dan Revegetasi Lahan Bekas Tambang (Studi Kasus Tambang Batubara Indonesia). *AL-ARD: Jurnal Teknik Lingkungan, Vol. 3, No. 1, Hal 16-20*. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Ritung, S., Nugroho, K., Mulyani, A., & Suryani, E. (2011). *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian (Edisi Revisi)*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Santoso, Dian Hudawan, Suharwanto dan Tri Prasetyo. 2021. Analisis Kestabilan Lereng dan Pengelolaan Lereng Akibat Penambangan Andesit di Sebagian Kecamatan Bagelan Purworejo. *Jurnal Geografi, Vol 18 no. 1, Hal 46 – 51*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Lingkungan, UPN “Veteran” Yogyakarta
- Sitompul, R., Harahap, F. S., & Rauf, A. (2018). Evaluasi Kesesuaian Lahan pada Areal Penggunaan Lain di Kecamatan Sitteu Tali Urang Julu Kabupaten Pakpak Bharat untuk Pengembangan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L .*). *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 5(2)*, 829–839.
- Subowo, G. 2011. Penambangan sistem terbuka ramah lingkungan dan upaya reklamasi pascatambang untuk memperbaiki kualitas sumberdaya lahan dan hayati tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan Vol. 5 No. 2*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.