

**ARAHAN TEKNIK REKLAMASI TAMBANG BATUGAMPING
BERDASARKAN TINGKAT KERUSAKAN LAHAN
DI DESA DARMAKRADENAN, KECAMATAN AJIBARANG,
KABUPATEN BANYUMAS, JAWA TENGAH**

SKRIPSI



Diajukan oleh
Rachmat Fadhil Azis
114130193/TL

kepada
**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA
Desember, 2017**

SKRIPSI

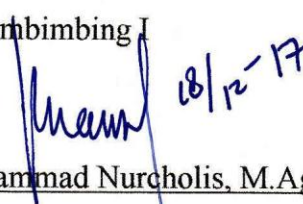
ARAHAN TEKNIK REKLAMASI TAMBANG BATUGAMPING BERDASARKAN TINGKAT KERUSAKAN LAHAN DI DESA DARMAKRADENAN, KECAMATAN AJIBARANG, KABUPATEN BANYUMAS, JAWA TENGAH

diajukan oleh
Rachmat Fadhil Azis
114130193/TL

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknologi Mineral
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Pada tanggal Desember 2017

Susunan Tim Penguji

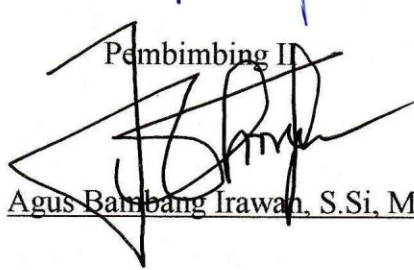
Pembimbing I


Dr. Ir. Mohammad Nurcholis, M.Agr

Anggota Tim Penguji


Rr. Dina Asrifah, ST, MSc

Pembimbing II


Agus Bambang Irawan, S.Si, M.Sc


Aditya Pandu Wicaksono, S.Si, MSc

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Strata - 1

Yogyakarta, ... Desember 2017

Ketua Jurusan


Dr. Ir. Andi Sungkowo, M.Si

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan judul penelitian : **“Arahan Teknik Reklamasi Tambang Batugamping Berdasarkan Tingkat Kerusakan Lahan di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah”**.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S-1 untuk Program Studi Teknik Lingkungan “Kebumihan”, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dan terlibat dalam penyelesaian skripsi ini antara lain kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Andi Sungkowo M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta .
2. Bapak DR. Ir. Mohammad Nurcholis, M.Agr selaku pembimbing I dan Bapak Agus Bambang Irawan, S.Si, M.Sc selaku pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan, saran dan waktu yang diluangkan untuk penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Dina Asrifah dan Bapak Aditya Wicaksono selaku pembahas skripsi untuk koreksian dan saran yang diberikan sebagai penyempurnaan skripsi ini.
4. Keluarga, khususnya kedua orangtua penulis, Mbah, Mas Rijal, Teh Mella, Hasna, Nijar, Hani yang selalu memberi semangat dukungan, dan doa demi kelancaran penyusunan skripsi ini.

5. Ines Dwi Rachmawati sebagai penyemangat penulis untuk menyelesaikan skripsi, yang sudah memberikan perhatian, motivasi, dukungan dan slalu mengingatkan agar cepat selesai, lulus dan kerja, amiin.
6. Irfan Dwi Yulianto yang sudah membantu dalam pembuatan *abstract*.
7. Tim skripsi Purwokerto, Achmid, Ikhsan, Anne, Jarwo, Restu, Dimas, Fais, Uwa dan Alfi.
8. Teman-teman Teknik Lingkungan khususnya angkatan 2013 yang telah banyak membantu.
9. Serta semua pihak yang belum penulis sebutkan namanya.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan usulan penelitian ini. Oleh karena itu, isi usulan ini merupakan sepenuhnya tanggung jawab penulis. Semoga penulisan ini memberikan informasi yang bermanfaat bagi pihak tertentu atau pun peneliti-peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji masalah yang sama pada waktu mendatang, Amin.

Yogyakarta, 12 Desember 2017



Penulis

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rachmat Fadhil Azis

Nim : 114130193

Judul Skripsi : Arahan Teknik Reklamasi Tambang Batugamping
Berdasarkan Tingkat Kerusakan Lahan di Desa
Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten
Banyumas, Jawa Tengah.

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknologi Mineral

Perguruan Tinggi : Universitas Pebangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, Desember 2017
Yang membuat pernyataan



(Rachmat Fadhil Azis)
NIM 114130193

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR PETA | xv |
| INTISARI | xvi |
| ABSTRACT | xvii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.1.1 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.1.2 Keaslian Penelitian..... | 3 |
| 1.2 Maksud, Tujuan dan Manfaat Penelitian..... | 8 |
| 1.2.1. Maksud Penelitian..... | 8 |
| 1.2.2. Tujuan Penelitian..... | 8 |
| 1.2.3. Manfaat Penelitian..... | 8 |
| 1.3. Peraturan Perundang-Undangan..... | 9 |
| 1.4. Tinjauan Pustaka..... | 10 |
| 1.4.1. Batugamping | 10 |
| 1.4.2. Pertambangan dan Bahan Tambang Batuan..... | 12 |
| 1.4.3. Penambangan dan Tahapan Penambangan | 15 |
| 1.4.4 Dampak Perubahan Lahan Akibat Kegiatan Pertambangan | 18 |
| 1.4.5. Lahan..... | 19 |
| 1.4.6. Klasifikasi Kemampuan Lahan..... | 19 |
| 1.4.7. Kemampuan Lahan dalam Tingkat Kelas..... | 21 |
| 1.4.8. Kerusakan Lahan..... | 22 |
| 1.4.9 Reklamasi | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 1.4.10 Tahapan-tahapan Reklamasi | 23 |
| 1.4.11 Rencana Reklamasi | 28 |
| 1.4.12 Rencana Biaya Reklamasi | 38 |
| 1.5 Lingkup Daerah Penelitian | 41 |
| 1.5.1 Lokasi dan Letak Penelitian | 41 |
| 1.5.2 Kesampaian Daerah Penelitian | 43 |
| 1.5.3 Batas Daerah Penelitian | 43 |
| 1.5.3.1 Batas Kegiatan Penambangan | 43 |
| 1.5.3.2 Batas Ekologi | 44 |
| 1.5.3.3 Batas Sosial | 44 |
| BAB II RUANG LINGKUP PENELITIAN | 46 |
| 2.1 Lingkup Kegiatan Usaha/Penelitian | 46 |
| 2.2 Kerangka Alur Pikir Penelitian | 50 |
| 2.3 Kriteria, Indikator, dan Asumsi Objek Penelitian | 51 |
| BAB III CARA PENELITIAN | 53 |
| 3.1 Jenis Metode Penelitian dan Parameter Yang Digunakan | 53 |
| 3.2 Teknik Sampling dan Penentuan Lokasi Sampling | 56 |
| 3.3 Perlengkapan Penelitian | 56 |
| 3.4 Tahapan Penelitian | 57 |
| 3.4.1 Tahap Persiapan | 60 |
| 3.4.2 Tahap Kerja Lapangan | 61 |
| 3.4.2.1 <i>Crosscheck</i> dan identifikasi Jenis Tanah | 62 |
| 3.4.2.2 <i>Crosscheck</i> dan identifikasi Satuan Batuan | 62 |
| 3.4.2.3 Pemetaan Topografi | 62 |
| 3.4.2.4 <i>Crosscheck</i> Penggunaan Lahan | 63 |
| 3.4.2.5 Pengumpulan Data Primer | 63 |
| 3.4.3 Tahap Kerja Laboratorium | 68 |
| 3.4.4 Tahap Akhir | 69 |
| 3.4.4.1 Tahap Sajian Rona Lingkungan | 69 |
| 3.4.4.2 Tahap Evaluasi | 69 |
| 3.4.4.3 Kerja Untuk Sajian Arah Pengelolaan | 72 |
| 3.4.4.3 Tahap Penulisan dan Penyusunan Laporan | 74 |

| | |
|--|------------|
| BAB IV RONA LINGKUNGAN HIDUP | 75 |
| 4.1 Komponen Geofisik-Kimia | 75 |
| 4.1.1 Iklim | 75 |
| 4.1.2 Bentuk Lahan | 78 |
| 4.1.2.1 Pengamatan dan Pengukuran Parameter Kerusakan Lahan | 79 |
| 4.1.3 Satuan Batuan | 89 |
| 4.1.4 Tata Air | 93 |
| 4.1.5 Tanah | 94 |
| 4.1.6 Bencana Alam | 95 |
| 4.1.7 Ruang dan Penggunaan Lahan | 98 |
| 4.2 Komponen Biotis | 100 |
| 4.2.1 Flora Darat | 100 |
| 4.2.2 Fauna Darat | 101 |
| 4.3 Komponen Sosekbudkes | 102 |
| 4.3.1 Sosial | 102 |
| 4.3.2 Ekonomi | 105 |
| 4.3.3 Budaya | 108 |
| 4.3.4 Kesehatan Masyarakat | 109 |
| 4.4 Isu-Isu Pokok | 110 |
| BAB V EVALUASI PENELITIAN | 111 |
| 5.1 Evaluasi Parameter Kerusakan Lahan (Metode Skoring) | 111 |
| 5.1.1 Penyimpanan Tanah Pucuk | 112 |
| 5.1.2 Batas Tepi Galian | 112 |
| 5.1.3 Relief Dasar Galian | 113 |
| 5.1.4 Batas Kemiringan Tebing Galian | 113 |
| 5.1.5 Tinggi Dinding Galian | 114 |
| 5.1.6 Kondisi Jalan | 114 |
| 5.1.7 Pengembalian Tanah Pucuk | 115 |
| 5.2 Pengharkatan/Skoring Tingkat Kerusakan Lahan | 123 |
| 5.3 Evaluasi Parameter Kerusakan Lahan (Metode <i>Matching</i>) | 126 |
| 5.4 Kualiatas Tanah Berdasarkan Sifat Kimia Tanah | 127 |
| 5.5 Ketersediaan dan Kebutuhan Tanah Pucuk | 128 |
| 5.6 Kesesuaian Tanaman | 128 |

| | |
|--|------------|
| BAB VI ARAHAN PENGELOLAAN..... | 130 |
| 6.1 Pendekatan Teknologi | 130 |
| 6.2 Pendekatan Sosial | 156 |
| 6.3 Pendekatan Ekonomi | 156 |
| 6.4 Pendekatan Institusi | 156 |
| BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN..... | 159 |
| 7.1 Kesimpulan | 159 |
| 7.2 Saran | 160 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| TABEL | Halaman |
|--|----------------|
| Tabel 1.1. Tinjauan Penelitian Sebelumnya | 4 |
| Tabel 1.2. Peraturan Perundang-undangan | 9 |
| Tabel 1.3. Penamaan Batuan Karbonat..... | 12 |
| Tabel 1.4. Pengaturan Bentuk Lereng dan Perlakuan Reklamasi..... | 24 |
| Tabel 1.5. Klasifikasi Pembagian Lereng Berdasarkan Besarnya Kelerengan..... | 31 |
| Tabel 2.1. Kriteria, Indikator dan Asumsi Objek Penelitian..... | 51 |
| Tabel 3.1. Parameter Lingkungan Biogeofisik | 55 |
| Tabel 3.2. Perlengkapan Penelitian, Kegunaan dan Hasil yang Didapat..... | 56 |
| Tabel 3.3. Parameter, Jenis Data, Sumber Data dan Instansi Terkait..... | 61 |
| Tabel 3.4. Parameter Lingkungan Tingkat Kerusakan Lahan | 64 |
| Tabel 3.5 Kriteria Penyimpanan Tanah Pucuk. | 64 |
| Tabel 3.6 Batas Tepi Galian Terhadap Infrastruktur..... | 65 |
| Tabel 3.7 Kriteria Relief Dasar Galian. | 66 |
| Tabel 3.8 Kriteria Batas Kemiringan Tebing Galian. | 67 |
| Tabel 3.9 Kriteria Tinggi Dinding Galian..... | 67 |
| Tabel 3.10 Kriteria Kondisi Jalan. | 68 |
| Tabel 3.11 Kriteria Pengembalian Tanah Pucuk. | 68 |
| Tabel 3.12 Kemampuan untuk setiap Parameter. | 71 |
| Tabel 3.13 Kriteria, Kelas dan Harkat Kerusakan Lahan. | 71 |
| Tabel 3.14 Kriteria Kondisi Lahan. | 71 |
| Tabel 4.1. Curah Hujan..... | 75 |
| Tabel 4.2. Jumlah Bulan Basah, Lembab, dan Kering..... | 76 |
| Tabel 4.3. Tipe Iklim Menurut Schimdt dan Fergusson | 78 |
| Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Jarak Tepi Galian Pada Poligon 1 | 81 |
| Tabel 4.5. Hasil Pengukuran Jarak Tepi Galian Pada Poligon 2 | 82 |
| Tabel 4.6. Hasil Pengukuran Perbedaan Relief Dasar Galian Poligon 1 | 83 |
| Tabel 4.7. Hasil Pengukuran Perbedaan Relief Dasar Galian Poligon 2 | 83 |
| Tabel 4.8. Hasil Pengukuran Tinggi Dinding Galian Poligon 1 | 84 |
| Tabel 4.9. Hasil Pengukuran Tinggi Dinding Galian Poligon 2 | 85 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 4.10. Hasil Pengukuran Kemiringan Tebing Galian Poligon 1 | 86 |
| Tabel 4.11. Hasil Pengukuran Kemiringan Tebing Galian Poligon 2 | 86 |
| Tabel 4.12. Data Kependudukan..... | 103 |
| Tabel 4.13. Data Kelembagaan..... | 103 |
| Tabel 4.14. Data Sarana dan Prasarana..... | 104 |
| Tabel 4.15. Data Sumber Daya Alam. | 106 |
| Tabel 4.16. Jenis Penyakit | 109 |
| Tabel 5.1. Hasil Pengukuran Kriteria Kerusakan Lahan Poligon 1 | 123 |
| Tabel 5.2. Hasil Pengukuran Kriteria Kerusakan Lahan Poligon 2 | 123 |
| Tabel 5.3. Kelas Kerusakan Lahan | 123 |
| Tabel 5.4. Klasifikasi Tingkat Kerusakan Lahan..... | 125 |
| Tabel 5.5. Hasil Analisis Kondisi Lahan Poligon 1 | 126 |
| Tabel 5.6. Hasil Analisis Kondisi Lahan Poligon 2..... | 126 |
| Tabel 5.7. Tabel Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah | 127 |
| Tabel 6.1. Estimasi Biaya Langsung Reklamasi Poligon 1 (Alat Berat) | 151 |
| Tabel 6.2. Estimasi Biaya Langsung Reklamasi Poligon 2 (Alat Berat) | 152 |
| Tabel 6.3. Estimasi Biaya Langsung Reklamasi Poligon 1 (Manual) | 153 |
| Tabel 6.4. Estimasi Biaya Langsung Reklamasi Poligon 2 (Manual) | 154 |
| Tabel 6.5. Estimasi Biaya Tidak Langsung Reklamasi Poligon 1 (Alat Berat)..... | 155 |
| Tabel 6.6. Estimasi Biaya Tidak Langsung Reklamasi Poligon 2 (Alat Berat)..... | 155 |
| Tabel 6.7. Estimasi Biaya Tidak Langsung Reklamasi Poligon 1 (Manual) | 155 |
| Tabel 6.8. Estimasi Biaya Tidak Langsung Reklamasi Poligon 2 (Manual) | 155 |

DAFTAR GAMBAR

| GAMBAR | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar 1.1. Konsep Melandaikan Kemiringan Lereng | 30 |
| Gambar 1.2. Konsep Pembuatan Trap | 30 |
| Gambar 1.3. Teras Datar | 32 |
| Gambar 1.4. Teras Gulud | 32 |
| Gambar 1.5. Teras Kredit | 33 |
| Gambar 1.6. Teras Kebun | 34 |
| Gambar 1.7. Teras Bangku | 34 |
| Gambar 1.8. Bentuk Agroforestry/ <i>Strip Cropping</i> | 35 |
| Gambar 2.1. Diagram Alir Proses Penambangan Batugamping | 49 |
| Gambar 2.2. Kerangka Alur Pikir | 50 |
| Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian | 58 |
| Gambar 3.2. Batas Tepi Galian | 65 |
| Gambar 3.3. Relief Dasar Galian | 66 |
| Gambar 3.4. Tinggi Dinding Galian | 67 |
| Gambar 4.1. Grafik Curah Hujan Rerata Tahunan Kecamatan Gumelar | 77 |
| Gambar 4.2. Bentuk Lahan Berupa Perbukitan Karst | 78 |
| Gambar 4.3 Foto Kondisi Penyimpanan Tanah Pucuk | 81 |
| Gambar 4.4. Foto Pengukuran Jarak Tepi Galian | 82 |
| Gambar 4.5. Foto (A) Pengukuran dan (B) Kenampakan Perbedaan Relief Dasar Galian | 84 |
| Gambar 4.6. Foto Pengukuran Tinggi Dinding Galian | 85 |
| Gambar 4.7. Foto Kemiringan Tebing Galian | 87 |
| Gambar 4.8. Foto Kondisi Jalan Aspal | 88 |
| Gambar 4.9 Foto Kondisi Jalan Bebatuan | 88 |
| Gambar 4.10. Foto Kondisi Batugamping (A) Bongkahan dan (B) Singkapan Batugamping | 89 |
| Gambar 4.11. Foto Sampel Batuan Batugamping Klastik (A) Lapuk dan (B) Segar Kalkarenit | 90 |
| Gambar 4.12. Foto Kenampakan Lipatan Antiklin Pada Area Penambangan Batugamping | 91 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4.13. Foto (A) Mata Air dan (B) Jaringan Perpipaan dari Mata Air | 94 |
| Gambar 4.14. Foto Lapisan Tanah Pada Lokasi Penambangan..... | 95 |
| Gambar 4.15. Foto Gerakan Massa Batuan | 96 |
| Gambar 4.16. Foto Penggunaan Lahan Berupa (A) Sawah dan (B) Pemukiman..... | 98 |
| Gambar 4.17. Foto Berbagai Vegetasi (A) Tanaman Singkong (B) Kebun Jati (C) Pohon Pisang dan (D) Lahan Pascatambang..... | 101 |
| Gambar 4.18. Foto Fauna Darat berupa Hewan Ternak (A) Kambing (B) Bebek (C) Kandang Ayam dan Hewan Liar (D) Ular | 102 |
| Gambar 4.19. Foto Prasarana di Desa Darmakradenan | 105 |
| Gambar 4.20. Foto Permainan Tradisional (Kentongan)..... | 108 |
| Gambar 4.21. Foto Puskesmas Desa Darmakradenan | 109 |
| Gambar 6.1. Model Jenjang (KepmenLH)..... | 132 |
| Gambar 6.2. Model Ukuran Jenjang Poligon 1 (1 : 1 dan 1 : 2) | 133 |
| Gambar 6.3. Model Ukuran Jenjang Poligon 1 (1 : 1,5)..... | 134 |
| Gambar 6.4. Model Ukuran Jenjang Poligon 2 (1 : 2,5)..... | 135 |
| Gambar 6.5. Kondisi Lahan Tambang Poligon 1 dan 2 sebelum penataan (tampak depan)..... | 136 |
| Gambar 6.6. Kondisi Lahan Tambang Poligon 1 dan 2 sebelum penataan (tampak samping)..... | 137 |
| Gambar 6.7. Kondisi Lahan Tambang Poligon 1 dan 2 sebelum penataan (tampak atas)..... | 138 |
| Gambar 6.8. Kondisi Lahan Tambang Poligon 1 dan 2 setelah penataan (tampak depan)..... | 139 |
| Gambar 6.9. Kondisi Lahan Tambang Poligon 1 dan 2 setelah penataan (tampak samping)..... | 140 |
| Gambar 6.10. Kondisi Lahan Tambang Poligon 1 dan 2 setelah penataan (tampak atas)..... | 141 |
| Gambar 6.11. Sketsa Dimensi Sistem Drainase Lokasi Penelitian..... | 142 |
| Gambar 6.12. Foto Benih Sengon untuk Rencana Reklamasi | 143 |
| Gambar 6.13. Sketsa Teknik Pembuatan Lubang Tanam | 144 |
| Gambar 6.14. Sketsa Teknik Pola Tanam Pada Arahan Revegetasi..... | 145 |
| Gambar 6.15. Kondisi Lahan Setelah Revegetasi dan Pembuatan Sistem Drainase di Lokasi Pascatambang (tampak depan)..... | 146 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 6.16. Kondisi Lahan Setelah Revegetasi dan Pembuatan Sistem Drainase di Lokasi Pascatambang (tampak samping) | 147 |
| Gambar 6.17. Kondisi Lahan Setelah Revegetasi dan Pembuatan Sistem Drainase di Lokasi Pascatambang (tampak atas) | 148 |

DAFTAR PETA

| PETA | Halaman |
|--|----------------|
| Peta 1.1. Peta Batas Administrasi | 42 |
| Peta 1.2. Peta Batas Penelitian | 45 |
| Peta 3.1. Peta Lintasan | 59 |
| Peta 4.1. Peta Topografi | 80 |
| Peta 4.2. Peta Satuan Batuan..... | 92 |
| Peta 4.3. Peta Jenis Tanah..... | 97 |
| Peta 4.4. Peta Penggunaan Lahan | 99 |
| Peta 5.1. Peta Penyimpanan Tanah Pucuk..... | 116 |
| Peta 5.2. Peta Batas Tepi Galian..... | 117 |
| Peta 5.3. Peta Relief Dasar Galian..... | 118 |
| Peta 5.4. Peta Batas Kemiringan Tebing Galian..... | 119 |
| Peta 5.5. Peta Tinggi Dinding Galian | 120 |
| Peta 5.6. Peta Kondisi Jalan..... | 121 |
| Peta 5.7. Peta Pengembalian Tanah Pucuk | 122 |
| Peta 6.1. Peta Arahan Teknik Reklamasi..... | 158 |

INTISARI

ARAHAN TEKNIK REKLAMASI TAMBANG BATUGAMPING RAKYAT BERDASARKAN TINGKAT KERUSAKAN LAHAN DI DESA DARMAKRADENAN, KECAMATAN AJIBARANG, KABUPATEN BANYUMAS, JAWA TENGAH

Oleh

Rachmat Fadhil Azis_114130193

Kegiatan penambangan batugamping di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah merupakan penambangan rakyat yang dilakukan secara tradisional tanpa teknik penambangan yang baik dan benar dan tanpa arahan pengelolaan ataupun reklamasi lahan pascatambang, sehingga mengakibatkan degradasi lahan yang berdampak pada tingkat produktivitas lahan dan bencana berupa gerakan massa batuan. Maka dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat kerusakan lahan akibat penambangan, serta upaya pengelolaan lahan berupa arahan reklamasi lahan pascatambang sesuai peruntukannya.

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode survey dan pemetaan kondisi lapangan, analisis laboratorium sampel tanah, pengharkatan dan *matching* parameter kerusakan lahan, serta evaluasi deskriptif. Parameter yang digunakan untuk pengukuran tingkat kerusakan lahan mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 43 Tahun 1996 tentang Kriteria Kerusakan Lingkungan Bagi Usaha atau Kegiatan Penambangan Bahan Galian Golongan C Jenis Lepas di Darat dan Buku I, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2015 tentang Kerusakan Lahan Akses Terbuka Akibat Kegiatan Tambang Rakyat. Pengukuran tingkat kerusakan lahan dilakukan di 7 titik penambangan dengan 2 pembagian kawasan (poligon) berdasarkan kondisi di lokasi penelitian.

Hasil analisis dengan metode pengharkatan menunjukkan tingkat kerusakan lahan yang terjadi termasuk dalam kategori tingkat kerusakan sedang, dengan total skor pada poligon 1 berjumlah 15 dan pada poligon 2 berjumlah 16, sedangkan analisis dengan metode *matching* menunjukkan kondisi lahan buruk dengan faktor pembatas berupa penyimpanan tanah pucuk, tinggi dinding galian, kemiringan tebing galian, dan pengambilan tanah pucuk. Arahan teknik reklamasi yang diusulkan yaitu pembuatan jenjang, pembuatan saluran drainase dan revegetasi. Desain jenjang pada poligon 1 dengan luasan 0,69 ha adalah 2 : 2 m, 2 : 3 m, dan 2 : 4 m dengan jarak *bank width* 0,5 m, sedangkan pada poligon 2 dengan luasan 0,17 ha adalah 2 : 5 m dengan jarak *bank width* 1 m. Tanaman yang dipilih untuk revegetasi adalah tanaman pionir berupa pohon sengon dengan benih yang dibutuhkan sebanyak 431 untuk poligon 1 dan 106 untuk poligon 2 dan teknik penanaman berupa sistem pot dengan dimensi 0,5 m x 0,5 m x 0,6 m dan jarak tanam 4 m x 4 m, taman sela berupa terong, dan rumput vetiver sebagai pengontrol erosi, sehingga kebutuhan *Top soil* untuk revegetasi sebanyak 80,55 LCM. Hasil perhitungan biaya untuk rencana reklamasi yang dilakukan dengan tambahan alat berat dan secara manual terdiri dari biaya langsung dan biaya tidak langsung.

Kata Kunci: Penambangan Batugamping, Kerusakan Lahan, Arahan Teknik Reklamasi.

ABSTRACT

DIRECTION OF TECHNICAL RECLAMATION OF MINING LIMESTONE QUARRIES BASED ON LEVEL OF LAND DAMAGE IN DARMAKRADENAN VILLAGE, AJIBARANG, BANYUMAS, CENTRAL JAVA

By

Rachmat Fadhil Azis_114130193

Limestone mining activities in Darmakradenan Village, Ajibarang ,Banyumas Regency, Central Java are traditional mining without proper mining techniques and without the direction of post-mining land management or reclamation, so it causes land degradation which impact land productivity and disasters such as rock mass movement. Therefore, the research was conducted to determine the level of land damage due to mining, and land management efforts in the direction of post-mining land reclamation according to its allocation.

The survey, field condition mapping, laboratory analysis of soil samples, attenuation, matching parameters of land damage, and descriptive evaluation were employed in this research. The parameters used for measuring the extent of land damage refer to the Decree of the Minister of Environment no. 43 of 1996 on Criteria for Environmental Damage for Business or Mining Activity of Group C Type Land and Land Type I, Ministry of Environment and Forestry 2015 on Land Open Access Damage Due to People's Mining Activities. Measurement of the degree of land damage was done in 7 mining points with 2 area divisions (polygons) based on the conditions at the research site.

The result of the analysis with the method of attenuation shows the level of land damage that occurred included in the category of moderate damage rate, with total score on polygon 1 amounted to 15 and on polygon 2 amounted to 16, while the analysis by matching method showed bad land condition with limiting factor in the form of soil shoot, high dinging of excavation, slope of excavation, and top soil shoot. The proposed reclamation technique directive is the creation of ladder, creation of drainage channels and revegetation. Level design on polygon , the width of 0.69 ha is 2: 2 m, 2 : 3 m and 2 : 4 m with the distance of bank width 0,5 m, whereas in polygon 2 with area 0,17 ha is 2: 5 m with distance of bank width 1. Plants selected for revegetation are pioneer plants in the form of sengon trees which 431 seeds required for polygon 1 and 106 for polygon 2. Planting techniques used in the form of pot systems with dimensions of 0.5 mx 0.5 mx 0.6 m by 4 mx 4 m space, an interrupted garden in the form of aubergine, and vetiver grass as erosion control, so the need of Top soil to revegetate as much as 80,55 LCM. The cost calculation results for the reclamation plan being done with additional equipment and manually consisting of direct and indirect costs.

Keywords: *Limestone Mining, Land Damage, Reclamation Engineering Directive.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan penambangan batugamping di Desa Darmakradenan merupakan penambangan rakyat yang dilakukan secara tradisional oleh masyarakat sekitar. Penambangan batugamping ini sangat menentukan kehidupan masyarakat untuk menambah penghasilan mereka dan banyak dari masyarakat Desa Darmakradenan yang matapencahariannya bergantung pada penambangan batugamping ini. Selain penambangan, sebagian masyarakat yang lain berjualan di sekitar area penambangan dan sebagian lagi berkebun maupun bertani.

Desa Darmakradenan berada di wilayah Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah tepatnya terletak sekitar 25 km di sebelah barat kota Purwokerto/pusat Kabupaten. Kegiatan penambangan batugamping sudah berjalan mulai tahun 1967 hingga sekarang. Sebelum dilakukan penambangan, lahan ini merupakan lahan perkebunan warga, sehingga setelah kegiatan penambangan berjalan terjadi perubahan ataupun kerusakan lahan yang bisa dilihat dari adanya perubahan fungsi lahan yang tidak dapat lagi dijadikan lahan perkebunan, hal ini disebabkan kegiatan penambangan yang berjalan belum dikelola dengan baik dan benar khususnya untuk tahap pascatambang/reklamasi. Kegiatan pascatambang dilakukan tanpa penanganan khusus, hanya berupa penanaman tanaman-tanaman lokal daerah sekitar tanpa melakukan penataan, pemulihan dan perbaikan lahan pascatambang.

Kegiatan penambangan merupakan kegiatan yang bertujuan untuk memanfaatkan sumber daya mineral yang terdapat di dalam maupun di permukaan bumi untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Pemanfaatan sumber daya mineral ini dilakukan melalui pengambilan bahan galian yang terkandung dalam suatu lahan. Kegiatan penambangan ini di samping berdampak positif bagi perekonomian masyarakat, namun dapat juga berdampak negatif menyebabkan kerusakan lingkungan berupa perubahan bentuk lahan, menurunnya produktivitas lahan hingga bencana gerakan massa tanah dan/atau batuan.

Berdasarkan kajian permasalahan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai : “Arahan Teknik Reklamasi Tambang Batugamping Berdasarkan Tingkat Kerusakan Lahan di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah”.

1.1.1 Perumusan Masalah

Kegiatan penambangan batugamping secara tradisional di Desa Darmakradenan ini merupakan penambangan rakyat tanpa arahan pengelolaan ataupun reklamasi lahan pascatambang, sehingga mengakibatkan menurunnya tingkat kesuburan lahan yang berdampak pada menurunnya tingkat produktivitas lahan dan menyisakan kerusakan lahan. Hal ini perlu mendapat perhatian yang serius untuk pengelolaan lahan yang sesuai dengan peruntukannya, sebagaimana dalam Peraturan Daerah Kabupaten Banyumas Nomor 10 tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Banyumas tahun 2011 - 2031.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan beberapa batasan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat kerusakan lahan yang diakibatkan kegiatan penambangan batugamping di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah ?
2. Bagaimana arahan teknik reklamasi tambang yang dapat dilakukan dalam upaya perbaikan lingkungan berdasarkan tingkat kerusakan lahan tambang batugamping di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah ?

1.1.2 Keaslian Penelitian

Penelitian yang dilakukan berkaitan dengan reklamasi tambang, telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti pada tempat yang berbeda. Penelitian yang dilakukan dengan judul “Arahan Teknik Reklamasi Tambang Batugamping Berdasarkan Tingkat Kerusakan Lahan di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah” belum pernah dilakukan. Beberapa penelitian sejenis yang telah dilakukan berkaitan dengan reklamasi tambang dapat dilihat pada **Tabel 1.1.**

Tabel 1.1 Tinjauan Penelitian Sebelumnya

| No | Peneliti & Tahun Penelitian | Jenis Penelitian | Lokasi | Judul | Tujuan | Metode | Hasil |
|----|-----------------------------|---|--|--|---|--|---|
| 1. | Tito Santana, (2016) | Skripsi, Program Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta. | Desa Candirejo, Kecamatan Semin, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. | Arahan Teknik Reklamasi Pasca Tambang Batugamping Berdasarkan Tingkat Kerusakan Lahan di Desa Candirejo, Kecamatan Semin, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggambarkan tingkat kerusakan lahan yang diakibatkan penambangan batugamping di Desa Candirejo, Kecamatan Semin, Kabupaten Gunungkidul, DIY. 2. Membuat arahan reklamasi yang sesuai berdasarkan kondisi tingkat kerusakan lahan yang terjadi akibat penambangan. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Metode pengumpulan data : survey pemetaan, dan lapangan. 2. Metode evaluasi/analisis data: Metode Pengharkatan. 3. Metode <i>purposive sampling</i> dan 4. Metode wawancara | <ol style="list-style-type: none"> 1. Peta tingkat kerusakan lahan 2. Arahan reklamasi pasca tambang berdasarkan tingkat kerusakan lahan. |
| 2. | Berthy Leiwakabessy, (2016) | Skripsi, Program Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta. | Dusun Gunung Krambil, Desa Sidoarjo, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta | Kajian Kerusakan Lahan Akibat Penambangan Batugamping di Dusun Gunung Krambil, Desa Sidoarjo, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui tingkat kerusakan lahan yang diakibatkan penambangan batugamping. 2. Menentukan arahan pengelolaan lahan yang berwawasan lingkungan pada lahan bekas tambang batugamping | <ol style="list-style-type: none"> 1. Metode survey, pemetaan dan wawancara 2. Metode <i>purposive sampling</i> 3. Pendataan dan pengukuran langsung 4. Metode pengharkatan 5. Metode kuantitatif-empiris | Tingkat kerusakan lahan di lokasi penelitian Dusun Gunung Krambil akan dikelola dengan mengupayakan pengelolaan lahan dengan cara merevegetasi lahan bekas tambang untuk meningkatkan kualitas lingkungan |

| No | Peneliti & Tahun Penelitian | Jenis Penelitian | Lokasi | Judul | Tujuan | Metode | Hasil |
|----|---|---|--|---|--|---|---|
| 3. | Sarwo Edy Lewier, (2013) | Skripsi, Program Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta. | Desa Segoroyoso, Kecamatan Pleret, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. | Perencanaan Reklamasi Pasca Tambang Berdasarkan Tingkat Perubahan Lahan Akibat Penambangan Bahan Tambang Batuan di Desa Segoroyoso, Kecamatan Pleret, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui tingkat perubahan lahan yang diakibatkan penambangan bahan tambang batuan di Desa Segoroyoso, Kecamatan Pleret, Kabupaten Bantul, DIY. 2. Menentukan arahan pengelolaan lahan yang berwawasan lingkungan pada lahan pasca tambang bahan tambang batuan di Desa Segoroyoso, Kecamatan Pleret, Kabupaten Bantul, DIY. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Metode survey lapangan 2. Metode pemetaan 3. Metode pengharkatan (skoring) (SK.Gub.DIY No> 63 Tahun 2003) 4. Metode analisis laboratorium 5. Metode wawancara | <ol style="list-style-type: none"> 1. Terjadi tingkat perubahan lahan fisik dalam katgori tingkat perubahan lahan Sedang, dengan sekor 2. 2. Jenjeng yang direncanakan adalah tinggi jenjang 3 m, lebar 15 m, sudut dinding jenjang 45°. 3. Analisis kestabilan lereng di lokasi penambangan, sudut kemiringan dinding 90°, 70°, dan dinding galian 20 m masih stabil. |
| 4. | Ali R. Kurniawan dan Wulandari Surono, (2013) | Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara Volume 9, Nomor 3, September 2013 : 165-174 | Kabupaten Lombok Timur, Propinsi Nusa Tenggara Barat. | Model Reklamasi Tambang Rakyat Berwawasan Lingkungan : Tinjauan atas Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batu Apung Ijobalit, Kabupaten Lombok Timur, Propinsi Nusa Tenggara Barat. | Untuk melakukan identifikasi kondisi biogeofisik (tanah, air, udara) pada lokasi tambang batu apung ijobalit, analisis terhadap keinginan masyarakat terhadap jenis reklamasi, dan merancang model reklamasi di lokasi bekas tambang batu apung ijobalit. | Pengambilan sampel tanah, air, udara, serta flora dan fauna di lokasi kegiatan tambang ijobalit yang masih aktif serta area bekas tambang yang telah direklamasi | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reklamasi lahan masih belum optimal beberapa tahun ini 2. Pada lokasi lahan bekas tambang yang sudah direklamasi mencapai kondisi lingkungan biogeofisik lebih baik dari pada lahan tambang yang masih beroperasi |

| No | Peneliti & Tahun Penelitian | Jenis Penelitian | Lokasi | Judul | Tujuan | Metode | Hasil |
|----|-----------------------------|---|---|---|--|---|---|
| 5. | Ismoyo Catur Hadi, (2009) | Skripsi geografi, Universitas Gadjah Mada | Desa Pesing Kabupaten Bantul, DIY. | Kajian Potensi Bahan Galian Golongan C di Desa Pesing, Kabupaten Bantul, DIY. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui potensi bahan galian, khususny golongan C di Desa Pesing, Kabupaten Bantul, DIY. 2. Mengetahui sebaran bahan galian, khususny golongan C di Desa Pesing, Kabupaten Bantul, DIY. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Metode interpretasi citra menggunakan unsur interpretasi geologi 2. Metode pengharkatan dan tumpang susun atau overlay peta | Peta penyebaran satuan bahan galian C. Peta prioritas persebaran tambang bahan galian golongan C. |
| 6. | Satmoko, (2004) | Tesis Universitas Gadjah Mada | Kawasan karst Desa Bedoyo dan Karangasem, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, DIY. | Kerusakan lahan akibat penambangan batugamping di Kawasan karst Desa Bedoyo dan Karangasem, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, DIY. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kerusakan lahan akibat penambangan batugamping 2. Mengetahui dampak dari kerusakan lahan akibat penambangan batugamping | Evaluasi kerusakan lahan dengan metode pengharkatan/sekoring terhadap 16 variabel penentu kerusakan lahan akibat penambangan batugamping, dan metode analisis data dan wawancara | <ol style="list-style-type: none"> 1. Satuan lahan yang rusak akibat penambangan 2. Tingkat kerusakan lahan akibat penambangan 3. Peta kerusakan lahan 4. Pengaruh factor ekonomi pada masyarakat untuk melakukan penambangan |

| No | Peneliti & Tahun Penelitian | Jenis Penelitian | Lokasi | Judul | Tujuan | Metode | Hasil |
|----|-----------------------------|---|--|---|--|--|--|
| 7. | Rachmat Fadhil Azis, (2017) | Skripsi, Program Sarjana Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta. | Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah | Arahan Teknik Reklamasi Tambang Batugamping Berdasarkan Tingkat Kerusakan Lahan Di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui tingkat kerusakan lahan yang diakibatkan penambangan batugamping 2. Menentukan arahan teknik reklamasi tambang yang dapat dilakukan dalam upaya pengendalian lingkungan berdasarkan tingkat kerusakan lahan tambang batugamping | <ol style="list-style-type: none"> 1. Metode survey dan pemetaan 2. Metode pengarkatan dan <i>matching</i> 3. Metode <i>purpose sampling</i> 4. Metode evaluasi deskriptif | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tingkat kerusakan lahan 2. Arahan teknik reklamasi lahan berdasarkan tingkat kerusakan lahan |

1.2 Maksud, Tujuan, dan Manfaat Penelitian

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai tingkat kerusakan lahan akibat kegiatan penambangan batugamping rakyat di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.
2. Mengkaji prinsip pengelolaan tambang berwawasan lingkungan pada kawasan lahan tambang batugamping di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis tingkat kerusakan lahan yang diakibatkan penambangan batugamping di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.
2. Menentukan arahan teknik reklamasi tambang yang dapat dilakukan dalam upaya perbaikan lingkungan berdasarkan tingkat kerusakan lahan tambang batugamping di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.

1.2.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1. Penerapan dan pengembangan ilmu pengetahuan teknik lingkungan di bidang arahan reklamasi tambang.
2. Sebagai masukan atau dasar kebijakan pemerintah di bidang pertambangan yang berkaitan dengan arahan teknik reklamasi pascatambang khususnya pada pertambangan rakyat.

1.3 Peraturan Perundang-undangan

Peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 1.2**.

Table 1.2 Peraturan Perundang-Undangn

| No | Peraturan | Uraian singkat makna atau kaitan pasal dengan penelitian |
|----|--|--|
| 1. | Undang-Undang Republik Indonesia : a. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara. b. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. | a. Menjelaskan mengenai pengertian kegiatan pertambangan, penambangan, dan bahan tambang. b. Menjelaskan tentang pengelolaan lingkungan yang baik dan benar. |
| 2. | Peraturan Menteri : a. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 07 Tahun 2014 Tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara. b. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan. | a. Menjelaskan mengenai pengertian eksplorasi, reklamasi, pertambangan, mineral, batubara, kegiatan pascatambang, izin usaha pertambangan dan biaya reklamasi. b. Berkaitan dengan pedoman reklamasi kawasan hutan dan penelitian vegetasi. |
| 3. | Keputusan Menteri : Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 43 Tahun 1996 Tentang Kriteria Kerusakan Lingkungan Bagi Usaha atau Kegiatan Penambangan Bahan Galian Golongan C Jenis Lepas di Daratan. | Sebagai parameter dalam menentukan kriteria tingkat kerusakan lingkungan akibat penambangan bahan galian golongan C |
| 4. | Peraturan Daerah : Peraturan Daerah Kabupaten Banyumas Nomor 10 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Banyumas Tahun 2011 – 2031. | Sebagai acuan dalam penentuan arahan reklamasi tambang sesuai peruntukannya yang sudah ditetapkan di RTRW Kabupaten Banyumas. |
| 6. | Peraturan Pemerintah : Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 Tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara. | Menjelaskan mengenai golongan komoditas bahan tambang batuan |

1.4 Tinjauan Pustaka

1.4.1 Batugamping

Batuan karbonat (*carbonate rock*) merupakan batuan yang penyusun utamanya adalah mineral karbonat (CaCO_3). Dalam istilah umum batuan karbonat, dikenal dengan batugamping, walaupun batugamping merupakan bagian terbesar dari batuan karbonat, masih ada batuan lain seperti : *dolostone* atau dolomit, yang termasuk dalam kelompok batuan karbonat. Batuan karbonat dapat terbentuk pada berbagai lingkungan, mulai dari danau, sungai, mata air, gua dan tanah hasil pelapukan batuan hingga laut. Batugamping merupakan jenis batuan sedimen yang umumnya terbentuk di lingkungan laut dangkal. Sebagai sumberdaya mineral, batugamping menghasilkan nilai ekonomi tinggi bagi sektor pertambangan.

Batugamping dapat terjadi dari berbagai cara, yaitu secara organik, mekanik dan kimiawi, sebagai mana berikut :

1. Proses Organik

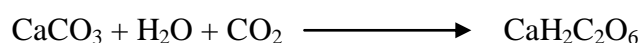
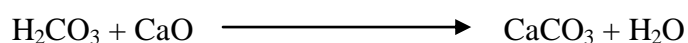
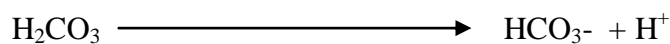
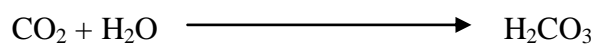
Batugamping berasal dari pengendapan cangkang kerang dan moluska, foraminifera, ganggang atau dari kerangka binatang dan kerak atau terumbu karang. Ciri khas batugamping jenis ini adalah umumnya kristalin dan sering muncul pola-pola terumbu dan sisa-sisa cangkang binatang lunak. jenis ini banyak dijumpai di alam.

2. Proses Mekanik

Jenis ini sama dengan pembentukan organik, perbedaannya yaitu pada proses ini telah terjadi perombakan kemudian diendapkan lagi di tempat lain.

3. Proses Kimia

Proses ini dapat terjadi pada kondisi iklim dan suasana lingkungan tertentu, dalam air laut maupun air tawar. Ciri khas batugamping jenis ini adalah kristalin, bahkan sering besar-besar seperti pada kalsit. Proses pelarutan batugamping terjadi oleh air hujan yang mengandung gas karbondioksida (CO_2). Gas CO_2 ini dengan air hujan bereaksi membentuk H_2CO_3 yang sangat agresif dan dapat melarutkan terutama batugamping yang mengandung mineral kalsit CaCO_3 dengan reaksi sebagai berikut :



Batugamping mempunyai ciri khas dengan terdapatnya diaklas/rekahan. Pelarutan batugamping menyebabkan terbentuknya rongga dan juga celah-celah yang dapat disebut *doline*. Rongga ini bersifat sebagai perangkap air hujan yang masuk. Batugamping dapat diklasifikasikan menjadi 2 sebagai berikut (Suharwanto, 2014) :

1. Batugamping Klastik

Batugamping klastik adalah batugamping yang terbentuk dari pengendapan kembali detritus batugamping asal, contoh :

- a. Kalsirudit : Batugamping dengan ukuran butir rudit (*granule*)
- b. Kalkarenit : Batugamping dengan ukuran butir arenit (*sand*)
- c. Kalsilutit : Batugamping dengan ukuran butir lutit (*clay*)

2. Batugamping Non-Klastik

Batugamping non-klastik adalah batugamping yang terbentuk dari proses-proses kimiawi maupun organik, umumnya bersifat monomineral, dapat dibedakan berdasarkan

- a. hasil biokimia : bioherm, biostrom
- b. hasil larutan kimia : travertine, tufa
- c. hasil replacemen : batugamping fosfat, batugamping dolomit

Tabel 1.3 Penamaan batuan karbonat

| BATUAN KARBONAT | | | |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|
| KLASTIK | | NON KLASTIK | |
| Dominan detritus karbonat | Dominan detritus Fossil | Pertumbuhan fosil | kristalin |
| Kalsirudit (ukuran rudit) | Batugamping Bioklastik | Batugamping kerangka koral | Batugamping kristalin |
| Kalkarenit (ukuran <i>sand</i>) | | | |
| Kalsilutit (ukuran <i>clay</i>) | | | |

sumber : Suharwanto, 2014, Penuntun praktikum mineralogi petrologi

1.4.2 Pertambangan dan Bahan Tambang Batuan

Pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan, dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengelolaan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan serta kegiatan pascatambang (Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara).

Pertambangan merupakan suatu kegiatan untuk mengambil bahan galian yang terdapat di alam dengan cara menggali, mengolah, dan memurnikannya. Secara umum, cara penambangan bahan tambang batuan adalah sistem tambang terbuka berbentuk tangga atau jenjang dengan menggunakan peralatan tradisional atau mekanis, bergantung pada jumlah cadangan atau skala produksinya. Hal tersebut jika tidak dilakukan secara terencana baik pengelolaan dan pemanfaatannya, mulai dari awal kegiatan sampai penutupan tambang maka akan memberikan dampak kerusakan lingkungan hidup yang ada disekitarnya.

Pertambangan rakyat menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara adalah suatu usaha pertambangan bahan-bahan galian dari semua golongan bahan galian yang dilakukan oleh rakyat setempat secara kecil-kecilan atau secara gotong-royong dengan alat-alat sederhana untuk pencaharian sendiri.

Tambang rakyat umumnya disebut dengan beberapa istilah sbb : tambang *illegal*, tambang skala kecil, atau tambang tanpa izin (PETI). Pertambangan rakyat adalah satu usaha pertambangan bahan-bahan galian dari golongan a,b dan c yang dilakukan oleh rakyat setempat secara kecil-kecilan atau secara gotong-royong dengan alat-alat sederhana untuk pencaharian sendiri (Undang-Undang Nomor 11 Tahun 1967 Pasal 2 Huruf n Tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pertambangan, dalam Buku I, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2015).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2010 Tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara

pada pasal 2 ayat 2, pertambangan mineral dan batubara dikelompokkan ke dalam 5 (lima) komoditas tambang :

1. Mineral radioaktif meliputi radium, thorium, uranium, monasit, dan bahan galian radioaktif lainnya.
2. Mineral logam meliputi litium, berilium, magnesium, kalium, kalsium, emas, tembaga, perak, timbal, seng, timah, nikel, mangan, platina, bismuth, molybdenum, bauksit, air raksa, wolfram, titanium, barit, vanadium, kromit, antimony, kobalt, tantalum, cadmium, gallium, indium, yttrium, magnetit, besi, galena, alumina, niobium, zirconium, ilmenit, khrom, erbium, ytterbium, dysprosium, thorium, cesium, lanthanum, niobium, neodymium, hafnium, scandium, aluminium, palladium, rhodium, osmium, ruthenium, iridium, selenium, teluride, stromium, germanium, dan zirconium.
3. Mineral bukan logam meliputi intan, korundum, grafit, arsen, pasir kuarsa, fluorspar, kriolit, yodium, brom, klor, belerang, fosfat, halit, asbes, talk, mika, magnesit, yarosit, oker. Fluorit, ball clay, fire clay, zeolite, kaolin, feldspar, bentonit, gypsum, dolomit, kalsit, rijang, pirofilit, kuarsit, zirkon, wolstonit, tawas, batu kuarsa, perlit, garam batu, clay, dan batu gamping untuk semen.
4. Batuan meliputi pumice, tras, toseki, obsidian, marmer, perlit, tanah diatomi, tanah serap (*fullers earth*), slate, granit, granodiorit, andesit, gabbro, peridotit, basalt, trakhit, leusit, tanah liat, tanah urug, batu apung, opal, kalsedon, chert, Kristal kuarsa, jasper, krisoprase, kayuterkersikan, gamet, giok, agat, diorite, topas, batu gunung quarry besar, kerikil galian dari bukit, kerikil sungai, batu kali, kerikil sungai

ayak tanpa pasir, pasir urug, pasir pasang, kerikil berpasir alami (sirtu), bahan timbunan pilihan (tanah), urukan tanah setempat, tanah merah (laterit), batu gamping, onik, pasir laut, dan pasir yang tidak mengandung unsur mineral logam atau unsur mineral bukan logam dalam jumlah yang berarti ditinjau dari segi ekonomi pertambangan.

5. Batubara meliputi bitumen padat, batuan aspal, batubara, dan gambut.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 43 Tahun 1996 Tentang Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Bagi Usaha atau Kegiatan Penambangan Bahan Galian Golongan C Jenis Lepas di Daratan, digunakan untuk mengetahui tingkat kerusakan lahan pada penambangan batugamping daerah penelitian. Keputusan ini menjelaskan mengenai kriteria dan tolak ukur kerusakan lingkungan berupa tolak ukur baik, sedang, dan buruk. Kriteria dan tolak ukur ini digunakan untuk mengetahui tingkat kerusakan lahan pada kegiatan penambangan. Hal ini sangat berpengaruh terhadap penelitian yang dilakukan mengenai arahan teknik reklamasi tambang batugamping berdasarkan tingkat kerusakan lahan.

1.4.3 Penambangan dan Tahapan Penambangan

Penambangan adalah bagian kegiatan usaha pertambangan untuk memproduksi mineral dan/atau batubara dan mineral ikutannya (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara). Metode penambangan, secara garis besar dapat digolongkan menjadi 3 yaitu :

1. Tambang Terbuka (*surface mining*)

Tambang terbuka adalah metode tambang yang segala aktivitas penambangannya dilakukan di atas atau relatif dekat dengan permukaan bumi dan tempat kerjanya berhubungan langsung dengan udara bebas.

2. Tambang Bawah Tanah (*underground mining*)

Tambang bawah tanah adalah metode penambangan yang segala kegiatan atau aktivitasnya dilakukan di bawah permukaan bumi dan tempat kerjanya tidak langsung berhubungan dengan udara bebas.

3. Tambang Bawah Air (*underwater mining*)

Tambang bawah air adalah metode penambangan yang kegiatan penggaliannya dilakukan di bawah permukaan air atau endapan mineral berharganya terletak di bawah air.

Pada umumnya cadangan batugamping ditemukan dalam bentuk bukit, oleh sebab itu teknik penambangan dilakukan dengan tambang terbuka dalam bentuk quari tipe sisi bukit (*side hill type*). Penambangan skala besar, pembongkaran dilakukan dengan sistem peledakan beruntun dibantu dengan peralatan berat antara lain *excavator* dan *ripper*, sedangkan untuk penambangan skala kecil dilakukan dengan peralatan sederhana antara lain cangkul, ganco, linggis, bodem dan sekop. Pada penambangan skala kecil, sistem yang diterapkan dalam kegiatan penambangan adalah sistem *geophering*; mengikuti bagian/jalur batugamping yang relatif mudah dibongkar.

Penambangan dilakukan baik secara sederhana (manual) maupun mekanis yang meliputi penggalian, pemberaian, pemuatan dan pengangkutan bahan galian. Tahapan kegiatan penambangan secara garis besar meliputi :

1. Pembabatan (*clearing*)

Pada tahap ini, pohon dan semak-semak yang menutupi area tambang ditebang dan dikumpulkan pada suatu tempat pengumpulan, biasanya digunakan *dozer* untuk melakukan ini.

2. Pengupasan tanah penutup (*stripping*)

Pengupasan tanah penutup merupakan kegiatan memisahkan lapisan tanah pucuk (*top soil*) dari permukaan yang akan ditambang, biasanya *top soil* disimpan di tempat tertentu (dipisahkan dari semak dan pohon) untuk nantinya akan digunakan lagi sebagai penutup area tambang setelah kegiatan pascatambang.

3. Penggalian bahan galian (*mining*)

Pengambilan bahan galian pada penambangan skala besar dilakukan menggunakan *ripper* dan *dozer*. Pada penambangan tradisional biasanya menggunakan alat yang sederhana seperti cangkul, ganco, linggis, bodem dan sekop.

4. Pemuatan (*Loading*)

Pemuatan merupakan kegiatan pemuatan bahan baku pada *dump truck* oleh *excavator/loader*, atau jelasnya pemuatan bahan baku ke dalam alat angkut.

5. Pengangkutan (*Hauling*)

Pengangkutan merupakan proses pengangkutan bahan baku dari area tambang menuju pabrik.

6. Penumpahan (*Dumping*)

Penumpahan merupakan proses peletakan bahan baku dari dalam alat angkut di pabrik dan/atau konsumen.

1.4.4 Dampak Perubahan Lahan Akibat Kegiatan Pertambangan

Kegiatan penambangan dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan dalam suatu kawasan. Besarnya kerusakan tergantung pada faktor kegiatan penambangan dan faktor kondisi lingkungan. Faktor kegiatan penambangan antara lain berkaitan dengan letak cebakan mineral, faktor teknik penambangan, pengolahan dan sebagainya. Faktor lingkungan adalah faktor kepekaan lingkungan antara lain faktor geografis dan morfologis, faktor flora dan fauna serta faktor hidrologis. Faktor-faktor tersebut harus dijadikan pertimbangan dalam kebijakan alokasi mineral (Anonim, 2000 dalam Latupono, 2005).

Soemarwoto (1994) mengemukakan secara garis besar dampak yang ditimbulkan akibat kegiatan pertambangan adalah :

1. Kerusakan lahan pertanian, yaitu permukaan lahan rusak, banyak cekungan dan lubang bekas penambangan yang tergenang oleh air umumnya tidak produktif lagi karena tanahnya terkelupas.
2. Gangguan hidrologis, dapat menimbulkan banjir pada saat hujan deras dan juga deposisi yang cepat pada dasar sungai.

3. Iklim mikro, dampaknya terhadap perubahan iklim mikro dan kualitas udara.
4. Flora dan fauna, mengakibatkan pindahnya spesies-spesies tertentu yang seharusnya dilindungi dan dianggap langka.
5. Sosial ekonomi, kedatangan pekerja ke tempat penambangan sering menimbulkan permasalahan, penyediaan air bersih, pembuangan limbah dan dampak sosial.

Kegiatan penambangan memberikan dampak positif dan negatif, Dampak positifnya adalah bahan galian yang diambil dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam membangun infrastruktur dan sarana prasarana. Dampak negatifnya dari kegiatan pertambangan adalah terjadinya perubahan bentuk lahan yang ada pada kawasan pertambangan, dimana dari perubahan bentuk lahan tersebut pada umumnya mengakibatkan erosi dan gerakan massa tanah karena pertambangan yang dilakukan secara tradisional biasanya tidak berwawasan lingkungan karena tidak memiliki perencanaan dalam penambangan.

1.4.5 Lahan

Arsyad (2012), lahan diartikan sebagai lingkungan fisik yang terdiri dari iklim, relief tanah, air dan vegetasi serta benda yang ada di atasnya sepanjang ada pengaruhnya terhadap penggunaan lahan. Sifat dan perilaku lahan ditentukan oleh macam sumberdaya yang merajai dan macam serta intensitas interaksi yang berlangsung antar sumberdaya (Notohadiprawiro, 2006).

1.4.6 Klasifikasi Kemampuan Lahan

Klasifikasi kemampuan lahan (*land capability classification*) adalah penilaian lahan (komponen-komponen lahan) secara sistematis dan pengelompokannya ke dalam beberapa kategori berdasarkan atas sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaan secara lestari. Kemampuan dipandang sebagai kapasitas lahan itu sendiri untuk suatu macam atau tingkat penggunaan umum.

Klasifikasi kemampuan lahan (*land capability classification*) yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan sistem klasifikasi yang dikemukakan oleh Hockensmith dan Steele (1943), dan Klingebiel dan Montgomery (1973) dalam Arsyad (2010). Menurut klasifikasi ini, lahan dikelompokkan ke dalam 3 kategori utama yaitu kelas, subkelas, satuan kemampuan (*capability units*) atau satuan pengelolaan (*management unit*). Pengelompokan di dalam kelas didasarkan atas intensitas faktor penghambat.

Pengelompokan kemampuan lahan dalam klasifikasi ini dilakukan secara kualitatif dan dapat dikatakan merupakan penghampiran pertama dan penghampiran dua tahap menurut FAO (1976) dalam Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011. Sifat-sifat tanah/lahan yang digunakan sebagai pembeda hanyalah sifat-sifat fisik/morfologi tanah dan lahan yang langsung dapat diamati di lapangan, sehingga sistem ini sangat praktis dan kelas-kelas kemampuan lahan dapat langsung ditentukan di lapangan pada saat survey tanah dilakukan. Karena kelas-kelas kemampuan lahan didasarkan pada potensinya untuk pertanian umum tanpa menimbulkan

kerusakan dalam jangka panjang, maka tanah-tanah subur tetapi di daerah berlereng sangat curam tidak termasuk tanah yang sesuai untuk pertanian karena besarnya erosi mengancam kelestarian penggunaan lahan tersebut untuk pertanian (Hardjowigento dan Widiatmaka, 2011).

1.4.7 Kemampuan Lahan dalam Tingkat Kelas

Survei kemampuan lahan merupakan salah satu survei sumberdaya lahan yang bertujuan mengetahui kemampuan lahan suatu daerah dan menentukan penggunaan lahan beserta pengelolaan yang tepat sehingga dapat dicapai produktivitas optimal atau sedikit menimbulkan kerusakan lahan.

Kemampuan lahan merupakan sifat dakhil kesanggupannya untuk memberikan hasil untuk penggunaan tertentu secara optimal dan lestari. Klasifikasi kemampuan lahan adalah penilaian lahan atau komponen-komponen lahan secara sistematis dan pengelompokannya ke dalam beberapa kategori berdasarkan faktor potensi dan penghambat dalam penggunaannya secara lestari.

Perencanaan penggunaan lahan adalah rancang bangun (*design*) dan penataan penggunaan lahan agar tercapai hasil optimal tanpa menimbulkan kerusakan lahan atau lingkungan. Penggunaan lahan rasional adalah penggunaan lahan yang sesuai dengan kemampuan lahannya atau penggunaan lahan yang berorientasi ekonomi dan ekologi. Ekonomi yakni dicapai hasil optimum. Ekologi yakni tanpa menimbulkan kerusakan lingkungan.

Penilaian kelas kemampuan lahan dapat dilakukan dengan cara mencocokkan terhadap standar kemampuan lahan atau dengan perbandingan (*matching*). Metode perbandingan merupakan suatu cara untuk menilai potensi lahan dengan membandingkan antara karakteristik lahan terhadap kriteria kelas kemampuan lahan.

1.4.8 Kerusakan Lahan

Notohadiprawiro (2006), kerusakan lahan merujuk pada penurunan potensi bagi pengelolaan lingkungan dengan kata lain ialah penurunan mutu lahan. Kerusakan lahan dapat terjadi karena peristiwa alam (gempa, gerakan massa tanah, perubahan iklim), perbuatan manusia (penggundulan vegetasi penutup oleh aktivitas penambangan yang menimbulkan erosi tanah dan/atau banjir, pencemaran air karena limbah industri), atau gabungan peristiwa alam dan perbuatan manusia misalnya kebakaran lahan karena musim kemarau yang dipertegas dengan perlakuan lebih (*over-draining*) yang dilakukan orang.

1.4.9 Reklamasi

Reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya, menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 07 Tahun 2014 Tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang Pada Kegiatan Usaha Penambangan Mineral dan Batubara pasal 1 ayat 1.

Kegiatan reklamasi pada lahan pasca tambang diharapkan dapat menata, memulihkan dan memperbaiki kembali lahan yang terganggu akibat penambangan menjadi lahan yang dapat dimanfaatkan kembali dan memberikan dampak yang baik.

1.4.10 Tahap-tahap Reklamasi

Arief (2004), pelaksanaan reklamasi lahan meliputi kegiatan sebagai berikut :

1. Persiapan lahan

a. Pengamatan lahan pascatambang, kegiatan ini meliputi :

- 1) Pemindahan/pembersihan seluruh peralatan dan prasarana yang tidak digunakan di lahan yang akan direklamasi
- 2) Pembuangan atau penguburan potongan beton dan “*scrap*” pada tempat khusus,
- 3) Penutup lubang bukaan tambang secara aman dan permanen,
- 4) Melarang atau menutup jalan masuk ke lahan tambang yang akan direklamasi.

b. Pengaturan bentuk lahan

Pengaturan bentuk lahan disesuaikan dengan kondisi topografi, jenis tanah, dan iklim setempat. Kegiatan ini meliputi :

1) Pengaturan bentuk lereng

Pengaturan bentuk lereng dimaksudkan untuk mengurangi kecepatan air limpasan (*run off*), erosi dan sedimentasi serta gerakan massa tanah dan/atau batuan. Bentuk lereng yang terlalu terjal dibuat berteras-teras, serta

untuk tinggi dan kemiringan lereng tergantung kepada sifat tekstur dan struktur tanah serta curah hujan. Hal tersebut perlu ada perlakuan khusus untuk pembuatan teras dan kegiatan konsevasi tanah dalam rangka pengaturan bentuk lereng dapat dilihat pada **Tabel 1.4**.

Tabel 1.4 Pengaturan bentuk lereng dan perlakuan reklamasi

| Perlakuan Konservasi Tanah (Reklamasi) | | | | | Keterangan (%) |
|---|--|--|--|--|----------------|
| - Vegetasi Tetap (Tanaman tahunan) - Hutan Lindung | - Hill Side Ditch - Teras Bangku - Teras Individu - Teras Kebun - Teras Alis - Tanaman Penguat - Teras Agroforestry - S P A | - Teras bangku - Teras Guludan - Teras Kredit - Hill Side Ditch - Tanaman Penguat - Teras Agroforestry - S P A | - Teras Guludan - Teras Kredit - Grass Barrier - Ship Cropping - Agroforestry - S P A | - Cover Crop - Teras Datar - SPA | |
| | | | | | 40 - 100 |
| | | | | | 25 - 40 |
| | | | | | 15 - 25 |
| | | | | | 8 - 15 |
| | | | | | 0 - 8 |

Sumber : Permenhut No.P.4/Menhut-II/2011

2) Pengaturan saluran air

Pengaturan saluran air dimaksudkan untuk mengatur air agar mengalir pada tempat tertentu dan dapat mengurangi kerusakan lahan. Jumlah dan kerapatan serta bentuk saluran air tergantung pada bentuk lahan/topografi, jenis tanah, curah hujan dan luas areal yang akan direklamasi.

2. Pengendalian erosi

Pengendalian erosi dimaksud untuk mencegah terjadinya erosi yang dapat menyebabkan berkurangnya kesuburan tanah, dikarena proses penghanyutan tanah oleh air dan angin, terjadinya endapan lumpur dan sedimentasi di alur-alur sungai. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya erosi oleh air adalah curah hujan, kemiringan lereng (topografi), tata guna lahan (perlakuan terhadap lahan) dan tanaman penutup tanah. Pengendalian erosi dalam jangka yang lama digunakan tanaman tahunan atau tanaman penutup tanah (*cover crop*).

3. Pengelolaan tanah pucuk

pengelolaan tanah pucuk dimaksud untuk mengatur dan memisahkan tanah pucuk dengan lapisan tanah lain. Hal ini penting karena tanah merupakan media tumbuh bagi tanaman dan merupakan salah satu faktor penting untuk keberhasilan pertumbuhan tanaman pada kegiatan reklamasi. Dalam Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 04 Tahun 2011 Pasal 39 Ayat 2 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan, pengelolaan tanah pucuk harus memperhatikan :

- a. Pengamatan profil tanah dan mengidentifikasi per lapisan tanah tersebut sampai endapan bahan galian.
- b. Pengupasan tanah berdasarkan lapisan-lapisan tanah dan ditempatkan pada tempat sesuai tingkat lapisannya dan timbunan tanah pucuk tidak melebihi 2 meter.
- c. Pembentukan lahan sesuai dengan susunan lapisan tanah semula, tanah pucuk ditempatkan paling atas dengan ketebalan paling sedikit 0,15 meter.

- d. Ketebalan timbunan tanah pucuk pada tanah yang mengandung racun dianjurkan lebih tebal dari yang tidak beracun atau dilakukan perlakuan khusus dengan cara mengisolasi dan memisahkannya.
- e. Pengupasan tanah sebaiknya jangan dilakukan dalam keadaan basah untuk menghindari pemadatan dan rusaknya struktur tanah.

Lapisan tanah pucuk yang tipis, terbatas dan/atau sedikit, perlu memperhatikan pengelolaannya, berupa :

- a. Penentuan daerah prioritas yaitu daerah yang sangat peka terhadap erosi, perlu segera dilakukan penanganan konsevasi tanah dan penanaman tanaman.
 - b. Penempatan tanah pucuk pada jalur penanaman, atau dengan sistem pot.
 - c. Pencampuran tanah pucuk dengan tanah lain, yaitu jumlah tanah pucuk yang terbatas/sangat tipis dapat dicampur dengan tanah bawah/*sub soil* ; hal-hal yang perlu dihindari dalam memanfaatkan tanah pucuk adalah apabila :
 - 1) Sangat berpasir (> 70% pasir atau kerikil)
 - 2) Sangat berlempung (> 60% lempung)
 - 3) Mempunyai pH < 5.00 atau > 8.00
 - 4) Mengandung khlorida 3 % dan
 - 5) Mempunyai *electrical conductivity* (ec) 400 *millisiemens/ meter*
 - d. Dilakukan penanaman langsung dengan tanaman penutup (*cover crop*) yang cepat tumbuh dan menutup permukaan tanah.
4. Revegetasi dan/atau pemanfaatan lahan pascatambang untuk tujuan lainnya. Revegetasi dilakukan melalui tahapan kegiatan berupa

persiapan lapangan, persemaian dan/atau pengadaan bibit, pelaksanaan penanaman, dan pemeliharaan tanaman. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 04 tahun 2011 pasal 49 ayat 5, pelaksanaan penanaman perlu diperhatikan untuk pembuatan lubang tanaman dibuat dengan ukuran (30 x 30 x 30) cm atau disesuaikan dengan ukuran bibit yang akan ditanam dengan jarak lubang tanaman mengikuti jarak tanam yang telah ditetapkan pada rancangan teknis. Penanaman dalam revegetasi lahan dilakukan dengan ketentuan :

- a. Sebelum dilakukan penanaman terlebih dahulu melepas plastik (*pot/polybag*) pada bibit yang tersedia.
- b. Tanaman bibit secara tegak lurus dan cukup padat, untuk memastikannya adalah dengan menekan sekitar tanaman menggunakan kaki.
- c. Jumlah “tanaman jadi” minimal 625 batang pohon per hektar atau dengan jarak tanam maksimal 4 x 4 meter disesuaikan dengan lahan, fungsi kawasan dan bentuk tajuk tanaman.
- d. Tahapan penanaman dilakukan dengan cara antara lain :
 1. Untuk pengendalian erosi dan sedimentasi, tahap pertama dilakukan penanaman *cover crop*.
 2. Setelah tanaman *cover crop* tumbuh, pada lokasi tertentu harus diawali prakondisi dengan menanam jenis tanaman perintis/*pionir* atau jenis tanaman cepat tumbuh (*fast growing species*) dengan tujuan agar penutupan lahan dan pengkayaan unsur hara tanah dapat dicapai dengan cepat.

3. Setelah tanaman *pionir* berumur antara 2 sampai dengan 3 tahun dilakukan pengkayaan melalui penanaman jenis-jenis lokal berdaur panjang dan mempunyai nilai ekonomi tinggi yang pada umumnya memerlukan naungan pada awal penanamannya.
4. Untuk kondisi lain yang kondisinya memungkinkan, dapat langsung dilakukan penanaman jenis-jenis tanaman lokal berdaur panjang dengan jenis tanaman disesuaikan dengan fungsi lahan.

1.4.11 Rencana Reklamasi

Arief (2004), untuk melaksanakan reklamasi diperlukan perencanaan yang baik, agar dalam pelaksanaannya dapat tercapai sasaran sesuai yang dikehendaki. Dalam hal ini reklamasi harus disesuaikan dengan RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah). Perencanaan reklamasi pada prinsipnya harus sudah disiapkan sebelum melakukan operasi penambangan dan merupakan program yang terpadu dalam kegiatan operasi penambangan. Hal-hal yang harus diperhatikan di dalam perencanaan reklamasi adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan rencana reklamasi sebelum pelaksanaan penambangan
2. Luas area reklamasi sama dengan luas area penambangan.
3. Memindahkan dan menempatkan tanah pucuk pada tempat tertentu dan mengatur sedemikian rupa untuk keperluan revegetasi.
4. Mengembalikan/memperbaiki pola drainase alam rusak.

5. Mengembalikan lahan pada keadaan semula dan/atau sesuai dengan tujuan peruntukannya.
6. Memperkecil erosi selama dan setelah proses reklamasi.
7. Memindahkan semua peralatan yang tidak digunakan lagi dalam aktivitas penambangan.
8. Permukaan yang padat harus digemburkan dan bila tidak memungkinkan agar ditanami dengan tanaman *pionir*.
9. Lahan pascatambang yang diperuntukan bagi revegetasi segera dilakukan penanaman kembali dengan jenis yang sesuai.
10. Memantau dan mengelola area reklamasi sesuai dengan kondisi yang diharapkan.

Hardiyatmo (2006), penataan jenjang bertujuan sebagai perbaikan stabilitas lereng untuk mencegah terjadinya erosi dan gerakan massa tanah (longsoran). Usaha tersebut juga merupakan rekayasa yang dilakukan untuk rencana reklamasi, yaitu berupa :

1. Reklamasi dengan rekayasa teknis

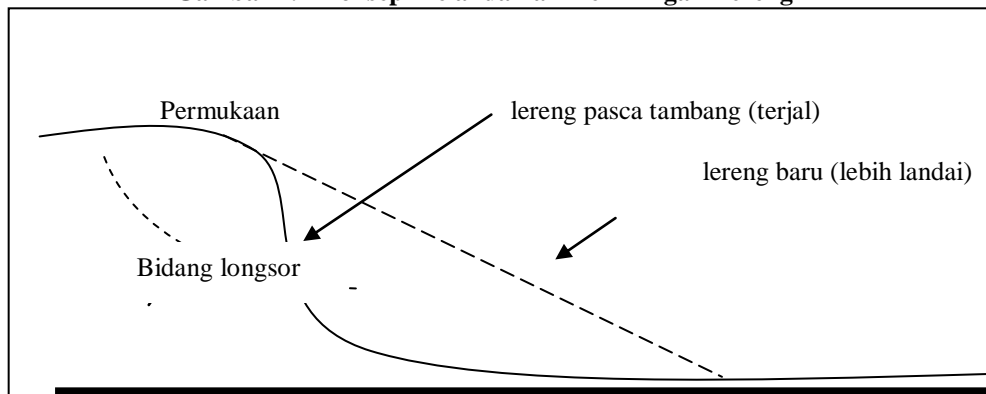
Reklamasi dengan rekayasa teknis dilakukan dengan cara melakukan penataan jenjang dengan cara mengubah geometri lereng seperti :

- a. Pelandaian kemiringan lereng

Pelandaian kemiringan lereng merupakan perbaikan lereng yang relatif mudah, namun bergantung ruang bebas yang tersedia. Metode ini cocok digunakan untuk perbaikan longsoran kecil di kaki lereng, sebagai akibat erosi kaki lereng atau bekas aktivitas

penggalian. Konsep pelandaiaan kemiringan lereng dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.

Gambar 1.1 Konsep Melandaikan Kemiringan Lereng

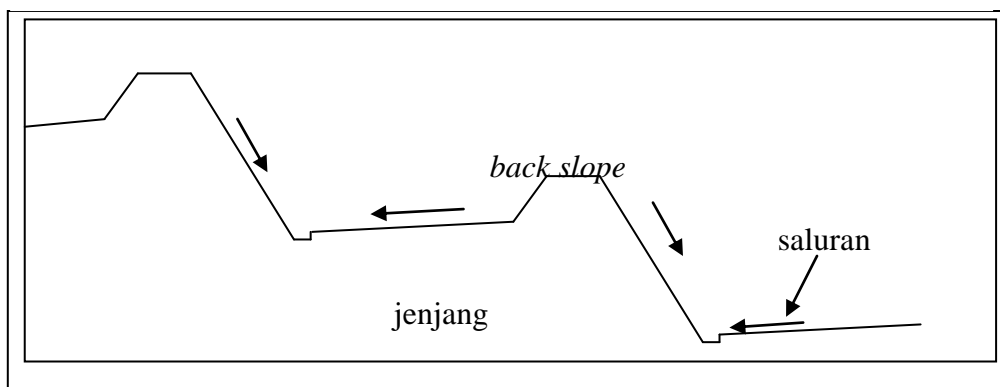


(Sumber : Hardiyatmo (2006))

b. Pembuatan trap-trap/terasering

Pengendalian secara trap atau terasering cocok dilakukan pada lereng yang terjal dengan beda tinggi > 4 meter, dimana perbaikan stabilitas dengan membuat lereng lebih landai sulit dilakukan. Struktur trap dapat mengurangi erosi dan menahan gerakan turun *debris* (campuran material granular) pada longsor kecil. Oleh adanya trap, laju aliran permukaan yang sering diikuti dengan aliran *debris* menjadi terhambat. Konsep pembuatan trap dapat dilihat pada **Gambar 1.2**.

Gambar 1.2 Konsep Pembuatan Trap/Bangku



(Sumber : Hardiyatmo (2006))

Kartasapoetra (1985), pengendalian erosi secara teknis menyangkut pembuatan prasarana seperti :

- 1) Pembuatan jalur-jalur bagi pengaliran air dari tempat-tempat tertentu ke tempat-tempat pembuangan (*water ways*).
- 2) Pembuatan teras-teras atau sengkedan-sengkedan agar aliran air dapat terhambat sehingga daya angkut atau hanyutnya berkurang.
- 3) Pembuatan selokan dan parit ataupun rorak-rorak pada tempat-tempat tertentu.
- 4) Melakukan pengolahan tanah sedemikian rupa yang sejajar dengan garis kontur.

Direktorat jendral pertambangan umum (1987), perbandingan antara bidang vertical dengan bidang horizontal pada terasering berdasarkan sudut kemiringan lereng, dapat dilihat pada **Tabel 1.5**.

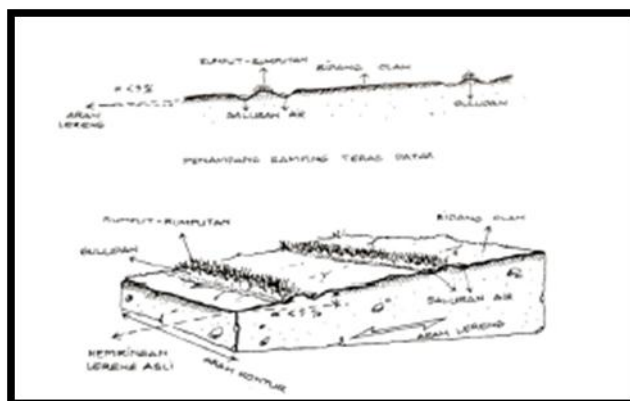
Tabel 1.5 Klasifikasi Pembagian Lereng Berdasarkan Besarnya Kelerengan

| Keadaan lereng | Derajat sudut lereng | Persen (%) | Perbandingan antara garis horizontal : vertikal |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|--|
| Datar | 0 – 3 | 5 % | 20 : 1 |
| Sangat landai hingga landau | 3 -9 | 15 % | 6,7 : 1 |
| Menengah | 9 – 17 | 30 % | 3,3 : 1 |
| Agak curam hingga curam | 17 – 36 | 30 – 50 % | 2,0 : 1 1,4 : 1 |
| Sangat curam | > 36 | 50 – 70% | 1 : 1 1 : 2 |

Sumber : Ditjen Pertambangan Umum (1987)

Beberapa teknis yang dapat diterapkan pada arahan teknik reklamasi yaitu : pembuatan teras datar, pembuatan teras gulud, pembuatan teras kredit, pembuatan teras kebun, pembuatan teras bangku, dan bentuk *agroforesty* (Peraturan Menteri Kehutanana Nonomor 04 Tahun 2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan). Adapun uraian dari tiap teknis sbb :

a. Pembuatan teras datar

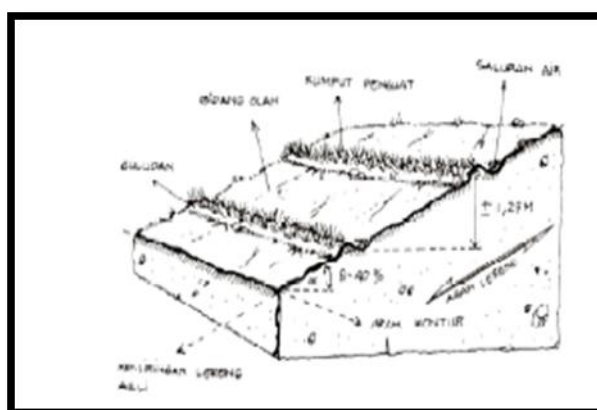


Gambar 1.3 Teras Datar

Standar teknis teras datar :

- 1) Kemiringan lereng < 5 %
- 2) Solum tanah dangkal < 30 cm
- 3) Drainase baik
- 4) Kemiringan tanah olahan tetap
- 5) Tanggul tanah ditanami vegetasi/rumput

b. Pembuatan teras gulud



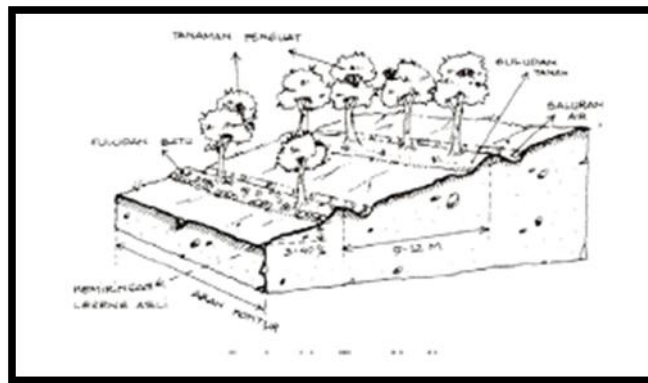
Gambar 1.4 Teras Gulud

Standar teknis teras gulud :

- 1) Kemiringan lereng 8-40% dan untuk tanaman semusim <15%
- 2) Guludan ditanami legume atau rumput dan dipangkas secara regular

- 3) Guludan ditutup dengan mulsa hasil pangkasan
- 4) Beda tinggi antar guludan ± 1.25 m
- 5) Solum tanah dangkal dan berpasir
- 6) Kemiringan bidang olahan diusahakan tetap
- 7) Permeabilitas tanah cukup tinggi

c. Pembuatan teras kredit

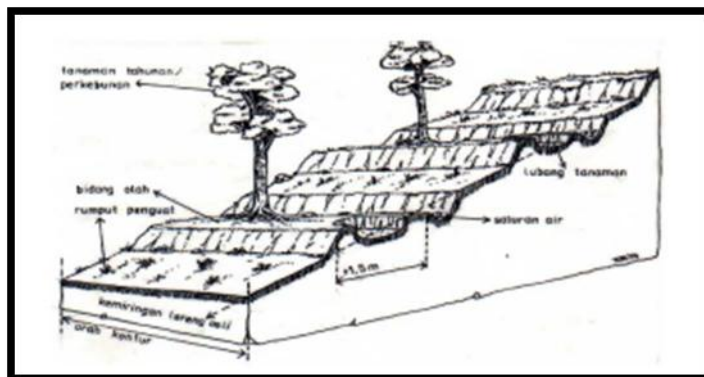


Gambar 1.5 Teras Kredit

Standar teknis teras kredit :

- 1) Untuk tanah dangkal lereng 3-15 %
- 2) Untuk tanah dalam lereng 3-40 %
- 3) Guludan ditanami tanaman penguat (rumput, legume dan ditanami secara rapat)
- 4) Jarak antar guludan 5-12 m
- 5) Tidak cocok untuk tanaman peka longsor

d. Pembuatan teras kebun

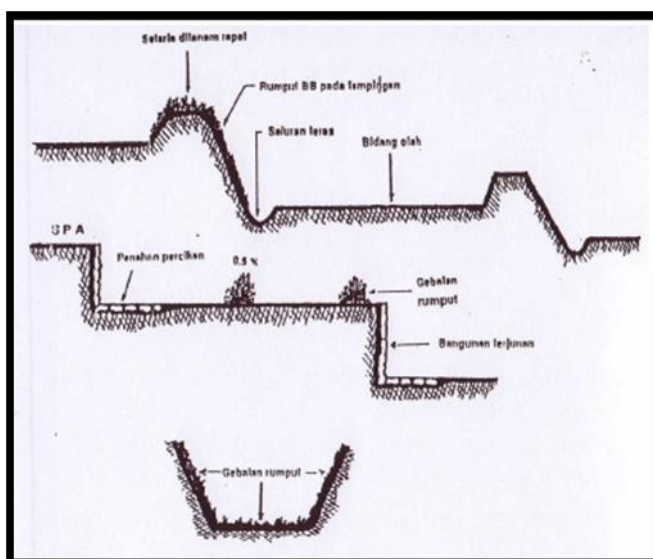


Gambar 1.6 Teras Kebun

Standar teknis teras kebun :

1. Kemiringan lereng 10-30 %
2. Solum tanah > 30 cm
3. Lebar teras $\pm 1,5$ m
4. Teras miring kedalam ± 1 %
5. Diluar teras ditanami tanaman penutup teras
6. Cocok untuk ditanami tanaman perkebunan/tahunan
7. Cocok untuk tanah dengan daya serap lambat

e. Pembuatan teras bangku

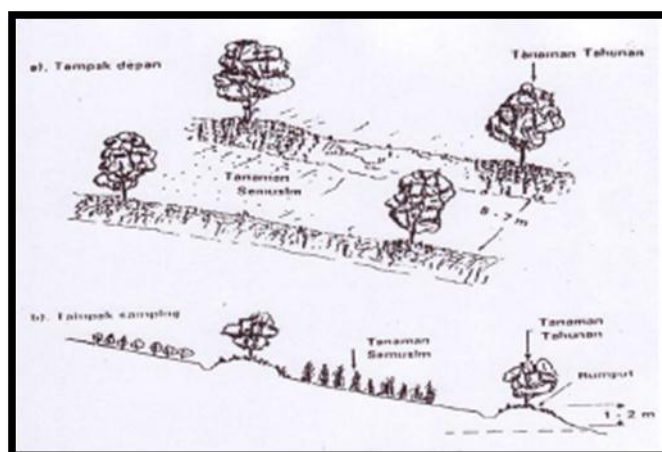


Gambar 1.7 Teras Bangku

Faktor yang diperhatikan dalam membuat teras bangku :

- 1) Kelerengan 15% atau lebih
- 2) Teras dibuat sejajar kontur
- 3) Tinggi teras (interval tinggi) berdasarkan atas kelerengan
- 4) Bidang boleh dibuat miring ke dalam (1-3%)
- 5) Tinggi guludan teras ± 20 cm dan lebar dasar 20 cm
- 6) Tampungan teras ditanami rumput, sebagai penguat teras (rumput gajah, brachiria brizantha, solaria, votiver/akar wangi dll)

f. Bentuk *agroforestry/strip cropping*



Gambar 1.8 Bentuk *Agroforestry/Strip Cropping*

Tanaman dengan sistem *agroforestry/strip*

- 1) Dibuat strip-strip/baris
- 2) Barisan pertama tanaman rumput + tanaman tahunan
- 3) Tanaman tahunan : dapat berupa buah-buahan perkebunan, atau kayu-kayuan (hutan) yang disesuaikan kondisi setempat
- 4) Baris tanaman rumput lebar 1-2 m, jarak tanam $0,28 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$ atau $0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$, jarak tanam tanaman tahunan $5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ atau $8 \text{ m} \times 8 \text{ m}$.

Usaha pengendalian erosi secara teknis ini diharapkan dapat mengurangi atau menghambat laju aliran permukaan (*run off*) sehingga daya pengikisan terhadap tanah akan diperkecil pula, selain itu infiltrasi air ke dalam tanah akan meningkat (kartasapoetra, 1985).

2. Reklamasi dengan rekayasa vegetatif (Biotis)

Reklamasi dengan rekayasa vegetatif (biotis) yang dimaksud yakni melakukan usaha revegetasi. Revegetasi merupakan kegiatan reklamasi pada lahan yang telah rusak akibat penambangan melalui penanaman vegetasi penutup tanah (*cover crops*) atau jenis tanaman lainnya dengan tujuan untuk mencegah kelongsoran tanah pada lahan-lahan miring, mencegah atau mengurangi erosi tanah pada permukaan yang terbuka/gundul, dan mengembalikan ekosistem yang rusak. Oleh karena itu, kegiatan revegetasi harus dilakukan dengan sebaik-baiknya (kartasapoetra, 1985).

Revegetasi sangat penting dalam reklamasi pada lahan pascatambang, bahkan menjadi kunci keberhasilan usaha reklamasi yang juga dipandang sebagai uji ekologis keberhasilan reklamasi. Reklamasi belum dianggap selesai hingga tapak sudah direvegetasi. Keberhasilan revegetasi tergantung kepada beberapa faktor, seperti persiapan penanaman, pemilihan jenis tanaman, cara penanaman, dan pemeliharaan tanaman.

Beberapa kegiatan yang harus dilakukan dalam kegiatan revegetasi antara lain :

a. Pemilihan tanaman

Pemilihan tanaman pada daerah yang direklamasi sebaiknya menggunakan jenis lokal (asli) yang dapat tumbuh sesuai dengan kondisi daerah setempat. Pemilihan jenis tumbuhan juga ditentukan oleh rencana penggunaan lahan setelah reklamasi dan disesuaikan dengan rencanan tata ruang wilayah (RTRW) yang bersangkutan.

b. Pembuatan lubang tanam

Pembuatan lubang tanam hendaknya diperhatikan, sebab lubang tanam tidak boleh terlalu dalam atau terlalu dangkal karena akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Selain itu, lubang dibiarkan terbuka selama 5 – 7 hari untuk menguapkan gas yang bersifat racun serta mematikan hama, penyakit dengan penyinaran matahari dan ditambahkan bahan organik berupa kompos.

c. Penanaman

Penanaman di lahan bekas tambang sebaiknya dilakukan pada waktu yang tepat, hal ini dilakukan agar tumbuhan dapat tumbuh dengan baik. Penanaman di lahan tambang dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

1) Secara monokultur

Penanaman secara monokultur dipilih karena pertimbangan teknis, modal usaha, maupun tenaga kerja. Dengan pertimbangan teknis untuk menurunkan jumlah tanaman yang mati, waktu tanam yang ideal yaitu awal musim penghujan. Penanaman secara monokultur hanya menggunakan satu tanaman saja sehingga perawatan tanamnya akan lebih mudah

2) Secara tumpeng sari

Penanaman secara tumpeng sari dipilih untuk pemanfaatan lahan. Adapun cara penanaman secara tumpeng sari adalah sebagai berikut :

a) Penanaman tanaman utama reklamasi

Tanaman yang digunakan sebagai tanaman utama reklamasi merupakan jenis tanaman lokal (asli) daerah setempat yang dapat tumbuh sesuai kondisi tanah daerah setempat.

b) Penanaman tanaman sela

Jenis tanaman sela yang digunakan adalah jenis tanaman bawah komersil yaitu jenis tanaman yang tidak saling berkompetisi dan dapat memberikan nilai ekonomis.

3. Kombinasi antara rekayasa teknis dan rekayasa biotis

Kombinasi yang dimaksud adalah perpaduan antara rekayasa teknis dengan rekayasa biotis untuk daerah yang mempunyai kerentanan gerakan massa tanah dengan tingkat yang tinggi (kartasapoetra, 1985).

1.4.12 Rencana Biaya Reklamasi

Rencana biaya reklamasi selalu ada dalam setiap tahapan kegiatan pertambangan yang diperlukan untuk mereklamasi lahan yang terganggu dirincikan setiap tahun untuk jangka waktu 5 (lima) tahun atau sesuai dengan umur tambang. Menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 7 Tahun 2014 pada Lampiran II Bab V, Perhitungan biaya reklamasi terdiri atas biaya langsung dan biaya tidak langsung, sbb :

1. Biaya langsung

Uraian mengenai biaya yang perlu dihitung dalam penyusunan rencana biaya reklamasi meliputi :

- a. Biaya penatagunaan lahan, terdiri atas biaya :
 - 1) Penataan permukaan
 - 2) Penebaran tanah pucuk
 - 3) Pengendalian erosi dan pengelolaan air
- b. Biaya revegetasi, terdiri atas biaya :
 - 1) Analisis kualitas tanah
 - 2) Pemupukan
 - 3) Pengadaan bibit
 - 4) Penanaman
 - 5) Pemeliharaan tanaman
- c. Biaya pencegahan dan penanggulangan air asam tambang
- d. Biaya pekerjaan sipil sesuai peruntukan lahan pascatambang dan/atau
- e. Biaya pemanfaatan lubang bekas tambang, terdiri atas biaya :
 - 1) Stabilisasi lereng
 - 2) Pengamanan lubang bekas tambang
 - 3) Pemulihan dan pemantauan kualitas air serta pengelolaan air dalam lubang bekas tambang sesuai dengan peruntukannya dan
 - 4) Pemeliharaan lahan bekas tambang

2. Biaya tidak langsung

Uraian mengenai biaya yang harus dimasukkan dalam perhitungan reklamasi dan sedapat mungkin ditetapkan dengan menggunakan standar acuan yang ditentukan sebagai berikut :

- a. Biaya mobilisasi dan demobilisasi alat sebesar 2,5% dari biaya langsung atau berdasarkan perhitungan.
- b. Biaya perencanaan reklamasi sebesar 2% - 10% & dari biaya langsung.
- c. Biaya administrasi dan keuntungan pihak ketiga sebagai pelaksana reklamasi tahan operasi produksi sebesar 3% - 14% dari biaya langsung.
- d. Biaya supervise sebesar 2% - 7% dari biaya langsung.

1.5 Lingkup Daerah Penelitian

1.5.1 Lokasi dan Letak Penelitian

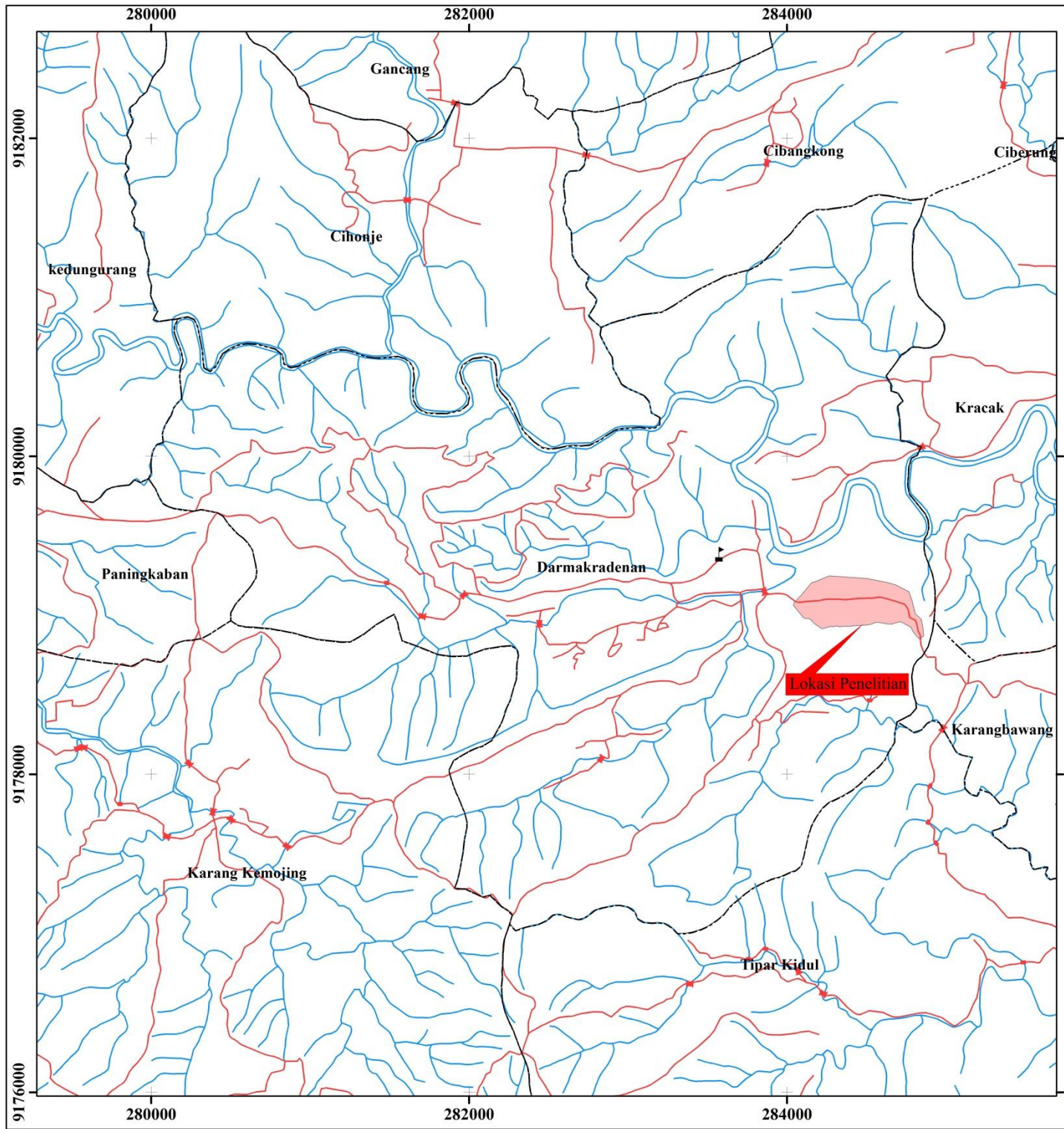
Lokasi penelitian berada di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Lokasi daerah penelitian dapat dilihat pada **Peta 1.1 Peta Batas Administrasi**. Secara administratif, Desa Darmakradenan termasuk dalam wilayah Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, terletak di sebelah barat Kecamatan Cilongok dan berada di sebelah selatan Kabupaten Banyumas.

Desa Darmakradenan terdiri atas empat Dusun yaitu Dusun I berada di tengah desa yang terbagi dalam 3 (tiga) RW, Dusun II berada di sebelah selatan desa yang terbagi dalam 2 (dua) RW, Dusun III berada di sebelah timur desa yang terbagi dalam 3 (tiga) RW, dan Dusun IV berada di sebelah barat desa yang terbagi dalam 2 (dua) RW.

Luas wilayah Desa Darmakradenan adalah 1.184.245 ha dengan batas-batas desa sebagai berikut :

1. Sebelah Utara : Desa Gancang
2. Sebelah Barat : Desa Paningkaban
3. Sebelah Selatan: Desa Tipar Kidul
4. Sebelah Timur : Desa Karang Bawang

Desa Darmakradenan memiliki konfigurasi berupa perbukitan dengan ketinggian antara 250-750 m di atas permukaan laut (dpl), sehingga tergolong daratan sedang dan sebagian pada dataran tinggi. Sebagian tanahnya berupa tanah berbatu, tanah sawah, dan tanah darat.



TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA BATAS ADMINISTRASI
 DESA DARMAKRADENAN, KECAMATAN AJIBARANG,
 KABUPATEN BANYUMAS,
 JAWA TENGAH**



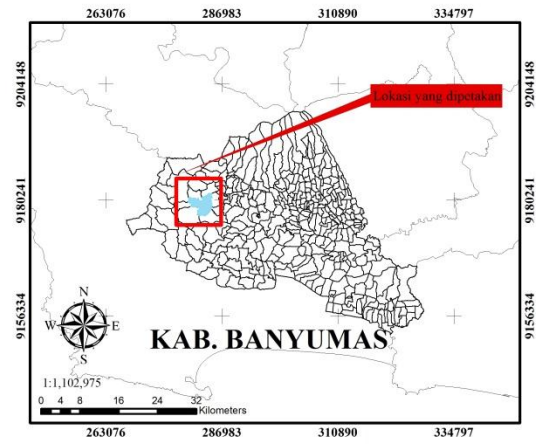
1:25,000



Disusun Oleh :
 Rachmat Fadhil Azis
 114130193

Keterangan

- Balai Desa
- Jalan
- Sungai
- Batas Administrasi
- Batas Lokasi Penelitian



Sumber :
 1. Peta RBI Ajibarang Skala 1 : 25.000 Lembar 1308-611
 2. Data Primer Pengamatan Lapangan 2017

Peta 1.1 Peta Batas Administrasi

1.5.2 Kesampaian Daerah Penelitian

Desa Darmakradenan dari ibukota Kecamatan Ajibarang berjarak sekitar 7 km yang dapat ditempuh dengan angkutan umum pedesaan dalam waktu 30 menit. Sedangkan dari pusat Kabupaten Banyumas berjarak sekitar 32 km dengan waktu tempuh menuju ibukota kabupaten sekitar 60 menit jika menggunakan kendaraan pribadi.

1.5.3 Batas Daerah Penelitian

Batas kegiatan/objek yang diperkirakan akan terkena dampak dari objek penelitian, dalam hal ini berupa penambangan batugamping. Batas daerah penelitian meliputi 3 komponen penting, yaitu batas kegiatan penambangan, batas ekologi dan batas sosial, dapat dilihat pada **Peta 1.2**. Batas penelitian ditentukan berdasarkan punggungan atau radius kurang lebih 100 m dari kegiatan penambangan (permasalahan).

1.5.3.1 Batas Kegiatan Penambangan

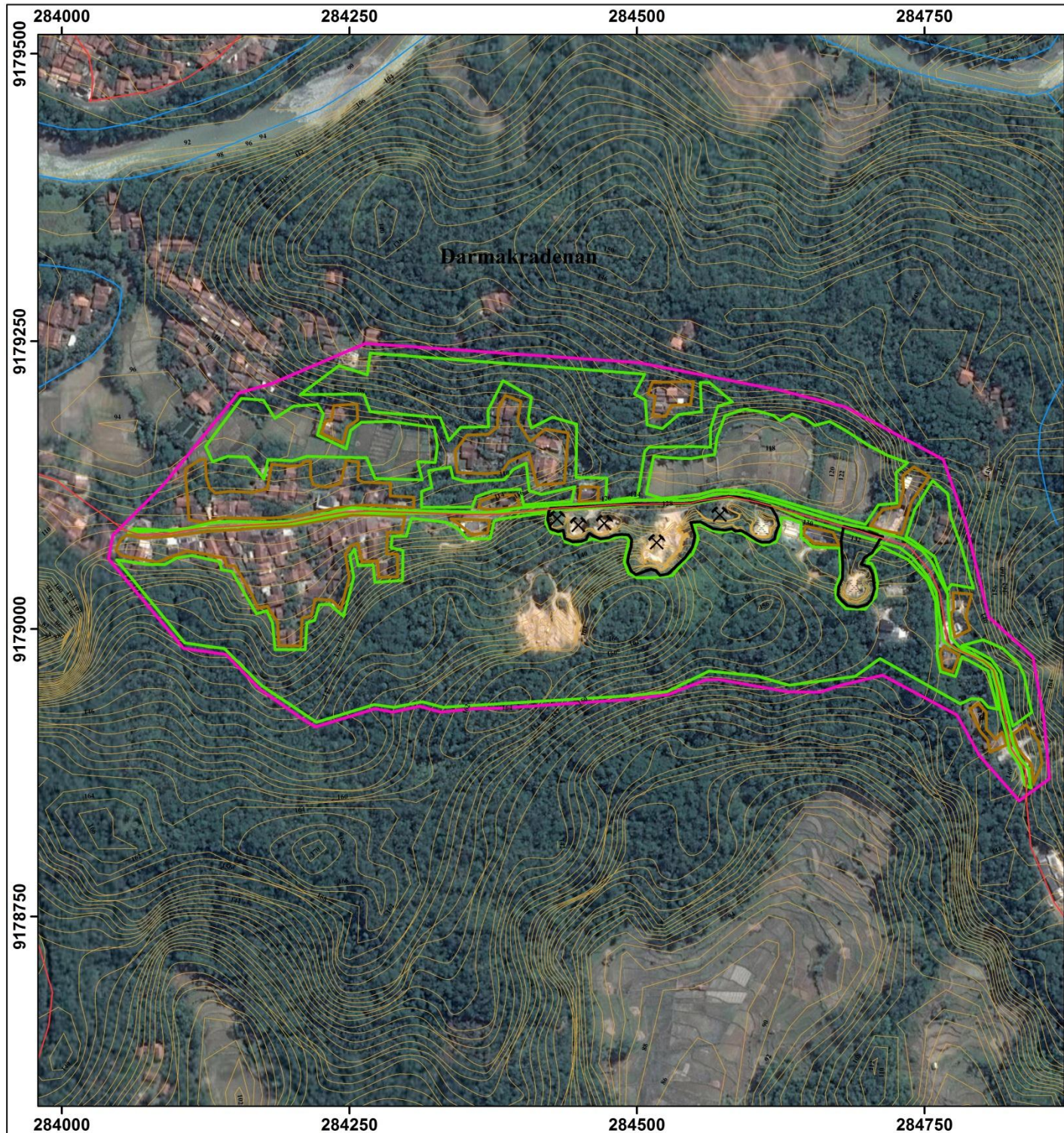
Batas kegiatan/objek yang akan diteliti ialah ruang rencana kegiatan/objek permasalahan yang akan diteliti. Batas kegiatan pada penelitian ini dilakukan di lokasi lahan penambangan batugamping di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.

1.5.3.2 Batas Ekologi

Batas ekologi merupakan ruang yang di dalamnya terdapat tatanan kesatuan menyeluruh antara segenap unsur lingkungan yang saling mempengaruhi dalam suatu lokasi. Batas ekologi daerah penelitian ditentukan berdasarkan ekosistem yang ditemukan di dalam batas penelitian, meliputi : kebun, belukar, dan sawah tadah hujan.

1.5.3.3 Batas Sosial

Batas sosial merupakan ruang atau tempat berlangsungnya berbagai interaksi sosial yang mengandung norma dan nilai (termasuk sistem dan struktur sosial) yang mempunyai kerentanan dampak bahaya bencana pada : permukiman serta sarana fasilitas umum di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas.



TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA BATAS PENELITIAN
 DI DESA DARMAKRADENAN,
 KECAMATAN AJIBARANG, KABUPATEN BANYUMAS,
 JAWA TENGAH**



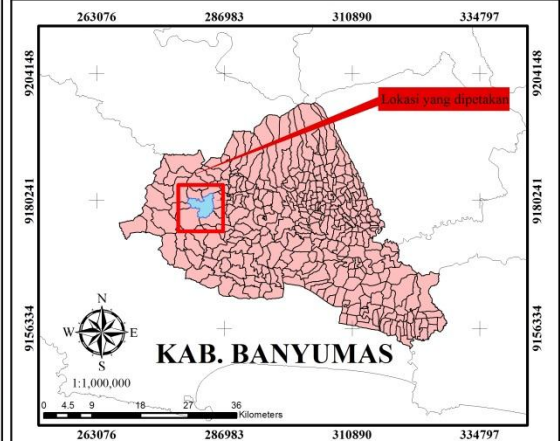
1:3,500



Disusun Oleh :
 Rachmat Fadhil Azis
 114130193

Keterangan

- Lokasi Penambangan
- Batas Area Penambangan
- Jalan
- Batas Ekologi
- Sungai
- Batas Sosial
- Kontur
- Batas Penelitian



Sumber :

1. Peta Citra Google Earth Lokasi Penelitian
2. Data Primer Pengamatan Lapangan 2017

Peta 1.2 Peta Batas Penelitian

BAB II

RUANG LINGKUP PENELITIAN

4.1 Lingkup Kegiatan Usaha/Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah yang merupakan salah satu daerah penambangan batugamping rakyat dan dimiliki oleh perorangan. Penambangan ini sudah dilakukan warga dari tahun 1967 hingga sekarang masih beroperasi. Penelitian lokasi penambangan bertempat di lahan milik Pak Sulis dengan luasan total kurang lebih 0,86 ha yang difokuskan pada kerusakan lahan akibat penambangan dan arahan pengelolaan yang harus dilakukan setelah pascatambang. Hal ini dikarenakan penambangan yang dilakukan masih tradisional dan kurang memperhatikan kaidah penambangan yang baik dan benar, serta keberlanjutan dari perencanaan pascatambang.

Penambangan batugamping daerah penelitian termasuk dalam wilayah pertambangan rakyat (WPR) dan dari hasil wawancara dengan pemilik lahan serta bapak Harjono selaku kepala Desa Darmakradenan bahwa penambangan yang dilakukan tidak memiliki izin usaha penambangan, sehingga dapat juga disebut tambang *illegal*, tambang skala kecil, atau tambang tanpa izin (PETI).

Penentuan metode dan sistem penambangan sangat dipengaruhi kondisi lokasi keadaan tambang, letak bahan tambang dan jenis penambangan. Metode penambangan yang diterapkan pada penambangan batugamping di wilayah ini adalah tambang terbuka (*surface mining*) dengan sistem penambangan tradisional (rakyat). Dasar pemilihan metode *surface mining* adalah :

1. Kondisi morfologi lahan berupa perbukitan batugamping.
2. Letak bahan tambang yang berada di permukaan.
3. Kondisi perekonomian dan pengetahuan para penambang.

Tahapan kegiatan penambangan bahan galian batugamping di Desa Darmakradenan secara garis besar dilakukan dengan cara tradisional, sesuai pengamatan di lapangan tahapan-tahapannya berupa :

1. Penentuan lokasi tambang yang mudah untuk ditambang
2. Penambangan batugamping

Penambangan pada lokasi ini dilakukan dengan metode tambang terbuka secara tradisional dengan peralatan sederhana berupa linggis, bodem dan bahan peledak (tradisional). Bahan peledak digunakan ketika bahan tambang berada pada dinding tebing galian yang relatif keras dengan cara; batu yang akan diledakkan dilubangi menggunakan linggis ± 1 m dengan bahan peledak berupa campuran dari bubuk potasium dengan bubuk belerang dan merang dimasukkan ke dalam lubang beserta kabel yang ujungnya sudah diberi *wolfram*, kemudian lubang ditutup menggunakan tanah dan kabel dihubungkan dengan baterai. Linggis dan bodem digunakan untuk memberai hasil ledakan berupa bongkahan bahan tambang menjadi lebih kecil.

3. Pengangkutan batugamping

Pengangkutan hasil galian batugamping dilakukan dengan menggunakan kendaraan mobil bak (*colt bak*) maupun *truck* menuju ke tobong (tempat pembakaran).

4. Pengolahan/pemurnian batugamping

Pengolahan/pemurnian adalah kegiatan usaha pertambangan untuk meningkatkan mutu mineral serta untuk memanfaatkan dan memperoleh mineral ikutannya. Pengolahan/pemurnian batugamping dilakukan dengan cara pembakaran yang dilakukan di tobong selama ± 3 hari, selanjutnya setelah disiram dengan air dilakukan penggilingan menjadi serbuk-serbuk halus. Hasil pembakaran batugamping dijadikan bahan campuran semen atau dikenal dengan sebutan kapur tohor.

5. Pemasaran

Kapur tohor hasil pembakaran batugamping di Desa Darmakradenan biasanya diolah menjadi kapur putih yang digunakan untuk campuran adonan semen atau labur (sejenis kapur tembok). Pemasaran dilakukan ke toko-toko bangunan mulai dari Kabupaten Banyumas, Purbalingga, Cilacap, Banjarnegara, Temanggung, hingga Wonosobo.

6. Kegiatan pascatambang

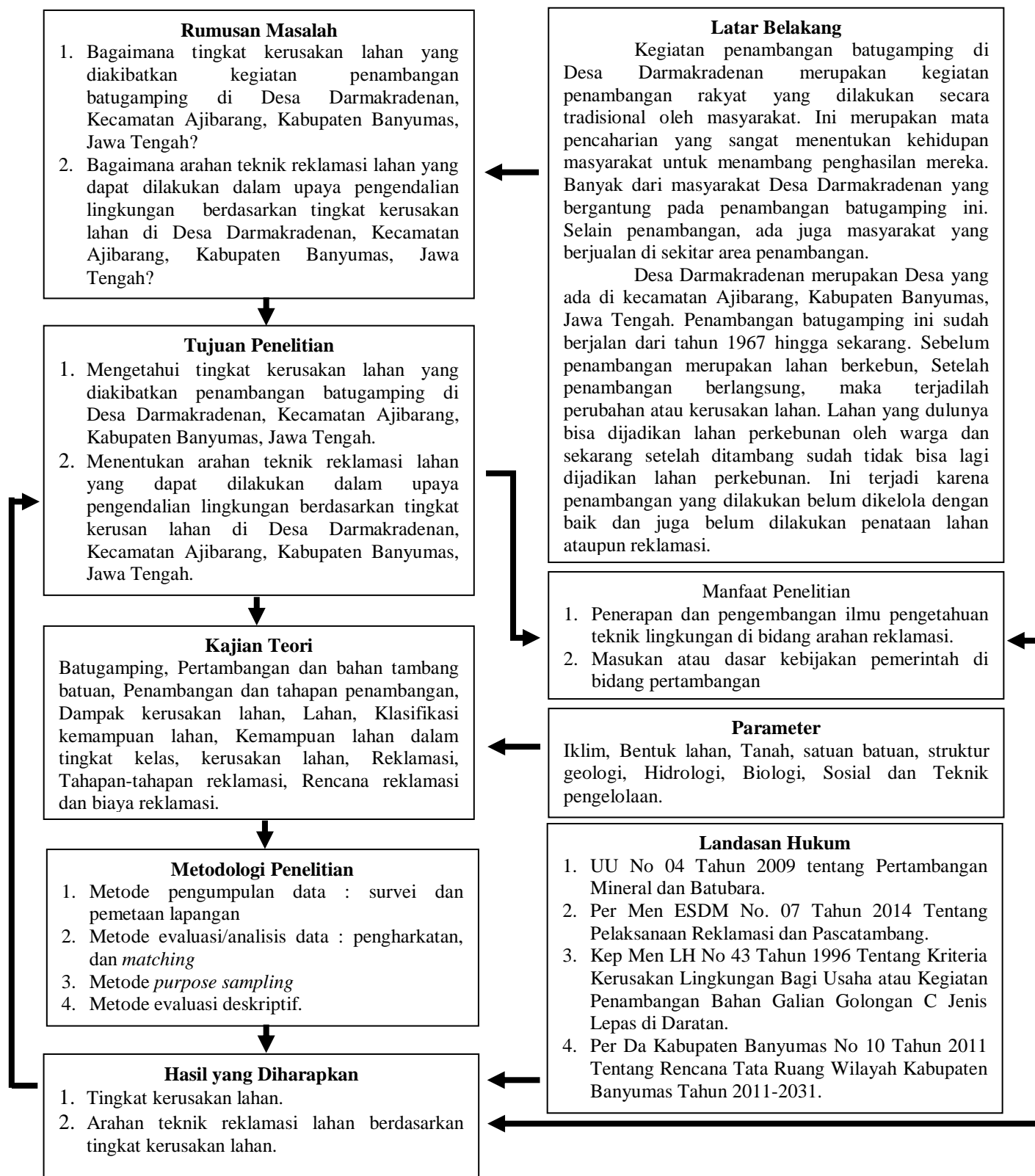
Kegiatan pascatambang adalah kegiatan terencana, sistematis, dan berkelanjutan setelah akhir sebagian atau seluruh kegiatan usaha pertambangan untuk memulihkan fungsi lingkungan hidup dan fungsi sosial menurut kondisi lokal di wilayah penambangan. Pascatambang yang dilakukan pada lokasi penelitian tanpa penanganan khusus hanya berupa penanaman tanaman lokal, seperti : albasia, jati, pisang dll.



Gambar 2.1 Diagram Alir Proses Penambangan Batugamping di Desa Darmakradenan

4.2 Kerangka Alur Pikir Penelitian

Berikut dalam **Gambar 2.2** adalah kerangka alur pikir penelitian sebagai acuan dasar bagi peneliti untuk melakukan penelitian.



Gambar 2.2 Kerangka Alur Pikir

| No. | Kriteria | Indikator | Asumsi | Parameter | | | | | | | | | |
|-----|--|--------------------------------------|--|-----------|--------------|-------|---------------|------------------|-----------|---------|--------|--------------------|--|
| | | | | Iklm | Bentuk lahan | Tanah | Satuan Batuan | Struktur Geologi | Hidrologi | Biologi | Sosial | Teknik Pengelolaan | |
| | | Tanah (Karakteristik) | Mempengaruhi erosi lahan. Semakin kecil butir tanah maka erosi akan semakin tinggi yang dapat menyebabkan degradasi lahan. | | | | | | | | | | |
| 2. | Karakteristik lahan yang mampu mendukung tanaman | Jenis Tanah, | Jenis tanah yang ada mempengaruhi jenis tanaman yang dapat tumbuh di lokasi tersebut, semakin tinggi bahan organik dalam tanah (sesuai jenis tanah) semakin besar daya dukung tanah terhadap kehidupan vegetasi. | | | | | | | | | | |
| 3. | Kondisi biotis pada lahan penambangan | Jenis Fauna | Mempengaruhi kondisi lingkungan, semakin banyak jenis fauna yang ada menandakan keadaan lingkungan semakin baik. | | | | | | | | | | |
| | | Jenis Vegetasi, | Mempengaruhi keadaan lingkungan semakin banyak variasi jenis vegetasi menandakan keadaan lingkungan semakin baik. | | | | | | | | | | |
| 4. | Pemulihan permukaan lahan | Teknik reklamasi yang Sesuai, | Mencegah terjadinya kekritisian lahan sehingga lahan dapat digunakan/dimanfaatkan sesuai dengan peruntukannya | | | | | | | | | | |

Sumber : Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 43 Tahun 1996 tentang Kriteria Kerusakan Lingkungan Bagi Usaha atau Kegiatan Pertambangan Bahan Galian Golongan C Jenis Lepas di Daratan dan Buku I (Kriteria Kerusakan Lahan Akses Terbuka Akibat Kegiatan Tambang Rakyat, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2015).

BAB III

CARA PENELITIAN/PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Jenis Metode Penelitian dan Parameter Yang Digunakan

Penelitian mengenai “Arahan Teknik Reklamasi Tambang Batugamping Berdasarkan Tingkat Kerusakan Lahan di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah” menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data dari hasil pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan serta analisis laboratorium, sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait ataupun studi literatur.

Metode penelitian yang digunakan berdasarkan parameter fisik, kimia dan informasi yang berhubungan dengan penelitian yaitu metode survey dan pemetaan, analisis laboratorium, pengharkatan/skoring, pencocokan/*matching*, serta evaluasi deskriptif.

1. Metode survey dan pemetaan

Metode penelitian dengan metode survey dan pemetaan bertujuan untuk mendapatkan informasi lebih banyak tentang kondisi daerah penelitian serta melakukan pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan sesuai dengan parameter penelitian yang dibutuhkan. Metode survey merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh data lapangan dengan cara pengamatan dan pengukuran karakteristik lahan berupa pengamatan teknik penambangan (pola penambangan) dan pengelolaannya, pengamatan penyimpanan tanah pucuk, pengukuran batas tepi galian, relief dasar galian,

batas kemiringan tebing galian, tinggi dinding galian, kondisi jalan, dan pengembalian tanah pucuk.

Metode pemetaan merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh data-data langsung di lapangan, khususnya memetakan kondisi sebenarnya di lokasi penelitian berdasarkan tingkat perubahan yang terjadi akibat penambangan. Hasil dari pemetaan di lokasi penelitian berupa peta topografi yang merupakan gambaran kondisi penambangan, dimana dari peta tersebut akan dilakukan pengukuran dan penilaian karakteristik lahan, serta arahan teknik reklamasi.

2. Analisis data dengan pengharkatan

Metode analisis data ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerusakan lahan di area penambangan di beberapa sektor wilayahnya. Hasil metode pengharkatan digunakan untuk perencanaan model dalam melakukan reklamasi lahan pertambangan sebagai arahan pengelolaan daerah penelitian.

Bahan tambang batugamping, berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 termasuk bahan galian kelompok bukan logam, sampai saat ini belum tersedia sistem pembobotan kerusakan lahan, sehingga digunakan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 43 Tahun 1996, modifikasi, dan Buku I (Kerusakan Lahan Akses Terbuka Akibat Kegiatan Tambang Rakyat, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2015).

3. Analisis data dengan pencocokan/*matching*

Metode *matching* didasarkan pada pencocokan antara parameter kerusakan lahan dengan kondisi lahan, yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peranan parameter yang mempengaruhi tingkat kerusakan

lahan sebagai faktor pembatas. Hasil data dapat dijadikan sebagai acuan arahan reklamasi tambang batugamping untuk menata, memulihkan dan memperbaiki lahan tambang akibat faktor pembatasnya.

4. Metode analisis laboratorium

Metode analisis laboratorium bertujuan untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah di lokasi penelitian, sehingga perlu diketahui unsur hara makro yang terkandung dalam tanah.

5. Evaluasi deskriptif

metode ini digunakan untuk menjelaskan hasil akhir dari penelitian yang dilakukan setelah pengukuran langsung di lapangan, analisis dengan pengharkatan, *matching* dan analisis laboratorium, serta digunakan literatur lain sebagai penunjang hasil evaluasi yang akan dicapai. Hasil analisis tersebut diperoleh tingkat kerusakan lahan dan rekomendasi arahan reklamasi lahan pascatambang.

Data penunjang dari penelitian ini adalah data pengamatan dan pengukuran secara langsung di daerah penelitian dimana data tersebut yang akan diamati dan diukur adalah curah hujan, topografi, jenis tanah, satuan batuan, jenis vegetasi atau dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Parameter Lingkungan Biogeofisik yang Dibutuhkan untuk Penelitian

| No. | Kriteria dalam Penelitian | Parameter yang Dibutuhkan |
|-----|---------------------------|--|
| 1. | Batuan | a. Jenis batuan b. Struktur batuan |
| 2. | Tanah | a. Jenis tanah b. Penyimpanan tanah pucuk |
| 3. | Bentuk lahan/topografi | a. Kemiringan lereng b. Relief dasar galian c. Tinggi dinding galian |
| 4. | Iklim | Curah hujan |
| 5. | Sosial budaya | Kondisi jalan |
| 6. | Penutup lahan | a. Penggunaan lahan b. Jenis tanaman yang digunakan c. Kesuburan tanaman |
| 7. | Reklamasi | Pengembalian tanah pucuk |

3.2 Teknik Sampling dan Penentuan Lokasi Sampling

Teknik sampling dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yang merupakan bagian dari *non probability sampling*. Teknik sampling ini dilakukan secara menyebar berdasarkan pertimbangan tertentu, dalam hal ini jenis tanah dan kondisi lokasi area penambangan. Penentuan lokasi sampling dimaksud untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah dan kerusakan lahan. Pengambilan sampel tanah dilakukan didekat lokasi penambangan yang masih belum terkena kegiatan penambangan, karena di lokasi penambangan sendiri tanah yang ditemukan sangat minim dengan kriteria tanah berupa tanah berbatu, sedangkan Jenis tanah lokasi penelitian merupakan tanah seragam, sehingga sampel tanah yang diambil sebanyak 1 titik. Penentuan pengamatan dan pengukuran parameter kerusakan lahan dilakukan ditiap area penambangan sebanyak 1 titik, sedangkan pada lokasi penelitian terdapat 7 titik area penambangan, sehingga titik pengukuran yang diambil sebanyak 7 titik dengan 1 area yang memiliki perbedaan tinggi dan kemiringan diambil 2 titik. Penentuan titik-titik sampel dilakukan guna dapat mewakili dan untuk sampel tanah nantinya akan diuji di laboratorium, sedangkan untuk parameter kerusakan lahan dianalisis dengan pengharkatan maupun *matching*. Peta lintasan dapat dilihat pada **Peta 3.1**.

3.3 Perlengkapan Penelitian

Perlengkapan penelitian dapat dirincikan sebagai berikut :

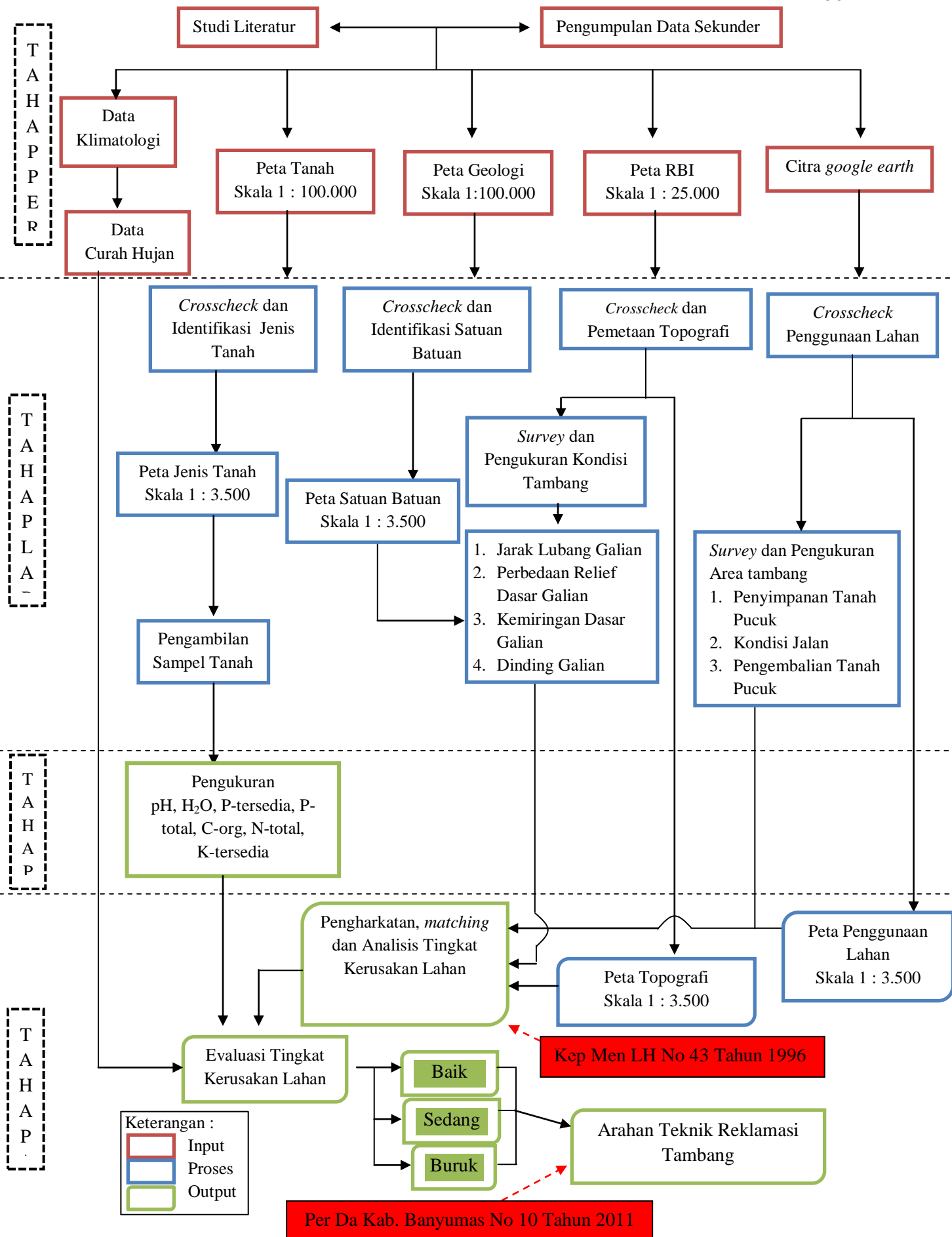
Table 3.2 Perlengkapan Penelitian, Kegunaan, dan Hasil yang Didapat

| No. | Perlengkapan Penelitian | Kegunaan | Hasil |
|-----|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1. | Bahan | | |
| | a. Peta RBI skala 1 : 25.000 | Mengetahui batas administrasi daerah penelitian | Sebagai peta dasar untuk dilapangan |
| | b. Peta Citra <i>Google Earth</i> | Interpretasi kemiringan lereng, | |

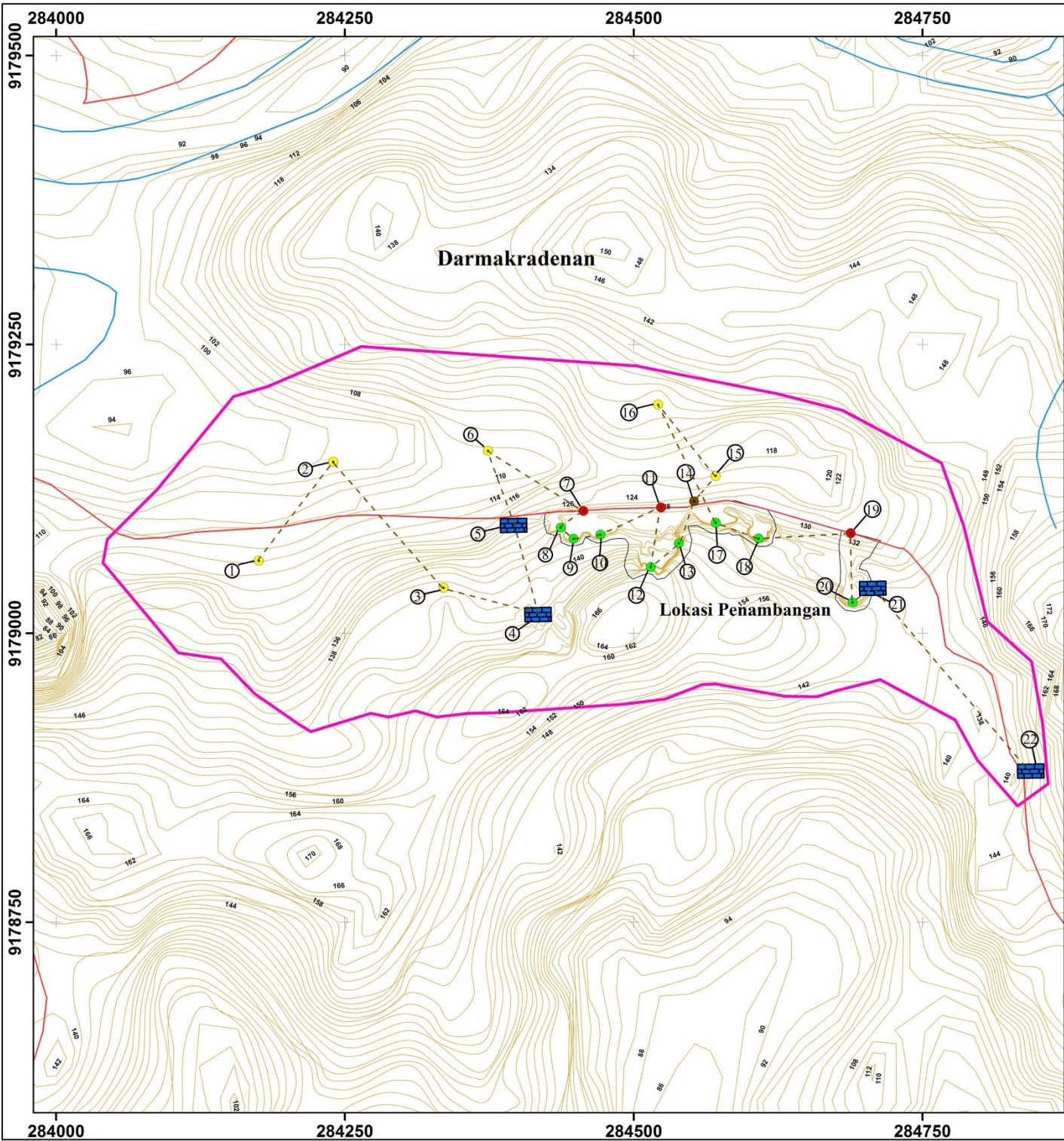
| No. | Perlengkapan Penelitian | Kegunaan | Hasil |
|-----|-----------------------------------|---|--|
| | | bentuk lahan, serta penggunaan lahan | Sebagai peta dasar untuk dilapangan |
| | c. Peta Tanah Skala 1 : 100.000 | Mengetahui jenis tanah | |
| | d. Peta Geologi Skala 1 : 100.000 | Mengetahui formasi batuan dan satuan batuan | |
| 2. | Peralatan lapangan | | |
| | a. GPS | Menentukan posisi geografis | Informasi titik penelitian |
| | b. Kompas geologi | Mengetahui kemiringan lereng | Data kemiringan lereng |
| | c. Alat tulis | Mencatat data | Informasi data tertulis |
| | d. Kamera | Memotret | Informasi pendukung |
| | e. Meteran | Mengukur kedalaman galian, tinggi dinding galian, relief dasar galian | Informasi data pendukung |
| | f. Plastik sampel | Untuk mengisi sampel tanah dan batuan | Deskripsi tanah dan batuan |
| | g. HCL 0,1 M | Mengetahui kandungan karbonat | Data analisis batuan |
| 3. | Uji laboratorium | | |
| | a. Tanah | Mengetahui pH, H ₂ O, P-terseia, P-total, Corg, N-total, K tersedia. | Informasi kesuburan tanah |
| 4. | Studio | | |
| | Komputer | Pembuatan tulisan dan gambar peta dari data penelitian | Karya tulis ilmiah hasil penelitian |
| | Kalkulator | Menghitung data dan evaluasi hasil lapangan | data kemiringan lereng dan biaya reklamasi |

3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap agar dapat tersusun secara sistematis. Secara garis besar tahap kegiatan penelitian meliputi 4 (empat) tahapan yaitu tahap persiapan, tahap lapangan, tahap laboratorium dan tahap akhir (analisis dan studio). Diagram alir tahapan penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

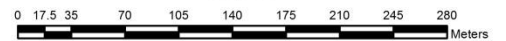


TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA LINTASAN
 LOKASI PENELITIAN**



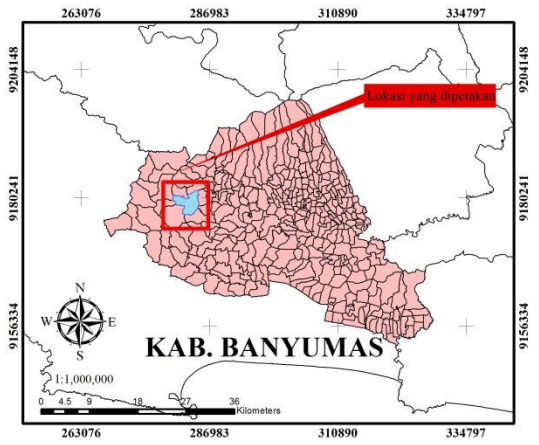
1:3,500



Disusun Oleh :
 Rachmat Fadhil Azis
 114130193

Keterangan

- Titik Pengamatan Penggunaan Lahan
- Titik Pengukuran Tinggi Dinding Galian dan Kemiringan Tebing Galian
- Titik Pengamatan Jalan
- Titik Pengambilan Sampel Tanah
- Titik Pengamatan Batuan
- Lintasan
- Batas Lokasi Penelitian
- Batas Area Penambangan
- Jalan
- Sungai
- Kontur



sumber :
 1. Peta RBI Ajibarang Skala 1 : 25.000 Lembar 1308-611
 2. Data Pengamatan dan Pengukuran Lapangan 2017

Peta 3.1 Peta Lintasan

3.4.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap awal dari kegiatan penelitian.

Pada tahap persiapan yang dilakukan meliputi:

1. Studi pustaka, dilakukan untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Studi pustaka mencakup penelusuran literatur-literatur, jurnal ilmiah, hasil penelitian terdahulu, buku, maupun peta-peta tematik.
2. Administrasi, pengurusan izin penelitian dilakukan untuk mendapatkan izin resmi melakukan penelitian dari instansi-instansi yang terkait.
3. Pengumpulan data sekunder berupa penyiapan perlengkapan dan peralatan yang mendukung pelaksanaan penelitian, untuk mendapatkan data primer dan sekunder perlu dilakukan identifikasi data disajikan pada **Tabel 3.3**.
4. Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi lingkungan dan permasalahan daerah penelitian, selain itu observasi dilakukan untuk memperoleh data primer sebagai pendukung dalam penelitian.
5. Pembuatan peta tentatif sementara dari data sekunder (peta batas administrasi, peta citra *google earth*, peta batas penelitian, peta topografi, peta satuan batuan, peta jenis tanah, dan peta penggunaan lahan) yang dipergunakan untuk memulai penelitian dengan fungsi sebagai peta dasar untuk mengetahui daerah penelitian dan sebagai pedoman dalam kegiatan penelitian di lapangan.

Table 3.3 Parameter, Jenis Data, Sumber Data, dan Instansi Terkait

| No. | Parameter | Jenis/Sifat Data | Unsur Parameter | Sumber Data | Instansi Terkait |
|-----|-----------|------------------|------------------------------------|--|------------------------------|
| 1 | Iklim | Sekunder | Curah hujan | Data curah hujan kecamatan Gumelar (2000-2016) | KPH Perhutani Banyumas Barat |
| | | Primer | | Data stasiun penangkar curah hujan | |
| 2 | Relief | Sekunder | Topografi | Peta RBI Skala 1 : 25.000 | Bakosurtanal |
| | | Primer | | Pemetaan lapangan | |
| 3 | Batuan | Sekunder | Jenis batuan dan Struktur geografi | Peta geologi regional Skala 1 : 100.000 | Bappeda Banyumas |
| | | Primer | | analisis lapangan | |
| 4 | Tanah | Sekunder | Jenis Tanah | Peta tanah Skala 1 : 100.000 | Bappeda Banyumas |
| | | Primer | | Sampling dan analisis lapangan | |
| 5 | lahan | Sekunder | Penggunaan Lahan | Peta RBI Skala 1 : 25.000 | Bakosurtanal |
| | | Primer | | Pengamatan di lapangan | |

3.4.2 Tahap Kerja Lapangan

Tahap ini yaitu pengumpulan data primer yang dilakukan dengan cara deskripsi (pengamatan dan pengukuran), pencatatan, dan plotting data lapangan pada peta dasar. Beberapa hal yang perlu dilakukan yaitu *crosscheck* data sekunder sesuai dengan kondisi di lapangan berupa pengamatan tanah, satuan batuan, topografi, dan penggunaan lahan. Pengamatan dan pengukuran parameter penunjang di lapangan yaitu penyimpanan tanah pucuk, batas tepi galian, perbedaan relief dasar galian, kemiringan tebing galian, tinggi dinding galian, kondisi jalan, dan pengembalian tanah pucuk serta pengambilan sampel tanah untuk analisis laboratorium.

3.4.2.1 *Crosscheck* dan Identifikasi Jenis Tanah

Crosscheck jenis tanah dilakukan dengan cara pengecekan langsung di lapangan, kemudian dicocokkan dengan data sekunder (Peta Tanah skala 1 : 100.000) dan teori-teori mengenai tanah. *Crosscheck* jenis tanah ini bertujuan untuk mendukung peneliti menentukan teknik reklamasi yang sesuai pada lahan bekas penambangan. Hasil identifikasi tanah di lapangan digunakan untuk menentukan titik pengambilan sampel tanah yang akan diuji di laboratorium sebagai data penunjang.

3.4.2.2 *Crosscheck* dan identifikasi Satuan Batuan

Crosscheck satuan batuan dilakukan dengan cara pengecekan langsung di lapangan, kemudian dicocokkan dengan data sekunder (Peta Geologi Regional skala 1 : 100.000). Identifikasi satuan batuan dilakukan dengan mengetahui karakteristik dari batuan yang ada di daerah penelitian. Masing-masing batuan memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga dalam pemerian batuan juga berbeda-beda baik dari warna, komposisi mineral, tekstur batuan, dan struktur batuan. Setelah mengetahui karakteristik batuan yang ada, maka akan diketahui satuan batuan apa saja yang ada pada daerah penelitian.

3.4.2.3 Pemetaan Topografi

Pemetaan topografi dilakukan pada lahan tambang untuk mengetahui secara rinci kondisi sebenarnya dari tambang tersebut

dan sebagai pertimbangan dalam membuat desain model reklamasi lahan pascatambang yang sesuai, serta digunakan data sekunder (Peta RBI skala 1 : 25.000) untuk menambah informasi dalam pemetaan. Pemetaan topografi menggunakan GPS (*Global Positioning Unit System*) untuk mendapatkan data titik koordinat dan data elevasi wilayah tambang tersebut. Hasil yang didapatkan dari GPS akan diolah dengan menggunakan program *software ArcMap*, data hasil yang akan didapat akan berupa peta topografi dari bentuk lahan tambang yang sebenarnya di lapangan.

3.4.2.4 Crosscheck Penggunaan Lahan

Crosscheck penggunaan lahan dilakukan dengan cara pengecekan langsung di lapangan, kemudian dicocokkan dengan data sekunder (Peta Citra *google earth*) untuk mempermudah pemetaan di lokasi penelitian. Pemetaan penggunaan lahan dilakukan dengan cara orientasi medan dalam melihat penggunaan lahan di lokasi penelitian dan sekitar lokasi penelitian dalam hal ini lahan penambangan guna mengetahui kesesuaian lahan yang sesuai untuk mendukung kegiatan reklamasi yang akan direncanakan.

3.4.2.5 Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer berupa *survey* dan pengukuran kondisi tambang serta *survey* dan pengukuran area tambang yang dilakukan secara langsung di lapangan. Data tersebut meliputi data

yang berkaitan dengan parameter kerusakan lahan yaitu dapat di lihat pada **Tabel 3.4**.

Tabel 3.4 Parameter Lingkungan Tingkat Kerusakan Lahan

| No. | Parameter |
|-----|--|
| 1. | Penyimpanan tanah pucuk |
| 2. | Jarak tepi galian terhadap infrastruktur (rumah) |
| 3. | Relief dasar galian |
| 4. | Batas kemiringan tebing galian |
| 5. | Tinggi dinding galian |
| 6. | Kondisi jalan |
| 7. | pengembalian tanah pucuk untuk vegetasi |

Sumber : Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 43 Tahun 1996 dan Buku I (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2015)

Parameter-parameter di atas yang menentukan tingkat kerusakan lahan sesuai keadaan/kondisi di lapangan dari hasil evaluasi tiap parameternya. Adapun uraian dari tiap parameter :

1. Penyimpanan tanah pucuk

Penyimpanan tanah pucuk yang dilakukan secara baik dan benar dimaksudkan agar tanah pucuk yang akan dikembalikan pada saat reklamasi mempunyai kondisi yang layak untuk pertumbuhan vegetasi. Kriteria penyimpanan tanah pucuk dapat dilihat pada **Tabel 3.5**.

Tabel 3.5 Kriteria Penyimpanan Tanah Pucuk

| Kriteria | Tolok ukur | Skor |
|----------|--|------|
| Baik | Bila penyimpanan tanah pucuk 75% dari rencana | 1 |
| Sedang | Bila penyimpanan tanah pucuk <75% dari rencana | 2 |
| Buruk | Bila tidak ada penyimpanan | 3 |

Sumber : Buku I (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2015)

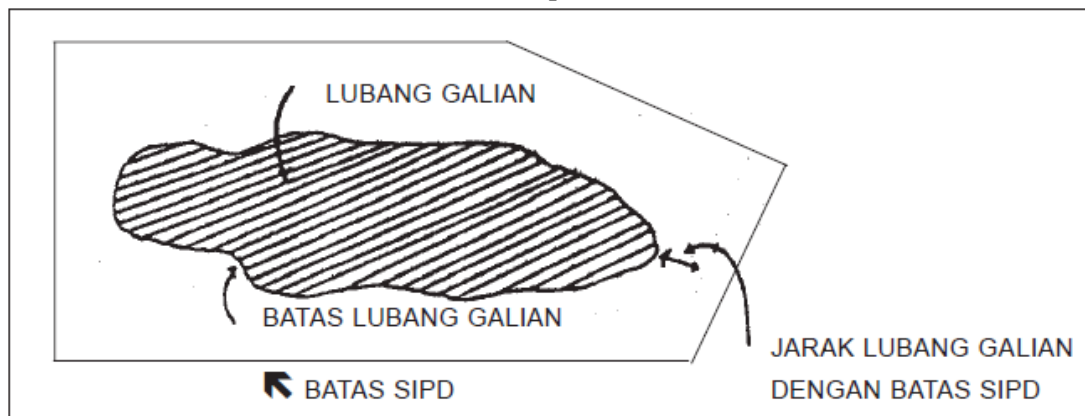
2. Batas tepi galian terhadap infrastruktur (rumah)

Batas tepi galian adalah jarak antara batas terluar lubang galian (kepemilikan lahan) dengan infrastruktur terdekat (rumah), hal ini dimaksudkan agar kegiatan penambangan tidak

mengganggu lahan yang ada diluar kegiatan penambangan.

Kriteria batas tepi galian dapat dilihat pada **Tabel 3.6**.

Gambar 3.2 Batas Tepi Galian



Tabel 3.6 Kriteria Batas Tepi Galian Terhadap infrastruktur (rumah)

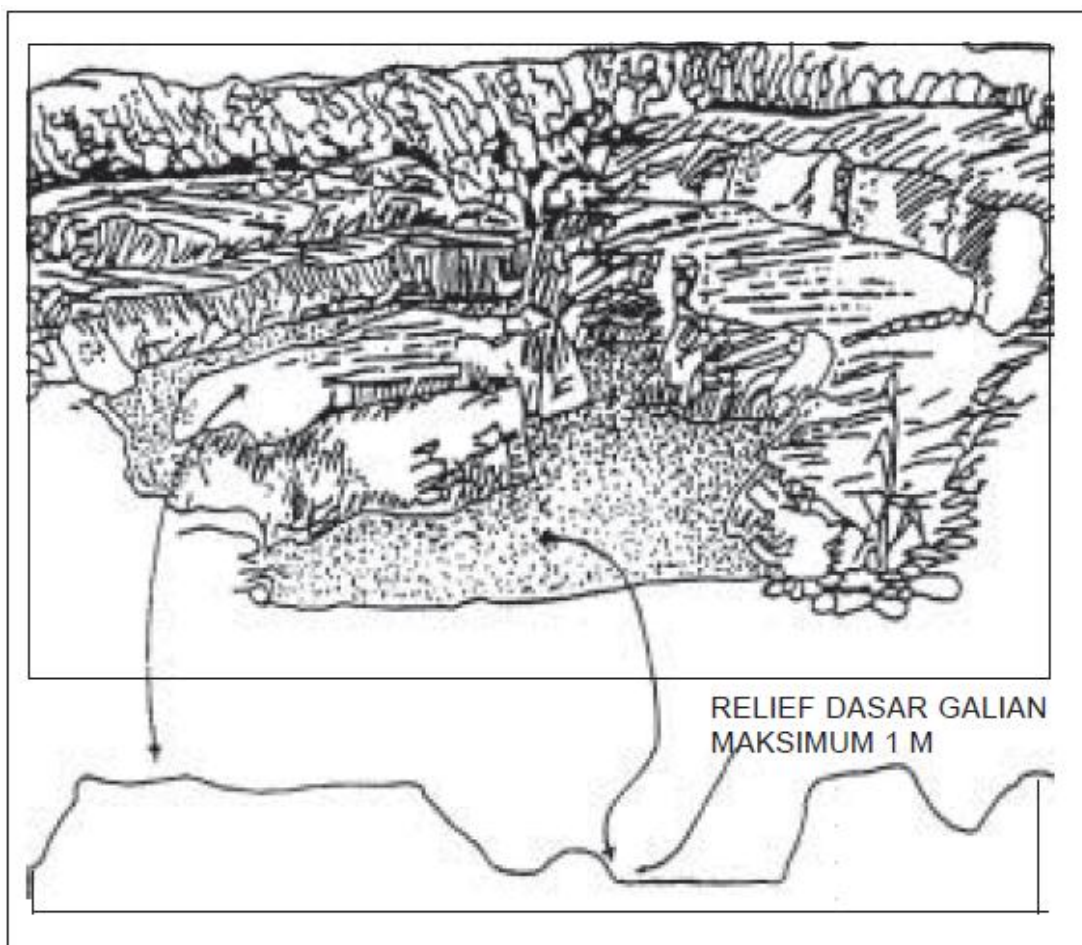
| Kriteria | Tolok ukur | Skor |
|----------|---|------|
| Baik | Bila batas tepi galian > 5 m dari tepi kepemilikan dengan infrastruktur | 1 |
| Sedang | Bila batas tepi galian 3 – 4 m dari tepi kepemilikan | 2 |
| Buruk | Bila batas tepi galian < 3 m dari tepi kepemilikan | 3 |

Sumber : *KEPMEN LH-43/10/1996*

3. Relief Dasar Galian

Relief dasar galian merupakan permukaan dasar lubang galian yang umumnya tidak pernah rata, karena selalu terdapat tumpukan atau ongkongan material sisa galian yang akan menyulitkan pemanfaatan lahan sesuai peruntukannya. Perbedaan relief dasar galian adalah perbedaan ketinggian topografi asli terendah di sekitarnya dengan topografi galian terendah. Pengukuran dilakukan dengan mengukur kedua permukaan tersebut, kriteria relief dasar galian dapat dilihat pada **Tabel 3.7**.

Gambar 3.3 Relief Dasar Galian



Tabel 3.7 Kriteria Relief Dasar Galian

| Kriteria | Tolok ukur | Skor |
|----------|---|------|
| Baik | Bila batas kedalaman galian sama dengan ketinggian topografi terendah di sekitarnya | 1 |
| Sedang | Bila batas kedalaman galian 0-1 m dibawah ketinggian topografi terendah di sekitarnya | 2 |
| Buruk | Bila batas kedalaman > 1 m dibawah ketinggian topografi terendah di sekitarnya | 3 |

Sumber : *KEPMEN LH-43/10/1996*

4. Batas Kemiringan Tebing Galian

Tebing galian adalah pinggiran lubang secara menyeluruh dari permukaan sampai dasar lubang. Untuk menjaga stabilitas tebing galian, kemiringan lereng dinding galian secara umum dibatasi maksimum 50 % dan harus dibuat berteras-teras. Setiap teras dari tebing teras dan dasar teras

sebagai parameter yang diamati. Kriteria batas kemiringan tebing galian dilihat pada **Tabel 3.8**.

Tabel 3.8 Kriteria Batas Kemiringan Tebing Galian

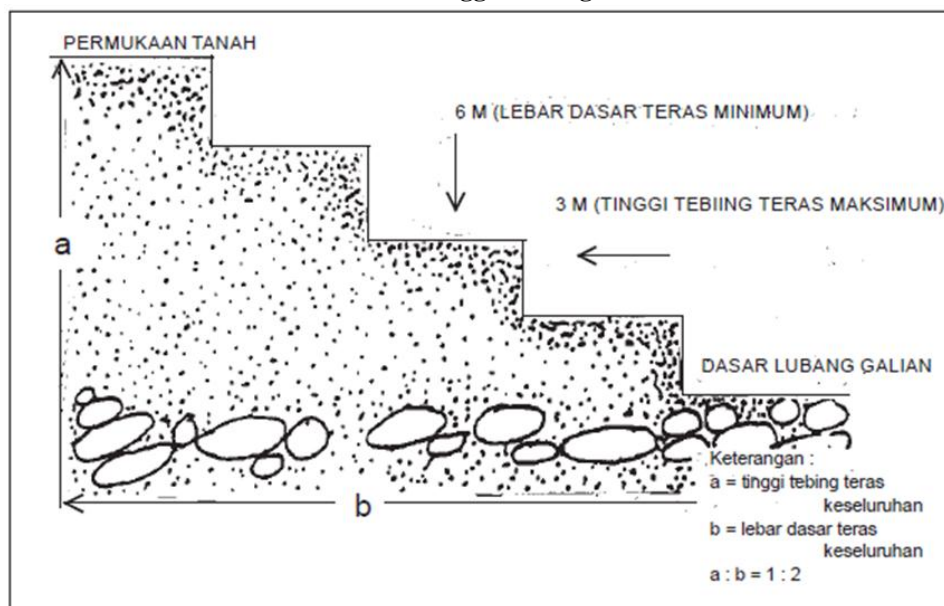
| Kriteria | Tolok ukur | Skor |
|----------|--|------|
| Ringan | Bila lereng tebing galian $\leq 33,3\%$ | 1 |
| Sedang | Bila lereng tebing galian antara $33,3\%$ - 50% | 2 |
| Berat | Bila lereng tebing galian $> 50\%$ | 3 |

Sumber : *KEPMEN LH-43/10/1996*

5. Tinggi Dinding Galian

Tinggi dinding galian dibatasi maksimum 3 meter, sehingga batas toleransi bagi keamanan lingkungan di sekitarnya, Sedangkan lebar minimum untuk dinding galian adalah 6 meter untuk mempertahankan agar kemiringan galian tidak curam. Kriteria tinggi dinding galian dilihat pada **Tabel 3.9**.

Gambar 3.4 Tinggi Dinding Galian



Tabel 3.9 Kriteria Tinggi Dinding Galian

| Kriteria | Tolok ukur | Skor |
|----------|---|------|
| Baik | Bila tinggi galian < 3 m | 1 |
| Sedang | Bila tinggi galian antara 3 m – 4 m | 2 |
| Buruk | Bila tinggi galian > 4 m | 3 |

Sumber : *KEPMEN LH-43/10/1996*

6. Kondisi Jalan

Kegiatan penambangan diharapkan tidak berdekatan dengan infrastruktur (jalan), sehingga tidak berpengaruh terhadap kondisi jalan di sekitar lokasi penambangan seperti berlubang dan bergelombang. Kriteria kondisi jalan dapat dilihat pada **Tabel 3.10**.

Tabel 3.10 Kriteria Kondisi Jalan

| Kriteria | Tolok ukur | Skor |
|----------|---|------|
| Baik | Bila jalan tidak berlubang dan bergelombang | 1 |
| Sedang | Bila jalan sudah berlubang dengan luas sebaran lubang < 30 % dari sebelum ada penambangan | 2 |
| Buruk | Bila jalan sudah berlubang dengan luas sebaran lubang > 30 % dari sebelum ada penambangan | 3 |

Modifikasi.

7. Pengembalian Tanah Pucuk untuk Vegetasi

Pengembalian tanah pucuk dilakukan setelah selesai kegiatan penambangan, hal ini bertujuan sebagai pemulihan dan perbaikan lahan seperti kondisi awal sebelum kegiatan penambangan dilakukan atau sesuai peruntukannya. Kriteria pengembalian tanah pucuk dapat dilihat pada **Tabel 3.11**.

Tabel 3.11 Kriteria Pengembalian Tanah Pucuk untuk Revegetasi

| Kriteria | Tolok ukur | Skor |
|----------|--|------|
| Baik | Bila tanah pucuk yang telah diambil dimanfaatkan > 90% | 1 |
| Sedang | Bila tanah yang diambil dimanfaatkan 50-90 % | 2 |
| Buruk | Bila tanah pucuk yang diambil dimanfaatkan < 50 % | 3 |

Modifikasi.

3.4.3 Tahap Kerja Laboratorium

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap sifat kimia tanah atau *top soil* (C-organik, pH, N-total, P-tersedia, P-total, K-tersedia, KTK) guna memperoleh informasi tentang kualitas *top soil* akan kandungan unsur hara atau tingkat kesuburan tanah di lokasi penambangan. Tahap

kerja laboratorium dilakukan di laboratorium tanah Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

3.4.4 Tahap Akhir (Analisis dan Studio)

3.4.4.1 Tahap Sajian Rona Lingkungan

Hasil yang diperoleh di lapangan akan dilakukan penyajian dalam bentuk uraian, gambar, serta pembuatan peta tematik dan sebagainya. Pembuatan peta tematik hasil pemetaan lapangan merupakan penyempurnaan peta sekunder yang dibuat pada tahap persiapan, dan merupakan hasil dari pemetaan langsung yang dilakukan di lapangan.

3.4.4.2 Tahap Evaluasi

Tahap ini meliputi analisis data hasil pengukuran lapangan untuk mengevaluasi berbagai jenis kerusakan yang terjadi. Analisis yang dipakai untuk mengetahui kerusakan lingkungan fisik di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas digunakan analisis deskriptif dari lokasi penambangan dengan cara penilaian dan pemberian skor terhadap parameter-parameter penentu kerusakan lingkungan fisik berdasarkan kriteria kerusakan lingkungan. Cara penilaian atau pemberian skor dari masing-masing parameter didasarkan pada Tolok ukur tertentu yaitu pada pengaruh Tolok ukur terhadap parameter penentu kerusakan lahan. Semakin besar pengaruh Tolok ukur terhadap parameter penentu kerusakan lahan, maka skornya juga semakin besar. Skor tersebut terdiri dari tiga kelas, yaitu skor 1

menunjukkan baik (tingkat kerusakan ringan), skor 2 menunjukkan tingkat kerusakan sedang dan skor 3 menunjukkan buruk (tingkat kerusakan berat).

Metode *matching* dilakukan dengan mencocokkan parameter kerusakan lahan dengan kondisi lahan pada lokasi penambangan. Pembagian kelas-kelas kondisi lahan dibagi menjadi 3, yaitu kelas 1 (baik), kelas 2 (sedang), dan kelas 3 (buruk). Hasil data dapat dijadikan sebagai acuan arahan reklamasi tambang batugamping untuk menata, memulihkan dan memperbaiki lahan tambang akibat penambangan.

1. Skoring kerusakan lahan

Untuk menentukan kelas tingkat kriteria kerusakan digunakan kelas interval sebagai berikut:

$$i = \frac{\sum a - \sum b}{n}$$

Keterangan :

i = lebar interval

$\sum a$ = Jumlah Harkat Tertinggi

$\sum b$ = Jumlah Harkat Terendah

n = Jumlah Kelas

Nilai maksimal dan minimal parameter diketahui dari hasil pengharkatan, kemampuan setiap parameter dapat dilihat pada **tabel 3.12**.

Tabel 3.12. Kemampuan untuk Setiap Parameter

| Parameter | | Harkat/skor | |
|---------------|---|-------------|---------|
| | | Maksimal | Minimal |
| 1. | Penyimpanan tanah pucuk | 3 | 1 |
| 2. | Batas tepi galian terhadap batas infrastuktur | 3 | 1 |
| 3. | Relief dasar galian | 3 | 1 |
| 4. | Batas kemiringan tebing galian | 3 | 1 |
| 5. | Tinggi dinding galian | 3 | 1 |
| 6. | Kondisi jalan | 3 | 1 |
| 7. | pengembalian tanah pucuk untuk vegetasi | 3 | 1 |
| Jumlah | | 21 | 7 |

Sehingga, dengan variabel penentu kerusakan sebanyak 7, maka klas intervalnya adalah:

$$\begin{aligned} \dot{i} &= \frac{21 - 7}{3} \\ &= 4,6 \end{aligned}$$

Berdasarkan interval tersebut maka kriteria, kelas dan harkat kerusakan lahan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.13 Kriteria Tingkat Kerusakan Lahan

| Kelas | Kriteria | Skor |
|-------|------------------|-------------|
| 1 | Kerusakan Ringan | 7 – 11,6 |
| 2 | Kerusakan Sedang | 11,7 – 16,3 |
| 3 | Kerusakan Berat | 16,4 – 21 |

2. *Matching* kerusakan lahan

Hasil penilaian berupa kondisi lahan dari kelas yang ditentukan oleh faktor pembatas terberat. Tabel yang digunakan dapat dilihat pada **Tabel 3.14**.

Tabel 3.14 Kriteria Kondisi Lahan

| Parameter | | Kelas | | |
|-----------|--|--------|-------------------|-------------------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1. | Penyimpanan tanah pucuk | 75% | <75% | - |
| 2. | Batas tepi galian terhadap batas infrastruktur | >5 m | 3-4 m | <3 m |
| 3. | Relief dasar galian | - | 0-1 m | >1 m |
| 4. | Batas kemiringan tebing galian | ≤33,3% | 33,3-50% | >50% |
| 5. | Tinggi dinding galian | <3 m | 3-4 m | >4 m |
| 6. | Kondisi jalan | - | <30% berlubang | >30% berlubang |
| 7. | Pengembalian tanah pucuk untuk vegetasi | >90% | 50-90% | <50 |

Ritung, Sofyan dkk (2007) dengan modifikasi menyatakan tinggat kelas dibedakan atas kelas baik, sedang, dan buruk, dengan uraian sebagai berikut :

Kelas 1 (baik) : lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang berarti atau nyata terhadap penggunaan secara berkelanjutan, atau faktor pembatas bersifat minor dan tidak akan berpengaruh terhadap produktivitas lahan secara nyata.

Kelas 2 (sedang) : lahan mempunyai faktor pembatas yang berat, dan faktor pembatas ini akan sangat berpengaruh terhadap produktivitasnya, memerlukan tambahan masukan yang lebih banyak daripada lahan yang tergolong kelas 1. Untuk mengatasi faktor pembatas kelas 2 memerlukan modal tinggi, sehingga perlu adanya bantuan atau campur tangan pemerintah atau pihak swasta.

Kelas 3 (buruk) : lahan mempunyai faktor pembatas yang sangat berat dan/atau sulit diatasi.

3.4.4.3 Kerja Untuk Sajian Arahana Pengelolaan

Arahana pengelolaan pada penelitian ini adalah perencanaan teknik reklamasi lahan tambang sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). RTRW yang dijadikan acuan pada penelitian ini berdasarkan RTRW Kabupaten Banyumas. Fungsi lahan lokasi penelitian pada peta RTRW Kabupaten Banyumas merupakan wilayah peruntukan tanaman

tahunan. Perencanaan teknis reklamasi yang akan digunakan pada lokasi penelitian berdasarkan tingkat kerusakan lahan, sehingga menghasilkan arahan teknik reklamasi yang efektif dan efisien.

1. Teknik reklamasi yang dilakukan berdasarkan tingkat kerusakan lahan pada daerah penelitian, ada 3 cara reklamasi yang dapat dilakukan (Hardiyatmo, 2006) yaitu :

a. Reklamasi dengan rekayasa teknis

Reklamasi dengan rekayasa teknis dilakukan dengan cara :

1. Pelandaian kemiringan lereng.
2. Pembuatan trap-trap/ terasering.

b. Reklamasi dengan rekayasa vegetatif (Biotis)

Melakukan revegetasi melalui penanaman vegetasi penutup tanah atau jenis tanaman lainnya.

c. Reklamasi dengan rekayasa teknis dan rekayasa vegetatif

Perpaduan antara rekayasa teknis dengan rekayasa vegetatif (Biotis) untuk daerah yang mempunyai kerentanan gerakan massa tanah dan/atau batuan tinggi.

2. Perhitungan biaya

Menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 7 Tahun 2014 pada Lampiran II Bab V, perhitungan biaya yang dikeluarkan selama proses reklamasi sesuai dengan peruntukannya sesuai rencana penutupan tambang meliputi :

a) Biaya langsung

- 1) Penatagunaan lahan
- 2) Revegetasi

- 3) Perencanaan dan penanggulangan air asam tambang
 - 4) Pekerjaan sipil.
 - 5) Pemanfaatan lubang bekas tambang
- b) Biaya tidak langsung
- 1) Mobilisasi dan demobilisasi.
 - 2) Perencanaan reklamasi.
 - 3) Administrasi dan keuntungan pihak ketiga.
 - 4) Supervisi.

3.4.4.4 Tahap Penulisan dan Penyusunan Laporan

Tahap penulisan dan penyusunan laporan merupakan tahap akhir yang disusun dalam bentuk tulisan, gambar, dan tabel yang dikemas dalam satu jilid buku yang tersusun dalam bentuk skripsi (Tugas Akhir). Penyusunan skripsi didasarkan pada aturan ataupun kaidah-kaidah penulisan ilmiah dan sesuai dengan aturan dalam Buku Panduan Penulisan Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta.

BAB IV
RONA LINGKUNGAN HIDUP

Rona lingkungan hidup difokuskan pada tiga komponen utama yaitu komponen geofisik-kimia, biotis, serta sosial, ekonomi, budaya dan kesehatan masyarakat yang dikaji dalam upaya pengelolaan lingkungan dan upaya pemantauan lingkungan. Ketiga komponen utama tersebut merupakan komponen-komponen yang diperkirakan akan terkena dampak kegiatan penambangan.

8.1 Komponen Geofisik-Kimia

4.1.1 Iklim

Penelitian ini, dalam penentuan iklim menggunakan klasifikasi Schmidt-Fergusson. Klasifikasi iklim dengan menggunakan rasio Q, yaitu perbandingan antara jumlah rerata bulan kering dengan jumlah rerata bulan basah. Data curah hujan dari KPH Perhutani Banyumas Barat, selama 17 tahun terakhir (2000-2016). Data dapat dilihat pada **Tabel 4.1**. Berdasarkan data curah hujan, maka curah hujan pada lokasi penelitian dapat dikelompokkan kedalam bulan basah, bulan lembab, dan bulan kering, dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4.1 Curah Hujan tahun 2000-2016 Kecamatan Gumelar

| Tahun | Bulan (mm) | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|-----|
| | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agust | Sept | Okt | Nov | Des |
| 2000 | 319 | 385 | 404 | 260 | 169 | 121 | 17 | 18 | 61 | 585 | 564 | 272 |
| 2001 | 361 | 239 | 414 | 241 | 145 | 207 | 55 | 0 | 58 | 570 | 486 | 169 |
| 2002 | 371 | 169 | 422 | 310 | 153 | 59 | 10 | 6 | 0 | 39 | 561 | 527 |
| 2003 | 374 | 380 | 434 | 136 | 216 | 27 | 3 | 0 | 139 | 228 | 341 | 532 |
| 2004 | 236 | 401 | 393 | 213 | 164 | 116 | 240 | 0 | 39 | 79 | 558 | 431 |
| 2005 | 457 | 260 | 276 | 165 | 207 | 362 | 154 | 0 | 209 | 528 | 450 | 303 |
| 2006 | 442 | 255 | 215 | 424 | 122 | 0 | 4 | 0 | 6 | 0 | 171 | 451 |
| 2007 | 153 | 272 | 213 | 597 | 384 | 195 | 39 | 0 | 0 | 218 | 347 | 599 |
| 2008 | 349 | 352 | 283 | 212 | 15 | 0 | 0 | 7 | 25 | 325 | 509 | 261 |

| Tahun | Bulan (mm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|-------------|
| | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agust | Sept | Okt | Nov | Des |
| 2009 | 310 | 556 | 284 | 395 | 190 | 115 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2010 | 358 | 692 | 168 | 222 | 388 | 105 | 489 | 190 | 313 | 473 | 260 | 447 |
| 2011 | 305 | 274 | 248 | 219 | 242 | 213 | 140 | 0 | 0 | 99 | 336 | 305 |
| 2012 | 510 | 314 | 175 | 296 | 184 | 31 | 0 | 0 | 0 | 542 | 217 | 289 |
| 2013 | 463 | 174 | 531 | 436 | 532 | 235 | 7 | 0 | 0 | 72 | 238 | 384 |
| 2014 | 73 | 130 | 390 | 414 | 7 | 32 | 79 | 31 | 0 | 196 | 421 | 522 |
| 2015 | 302 | 115 | 234 | 189 | 56 | 126 | 0 | 0 | 0 | 0 | 161 | 206 |
| 2016 | 238 | 293 | 338 | 236 | 349 | 158 | 127 | 116 | 317 | 270 | 213 | 184 |
| Jumlah | 5621 | 5261 | 5422 | 4965 | 3523 | 2102 | 1383 | 368 | 1167 | 4224 | 5833 | 5882 |
| Rata-Rata | 330,65 | 309,47 | 318,94 | 292,06 | 207,24 | 123,65 | 81,35 | 21,65 | 68,65 | 248,47 | 343,12 | 346 |

Sumber: KPH Perhutani Banyumas Barat

Klasifikasi menurut Schmidt Ferguson :

< 60 = Bulan Kering

60-100 = Bulan Lembab

> 100 = Bulan Basah

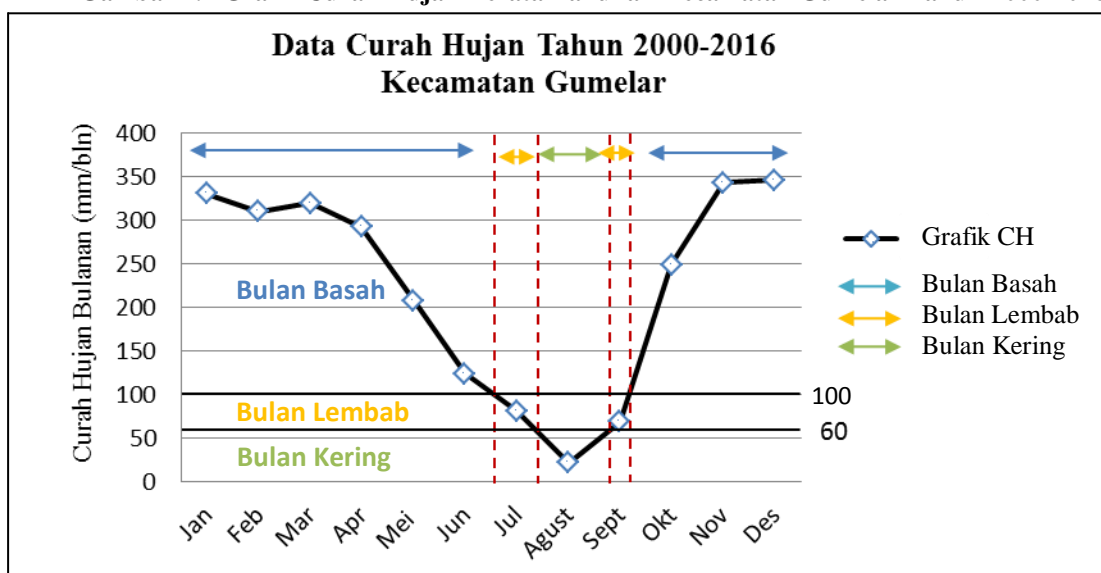
Tabel 4.2 Jumlah Bulan Basah, Bulan Lembab, Bulan Kering Kecamatan Gumelar

| Tahun | Bulan Basah (BB) | Bulan Lembab (BL) | Bulan Kering (BK) |
|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 2000 | 9 | 1 | 2 |
| 2001 | 9 | 0 | 3 |
| 2002 | 7 | 0 | 5 |
| 2003 | 9 | 0 | 3 |
| 2004 | 9 | 1 | 2 |
| 2005 | 11 | 0 | 1 |
| 2006 | 7 | 0 | 5 |
| 2007 | 9 | 0 | 3 |
| 2008 | 7 | 0 | 5 |
| 2009 | 6 | 0 | 6 |
| 2010 | 12 | 0 | 0 |
| 2011 | 9 | 1 | 2 |
| 2012 | 8 | 0 | 4 |
| 2013 | 8 | 1 | 3 |
| 2014 | 6 | 2 | 4 |
| 2015 | 7 | 0 | 5 |
| 2016 | 12 | 0 | 0 |
| Rata-rata | 8,53 | 0,35 | 3,12 |

Sumber : Hasil perhitungan Jumlah BB, BL, dan BK dari Tabel Data Curah Hujan

Daerah penelitian memiliki rata-rata volume curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember yaitu sebesar 346 mm/bulan. Volume curah hujan terendah terjadi pada bulan Agustus yaitu sebesar 21,65 mm/bulan. Menurut Klasifikasi Schmidt Ferguson daerah penelitian termasuk dalam katagori C (0,333-0,6) dari perhitungan jumlah rerata bulan kering dibanding jumlah rerata bulan basah $(Q = \frac{3,12}{8,53})$ dengan hasil 0,36 dan termasuk dalam kategori **agak basah**, dapat dicocokkan dengan **Tabel 4.3**.

Gambar 4.1 Grafik Curah Hujan Rerata Tahunan Kecamatan Gumelar Tahun 2000-2016



Berdasarkan data rata-rata curah hujan per bulan dari 17 tahun, dapat diketahui pergantian antara bulan basah dan bulan kering serta bulan lembab sebagai pergantian bulannya. Bulan basah terjadi dari bulan Oktober hingga Juni dan bulan lembab terjadi pada bulan juli dan September, sedangkan untuk bulan kering terjadi pada bulan agustus. Dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.

Tabel 4.3 Tipe Iklim Menurut Schmidt dan Fergusson

| No | Nilai Q | Iklim | |
|----|------------------------|-------------|-------------------|
| | | Klasifikasi | Nama |
| 1 | $0 \leq Q < 0,143$ | A | Sangat basah |
| 2 | $0,143 \leq Q < 0,333$ | B | Basah |
| 3 | $0,333 \leq Q < 0,600$ | C | Agak basah |
| 4 | $0,600 \leq Q < 1,000$ | D | Sedang |
| 5 | $1,000 \leq Q < 1,670$ | E | Agak kering |
| 6 | $1,670 \leq Q < 3,000$ | F | Kering |
| 7 | $3,000 \leq Q < 7,000$ | G | Sangat kering |
| 8 | $Q \geq 7,000$ | H | Luar biasa kering |

Sumber : F.H.Schmidt dan J.H.A.Fergusson (1951)

4.1.2 Bentuk Lahan

Berdasarkan pengamatan di lapangan, perlipatan terlihat bentuk lahan pada lokasi penelitian berupa perbukitan batugamping yang merupakan bentuk lahan asal solusional, terbentuk akibat adanya proses pelarutan batugamping, dengan perbedaan ketinggian di daerah penelitian yaitu antara 98 – 166 mdpl. Bentuk lahan daerah penelitian dapat dilihat pada **Gambar 4.2**.



Gambar 4.2 Foto Kenampakan Bentuk Lahan Berupa Perbukitan Batugamping tepatnya berada di sebelah Barat dari Lokasi Penelitian.

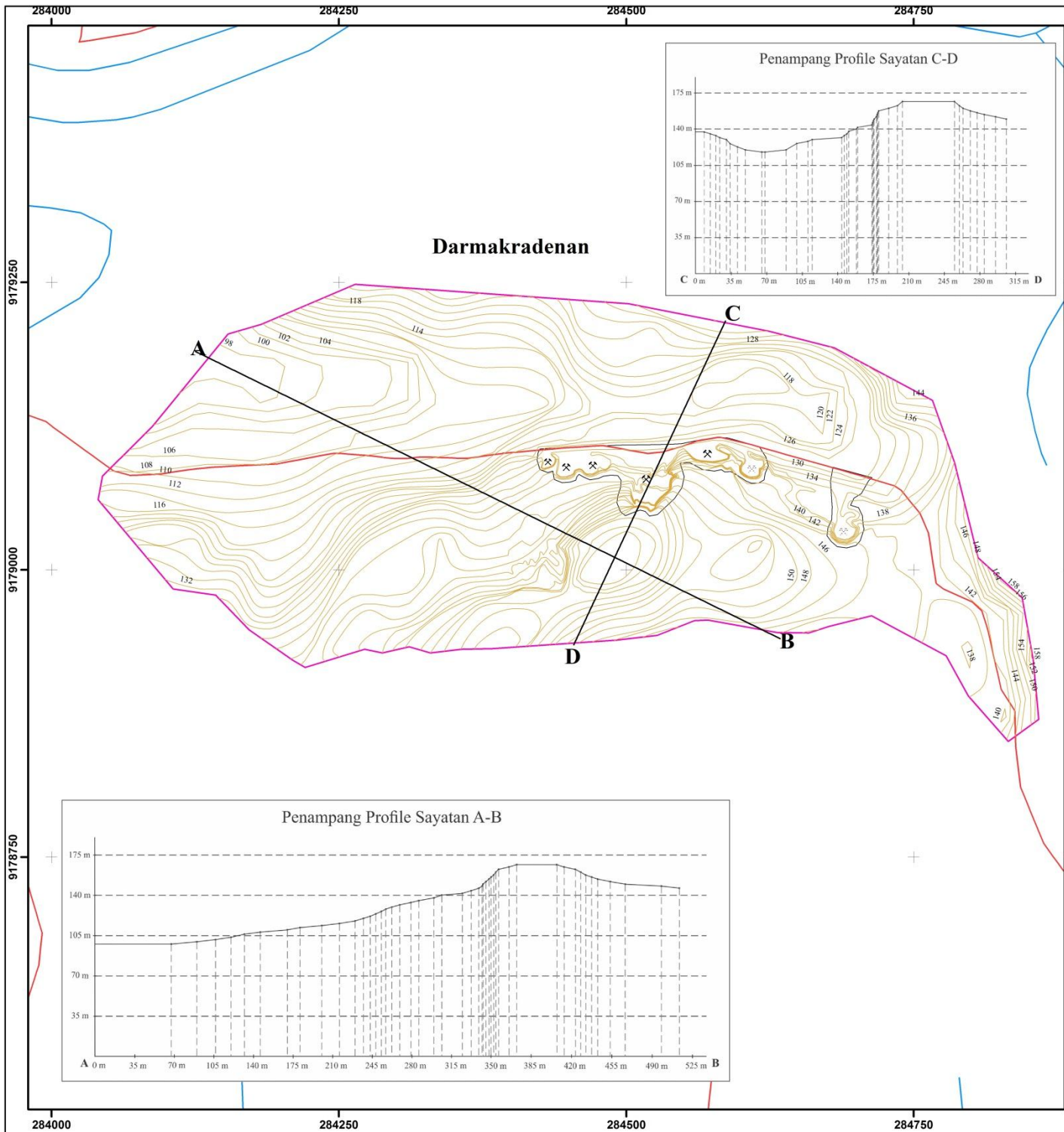
Kondisi bentuk lahan daerah penelitian memperlihatkan kenampakan topografi yang tidak beraturan, terdapat cekungan hingga terbentuknya tebing galian yang memiliki kemiringan yang curam

disebabkan terdapatnya penambangan rakyat (tradisional) yang dilakukan di lereng tengah bukit hingga kaki bukit. Kondisi topografi seperti ini menunjukkan indikasi terjadinya kerusakan lahan. Topografi daerah penelitian dapat dilihat pada **Peta 4.1**.

4.1.2.1 Pengamatan dan Pengukuran Parameter Kerusakan lahan

A. Penyimpanan Tanah Pucuk

Parameter penyimpanan tanah pucuk yang dimaksud dalam kriteria kerusakan lahan adalah seberapa besar penyimpanan dalam pengelolaannya dari rencana. Pengelolaan dikatakan baik apabila penyimpanan tanah pucuk 75% dari rencana, dikatakan sedang apabila penyimpanan tanah pucuk <75%, dan buruk apabila tidak ada penyimpanan tanah pucuk. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, tanah pucuk pada lokasi penelitian sangat tipis dan lebih didominasi oleh tanah berbatu, sehingga tidak dilakukan pengukuran tanah pucuk, sedangkan tanah pucuk merupakan komponen utama untuk tempat tumbuh tanaman. Hal ini menunjukkan buruknya tahap penambangan batugamping rakyat dalam pengelolaan tanah pucuk yang dapat menyebabkan menurunnya produktivitas lahan. Penyimpanan tanah pucuk dapat dilihat pada **Gambar 4.3**.

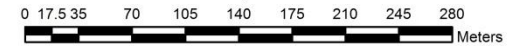


TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA TOPOGRAFI
 LOKASI PENELITIAN**



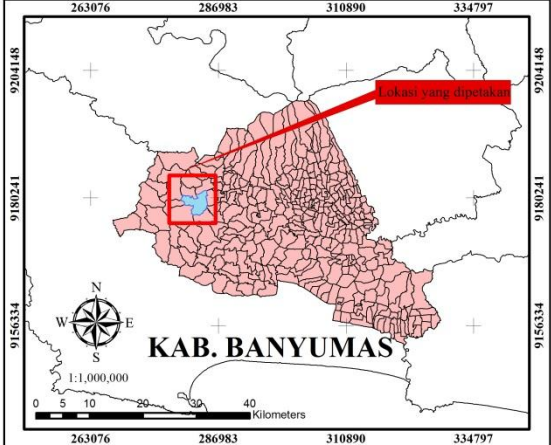
1:3,500



Disusun Oleh :
 Rachmat Fadhil Azis
 114130193

Keterangan

- Lokasi Penambangan
- Jalan
- Batas Penelitian
- Sayatan
- Sungai
- Kontur
- Batas Area Penambangan



Sumber :

1. Peta RBI Lembar Ajibarang Skala 1 : 25.000 Lembar 1308-611
2. Data Primer Pemetaan Lapangan 2017

Peta 4.1 Peta Topografi



Gambar 4.3 Foto Kondisi Penyimpanan Tanah Pucuk yang tidak dilakukan di Lokasi Penelitian.

B. Jarak Batas Tepi Galian Terhadap Infrastruktur

Jarak yang dimaksud pada kriteria ini adalah jarak antara titik terluar lubang galian atau kepemilikan lahan dengan titik terdekat dari infrastruktur (rumah) disekitarnya. Jarak batas aman untuk bahan galian minimal 5 meter dari batas tepi galian, sehingga tidak mengganggu area diluar batas tepi galian (penambangan). Pengukuran di lapangan menggunakan alat berupa meteran yang dibentangkan dari batas tepi galian sampai dengan batas terdekat dari infrastruktur. Pengukuran batas tepi galian juga dapat dilakukan dengan menggunakan peta citra kenampakan daerah penelitian. Pengukuran jarak batas tepi galian dapat dilihat pada **Tabel 4.4**, **Tabel 4.5** dan **Gambar 4.4**.

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Jarak Tepi Galian Pada Poligon 1

| No. | Koordinat | Batas Tepi Galian | Kriteria | Harkat |
|------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|
| 1. | X : 284430 Y : 9179098 | 7,43 m | Baik | 1 |
| 2. | X : 284445 Y : 9179088 | 8,6 m | Baik | 1 |
| 3. | X : 284466 Y : 9179092 | > 5 m | Baik | 1 |
| 4. | X : 284513 Y : 9179058 | > 5 m | Baik | 1 |
| 5. | X : 284532 Y : 9179079 | 6,89 m | Baik | 1 |

| No. | Koordinat | Batas Tepi Galian | Kriteria | Harkat |
|---------------------------|---------------------------|-------------------|-------------|----------|
| 6. | X : 284565 Y : 9179104 | > 5 m | Baik | 1 |
| 7. | X : 284607 Y : 9179092 | > 5 m | Baik | 1 |
| Rata-rata (Harkat) | | > 5 m | Baik | 1 |

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Jarak Tepi Galian Pada Poligon 2

| No | Koordinat | Batas Tepi Galian | Kriteria | Harkat |
|----|---------------------------|-------------------|----------|--------|
| 1 | X : 284687 Y : 9179032 | > 5 m | Baik | 1 |

Keterangan : Baik : Bila jarak tepi galian > 5 meter dari infastruktur/pemukiman
 Sedang : Bila jarak tepi galian 3-4 meter dari infastruktur/pemukiman
 Buruk : Bila jarak tepi galian < 3 meter dari infastruktur/pemukiman



Gambar 4.4 Foto Pengukuran Jarak Tepi Galian (kepemilikan lahan) dengan Infrastruktur (Rumah) menggunakan Meteran, tepatnya di Poligon1, Titik Pengukuran ke 5.

C. Relief Dasar Galian

Relief dasar galian adalah perbedaan ketinggian pada permukaan dasar galian lokasi penambangan dengan ketinggian terendah disekitarnya, dapat berupa cekungan-cekungan bekas galian. Ketentuan kesesuaian parameter ini adalah sama dengan tinggi topografi disekitarnya dalam arti tidak ada cekungan. Kedalaman galian yang dianjurkan sebaiknya kurang dari 1 meter, hal ini bertujuan agar kedalaman galian tidak menyulitkan pemanfaatan lahan selanjutnya

ataupun sesuai peruntukannya. Berdasarkan pengamatan dan pengukuran di lapangan, relief dasar galian dilakukan dengan menggunakan alat meteran, sedangkan untuk kondisi cekungan yang terdapat air, pengukuran menggunakan bantuan tongkat yang dimasukkan dalam badan air sampai kedasar cekungan. Pada lokasi penelitian terdapat 1 titik perbedaan relief dasar galian yang membentuk genangan air, sehingga dapat meyulitkan dalam penataan lahan pada tahap pascatambang (reklamasi). Relief dasar galian dapat dilihat pada **Tabel 4.6, Tabel 4.7 dan Gambar 4.5.**

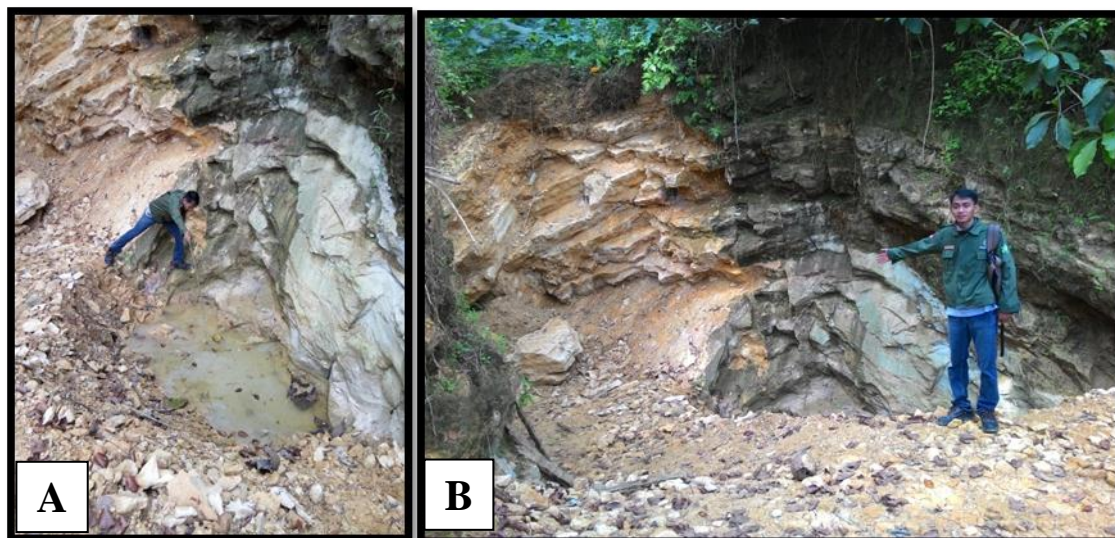
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Perbedaan Relief Dasar Galian Pada Poligon 1

| No. | Koordinat | Elevasi Galian | Elevasi Galian Sekitar | Relief Dasar Galian (m) | Kriteria | Harkat |
|---------------------------|---------------------------|----------------|------------------------|-------------------------|-------------|----------|
| 1. | X : 284430 Y : 9179098 | 123 | 124 | 1 | Sedang | 2 |
| 2. | X : 284445 Y : 9179088 | - | - | - | Baik | 1 |
| 3. | X : 284466 Y : 9179092 | - | - | - | Baik | 1 |
| 4. | X : 284513 Y : 9179058 | - | - | - | Baik | 1 |
| 5. | X : 284532 Y : 9179079 | - | - | - | Baik | 1 |
| 6. | X : 284565 Y : 9179104 | 126,8 | 128 | 1,2 | Buruk | 3 |
| 7. | X : 284607 Y : 9179092 | - | - | - | Baik | 1 |
| Rata-rata (Harkat) | | | | - | Baik | 1 |

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Perbedaan Relief Dasar Galian Pada Poligon 2

| No | Koordinat | Elevasi Galian | Elevasi Galian sekitar | Relief Dasar Galian (m) | Kriteria | Harkat |
|----|---------------------------|----------------|------------------------|-------------------------|----------|--------|
| 1 | X : 284687 Y : 9179032 | - | - | - | Baik | 1 |

Keterangan: Baik : Kedalaman galian sama dengan ketinggian asli topografi sekitarnya
 Sedang : Kedalaman galian 0-1 meter dari ketinggian asli topografi sekitarnya
 Buruk : Kedalaman > 1 meter dari ketinggian asli topografi sekitarnya



Gambar 4.5 Foto (A) Pengukuran dan (B) Kenampakan Perbedaan Relief Dasar Galian berupa Cekungan menggunakan Alat Bantu Tongkat dan Meteran, tepatnya di Poligon 1, Titik Pengukuran ke 1.

D. Tinggi Dinding Galian

Tinggi dinding galian adalah perbedaan beda tinggi dinding galian secara menyeluruh dari permukaan sampai dasar lubang galian. Pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan dilakukan dengan menggunakan alat meteran dan dianjurkan tinggi dinding galian tidak > batas tolak ukur (4 meter). Hal ini dapat mengganggu kestabilan dinding galian, erosi, dan tergerusnya lapisan tanah yang mengakibatkan produktivitas tanah berkurang. Tinggi dinding galian dapat dilihat pada **Tabel 4.8, Tabel 4.9 dan Gambar 4.6.**

Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Tinggi Dinding Galian Pada Poligon 1

| No. | Koordinat | Tinggi Dinding Galian (m) | Kriteria | Harkat |
|-----|---------------------------|---------------------------|----------|--------|
| 1. | X : 284430 Y : 9179098 | 3,2 | sedang | 2 |
| 2. | X : 284445 Y : 9179088 | 8 | Buruk | 3 |
| 3. | X : 284466 Y : 9179092 | 9 | Buruk | 3 |
| 4. | X : 284513 Y : 9179058 | 18 | Buruk | 3 |

| No. | Koordinat | Tinggi Dinding Galian (m) | Kriteria | Harkat |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|----------|
| 5. | X : 284532 Y : 9179079 | 10 | Buruk | 3 |
| 6. | X : 284565 Y : 9179104 | 9,9 | Buruk | 3 |
| 7. | X : 284607 Y : 9179092 | 10 | Buruk | 3 |
| Rata-rata (Harkat) | | 9,7 | Buruk | 3 |

Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Tinggi Dinding Galian Pada poligon 2

| No | Koordinat | Tinggi Dinding Galian (m) | Kriteria | Harkat |
|----|---------------------------|---------------------------|----------|--------|
| 1 | X : 284687 Y : 9179032 | 12 | Buruk | 3 |

Keterangan : Baik : Bila tinggi galian < 3 meter
 Sedang : Bila tinggi galian antara 3-4 meter
 Buruk : Bila tinggi galian > 4 meter



Gambar 4.6 Foto Pengukuran Tinggi Dinding Galian menggunakan Meteran, tepatnya di Poligon 1, Titik Pengukuran ke 6.

E. Kemiringan Tebing Galian

Berdasarkan pengamatan dan pengukuran di lapangan, kemiringan tebing galian pada daerah penelitian diukur dengan membandingkan tinggi dinding galian dengan jarak horizontal. Pengukuran dapat dibantu menggunakan peta topografi yang sudah sesuai dengan keadaan di lapangan. Kemiringan tebing galian yang

dianjurkan tidak > 50%. Hal ini dikarenakan sangat beresiko terhadap bahaya longsor dan mengancam keselamatan para penambang yang hanya menggunakan peralatan sederhana. Kemiringan tebing galian dapat dilihat pada **Tabel 4.10**, **Tabel 4.11** dan **Gambar 4.7**.

Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Kemiringan Tebing Galian Pada Poligon 1

| No | Koordinat | Kemiringan Tebing Galian (Derajat) | Kemiringan Lereng (%) | Tolak Ukur | Harkat |
|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------|----------|
| 1. | X : 284430 Y : 9179098 | 21,8 ⁰ | 40% | Sedang | 2 |
| 2. | X : 284445 Y : 9179088 | 38,66 ⁰ | 80% | Buruk | 3 |
| 3. | X : 284466 Y : 9179092 | 30,96 ⁰ | 60% | Buruk | 3 |
| 4. | X : 284513 Y : 9179058 | 43,45 ⁰ | 94,74% | Buruk | 3 |
| 5. | X : 284532 Y : 9179079 | 45 ⁰ | 100% | Buruk | 3 |
| 6. | X : 284565 Y : 9179104 | 51 ⁰ | 123,75% | Buruk | 3 |
| 7. | X : 284607 Y : 9179092 | 45 ⁰ | 100% | Buruk | 3 |
| Rata-rata (Harkat) | | 39,41 | 85,5% | Buruk | 3 |

Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Kemiringan Tebing Galian Pada Poligon 2

| No | Koordinat | Kemiringan Tebing Galian (Derajat) | Kemiringan Lereng (%) | Tolak Ukur | Harkat |
|----|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|--------|
| 1 | X : 284687 Y : 9179032 | 33,69 ⁰ | 66,67% | Buruk | 3 |

Keterangan : Baik : Bila lereng tebing galian $\leq 33,3\%$
 Sedang : Bila lereng tebing galian $> 33,3 - 50\%$
 Buruk : Bila lereng tebing galian $> 50\%$



Gambar 4.7 Foto Kemiringan Tebing Galian, tepatnya di Poligon 1 Titik Pengukuran ke 4.

F. Kondisi Jalan

Jalan merupakan prasarana transportasi yang berfungsi sebagai fasilitas untuk mobilisasi kendaraan yang mengambil bahan tambang untuk diangkut dan dibawa ke tempat pengolahan selanjutnya. Berdasarkan pengamatan di lapangan area penambangan berada tepat di pinggir jalan raya dengan kondisi jalan aspal yang dilewati alat angkut bahan tambang masih baik, terlihat dari tidak adanya lubang pada jalan tersebut, dan hanya 2 lokasi yang memiliki akses jalan menuju area tambang berupa bebatuan. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan penambangan dalam tahap pengangkutan tidak berpengaruh banyak pada kondisi jalan. Kondisi jalan dapat dilihat pada **Gambar 4.8** dan **Gambar 4.9**.



Gambar 4.8 Foto Kondisi Jalan Aspal Tempat Keluar-Masuk Alat Angkut dan Letaknya tepat disebelah Tambang.



Gambar 4.9 Foto Kondisi Jalan Bebatuan Sebagai Akses Masuk Tambang, tepatnya di Poligon 2.

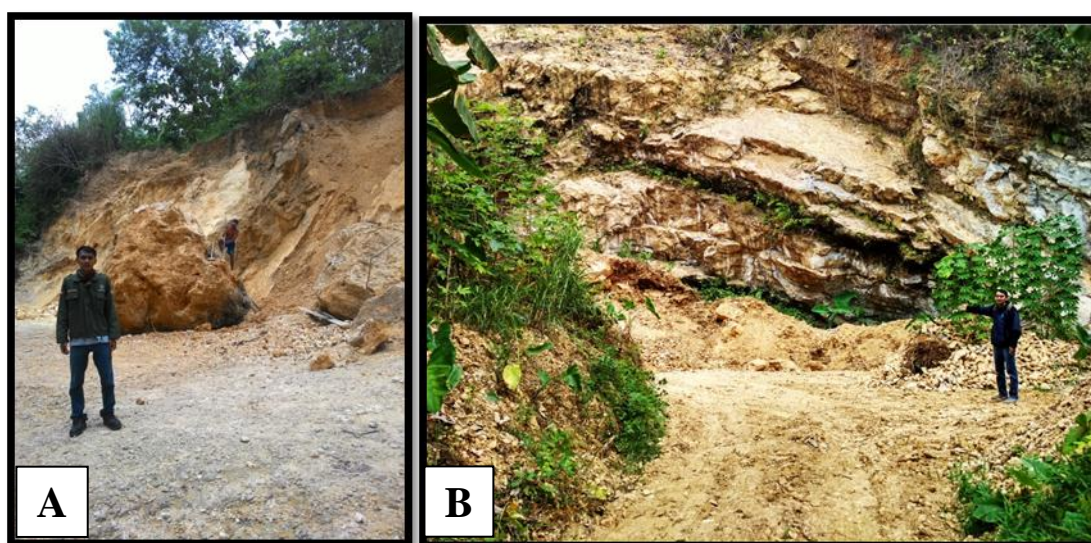
G. Pengembalian Tanah Pucuk

Pengembalian tanah pucuk dimaksud untuk dilakukan pada tahap pascatambang (reklamasi), sebagai media utama tanam untuk revegetasi. Berdasarkan pengamatan di lapangan tidak dilakukan penyimpanan tanah pucuk, sehingga tidak ada pengembalian tanah pucuk. Hal ini dapat menyulitkan dalam tahap revegetasi sesuai peruntukannya yaitu tanaman tahunan yang membutuhkan tanah pucuk.

4.1.3 Satuan Batuan

Fisiografi daerah penelitian termasuk dalam rangkaian pegunungan Serayu Utara dalam Zona Anticlinorium Bogor-Serayu Utara dan Kendeng. Secara geomorfologi proses yang terdapat di daerah penelitian adalah proses eksogen, proses eksogen terdiri atas pelarutan batuan, pelapukan batuan, erosi dan longsor lahan. Topografi di daerah penelitian bergelombang lemah karena merupakan daerah peralihan antara dataran rendah dengan perbukitan.

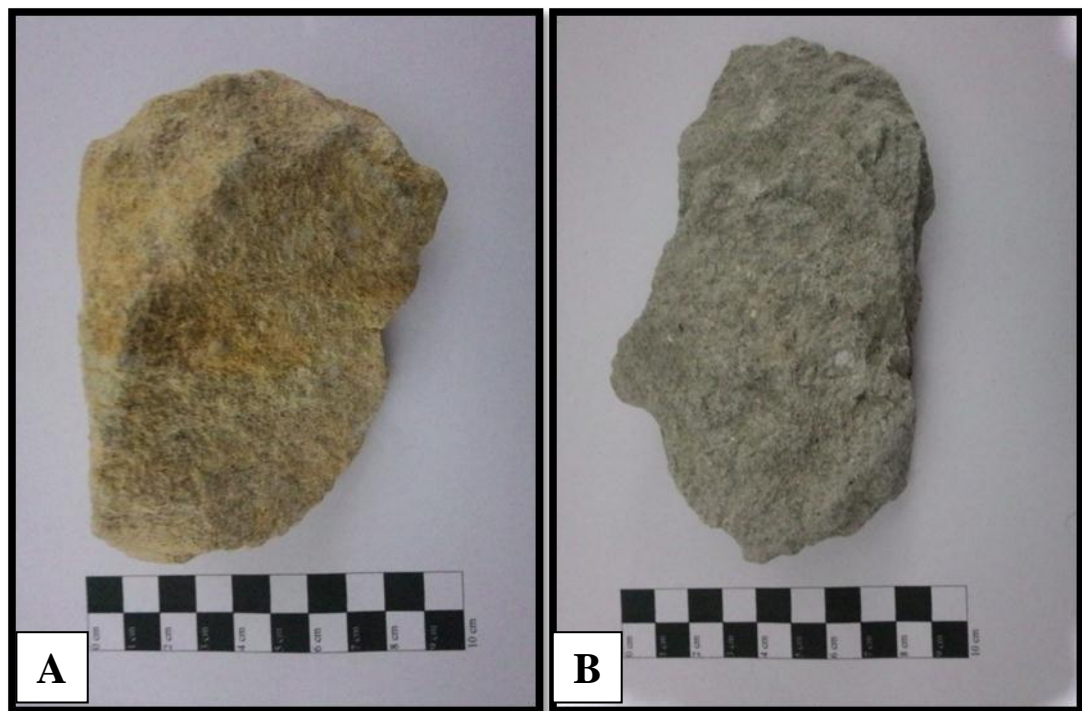
Formasi batuan pada daerah penelitian terdiri dari Formasi Anggota batugamping berumur pliosen awal, dengan Satuan batuan yang terdiri dari batugamping berwarna putih kekuningan, keras dan kompak. Daerah penelitian secara luas berada di formasi ini, sesuai dengan peta sekunder dan secara pengamatan dilapangan, daerah penelitian merupakan daerah penambangan batugamping, sehingga terdapat kesesuaian antara data dengan kenyataan dilapangan.



Gambar 4.10 Foto Kondisi Batugamping di Lapangan berupa (A) Bongkahan dan (B) Singkapan Batugamping.

Satuan batuan di daerah penelitian, dijumpai berupa satuan batugamping klastik (kalkarenit), dapat dilihat pada **Peta 4.2**. Adapun deskripsi dari batuan tersebut adalah :

- Batugamping klastik (kalkarenit) : kenampakan di lapangan berwarna abu-abu (segar) dan putih kekuningan (lapuk); umumnya berbutir arenit dengan pemilahan baik; bentuk butir membulat – membulat baik; komposisi terdiri dari *allochem* sebagai fragmen dan ditemukan fosil pecahan cangkang; mineral penyusunnya berupa hornblende dan mineral teroksidasi (berwarna merah) dengan mikrit berupa karbonat yang berasal dari batuanya.

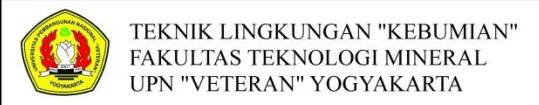
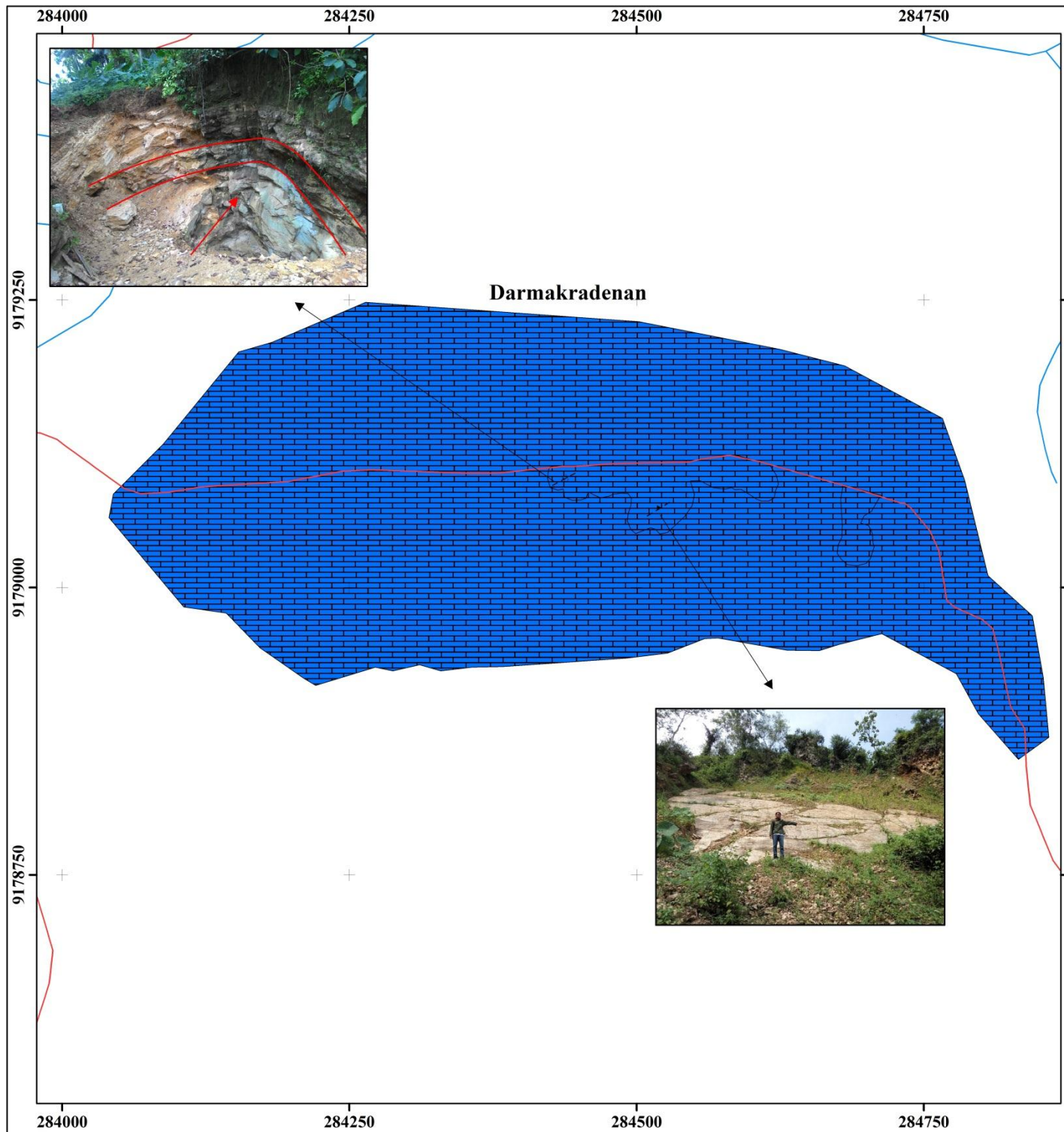


Gambar 4.11 Foto Sampel Batuan Batugamping Klastik
(A) Lapuk dan (B) Segar (Kalkarenit).

Struktur geologi yang dijumpai di lokasi penelitian berupa rekahan (kekar) dan perlipatan. Struktur rekahan umumnya berupa hasil pelarutan batuan oleh air hujan, sedangkan perlipatan berupa lipatan antiklin yang terlihat di lokasi penambangan.



Gambar 4.12 Foto Kenampakan Lipatan Antiklin Pada Area Penambangan Batugamping tepatnya di poligon 1, Titik Pengukuran 1.

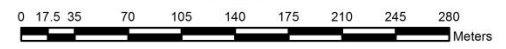


TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA SATUAN BATUAN
 LOKASI PENELITIAN**



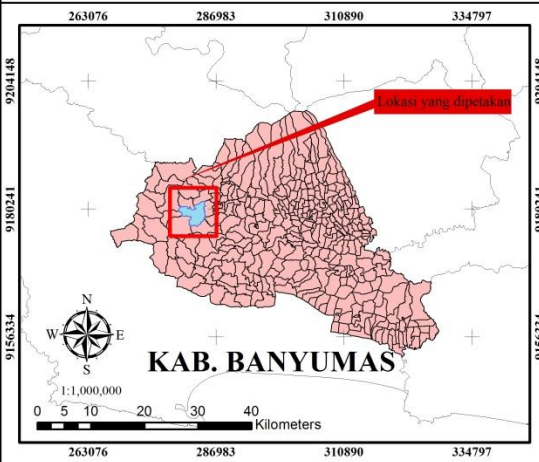
1:3,500



Disusun Oleh :
 Rachmat Fadhil Azis
 114130193

Keterangan

- Jalan
- Sungai
- Lipatan Antiklin
- Kekar
- Batas Area Penambangan
- Kenampakan di Lapangan
- Satuan batugamping klastik (kalkarenit)



- Sumber :
1. Peta Geologi Regional Lembar Tegal-Purwokerto Skala 1 : 100.000
 2. Data Pengamatan lapangan 2017

Peta 4.2 Peta Satuan Batuan

4.1.4 Tata Air

Berdasarkan data yang didapat dari *survey* lapangan, penyelidikan, dan wawancara dengan warga setempat, Desa Darmakradenan (daerah penelitian) merupakan kawasan karst yang memiliki karakteristik relief dan drainase yang khas, terutama disebabkan oleh larutnya batuan penyusunnya. Potensi airnya berupa sungai bawah tanah atau dikenal dengan sebutan tandon raksasa yang keluar ke permukaan berupa mata air.

Tata air di lokasi penelitian berada di sebelah barat lokasi penelitian berupa air permukaan; sungai dan mata air, sehingga warga di lokasi penelitian menggunakan tata air daerah sekitarnya. Arah aliran sungainya dari barat ke timur dengan debit air yang fluktuatif sesuai dengan kondisi iklim. Air permukaan yang banyak digunakan adalah air dari mata air yang memiliki debit cukup tinggi sehingga dimanfaatkan warga untuk kebutuhan sehari-hari dengan cara dialirkan ke rumah-rumah warga melalui jaringan perpipaan, dan untuk sebagian warga ada yang menggunakan air dari PDAM Tirta Satria Pancasan untuk kebutuhan minum, sedangkan untuk keperluan lainnya, biasanya masyarakat menggunakan air permukaan atau air sungai yang mengalir melalui dan/atau dekat dengan permukiman penduduk. Tata air dapat dilihat pada **Gambar 4.13**.



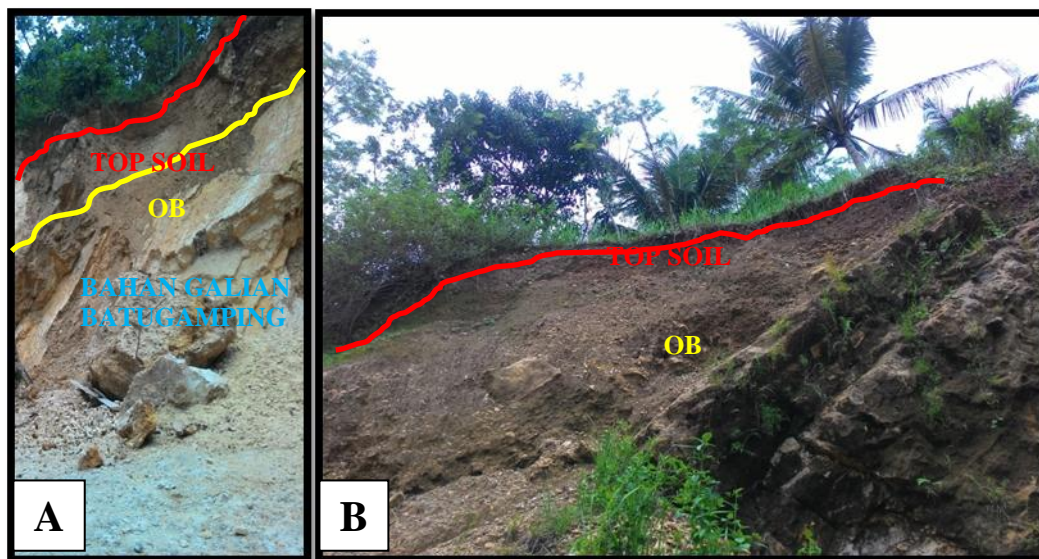
Gambar 4.13 Foto (A) Mata Air dan (B) Jaringan Perpipaian dari Mata Air Desa Darmakradenan, terletak di sebelah Barat dari Lokasi Penelitian.

4.1.5 Tanah

Jenis tanah yang terdapat di lokasi penelitian yaitu tanah Litosol. Berdasarkan pengamatan di lapangan tanah di lokasi penelitian tepatnya di area tambang merupakan pelapukan dari batuan asal berupa batugamping yang struktur asal batuan induknya masih terlihat di permukaan dengan lapisan tanah yang sangat tipis berkisar < 15 cm berwarna coklat gelap-hitam, tanah terlihat belum mengalami perkembangan lanjut (lapisan horizon dangkal) dan lebih didominasi dengan tanah berbatu, Sedangkan pada area di sekitar tambang tanah berwarna merah-kecoklatan dengan kedalaman relatif lebih dalam dibandingkan tanah area tambang berkisar ± 30 cm, bertekstur kasar berupa pasir, hasil pelapukan batugamping, tanah ini yang diambil dan dijadikan sampel uji tingkat kesuburan tanah dan hasilnya menunjukkan kesuburan tanahnya cukup baik, dapat dilihat pada **Lampiran VII**. Jenis tanah dapat dilihat pada **Peta 4.3**.

Daerah penelitian menurut jenis tanahnya cocok untuk pertanian di daerah lebih rendah dan tanaman tahunan di daerah perbukitan lereng

curam/terjal, namun daerah ini dimanfaatkan untuk penambangan batugamping, sehingga berkurang produktivitasnya karena tanah penutupnya tidak dikelola secara baik dan benar. Hal ini harus menjadi perhatian dalam meminimalisir kekritisian lahan yang dapat ditimbulkan dari penambangan.



Gambar 4.14 Foto Lapisan Tanah Pada Lokasi Penambangan di Poligon 1, Titik Pengukuran (A) 7 dan (B) 5.

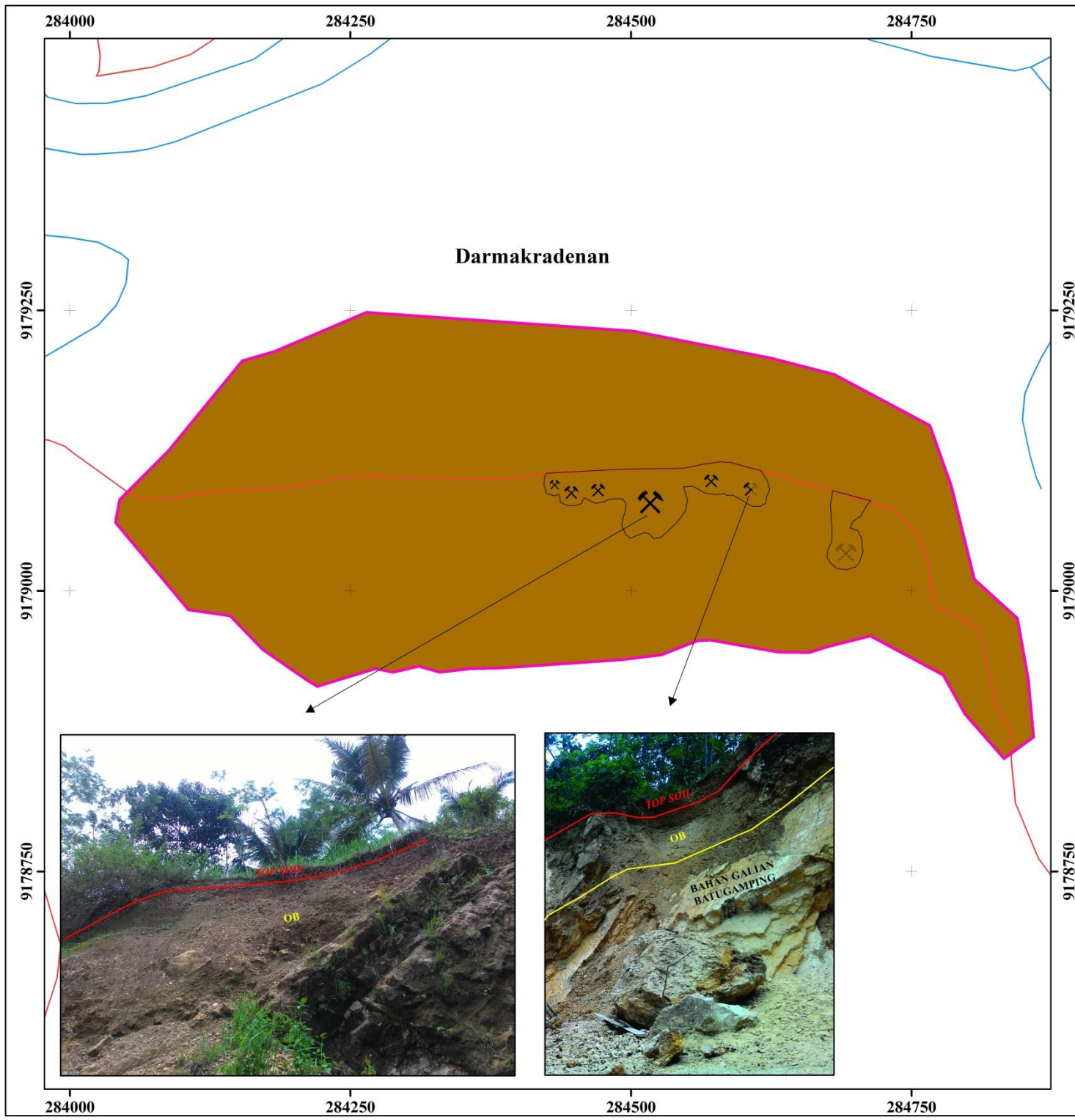
4.1.6 Bencana Alam

Bencana alam yang sering terjadi di daerah penelitian adalah bencana gerakan massa batuan berupa longsor, terutama pada daerah perbukitan yang mendominasi daerah penelitian. Bencana yang baru saja terjadi di daerah penelitian yaitu tanah longsor, tepatnya berada di salah satu lokasi penelitian yaitu dititik pengukuran 3. Hal ini juga dipicu oleh penambangan yang dilakukan secara tradisional dengan teknik penambangan yang tidak sesuai dengan ketentuan, seperti; penambangan yang dilakukan dari dasar tebing ke atas, serta menggunakan bahan peledak

rakitan dan tanpa ada pengelolaan yang baik dan benar, sehingga membuat sekitar daerah penelitian mudah terjadi bencana.



Gambar 4.15 Foto Gerakan Massa Batuan Pada Lokasi Penambangan Akibat Teknik Penambangan dan Curah Hujan di Poligon 1, Titik Pengukuran 3.

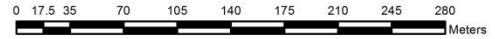


TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA JENIS TANAH
 LOKASI PENELITIAN**



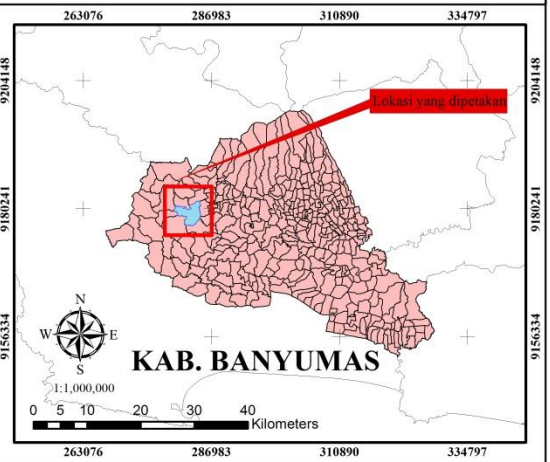
1:3,500



Disusun Oleh :
 Rachmat Fadhil Azis
 114130193

Keterangan

- Lokasi Penambangan
 - Jalan
 - Batas Penelitian
 - Sungai
 - Litosol
 - Batas Area Penambangan
 - Kenampakan di Lapangan
- Ketebalan Tanah < 15 cm di lokasi Penambangan
 - Ketebalan Tanah < 30 cm di sekitar Penambangan
 - Warna Coklat Gelap - Hitam
 - Tanah Berbatu
 - Berbuih



Sumber :
 1. Peta Tanah Kabupaten Banyumas Skala 1 : 100.000
 2. Data Pengamatan Lapangan 2017

Peta 4.3 Peta Jenis Tanah

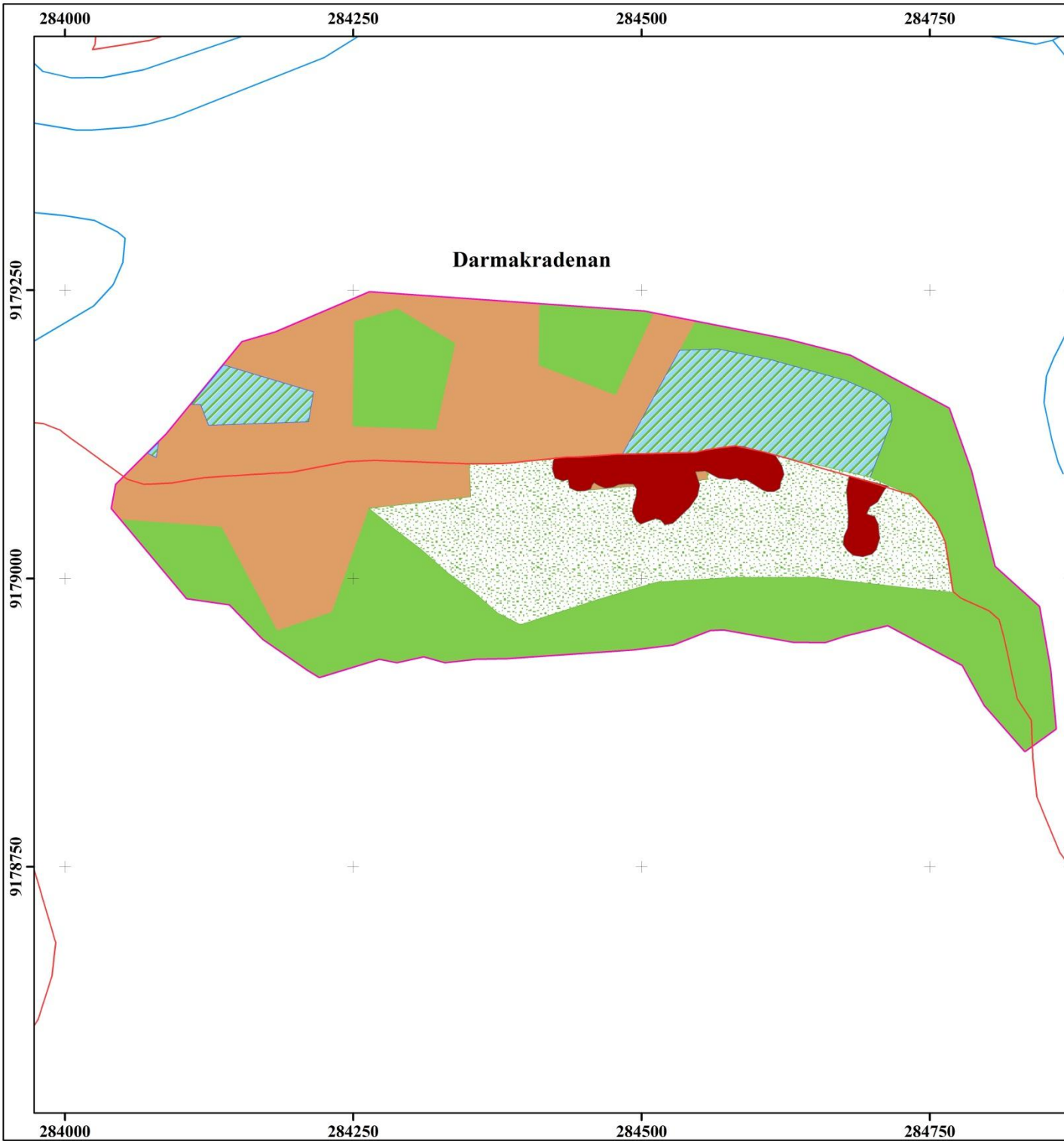
4.1.7 Ruang dan Penggunaan Lahan

Sesuai RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) Kabupaten Banyumas yang tercantum dalam Peraturan Daerah Kabupaten Banyumas Nomor 10 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah. Wilayah Kabupaten Banyumas tahun 2011-2031, lokasi penelitian termasuk dalam wilayah pengembangan peruntukan hutan rakyat atau tanaman tahunan.

Penggunaan lahan di daerah penelitian bervariasi yaitu untuk permukiman, sawah tadah hujan, belukar dan kebun. Permukiman dan kebun lebih mendominasi dibandingkan dengan belukar dan sawah tadah hujan. Sawah tadah hujan sebagian besar ditanami padi, sedangkan kebun daerah penelitian banyak ditanami pohon sengon dan jati. Penggunaan lahan daerah penelitian sudah mengalami degradasi akibat kegiatan penambangan batugamping, khususnya lahan untuk perkebunan. Hal ini terjadi karena penambangan yang dilakukan tidak menggunakan kaedah penambangan yang baik dan benar, serta belum ada pengelolaan pascatambang/reklamasi. Peta penggunaan lahan dapat dilihat pada **Peta 4.4**.



Gambar 4.16 Foto Penggunaan Lahan berupa (A) Sawah dan (B) Pemukiman.



TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIAN"
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA PENGGUNAAN LAHAN
 LOKASI PENELITIAN**



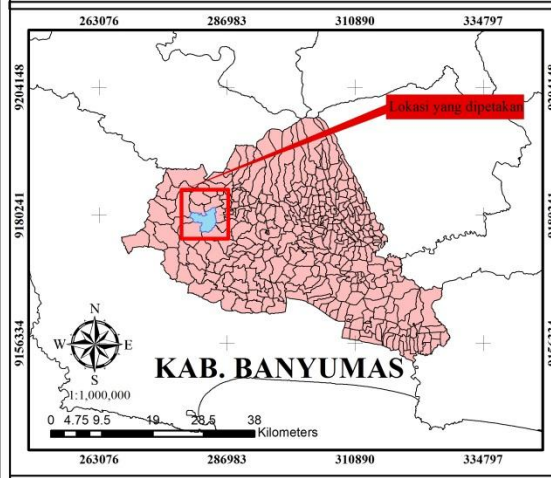
1:3,500



Disusun Oleh :
 Rachmat Fadhil Azis
 114130193

Keterangan

- | | | | | |
|---------|--------------------|----------|--------------------|---------------------------|
| — Jalan | — Batas Penelitian | — Sungai | — Area Penambangan | Penggunaan Lahan : |
| | | | | Pemukiman |
| | | | | Belukar |
| | | | | Kebun |
| | | | | Sawah Tadah Hujan |



- sumber :
1. Peta RBI Ajibarang Skala 1 : 25.000 Lembar 1308-611
 2. Data Primer Pengamatan Lapangan 2017

Peta 4.4 Peta Penggunaan Lahan

4.2 Komponen Biotis

4.2.1 Flora Darat

Flora darat di sekitar area tambang rakyat menurut penggunaan lahannya merupakan vegetasi persawahan, tegalan dan perkebunan. Berdasarkan data Desa Darmkradenan dan pengamatan langsung di lapangan, vegetasi dominan yang ditemukan di lokasi penelitian adalah jenis tanaman budidaya, Sedangkan pada area tambang sendiri flora yang dapat ditemukan yaitu semak blukar, kebun singkong, pohon pisang, pohon kelapa, pohon jati, serta pohon sengon.

Lahan sawah didominasi oleh jenis padi (*Oryza sativa*). Vegetasi tegalan didominasi oleh jenis tanaman musiman seperti ketela pohon (*Manihot utilisima*), jagung (*Zea mays*) ubi jalar/tela pendem (*Ipomoea batatas*), jahe (*zingiber officinale*), cabe (*Capsium annum*) dan talas (*Colocasia esculenta*). Perkebunan yang terdapat di sekitar lokasi penelitian merupakan tanah perkebunan milik rakyat yang dikelola langsung oleh masyarakat sekitar dengan dominasi tanamannya adalah kopi (*Coffea robusta*), jati (*Tectona grandis*) dan Albasia (*Albizia falcataria*) dan tanah perkebunan karst yang dikelola oleh Perum Perhutani KHB Banyumas Barat dengan dominasi tanaman jati (*Tectona grandis*), mahoni (*Swieteniamacrophy/a*), dan pinus (*Pinus mercusil*).



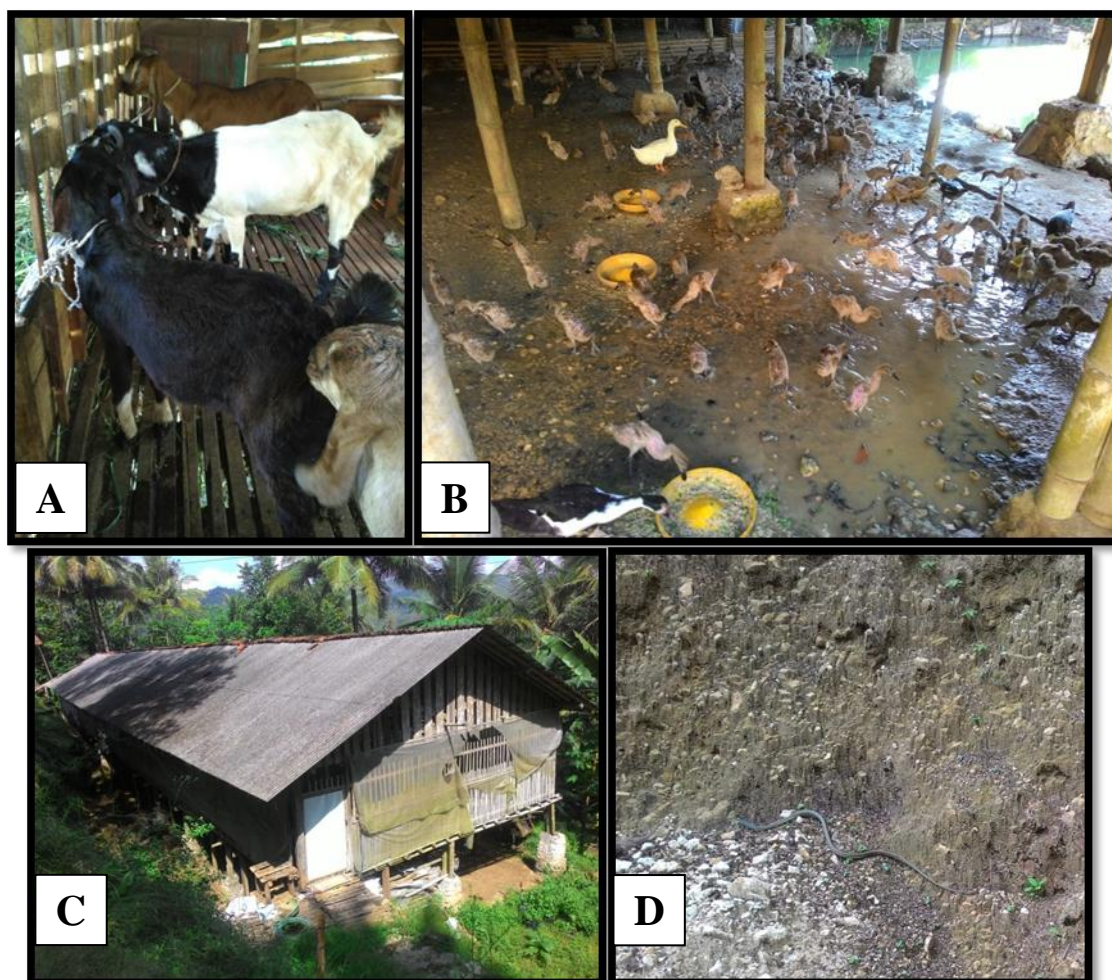
Gambar 4.17 Foto Berbagai Vegetasi di Daerah Penelitian berupa (A) Tamanan Singkong, (B) Kebun Jati, (C) Pohon Pisang, dan (D) Lahan Pascatambang yang ditanami Pisang, Sengon (*albasia*) dan Semak Belukar.

4.2.2 Fauna Darat

Fauna darat cukup banyak ditemukan di sekitar lokasi penelitian berdasarkan data Desa Darmakradenan, yaitu dari jenis hewan budidaya seperti kambing, lembu, kuda, dan kerbau, serta satwa liar seperti tikus (*Bandicota dan Rattus*), tupai (*Callosciurus notatus*), garangan (*Herpestes javanicus*) dan luwak (*Paradoxurus hermaproditus*).

Daerah di sekitar lokasi penambangan juga merupakan habitat dari beberapa spesies ular. Spesies yang dijumpai yaitu ular tali picis, tampar (*Ahaetulla picta*), ular gadung (*Dryophis prasinus*), sawa kembang (*Phyton reticulatus*) dan masih banyak lainnya. Kelompok aves juga cukup banyak

ditemukan pada lokasi tersebut. Diantaranya adalah burung perkutut (*Geopelia striata*) burung kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), burung sriti (*Hirundo tahitica*) dan burung gelatik (*Parus major*).



Gambar 4.18 Foto Fauna Darat berupa Hewan Ternak (A) Kambing, (B) Bebek, (C) Ayam dan Hewan Liar (D) Ular.

4.3 Komponen Sosial, Ekonomi, Budaya dan Kesehatan

4.3.1 Sosial

1. Kependudukan

Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas mempunyai luas wilayah Desa 1.184.245 ha, dengan jumlah total penduduk 9393 jiwa dengan rincian jumlah penduduk laki-laki

sebanyak 4709 jiwa, jumlah penduduk perempuan sebanyak 4684 jiwa (Data Kependudukan Desa Darmakradenan, 2016). Data kependudukan dapat dilihat pada **Tabel 4.12**.

Tabel 4.12 Data Kependudukan

| No | Perincian | Warga Negara Indonesia | | Orang asing | | jumlah | | |
|----|--------------------------|------------------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|------|
| | | Laki-laki | Perempuan | Laki-laki | Perempuan | Laki-laki | Perempuan | L+P |
| 1. | Penduduk awal bulan ini | 4710 | 4682 | 0 | 0 | 4710 | 4682 | 9392 |
| 2. | Kelahiran bulan ini | 3 | 6 | 0 | 0 | 3 | 6 | 9 |
| 3. | Kematian bulan ini | 6 | 2 | 0 | 0 | 6 | 2 | 8 |
| 4. | Pendatang bulan ini | 6 | 3 | 0 | 0 | 6 | 3 | 9 |
| 5. | Pindah bulan ini | 4 | 5 | 0 | 0 | 4 | 5 | 9 |
| 6. | Penduduk akhir bulan ini | 4709 | 4684 | 0 | 0 | 4709 | 4684 | 9393 |

Sumber : Data dari Balai Desa Darmakradenan, November 2016

2. Kelembagaan Desa

Jumlah aparat pemerintahan desa sebanyak 13 orang yang pendidikan terakhirnya SLTA. Badan Perwakilan Desa (BPD) memiliki anggota 10 orang yang pendidikan terakhir ketuanya adalah SLTA. Organisasi pemuda memiliki anggota 30 orang (Data Kelembagaan Desa Darmakradenan, 2016). Data kelembagaan dapat dilihat pada **Tabel 4.13**.

Tabel 4.13 Data Kelembagaan

| No. | Kelembagaan | Sektor | Unit/ Tenaga pembantu | Pekerja/ siswa |
|-----|-------------|-------------|-----------------------------|-------------------|
| 1. | Ekonomi | Kerajinan | 1 | 30 |
| 2. | | Makanan | 1 | 6 |
| 3. | | Kelontong | 47 | |
| 4. | | Angkutan | 30 | |
| 5. | | Peternakan | 1 | 2 |
| 6. | | Perkebunan | 1 | 50 |
| 7. | Pendidikan | TK | 11 | 165 |
| 8. | | SD | 45 | 1050 |
| 9. | | Keagamaan | 10 | 750 |
| 10. | Keamanan | Pos kamling | 10 | 47 |

Sumber : Data dari Balai Desa Darmakradenan, November 2016

3. Sarana dan Prasarana

Desa Darmakradenan memiliki beberapa sarana dan prasarana yang meliputi transportasi, komunikasi, air bersih, pemerintahan, peribadahan, olahraga, kesehatan, pendidikan dan listrik. Data sarana dan prasarana dapat dilihat pada **Tabel 4.14**.

Tabel 4.14 Data Sarana dan Prasarana

| No. | Sektor | Prasarana/ sarana | Unit |
|-----|--------------|---|------|
| 1. | Transportasi | Jalan desa (baik) | 3 |
| | | Jalan tanah (rusak) | 5 |
| | | Jalan desa/kecamatan (baik) | 1 |
| | | Jembatan desa (baik) | 1 |
| | | Jembatan desa/kecamatan | 2 |
| 2. | Transportasi | Bus umum, truk umum, angkotan desa dan ojek | |
| 3. | Komunikasi | Wartel, kantor pos, TV umum, radio dan parabola | |
| 4. | Air bersih | Sumur gali, mata air, hidran umum, dan MCK | |
| 5. | Pemerintah | Balai desa | |
| | | Kendaraan dinas | |
| 6. | Peribadahan | Masjid | 9 |
| | | Mushola | 27 |
| 7. | Olahraga | Sepakbola | 1 |
| | | Bulutangkis | 5 |
| 8. | Kesehatan | Puskesmas | 1 |
| | | Posyandu | 10 |
| 9. | Kesehatan | Dukun | 6 |
| | | Bidan | 1 |
| 10. | Pendidikan | SD | 5 |
| | | TK | 4 |
| | | TPA | 10 |
| 11. | Listrik | PLN | 2603 |

Sumber : Data dari Balai Desa Darmakradenan, November 2016



Gambar 4.19 Foto Prasarana di Desa Darmakradenan berupa (A) Balai Desa, (B) Masjid, (C) Pondok Pesantren, (D) Sekolah, (E) Rumah Budaya Kentongan, dan (F) Bengkel

4.3.2 Ekonomi

Masyarakat Desa Darmakradenan sebagian besar penduduk bermata pencaharian pokoknya sebagai petani, sedangkan yang lainnya

sebagai buruh tani, wiraswasta, pengusaha, pengrajin, pedagang, PNS, TNI/Polri, penjahit, sopir, karyawan swasta, tukang kayu, tukang batu, guru swasta dan montir (Data Desa Darmakradenan, 2016). Komponen ekonomi Desa Darmakradenan berupa :

1. Sumber Daya Alam

Tabel 4.15 Data Sumber Daya Alam

| No. | Sumber daya alam | ha |
|-----|------------------------|---------|
| 1. | Sawah irigasi ½ teknik | 53,289 |
| 2. | Sawah tadah hujan | 53,315 |
| 3. | Tegal/ladang | 74,58 |
| 4. | Perkebunan Negara | 197,4 |
| 5. | Perkebunan swasta | 227,650 |
| 6. | Tanah kas desa | 24,86 |
| 7. | Lapangan | 7 |
| 8. | Kehutanan Negara | 197,4 |
| 9. | Lainnya | 3,766 |

Sumber : Data dari Balai Desa Darmakradenan, November 2016

2. Kondisi Sosial Ekonomi

Pada sektor pertanian tanaman pangan, luas tanam padi 100,485 ha, jagung 12 ha, kacang kedelai 3,5 ha, kacang tanah 6,5 ha dan ubi kayu 15 ha. Jumlah total rumah tangga petani (RTP) adalah 1.813 dengan rincian rumah tangga yang memiliki lebih dari 1,0 ha lahan pertanian tanaman pangan sebanyak 127 RTP, rumah tangga yang memiliki 0,5 – 1,0 ha lahan pertanian tanaman pangan sebanyak 1262 RTP, rumah tangga yang memiliki kurang dari 0,5 ha lahan pertanian tanaman pangan sebanyak 424 RTP dan rumah tangga yang tidak memiliki lahan pertanian tanaman pangan sebanyak 360 RTP. Rumah penduduk yang berdinding tembok dimiliki 1524 keluarga, 697 keluarga rumahnya berdinding bambu dan 213 keluarga rumahnya berdinding kayu. Rumah penduduk yang berlantai keramik dimiliki 708 keluarga, 631 keluarga rumahnya berlantai semen dan 897 keluarga rumahnya

berlantai tanah. 355 keluarga memiliki TV, 342 keluarga memiliki sepeda motor, 45 keluarga memiliki mobil, 16 keluarga memiliki ternak besar dan 908 keluarga memiliki ternak kecil.

3. Potensi Ekonomi Desa

Jumlah penduduk usia 15-55 tahun yang merupakan angkatan kerja 5464 orang, jumlah penduduk usia 15-55 tahun yang masih sekolah 216 orang, jumlah penduduk usia 15-55 tahun yang menjadi ibu rumah tangga 1713 orang, jumlah penduduk usia 15-55 tahun yang bekerja penuh 948 orang dan jumlah penduduk usia 15-55 tahun yang bekerja tidak tentu 831 orang. Produk domestik desa bruto berupa tanaman padi, jagung, kedelai, ubi kayu, kacang tanah dan industri kapur. Pada sektor pertanian jumlah rumah tangga petani 1223 rumah tangga dengan jumlah total anggota rumah tangga petani 4378 orang, dan jumlah rumah tangga buruh tani 112 rumah tangga dengan jumlah total anggota rumah tangga buruh tani 151 orang. Pada sektor industri jumlah rumah tangga industri 44 rumah tangga dengan jumlah total anggota rumah tangga industri 88 orang, dan jumlah rumah tangga buruh industri 656 rumah tangga dengan jumlah total anggota rumah tangga buruh industri 872 orang. Jumlah kepala keluarga 2674 dengan rincian 882 keluarga pra sejahtera, 462 keluarga sejahtera 1, 859 keluarga sejahtera 2, 293 keluarga sejahtera 3, 115 keluarga sejahtera 3 plus. Hanya sebagian kecil masyarakat yang tidak memiliki aset tanah. Aset sarana transportasi umum berupa ojek dimiliki oleh 78 orang dan mini bus dimiliki oleh 9 orang. Aset industri dan mesin pertanian meliputi penggilingan padi yang dimiliki oleh 3 orang, traktor dimiliki oleh 4 orang, pabrik

pengolahan hasil pertanian dimiliki oleh 3 orang dan mesin bubut dimiliki oleh 1 orang.

4.3.3 Budaya

Secara sosial budaya, warga sekitar lokasi penambangan corak budayanya relatif heterogen. Hal tersebut karena dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan masyarakat maupun adanya interaksi masyarakat dengan masyarakat dari luar wilayah atau daerah. Penduduk di lokasi penelitian semua menganut agama Islam. Adanya ikatan sosial budaya ini lebih lanjut ikut menjiwai aktivitas gotong-royong dan tolong-menolong dalam berbagai segi kehidupan seperti penyelenggaraan pernikahan, pengolahan lahan, pemakaman penduduk, pembangunan rumah maupun tempat ibadah dan pembuatan/pembangunan jalan. Permainan kentongan masih tetap dilestarikan di Desa Darmakradenan, hingga membuat rumah khusus untuk kegiatan kentongan (sanggar).



Gambar 4.20 Foto Permainan Tradisional (Kentongan) di Pinggir Jalan Desa Darmakradenan.

4.3.4 Kesehatan Masyarakat

Kesehatan masyarakat di Desa Darmakradenan cukup baik, namun terdapat beberapa penyakit yang masih diderita masyarakat yaitu muntaber, demam berdarah, ISPA/paru-paru dan liver. Sedangkan gizi pada balita secara umum baik, tetapi masih terdapat beberapa balita yang menderita gizi buruk. Fasilitas kesehatan yang tersedia berupa 1 puskesmas dan 10 posyandu dengan ahli kesehatan sebanyak 1 bidan dan 6 dukun. Macam-macam penyakit yang terdata di Desa Darmakradenan dapat dilihat pada **Tabel 4.16**.

Tabel 4.16 Jenis Penyakit

| No | Penyakit | Kasus |
|-----|--------------------|-------|
| 1. | ISPA | 271 |
| 2. | Hipertensi | 112 |
| 3. | Penyakit kulit | 98 |
| 4. | Gastritis | 79 |
| 5. | Diare | 55 |
| 6. | Radang tenggorokan | 45 |
| 7. | Penyakit gigi | 30 |
| 8. | Anemia | 30 |
| 9. | Radang mata | 41 |
| 10. | Sakit telinga | 20 |

Sumber : Puskesmas Darmakradenan, November 2016



Gambar 4.21 Foto Puskesmas Desa Darmakradena.

4.4 Isu-isu Pokok

Penambangan batugamping di Desa Darmakradenan dilakukan dengan sistem tambang terbuka. Salah satu masalah lingkungan yang perlu segera ditangani sebagai akibat aktivitas penambangan yang berlebihan dan tanpa menerapkan kaedah reklamasi lahan bekas tambang adalah terbentuknya lahan kritis. Akibatnya akan terbentuk lahan bekas penambangan yang kondisinya akan berubah dari rona awal, dimana pada lahan bekas penambangan tersebut terjadi kerusakan topografi, hilangnya tanah pucuk, erosi genangan air dan terbentuknya lubang-lubang di lahan tersebut sehingga sulit untuk di manfaatkan lagi. Terjadinya kerusakan profil tanah, struktur tanah dan penurunan tingkat kesuburan tanah. Tanah longsor juga sering terjadi di lokasi penambangan dan daerah sekitarnya jika tidak ada pengelolaan dan penanganan yang serius sesuai dengan teknis pengelolaannya. Oleh karena itu, salah satu bentuk penanganan dampak negatif dari kegiatan penambangan adalah melakukan reklamasi yang baik dan benar.

BAB V

EVALUASI PENELITIAN

Kegiatan reklamasi dilakukan harus adanya perencanaan reklamasi mulai dari penataan lahan awal, pengelolaan tanah pucuk, penanaman vegetasi, dan pemeliharaan. Rencana reklamasi yang dibuat harus sesuai dengan kondisi fisik lahan dan sifat kimia lahan pascatambang, agar reklamasi yang dilakukan hasilnya maksimal. Parameter sifat fisik lahan pascatambang berdasarkan parameter-parameter pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 43 Tahun 1996 Tentang Kriteria Kerusakan Lingkungan Bagi Usaha atau Kegiatan Penambangan Bahan Galian Golongan C Jenis Lepas di Daratan dan Buku I tentang Kriteria Kerusakan Lahan Akses Terbuka Akibat Kegiatan Tambang Rakyat, Oleh Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2015), sedangkan untuk mengetahui sifat kimia lahan pascatambang digunakan analisis uji laboratorium berupa sifat kimia tanah. Hasil yang didapat dari analisis di lapangan akan dievaluasi dengan metode pengharkatan/skoring dan dengan metode pencocokan/*matching*.

10.1 Evaluasi Parameter Kerusakan Lahan di Lokasi Penambangan dengan Metode Pengharkatan/Skoring.

Parameter yang dianalisis untuk menentukan tingkat kerusakan lahan pada tambang batugamping di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah yaitu; Penyimpanan tanah pucuk, Batas tepi galian terhadap infrastruktur, Relief dasar galian, Batas kemiringan tebing galian, Tinggi dinding Galian, Kondisi jalan, dan pengembalian tanah pucuk untuk revegetasi.

Pengukuran parameter-parameter tersebut dilakukan di tiap lokasi tambang yang hasilnya berbeda-beda sesuai kondisi lahan di lapangan. Berdasarkan pengamatan di lapangan terdapat 7 titik lokasi penambangan yang jaraknya berdekatan satu sama lainnya dan hanya 1 titik lokasi penambangan yang berada paling timur terpisah dengan 6 titik lokasi penambangan, sehingga untuk mempermudah dan mendapatkan hasil yang efektif dan efisien, evaluasi dibagi menjadi 2 kawasan (poligon), dengan 6 titik lokasi tambang seluas 0,69 ha merupakan poligon 1, sedangkan 1 lokasi tambang yang terpisah seluas 0,17 ha merupakan poligon 2. Data hasil pengukuran sudah dijelaskan di **BAB IV**.

10.1.1 Penyimpanan Tanah Pucuk

Hasil pengamatan di lapangan tidak ada penyimpanan tanah pucuk disetiap titik area penambangan, baik pada poligon 1 maupun poligon 2, sehingga didapat kriteria kerusakan termasuk buruk dengan harkat 3. Penyimpanan tanah pucuk yang dilakukan secara baik dan benar dimaksudkan agar tanah pucuk yang akan dikembalikan pada saat reklamasi mempunyai kondisi yang layak untuk pertumbuhan vegetasi, sedangkan untuk keadaan tanah yang minim dapat diatasi dengan pengadaan tanah pucuk sebagai kebutuhan utama untuk media tumbuh tanaman. Letak dan hasil pengamatan penyimpanan tanah pucuk dapat di lihat pada **Peta 5.1**.

10.1.2 Batas Tepi Galian

Pengukuran batas tepi galian dilakukan di 3 titik dengan memperhatikan kondisi sesuai di lapangan. Pengamatan dan pengukuran batas tepi galian pada lokasi penelitian semuanya > 5 meter dari tepi

infrastruktur terdekat (rumah), baik pada poligon 1 maupun pada poligon 2, sehingga menunjukkan kriteria kerusakan termasuk kedalam kriteria baik dengan harkat 1. Letak dan hasil pengukuran batas tepi galian dapat dilihat pada **Peta 5.2**.

10.1.3 Relief Dasar Galian

Pada lokasi penelitian relief dasar galian ditunjukkan dengan adanya lubang galian yang relatif berbentuk cekungan hingga terdapat genangan air. Hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan didapat rata-rata relief dasar galian sejajar dengan tinggi topografi sekitarnya dari 6 titik area penambangan pada poligon 1, hanya 2 titik yang memiliki beda tinggi 1 meter dan 1,4 meter. Pada area penambangan di poligon 2 sejajar dengan tinggi topografi disekitarnya, sehingga untuk parameter relief dasar galian masuk dalam kriteria baik dengan harkat 1 yang menandakan tidak ada kendala untuk perencanaan reklamasi dan akan mempermudah dalam penataan lahan. Letak dan hasil pengukuran relief dasar galian dapat dilihat pada **Peta 5.3**.

10.1.4 Batas Kemiringan Tebing Galian

Hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan, pada poligon 1 dan poligon 2 menunjukkan kemiringan tebing galian rata-rata $> 50\%$ yang menandakan kondisi lereng yang terjal, sehingga tolak ukur untuk parameter ini masuk dalam kriteria buruk dengan harkat 3. Hal ini menunjukkan bahwa untuk kemiringan tebing galian menjadi penanganan dan perhatian utama dalam perencanaan reklamasi berupa penataan lahan

(jenjang). Letak dan hasil pengukuran kemiringan tebing galian dapat dilihat pada **Peta 5.4**.

10.1.5 Tinggi Dinding Galian

Hasil pengamatan dan pengukuran pada lokasi penelitian, baik poligon 1 maupun poligon 2 tinggi dinding galian rata-rata > 4 meter sebagai batas toleransi tinggi dinding galian, sehingga termasuk dalam kriteria buruk dengan harkat 3. Tinggi dinding galian sangat mempengaruhi kemiringan tebing galian, semakin tinggi dinding galian maka semakin besar kemiringan lerengnya dan dapat berdampak buruk atau mengakibatkan bencana gerakan massa tanah dan/atau batuan, oleh karena itu dalam perencanaan reklamasi dilakukan rekayasa teknis berupa penataan lahan (jenjang) yang bertujuan untuk penanganan tinggi dinding galian sekaligus kemiringan tebing galian. Letak dan hasil pengukuran tinggi dinding galian dapat dilihat pada **Peta 5.5**.

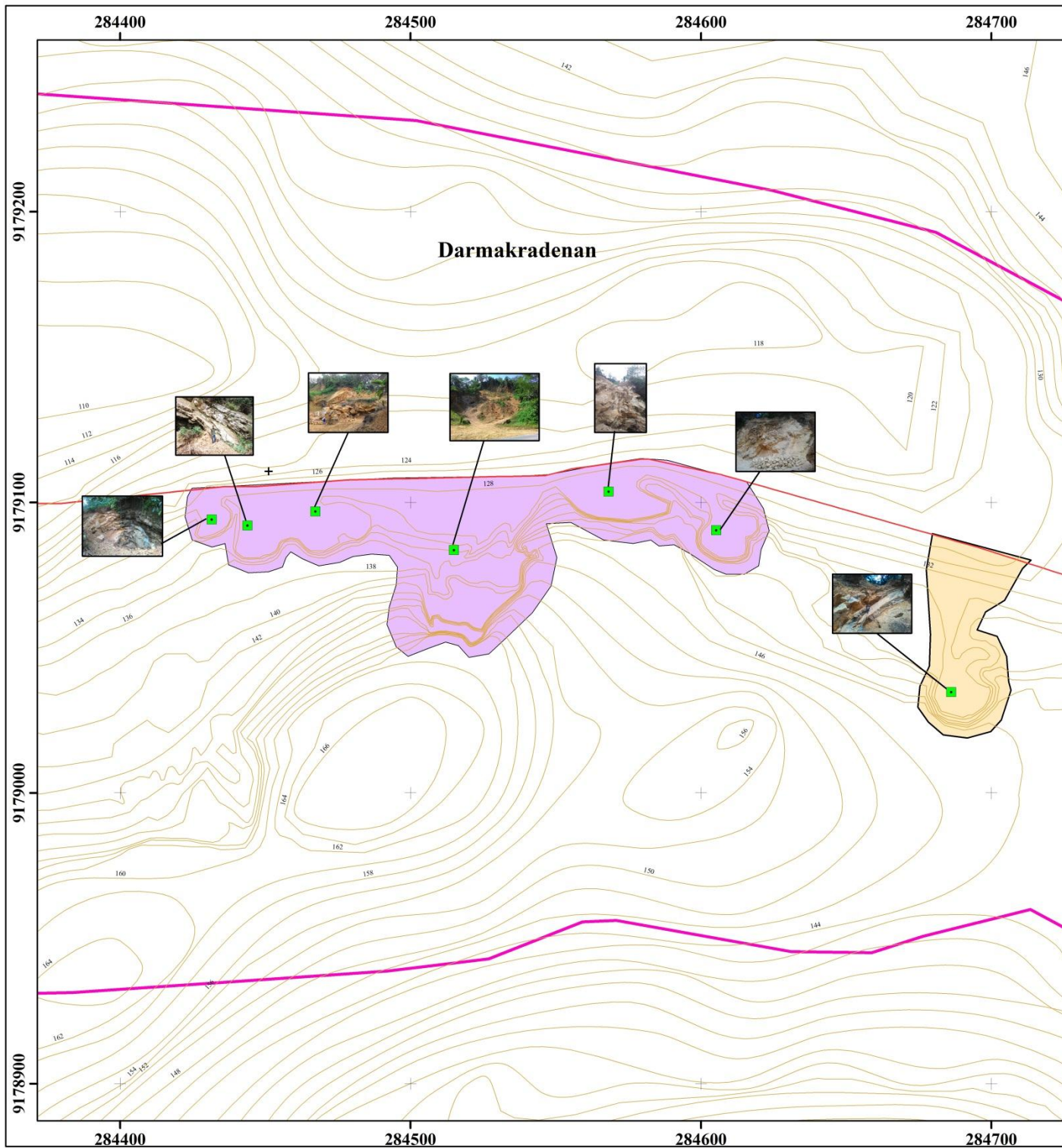
10.1.6 Kondisi Jalan

Hasil pengamatan di lapangan, kondisi jalan menuju lokasi penambangan berupa jalan raya aspal yang masih sangat baik hingga saat ini dan lokasi area penambangan berada tepat di pinggir jalan raya aspal, hanya 2 titik lokasi yang memiliki jalan tambang dengan kondisi berupa jalan bebatuan yaitu pada area tambang di titik lokasi tambang ke 6 pada poligon 1 dan titik ke 7 atau poligon 2, sehingga tergolong dalam kriteria baik dengan harkat 1 pada poligon 1, sedangkan pada poligon 2 tergolong dalam kriteria sedang dengan harkat 2. Oleh karena itu, dalam perencanaan reklamasi untuk kondisi jalan tidak menjadi hambatan dan tidak ada

penanganan khusus. Letak dan hasil pengamatan kondisi jalan dapat dilihat pada **Peta 5.6**.

10.1.7 Pengembalian Tanah Pucuk

Hasil Pengamatan dan wawancara dengan pekerja tambang di lokasi penelitian menunjukkan bahwa tanah pucuk yang dikembalikan < 50% dibuktikan dengan tidak adanya pengembalian tanah pucuk, hal ini dikarenakan pada lokasi penelitian tanah pucuk sangat minim dan tidak ada upaya penyimpanan tanah pucuk sehingga dibutuhkan pengadaan tanah pucuk dari tempat lain. Hal ini menunjukkan bahwa pengembalian tanah pucuk termasuk dalam kriteria buruk dengan harkat 3. Letak dan hasil pengamatan pengembalian tanah pucuk dapat dilihat pada **Peta 5.7**.



TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA PENYIMPANAN TANAH PUCUK
 DI AREA PENELITIAN TAMBANG BATUGAMPING
 DESA DARMAKRADENAN, KECAMATAN AJIBARANG,
 KABUPATEN BANYUMAS,
 JAWA TENGAH**



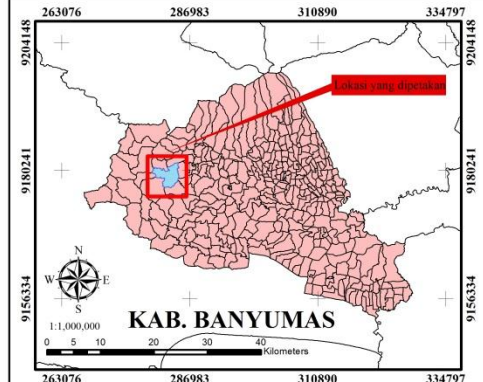
1:1,400



Disusun Oleh :
 Rachmat Fadhil Azis
 114130193

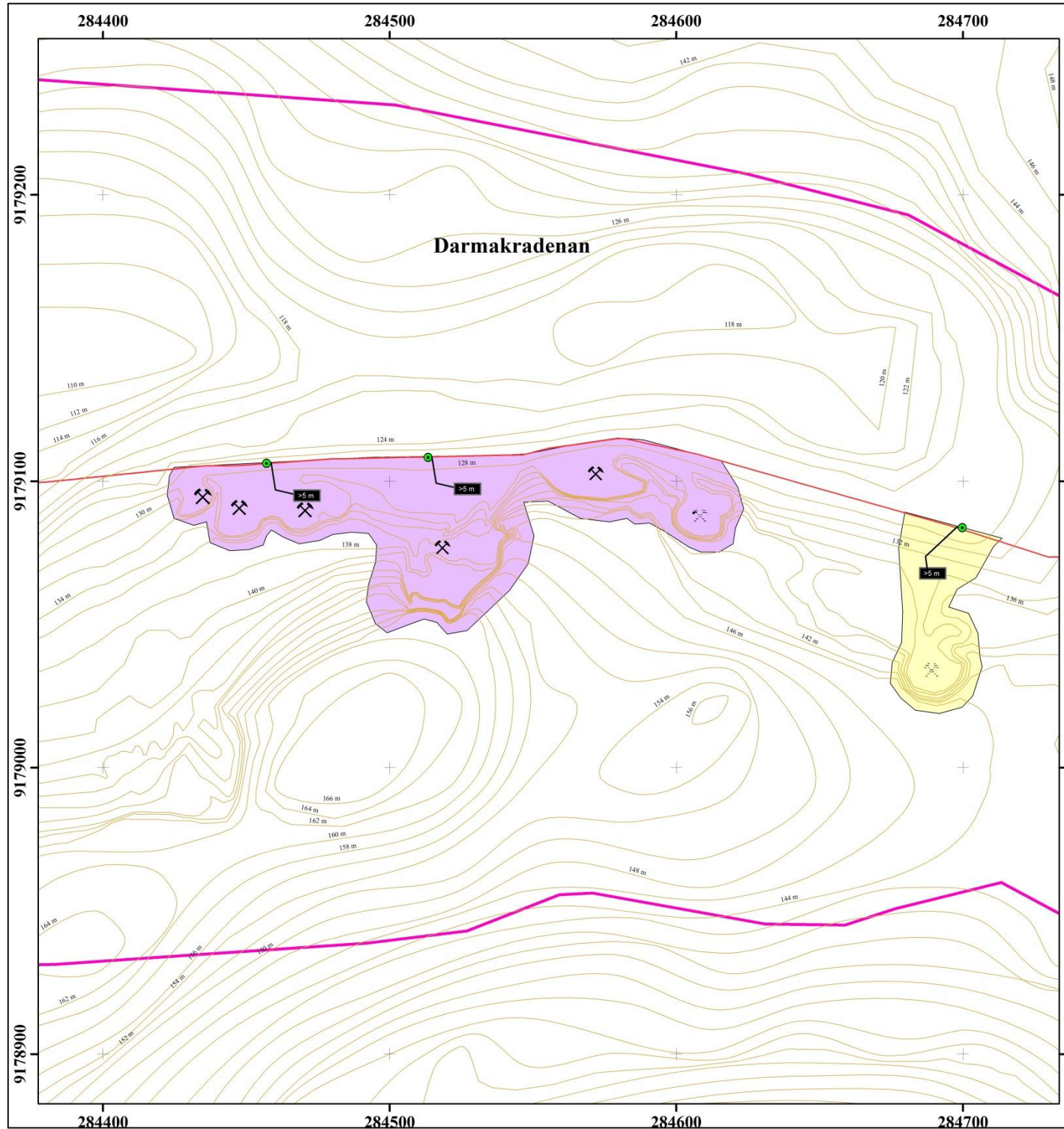
Keterangan

- Pengamatan penyimpanan tanah pucuk
- Jalan
- Batas Penelitian
- Kontur
- Poligon 1
- Poligon 2
- Penyimpanan Tanah Pucuk Tidak ada penyimpanan tanah pucuk (Buruk)



Sumber :
 1. Peta RBI Ajibarang Skala 1 : 25.000 Lembar 1308-611
 2. Data Pengamatan kriteria penyimpanan tanah pucuk di lapangan, 2017

Peta 5.1 Peta Penyimpanan Tanah Pucuk



TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA BATAS TEPI GALIAN
DI AREA PENELITIAN TAMBANG BATUGAMPING
DESA DARMAKRADENAN, KECAMATAN AJIBARANG,
KABUPATEN BANYUMAS,
JAWA TENGAH**

1:1,400

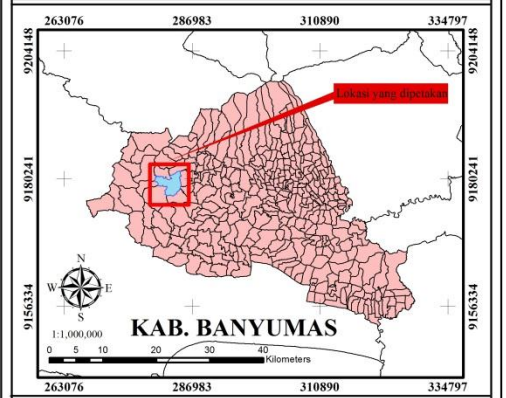
Meters

Disusun Oleh :
Rachmat Fadhil Aziz
114130193

Keterangan

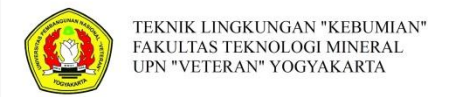
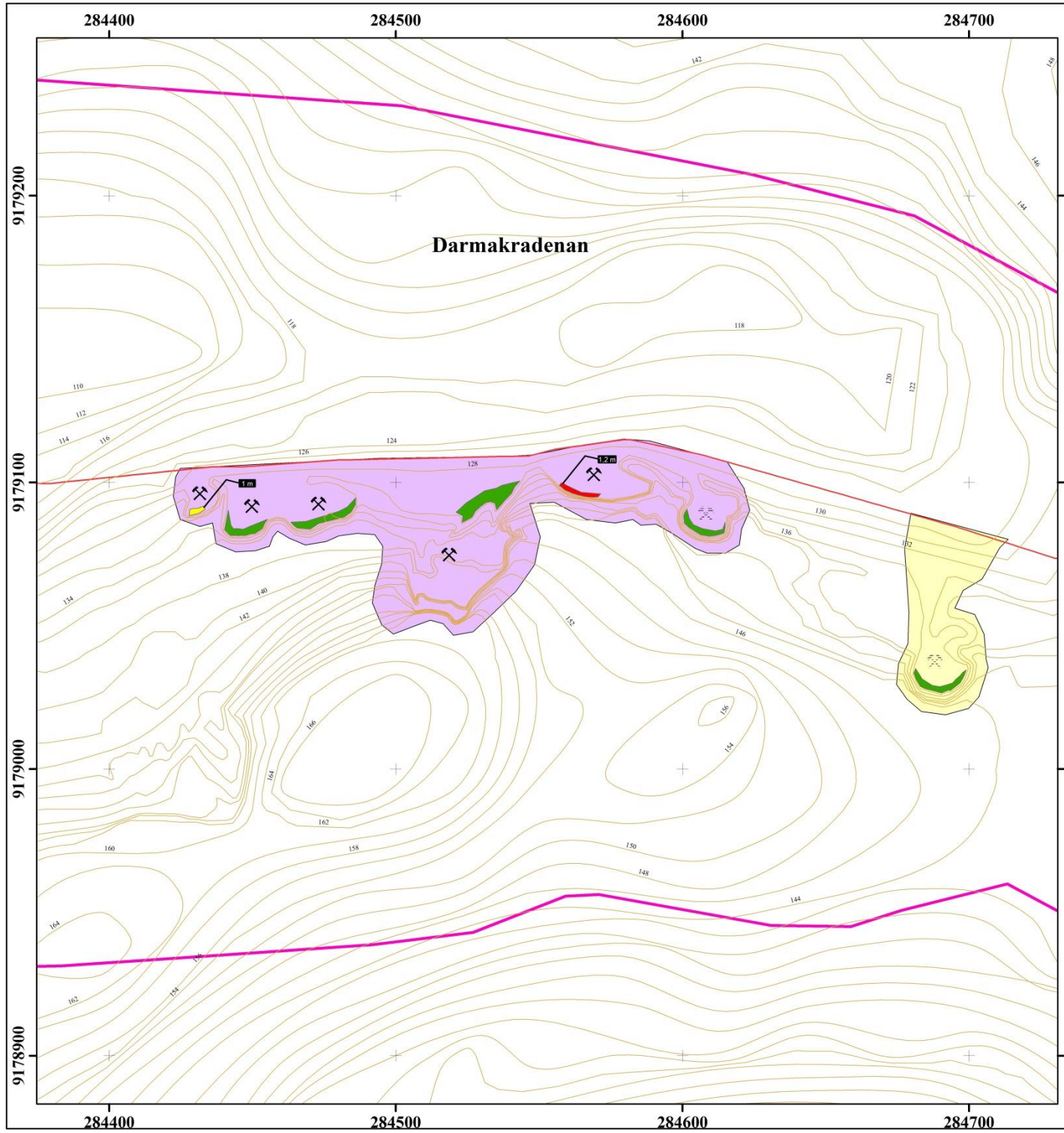
- Pengukuran Batas Tepi Galian
- ⊘ Lokasi Penambangan
- Jalan
- Batas Penelitian
- Kontur
- Poligon 1
- Poligon 2

Batas Tepi Galian (Baik)
Batas tepi galian > 5 m dari infrastruktur



Sumber :
1. Peta RBI Ajibarang Skala 1 : 25.000 Lembar 1308-611
2. Data Pengukuran kriteria batas tepi galian di Lapangan, 2017

Peta 5.2 Peta Batas Tepi Galian



TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA RELIEF DASAR GALIAN
 DI AREA PENELITIAN TAMBANG BATUGAMPING
 DESA DARMAKRADENAN, KECAMATAN AJIBARANG,
 KABUPATEN BANYUMAS,
 JAWA TENGAH**

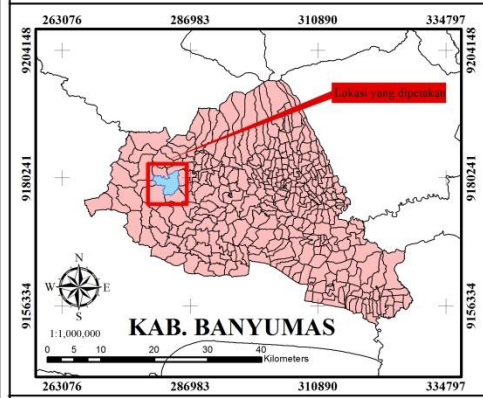


1:1,400



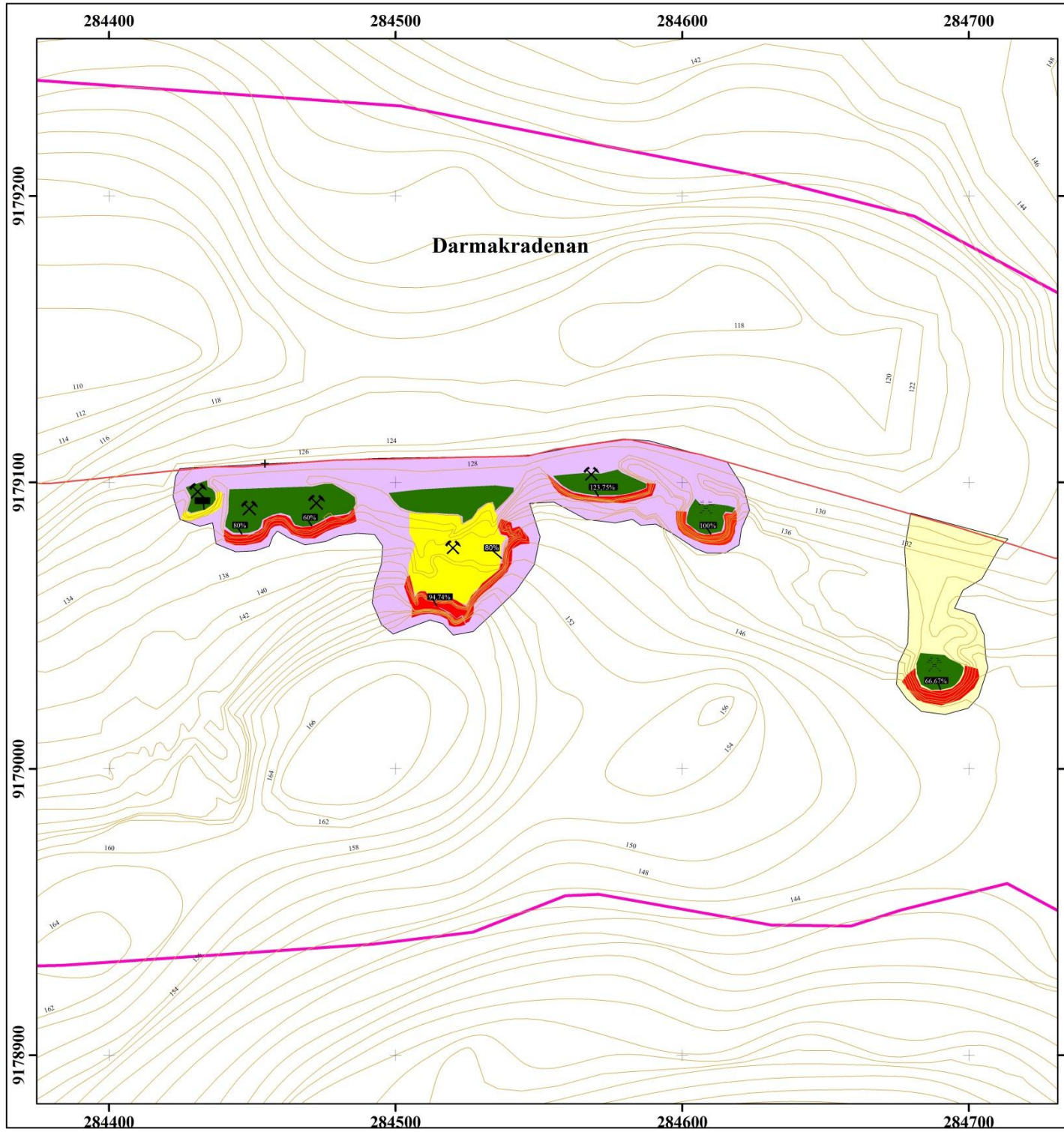
Disusun Oleh :
 Rachmat Fadhil Azis
 114130193

| Keterangan | |
|------------|--|
| | Lokasi Penambangan |
| | Jalan |
| | Batas Penelitian |
| | Kontur |
| | Pengukuran Relief Dasar Galian |
| | Poligon 1 |
| | Poligon 2 |
| | Relief Dasar Galian (Baik) Kedalaman galian sama dengan topografi terendah disekitarnya |
| | Sedang Kedalaman galian 0-1 m dibawah topografi terendah disekitarnya |
| | (Buruk) Kedalaman galian > 1 m dibawah topografi terendah disekitarnya |



Sumber :
 1. Peta RBI Ajibarang Skala 1 : 25.000 Lembar 1308-611
 2. Data Pengamatan dan Pengukuran kriteria relief dasar galian di Lapangan, 2017

Peta 5.3 Peta Relief Dasar Galian



TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

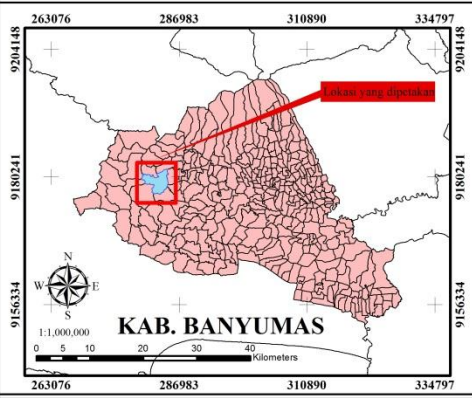
**PETA KEMIRINGAN TEBING GALIAN
DI AREA PENELITIAN TAMBANG BATUGAMPING
DESA DARMAKRADENAN, KECAMATAN AJIBARANG,
KABUPATEN BANYUMAS,
JAWA TENGAH**

1:1,400

Disusun Oleh :
Rachmat Fadhil Azis
114130193

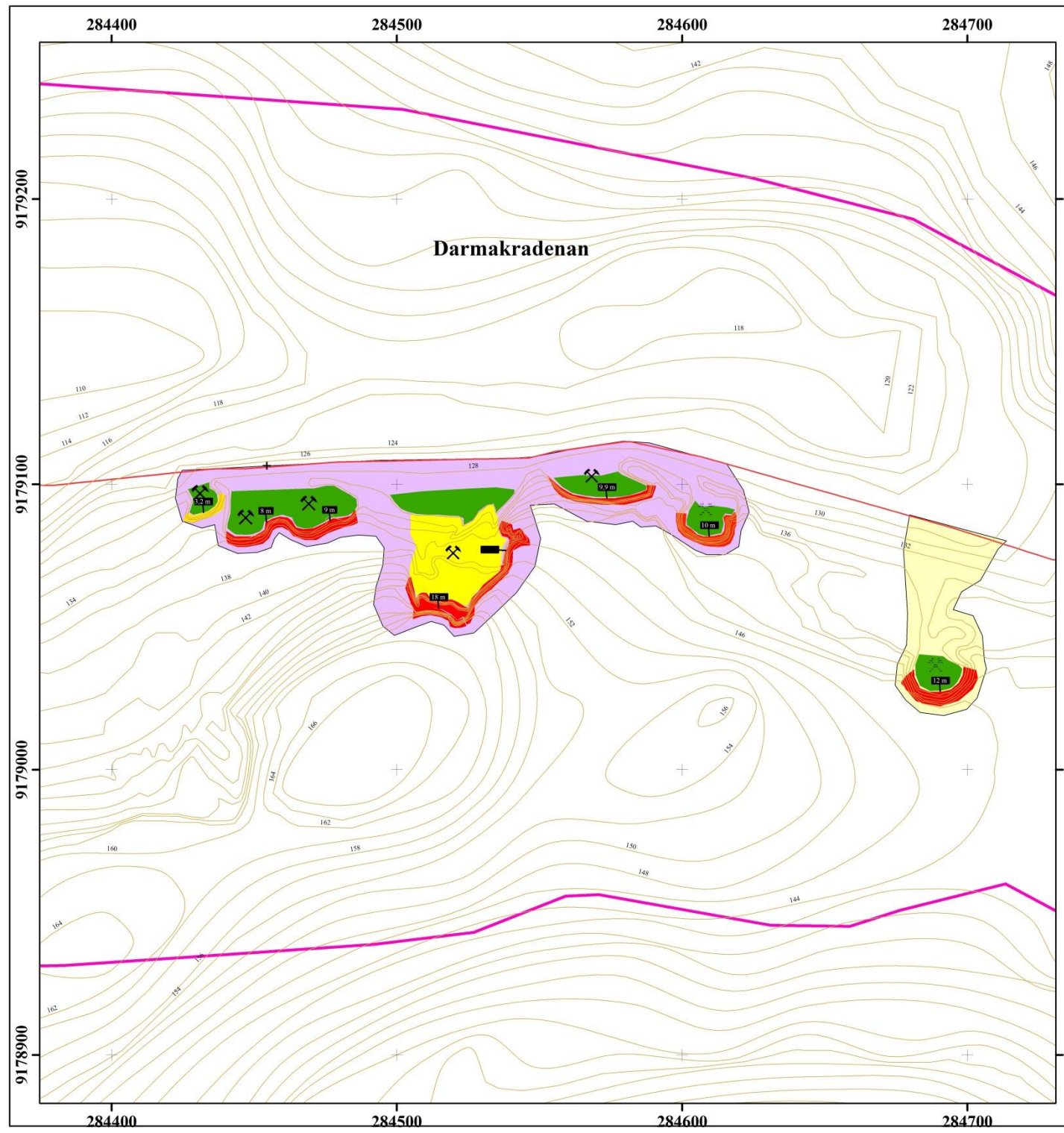
Keterangan

| | | | |
|--|-------------------------------------|--|---|
| | Lokasi Penambangan | | Kemiringan Tebing Galian (Baik) |
| | Jalan | | Lereng tebing galian < 33,3 % (Sedang) |
| | Batas Penelitian | | Lereng tebing galian antara 33,3 % - 50 % (Buruk) |
| | Kontur | | Lereng tebing galian > 50 % |
| | Pengukuran Kemiringan Tebing Galian | | |
| | Poligon 1 | | |
| | Poligon 2 | | |



Sumber :
1. Peta RBI Ajibarang Skala 1 : 25.000 Lembar 1308-611
2. Data Pengamatan dan Pengukuran kriteria kemiringan tebing galian di Lapangan, 2017

Peta 5.4 Peta Kemiringan Tebing Galian



TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA TINGGI DINDING GALIAN
 DI AREA PENELITIAN TAMBANG BATUGAMPING
 DESA DARMAKRADENAN, KECAMATAN AJIBARANG,
 KABUPATEN BANYUMAS,
 JAWA TENGAH**



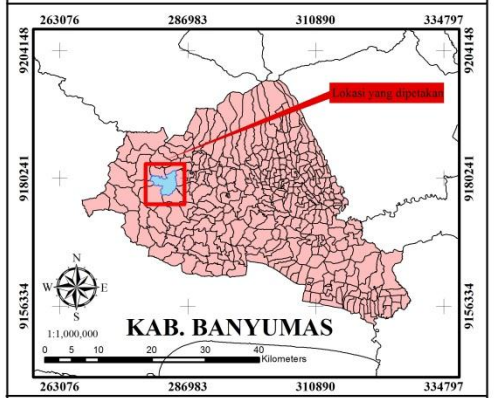
1:1,400



Disusun Oleh :
 Rachmat Fadhil Azis
 114130193

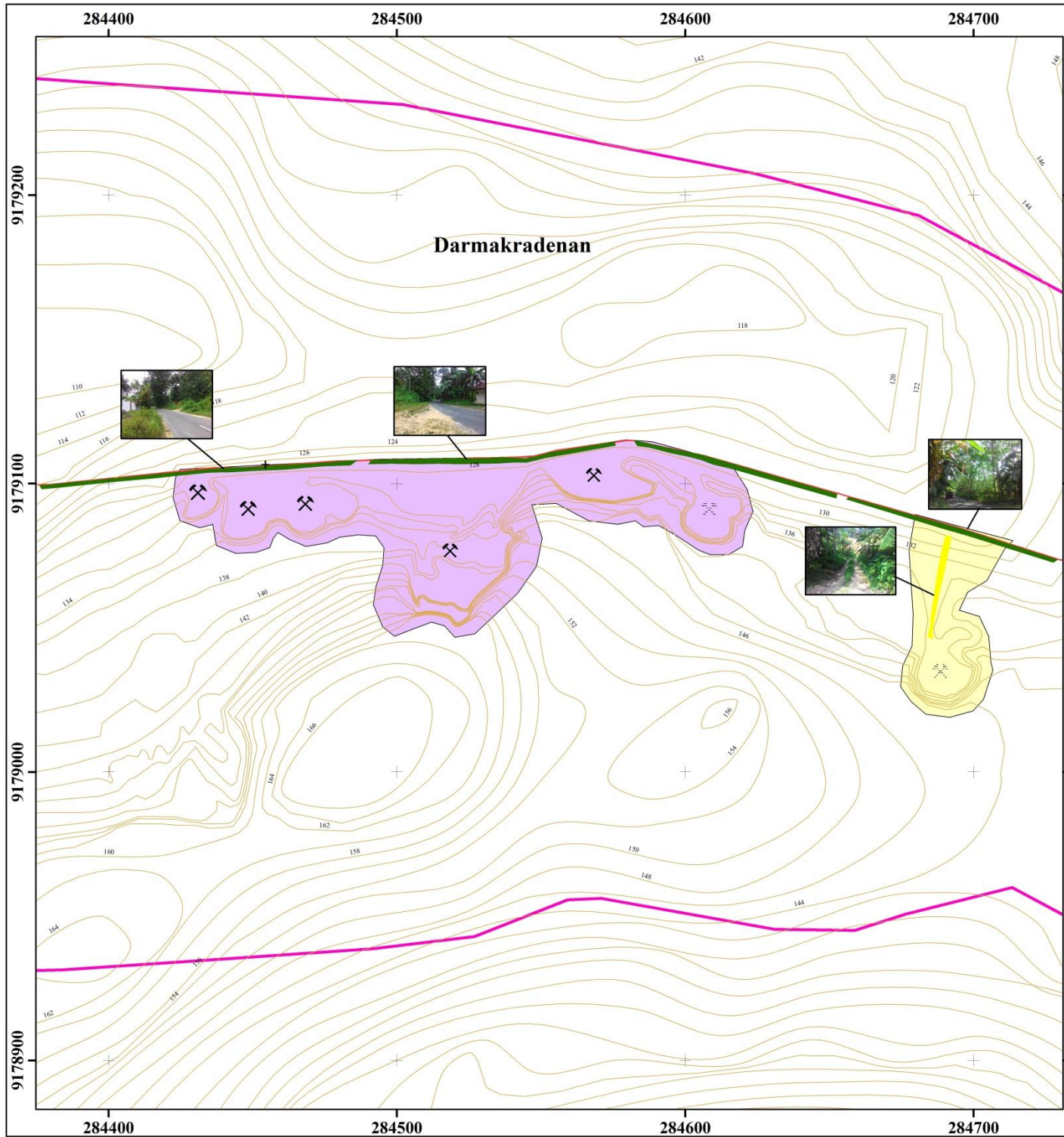
Keterangan

- ⋈ Lokasi Penambangan
 - Jalan
 - Batas Penelitian
 - ⋈ Kontur
 - ⊠ Pengukuran Tinggi Dinding Galian
 - ⬜ Poligon 1
 - ⬜ Poligon 2
- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| ⬜ Tinggi Dinding Galian | ⬜ Tinggi galian < 3 m (Baik) |
| ⬜ Tinggi galian 3-4 m (Sedang) | ⬜ Tinggi galian > 4 m (Buruk) |



Sumber :
 1. Peta RBI Ajibarang Skala 1 : 25.000 Lembar 1308-611
 2. Data Pengamatan dan Pengukuran kriteria tinggi dinding galian di Lapangan, 2017

Peta 5.5 Peta Tinggi Dinding Galian

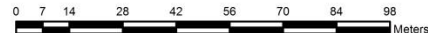


TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA KONDISI JALAN
 DI AREA PENELITIAN TAMBANG BATUGAMPING
 DESA DARMAKRADENAN, KECAMATAN AJIBARANG,
 KABUPATEN BANYUMAS,
 JAWA TENGAH**



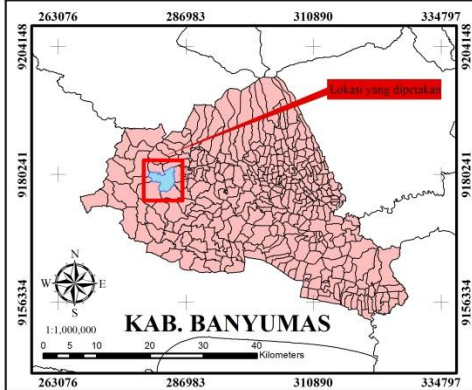
1:1,400



Disusun Oleh :
 Rachmat Fadhil Azis
 114130193

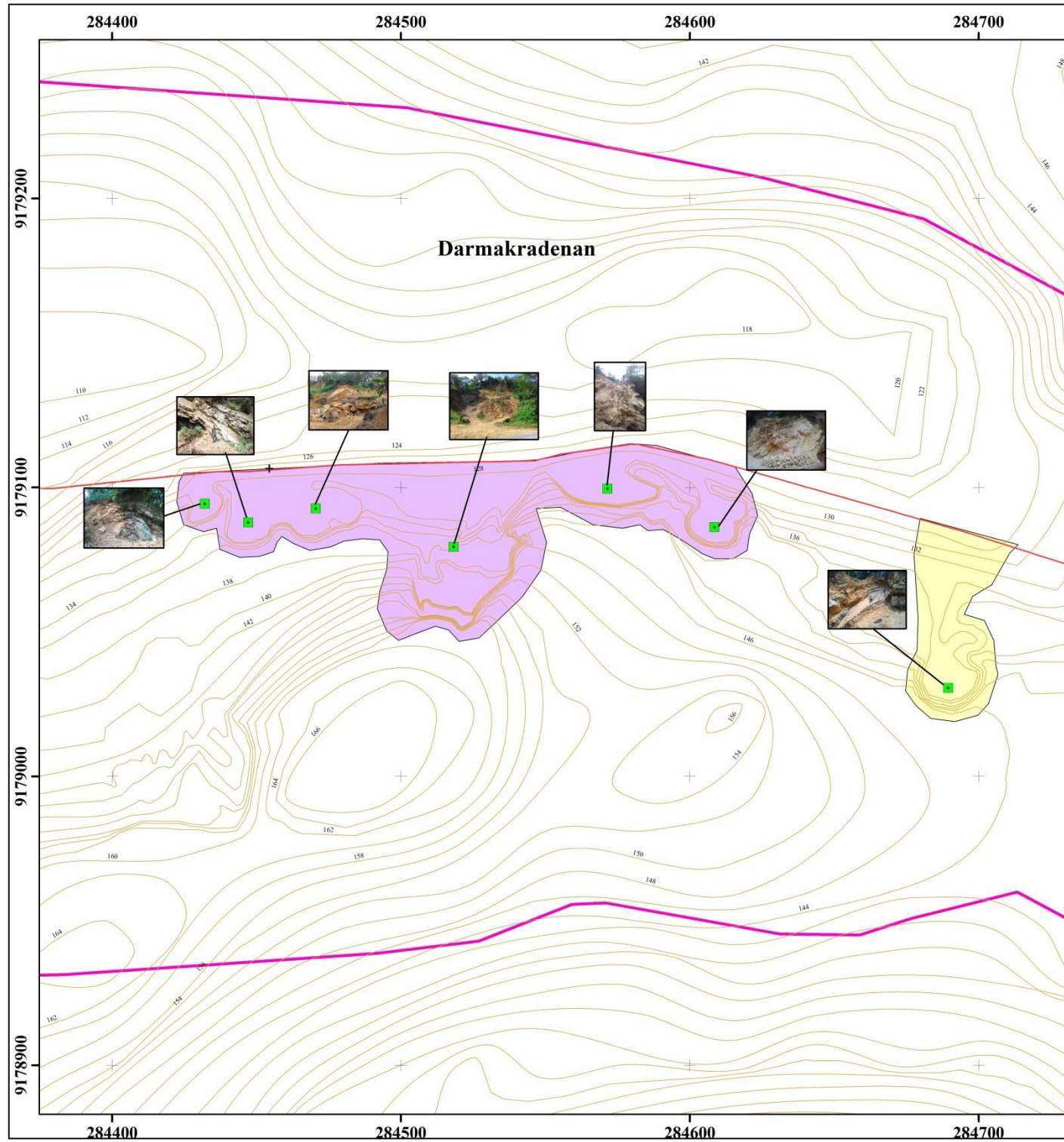
Keterangan

- | | | | |
|---|--------------------------|---|---|
| ⋈ | Lokasi Penambangan | ■ | Kondisi Jalan |
| — | Jalan | ■ | Jalan tidak berlubang dan bergelombang |
| — | Batas Penelitian | ■ | Jalan berlubang dengan luas sebaran lubang < 30 % |
| — | Kontur | ■ | |
| — | Pengamatan Kondisi jalan | | |
| — | Poligon 1 | | |
| — | Poligon 2 | | |



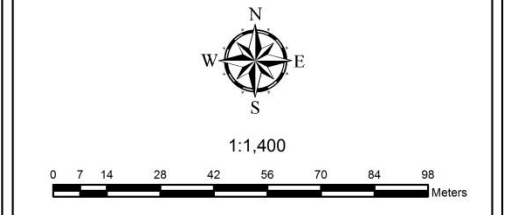
Sumber :
 1. Peta RBI Ajibarang Skala 1 : 25.000 Lembar 1308-611
 2. Data Pengamatan kriteria kondisi jalan di Lapangan, 2017

Peta 5.6 Peta Kondisi Jalan



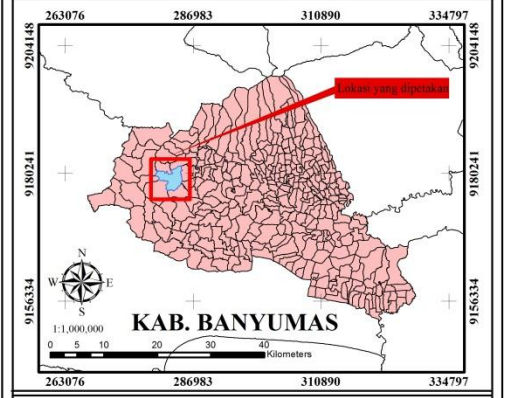
TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA PENGEMBALIAN TANAH PUCUK
DI AREA PENELITIAN TAMBANG BATUGAMPING
DESA DARMAKRADENAN, KECAMATAN AJIBARANG,
KABUPATEN BANYUMAS,
JAWA TENGAH**



Disusun Oleh :
Rachmat Fadhil Aziz
114130193

- Keterangan**
- Pengamatan pengembalian tanah pucuk
 - Jalan
 - Batas Penelitian
 - Kontur
 - Poligon 1
 - Poligon 2
 - Pengembalian Tanah Pucuk (Buruk) Tanah pucuk yang diambil dimanfaatkan < 50 %



- Sumber :
1. Peta RBI Ajibarang Skala 1 :25.000 Lembar 1308-611
 2. Data Pengamatan kriteria pengembalian tanah pucuk di Lapangan, 2017

Peta 5.7 Peta Pengembalian Tanah Pucuk

10.2 Pengharkatan/Skoring Tingkat Kerusakan Lahan Akibat Penambangan

Batugamping di Desa Darmakradenan

Tabel 5.1 Hasil Pengukuran Kriteria Kerusakan Lahan Poligon 1

| No | Parameter | Harkat/skor dan Kriteria |
|--------------------------------------|--|--------------------------|
| 1. | Penyimpanan tanah pucuk | 3 (Buruk) |
| 2. | Jarak batas tepi galian dengan infrastruktur (rumah) | 1 (Baik) |
| 3. | Relief dasar galian | 1 (Baik) |
| 4. | Tinggi dinding galian | 3 (Buruk) |
| 5. | Kemiringan tebing galian | 3 (Buruk) |
| 6. | Kondisi jalan | 1 (Baik) |
| 7. | Pengembalian tanah pucuk | 3 (Buruk) |
| Jumlah harkat/skor | | 15 |
| Kelas/tingkat kerusakan lahan | | 2 (Rusak Sedang) |

Sumber : Pengamatan dan Pengukuran langsung di lapangan, 2017

Tabel 5.2 Hasil Pengukuran Kriteria Kerusakan Lahan Poligon 2

| No | Parameter | Harkat/skor dan Kreiteria |
|--------------------------------------|--|---------------------------|
| 1. | Penyimpanan tanah pucuk | 3 (Buruk) |
| 2. | Jarak batas tepi galian dengan infrastruktur (rumah) | 1 (Baik) |
| 3. | Relief dasar galian | 1 (Baik) |
| 4. | Tinggi dinding galian | 3 (Buruk) |
| 5. | Kemiringan tebing galian | 3 (Buruk) |
| 6. | Kondisi jalan | 2 (Baik) |
| 7. | Pengembalian tanah pucuk | 3 (Buruk) |
| Jumlah harkat/skor | | 16 |
| Kelas/tingkat kerusakan lahan | | 2 (Rusak Sedang) |

Sumber : Pengamatan dan Pengukuran langsung di lapangan, 2017

Berdasarkan interval kelas, maka kriteria, kelas dan harkat kerusakan lahan adalah sebagai berikut:

Tabel 5.3 Kelas Kerusakan Lahan

| Kelas | Kriteria | Skor |
|----------|-------------------------|--------------------|
| 1 | Baik (Kerusakan Ringan) | 7 – 11,6 |
| 2 | Kerusakan Sedang | 11,7 – 16,3 |
| 3 | Buruk (Kerusakan Berat) | 16,4 – 21 |

Hasil pengamatan dan pengukuran dengan metode skoring yang dilakukan di lokasi penelitian dapat diketahui bahwa klasifikasi tingkat kerusakan lahan fisik pada tambang batugamping termasuk dalam **kriteria rusak sedang** baik pada poligon 1 maupun poligon2 dengan jumlah harkat/skor 15 pada poligon 1 dan 16 pada poligon 2, dapat dilihat pada **Tabel 5.3**. Hal ini besar kemungkinan dikarenakan tidak adanya upaya pengendalian, pengelolaan, teknik penambangan maupun rencana reklamasi yang baik dan benar, sehingga didapat hasil rata-rata dengan harkat/skor yang cukup tinggi dan menunjukkan bahwa masih buruknya parameter-parameter yang diukur. Hasil akhir tingkat kerusakan lahan belum menunjukkan tingkat kerusakan berat dan hampir masuk dalam kriteria buruk, sehingga diharapkan kondisi lahan di lokasi penelitian masih bisa diperbaiki dengan melakukan arahan teknik reklamasi berupa pembuatan jenjang, saluran drainase dan revegetasi.

Hasil Skor setiap parameter penelitian pada setiap titik pengamatan dan pengukuran, dapat dilihat pada **Tabel 5.4**.

Tabel 5.4. Klasifikasi Tingkat Kerusakan Lahan Tambang Batugamping Setiap Titik Pengukuran Di Desa Darmakradenan

| Klasifikasi Tingkat Kerusakan Lahan Setiap Titik Pengukuran Berdasarkan Parameter | | | | | | | | | | | |
|---|--------|---------|-------------------------|-------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|---|-----------------------|-----------------------|
| Titik pengamatan & pengukuran | | | Parameter | | | | | | | Jumlah Skor Parameter | Klasifikasi Kerusakan |
| No. | X | Y | Penyimpanan Tanah Pucuk | Batas Tepi Galian | Relief Dasar Galian | Batas Kemiringan Tebing Galian | Tinggi Dinding Galian | Kondisi Jalan | Pengembalian Tanah Pucuk Untuk Vegetasi | | |
| 1. | 284430 | 9179098 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 14 | Sedang |
| 2. | 284445 | 9179088 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 15 | Sedang |
| 3. | 284466 | 9179092 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 15 | Sedang |
| 4. | 284513 | 9179058 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 15 | Sedang |
| 5. | 284532 | 9179079 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 15 | Sedang |
| 6. | 284565 | 9179104 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 17 | Buruk |
| 7. | 284607 | 9179092 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 16 | Sedang |
| 8. | 284687 | 9179032 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 16 | Sedang |

Sumber : Pengamatan dan Pengukuran Langsung di Lapangan 2017

*Keterangan : Titik pengamatan dan pengukuran 1 – 7 termasuk dalam poligon 1
Titik pengamatan dan pengukuran 8 merupakan poligon 2*

10.3 Evaluasi Parameter Kerusakan Lahan di Lokasi Penambangan dengan

Metode *matching*


Parameter yang akan dianalisis sama halnya untuk parameter dalam menentukan kriteria kerusakan lahan pada metode pengharkatan/skoring, dengan hasil akhir berupa perlakuan untuk faktor pembatas yang mempengaruhi kondisi lahan. Evaluasi dilakukan setelah mengetahui karakteristik lahan hasil parameter-parameter dari skoring. Hasil rincian pengamatan dan pengukuran dapat dilihat pada **BAB IV**.

Tabel 5.5 Hasil Analisis Kondisi Lahan Poligon 1

| Parameter | | Kelas | | |
|-----------|--|--------|-------------------|-------------------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1. | Penyimpanan tanah pucuk | 75% | <75% | - |
| 2. | Batas tepi galian terhadap batas infrastruktur | >5 m | 3-4 m | <3-2 m |
| 3. | Relief dasar galian | - | 0-1 m | >1 m (1,2 m) |
| 4. | Batas kemiringan tebing galian | ≤33,3% | 33,3-50% | >50% |
| 5. | Tinggi dinding galian | <3 m | 3-4 m | >4 m |
| 6. | Kondisi jalan | - | <30% berlubang | >30% berlubang |
| 7. | Pengembalian tanah pucuk untuk vegetasi | >90% | 50-90% | - |

Tabel 5.6 Hasil Analisis Kondisi Lahan Poligon 2

| Parameter | | Kelas | | |
|-----------|--|--------|-------------------|-------------------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1. | Penyimpanan tanah pucuk | 75% | <75% | - |
| 2. | Batas tepi galian terhadap batas infrastruktur | >5 m | 3-4 m | <3-2 m |
| 3. | Relief dasar galian | - | 0-1 m | >1 m |
| 4. | Batas kemiringan tebing galian | ≤33,3% | 33,3-50% | >50% |
| 5. | Tinggi dinding galian | <3 m | 3-4 m | >4 m |
| 6. | Kondisi jalan | - | <30% berlubang | >30% berlubang |
| 7. | Pengembalian tanah pucuk untuk vegetasi | >90% | 50-90% | - |

 = Hasil pengamatan dan pengukuran

Hasil dari analisis kondisi lahan pada poligon 1 dan poligon 2 menunjukkan kelas yang sama yaitu kelas 3 yang termasuk dalam **kriteria buruk**, dikarenakan terdapat beberapa parameter yang sama menjadi faktor pembatasnya berupa penyimpanan tanah pucuk, kemiringan tebing galian, tinggi dinding galian, dan pengembalian tanah pucuk, serta parameter relief dasar galian untuk

poligon 1. Faktor pembatas ini masih dapat diperbaiki guna menjadikan kondisi lahan lebih baik lagi, sehingga untuk arahnya berupa pengadaan tanah pucuk untuk mengatasi ketersediaan tanah pucuk yang minim dan tidak adanya Penyimpanan dan pengembalian tanah pucuk, serta penataan lahan menjadi berjenjang/teras bangku untuk memperbaiki tinggi dan kemiringan tebing galian.

10.4 Kualitas Tanah Berdasarkan Sifat Kimia Tanah di Lokasi Penelitian

Tabel 5.7 Tabel Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah

| No | Parameter | Satuan | Hasil Uji | Kriteria BPT 2015 | Metode |
|----|--|--------|-----------|----------------------|----------------|
| 1. | Karbon organik | % | 4,547 | 3-5 tinggi | Kolorimetri |
| 2. | Nitrogen total | % | 0,180 | 0,1-0,2 rendah | Kjeldahl |
| 3. | pH H ₂ O | | 8 | 7,6-8,5 agak alkalis | Elektrometri |
| 4. | P ₂ O ₅ total | % | 0,202 | >0,06 sangat tinggi | Kolorimetri |
| 5. | K ₂ O total | % | 0,062 | >0,06 sangat tinggi | Falmefotometri |
| 6. | P ₂ O ₅ tersedia | ppm | 35,755 | >20 sangat tinggi | Kolorimetri |
| 7. | KTK | me % | 17,501 | 17,24 sedang | destilasi |

Sumber : *Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jendral Soedirman*

Parameter sifat kimia tanah merupakan parameter untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah. Kualitas tanah berdasarkan hasil uji laboratorium yaitu tinggi hingga sangat tinggi, hal ini menunjukkan bahwa tingkat kondisi sifat kimia tanah di lokasi penelitian cukup subur, dapat dibuktikan juga dengan banyaknya vegetasi yang tumbuh dan telah ditampilkan pada foto-foto di penjelasan sebelumnya. Parameter yang rendah maupun sedang perlu di tingkatkan untuk dapat mendukung kualitas lahan menjadi lebih baik.

Baku mutu kriteria sifat kimia tanah, kandungan nitrogen (N) pada tanah di lokasi penelitian termasuk dalam kriteria rendah, hal ini dapat disebabkan sifat nitrogen (N) yang mudah dicuci oleh air hujan dan didukung karakteristik tanah dan/atau batuan penyusunnya yang khas (mudah meloloskan air). Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara yang sangat besar peranannya dan pengaruhnya bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sedangkan kandungan pH tanah menunjukkan agak alkalis, hal ini dapat disebabkan batugamping memiliki sifat

basa. pH dapat dinetralkan dengan memberikan sulfur atau belerang, sehingga perlu dilakukan pemupukan sebelum penanaman dan ketika perawatan guna meningkatkan unsur hara berupa pupuk dasar, pupuk urea dan pupuk ponska dan beberapa pupuk yang mengandung belerang yang bisa digunakan antara lain ZA (Amonium sulfat), Magnesium sulfat, Kalium sulfat, tembaga sulfat dan seng sulfat

10.5 Ketersediaan dan Kebutuhan Tanah Pucuk (*Top Soil*) Pada Lahan yang akan direklamasi

Penambangan di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas merupakan tambang batugamping rakyat yang ketersediaan tanah pucuknya sangat minim, sedangkan penambangan dilakukan secara tradisional tanpa teknik penambangan yang baik dan benar dan kurang memperhatikan keberlanjutan pascatambang. Berdasarkan pengamatan pada lokasi penambangan ketersediaan tanah pucuk tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan pascatambang, sehingga perlu adanya pengadaan tanah pucuk dari lokasi lain tepatnya dari daerah karangtengah yang berjarak kurang lebih 14 km.

Hasil perhitungan kebutuhan *top soil* untuk kegiatan reklamasi pada poligon 1 menggunakan sistem pot dengan dimensi kedalaman 0,6 m, panjang 0,5 m, lebar 0,5 m dan luasan lahan 0,69 ha yaitu sebanyak 64,65 LCM (*loose cubic meter*) atau sebanyak 431 pot, sedangkan untuk poligon 2 dengan dimensi pot yang sama dan luasan lahan 0,17 ha yaitu sebanyak 15,9 LCM atau sebanyak 106 pot. Uraian perhitungan dapat dilihat pada **Lampiran I**.

10.6 Kesesuaian tanaman pada lahan yang akan direklamasi

Penentuan jenis tanaman untuk kegiatan reklamasi lahan pascatambang dilakukan berdasarkan hasil analisis karakteristik/kondisi lahan tambang dan

rencana tata ruang wilayah (RTRW). Penentuan jenis tanaman tersebut bertujuan agar tanaman yang dipilih dan digunakan untuk kegiatan reklamasi dapat menghasilkan jumlah dan kualitas panen yang maksimal. Apabila tanaman ini memiliki nilai jual yang tinggi dapat meningkatkan nilai pendapatan dan tingkat perekonomian warga sekitar.

Hasil dari wawancara dengan pemilik lahan dan berdasarkan kesesuaian lahan pada lokasi penelitian berupa perbukitan batugamping, sehingga tanaman sengon dipilih karena paling cocok untuk ditanam pada lahan ini sebagai tanaman *pioneer* dan merupakan tanaman yang banyak ditemukan serta ditanami di lahan perkebunan di Desa Darmakradenan, sedangkan berdasarkan rencana tata ruang wilayah diperuntukan sebagai tanaman tahunan. Adapun tanaman musiman yang dipilih untuk pemanfaatan lahan secara maksimal yaitu tanaman terong yang nantinya akan ditanam di antara tanaman *pioneer* dan pada bidang lereng teras akan ditanami tanaman *cover crop* berupa rumput vetiver sebagai pencegahan erosi dan penutup lahan, sehingga pada arahan revegetasi diharapkan dapat memberi hasil maksimal dan menguntungkan bagi perekonomian warga, serta mengurangi/memilimalisasi kerusakan lahan yang terjadi.

BAB VI

ARAHAN PENGELOLAAN

Hasil dari penelitian ini adalah merencanakan secara teknis reklamasi lahan tambang di Desa Darmakradenan sesuai dengan tingkat kerusakan lahan yang terjadi dan faktor-faktor pembatasnya sebagai arahan pengelolaannya. Hasil pengamatan, pengukuran dan perhitungan pada lahan tambang menunjukkan kriteria kerusakan lahan sedang (rusak sedang) dengan faktor pembatas berupa : penyimpanan tanah pucuk, kemiringan tebing galian, tinggi dinding galian, dan pengebalian tanah pucuk. Sehingga untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan, perlu dilakukan langkah-langkah dalam penanganan terhadap lingkungan fisik untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih lanjut guna terwujudnya suatu pembangunan berkelanjutan. Upaya arahan pengelolaannya dapat diwujudkan dengan menentukan tindakan yang tepat dan efektif agar tujuan dalam mewujudkan lingkungan yang bebas dari kerusakan dapat tercapai. Kegiatan reklamasi lahan tambang bertujuan untuk mengembalikan fungsi lahan akibat dari aktivitas penambangan menjadi berfungsi kembali sesuai peruntukannya. Pendekatan yang perlu dilakukan dalam mewujudkan lingkungan yang bebas dari kerusakan dan mendukung pembangunan berkelanjutan adalah pendekatan teknologi, pendekatan sosial, pendekatan ekonomi, dan pendekatan institusi.

6.1. Pendekatan Teknologi

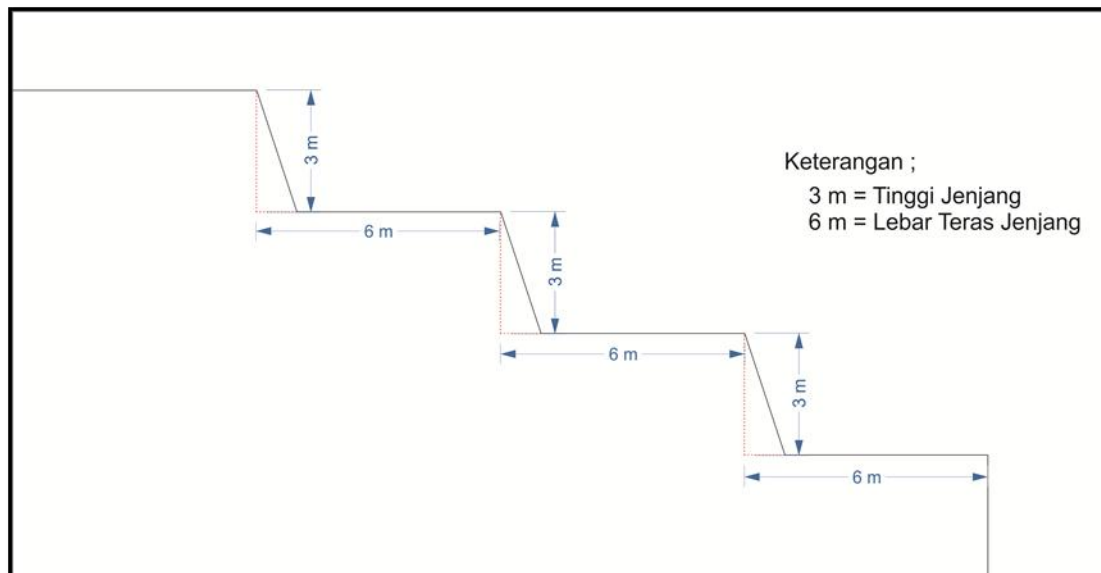
Pendekatan teknologi dilakukan dalam rangka mencegah, mengurangi, dan memperbaiki kerusakan sumber daya alam, yaitu dengan perencanaan reklamasi atau teknik reklamasi yang baik dan benar sesuai dengan kondisi eksisting di lokasi penelitian.

1. Upaya Reklamasi

Kegiatan reklamasi dilakukan dengan tujuan untuk menata, memulihkan dan memperbaiki kegunaan lahan sebagai dampak dari aktivitas penambangan agar dapat berfungsi seperti sediakala atau sesuai dengan peruntukannya. Kegiatan reklamasi di lokasi penambangan perlu disesuaikan dengan kondisi yang ada.

a) Penataan Lahan.

Sistem penataan lahan yang digunakan dalam kegiatan reklamasi adalah dengan pembuatan jenjang sebagai perbaikan kondisi lahan yang memiliki tinggi dan kemiringan > batas yang ditolerin. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 43 tahun 1996, untuk menjaga stabilitas dinding galian, kemiringan lereng dinding galian dibatasi maksimal 50% dan harus berjenjang, dengan tinggi tebing galian dibatasi maksimal 3 meter dan lebar dasar jenjang minimum 6 meter, dapat dilihat pada **Gambar 6.1**. Penataan lahan yang dapat dilakukan pada lokasi penelitian dengan menggunakan alat berat berupa *excavator standar 0,8 m³* dan *bulldozer D31 E*, ataupun dengan peralatan sederhana seperti teknik penambangan yang dilakukan pada area penambangan. Penataan lahan pada penambangan rakyat disarankan dan diutamakan dilakukan secara manual atau tanpa ada campur tangan alat berat, dengan harapan para pelaku penambangan menyadari pentingnya pengelolaan lingkungan hidup setelah pascatambang guna keberlanjutan penggunaan lahan sesuai peruntukannya.



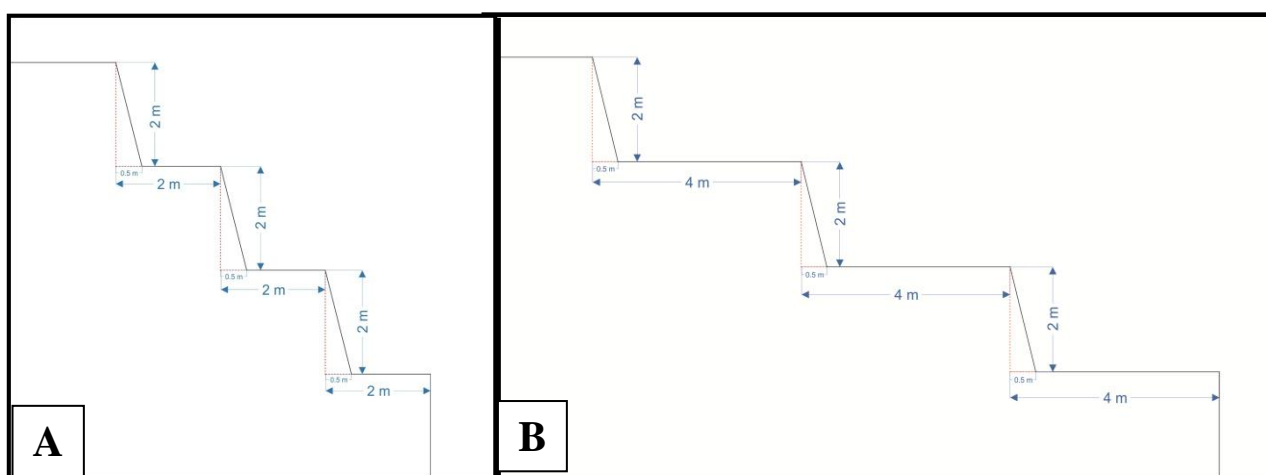
Gambar 6.1. Model Jenjang yang Disyaratkan Dalam KepmenLH No. 43 Tahun 1996 sebagai Pedoman untuk Rencana Teknik Reklamasi di Desa Darmakradenan

1) Poligon 1

Area penambangan pada poligon 1 terdiri dari 6 titik lokasi penambangan dengan 7 titik pengukuran dan memiliki perbedaan tinggi dinding galian yang bervariasi, sehingga untuk perencanaan teknis jenjang pada poligon 1 dibuat sesuai dengan kondisi di lapangan yaitu dengan perbandingan 1:1, 1:1,5 dan 1:2.

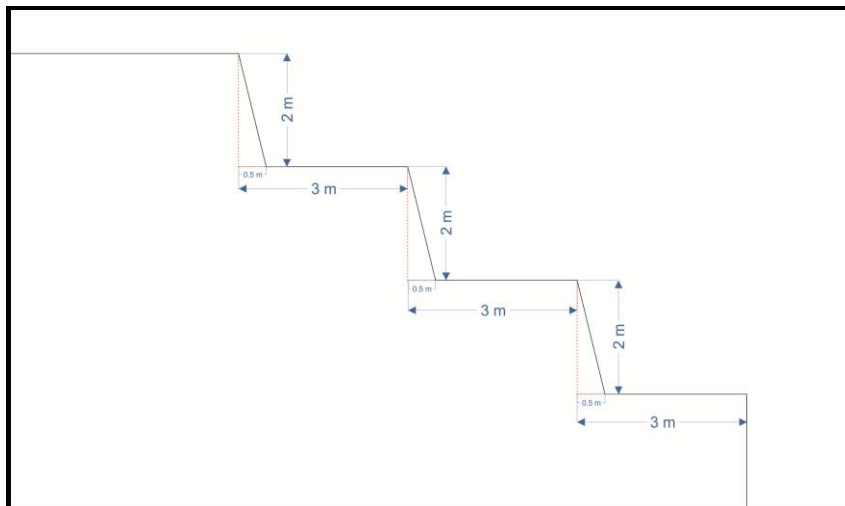
Lokasi tambang pada titik pengukuran 4 dan 5 yang memiliki tinggi total 32 meter dengan lebar horizontal hanya 50 meter dibuat kombinasi jenjang dari ketinggian 142-160 mdpl dengan perbedaan jenjang yaitu tinggi jenjang 2 meter dengan lebar jenjang 2 meter dan dari ketinggian 128-142 mdpl perbedaan jenjang yaitu tinggi jenjang 2 meter dengan lebar jenjang 4 meter termasuk jarak *bank width* tiap jenjang 0,5 meter. Ukuran jenjang ini disesuaikan dengan kondisi dilapangan antara luasan poligon 1, bentuk topografi di lapangan, dan batuan penyusunnya. Serta Lokasi tambang pada titik pengukuran 2 dan 3 yang memiliki tinggi

8 meter dan 9 meter dengan lebar horizontal 19 meter dengan ketinggian 128-136 mdpl, sehingga dapat dibuat perbedaan jenjang yaitu tinggi jenjang 2 meter dengan lebar jenjang 4 meter termasuk jarak *bank width* tiap jenjang 0,5 meter. Ukuran jenjang ini disesuaikan dengan kondisi di lapangan antara luasan poligon 1, bentuk topografi di lapangan, dan batuan penyusunnya. Ukuran jenjang dan titik pengukuran dapat dilihat pada **Gambar 6.2 dan 6.5**.



Gambar 6.2 Model Ukuran Jenjang yang direncanakan sebagai Penataan Lahan Poligon 1 dengan perbandingan (A) 1 : 1 di titik pengukuran 4 dan (B) 1 : 2 di titik pengukuran 1, 2, 3, dan 5 .

Lokasi tambang pada titik pengukuran 6 dan 7 yang memiliki tinggi 10 meter dengan lebar horizontal 18 meter dengan ketinggian 128-138 mdpl, sehingga dapat dibuat perbedaan jenjang yaitu tinggi jenjang 2 meter dengan lebar jenjang 3 meter termasuk jarak *bank width* tiap jenjang 0,5 meter. Ukuran jenjang ini disesuaikan dengan kondisi di lapangan antara luasan poligon 1, bentuk topografi di lapangan, dan batuan penyusunnya. Ukuran jenjang dan titik pengukuran dapat dilihat pada **Gambar 6.3 dan 6.5**.

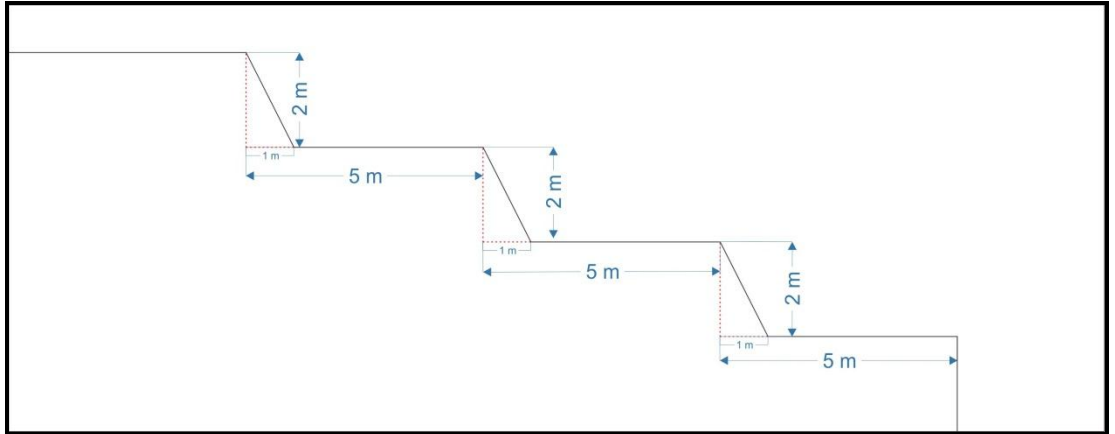


Gambar 6.3 Model Ukuran Jenjang yang direncanakan sebagai Penataan Lahan Poligon 1 dengan perbandingan 1 : 1,5 di Titik Pengukuran 6 dan 7.

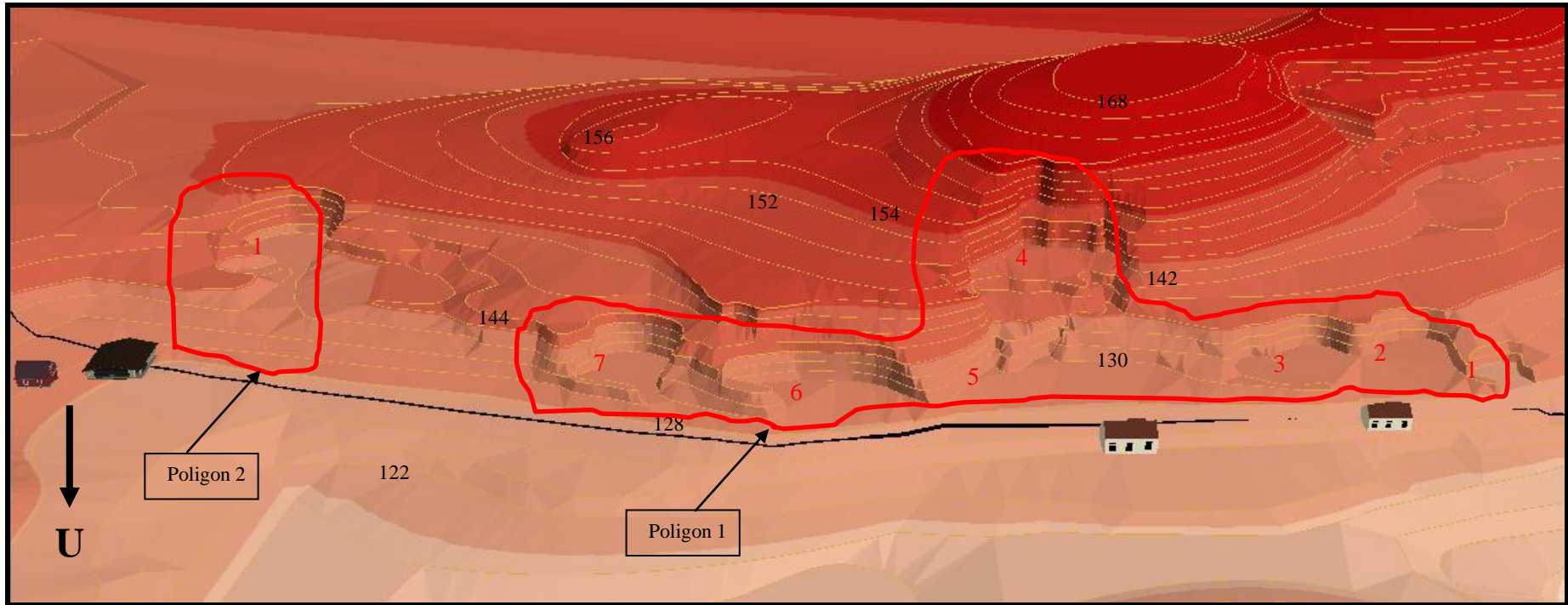
Pada poligon 1 dengan luasan 0,69 ha dalam penataan lahannya memerlukan waktu yang cukup lama karena keadaan tambang yang ada dan belum adanya upaya dalam penataan lahan, serta tinggi dinding galian melebihi batas yang ditentukan dengan sistem penataan yaitu secara manual tanpa menggunakan alat berat.

2) Poligon 2

Perencanaan teknis jenjang pada poligon 2 dibuat dengan perbandingan 1 : 2,5 yaitu tinggi jenjang 2 m dan lebar jenjang 5 meter termasuk jarak *bank width* tiap jenjang 1 m. Pada poligon 2 hanya terdapat 1 area tambang dan hanya memiliki luasan 0,17 ha, sehingga lebih cepat dan mudah dibanding pada poligon 1. Ukuran jenjang dan titik pengukuran dapat dilihat pada **Gambar 6.4 dan 6.5**.

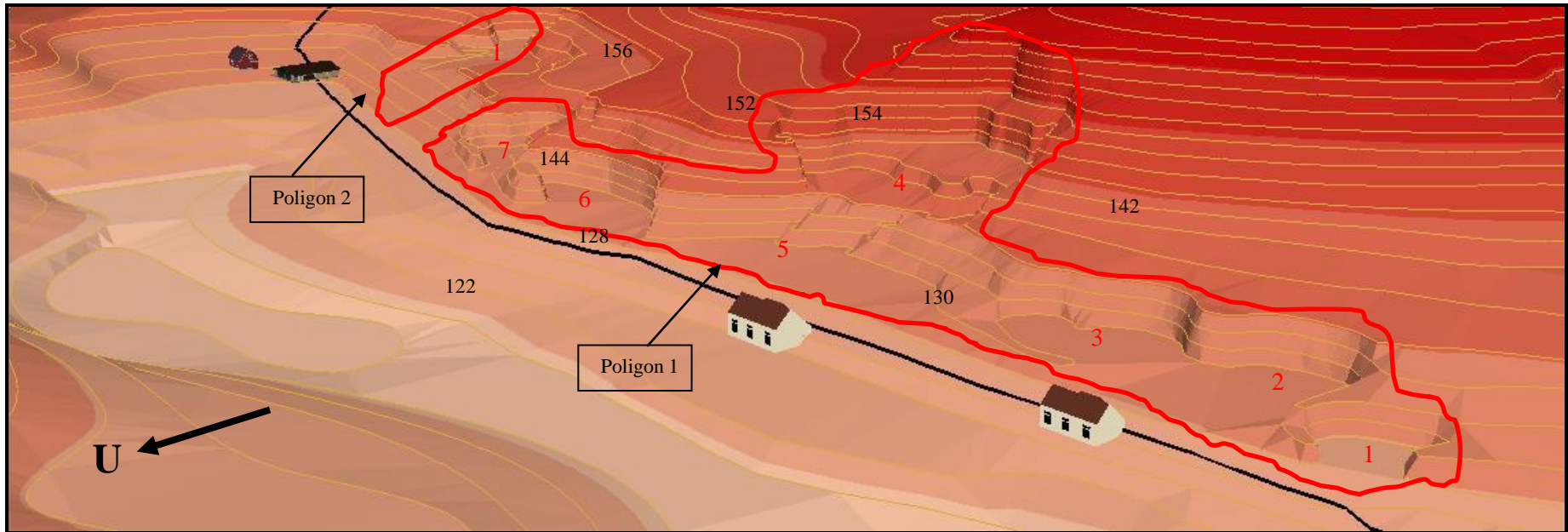


Gambar 6.4 Model Ukuran Jenjang yang direncanakan sebagai Penataan Lahan Poligon 2 dengan perbandingan 1 : 2,5 di Penambangan Batugamping Desa Darmakradenan.



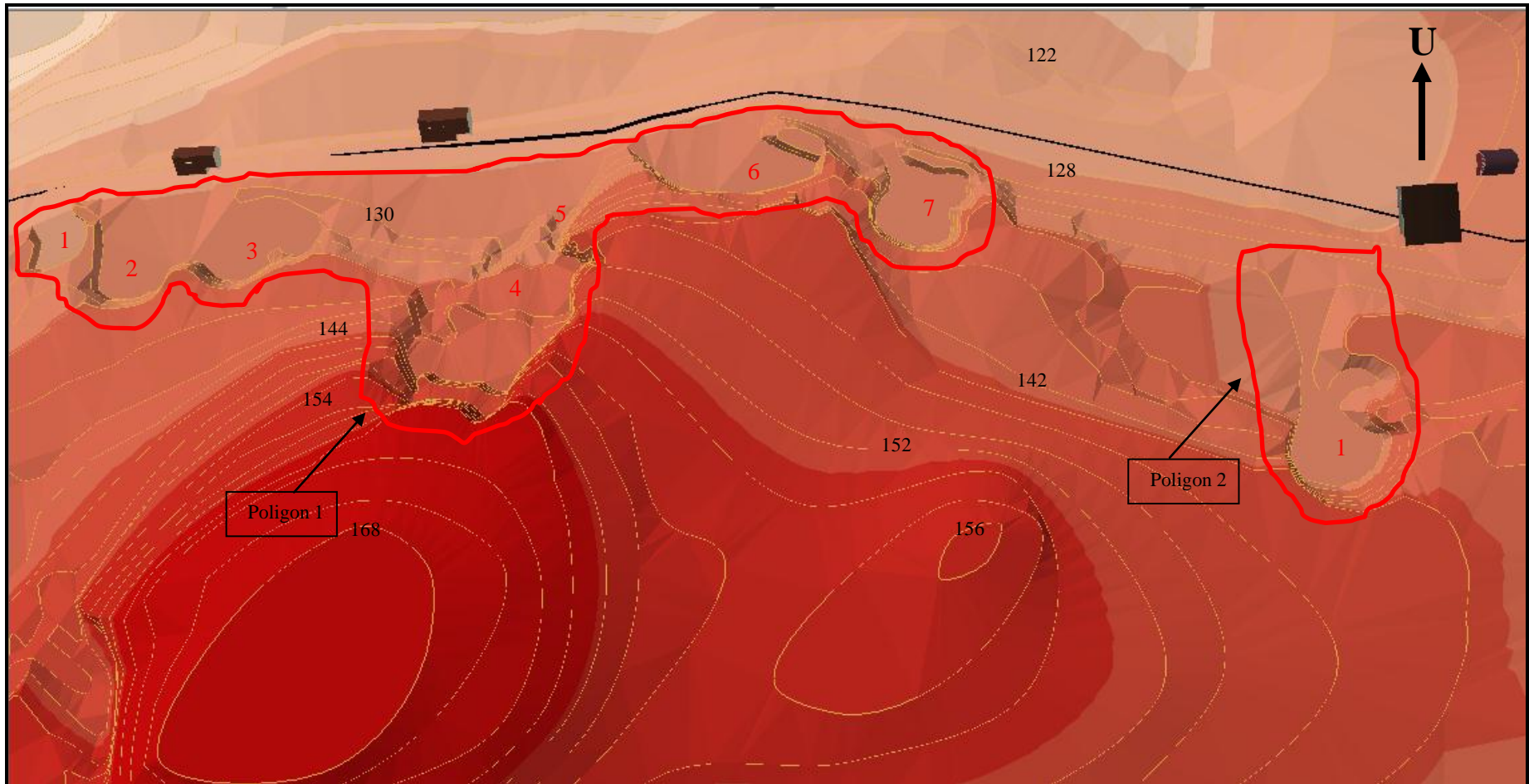
Gambar 6.5 Kondisi Lahan Tambang pada poligon 1 dan 2 di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas sebelum dilakukan Penataan Lahan (Tampak Depan).

*Keterangan : Warna menunjukkan perbedaan ketinggian (semakin tua warna maka semakin tinggi)
 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 = Titik Pengukuran*



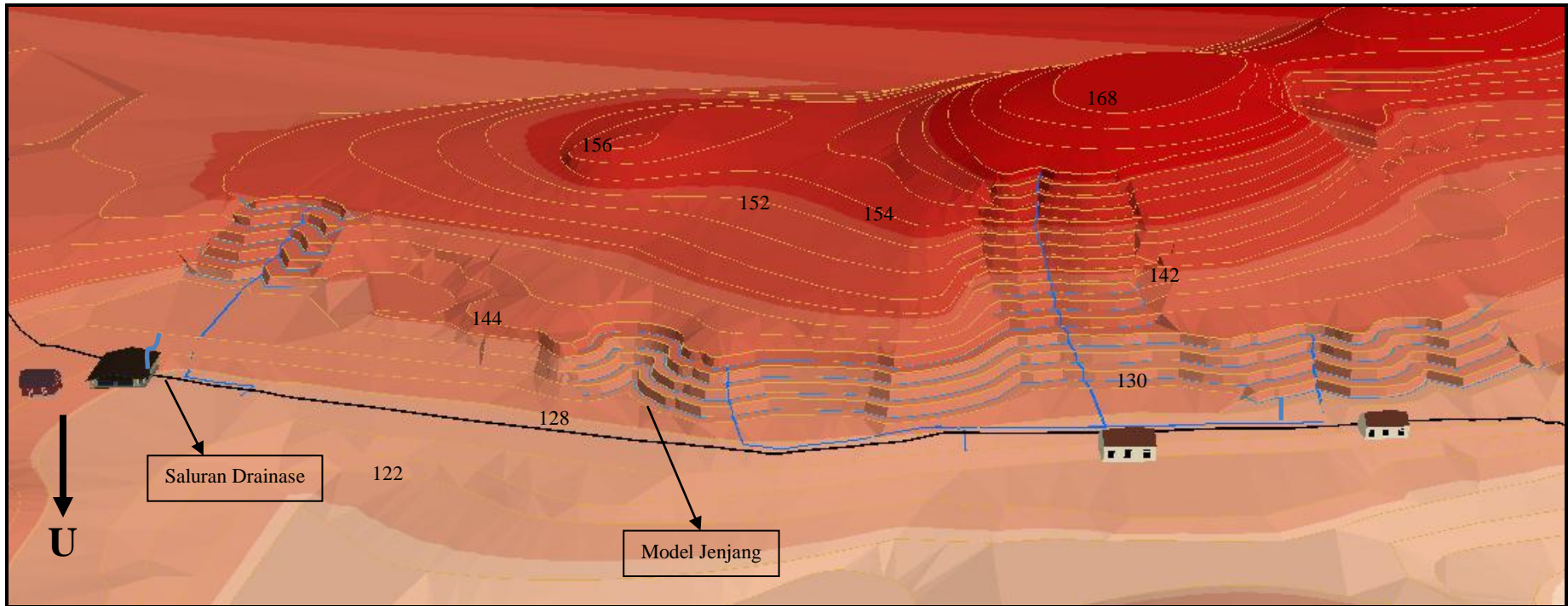
Gambar 6.6 Kondisi Lahan Tambang pada poligon 1 dan 2 di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas sebelum dilakukan Penataan Lahan (Tampak Samping).

*Keterangan : Warna menunjukkan perbedaan ketinggian (semakin tua warna maka semakin tinggi)
 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 = Titik Pengukuran*



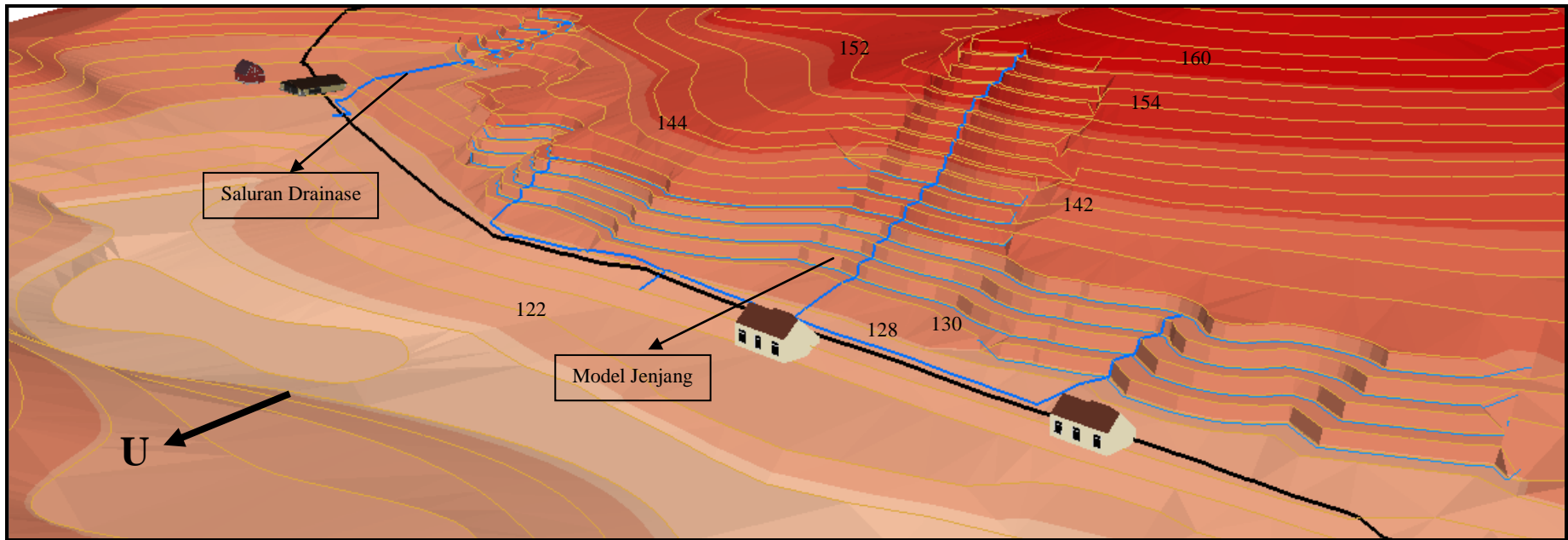
Gambar 6.7 Kondisi Lahan Tambang pada poligon 1 dan 2 di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas sebelum dilakukan Penataan Lahan (Tampak Atas).

Keterangan : Warna menunjukkan perbedaan ketinggian (semakin tua warna maka semakin tinggi)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 = Titik Pengukuran



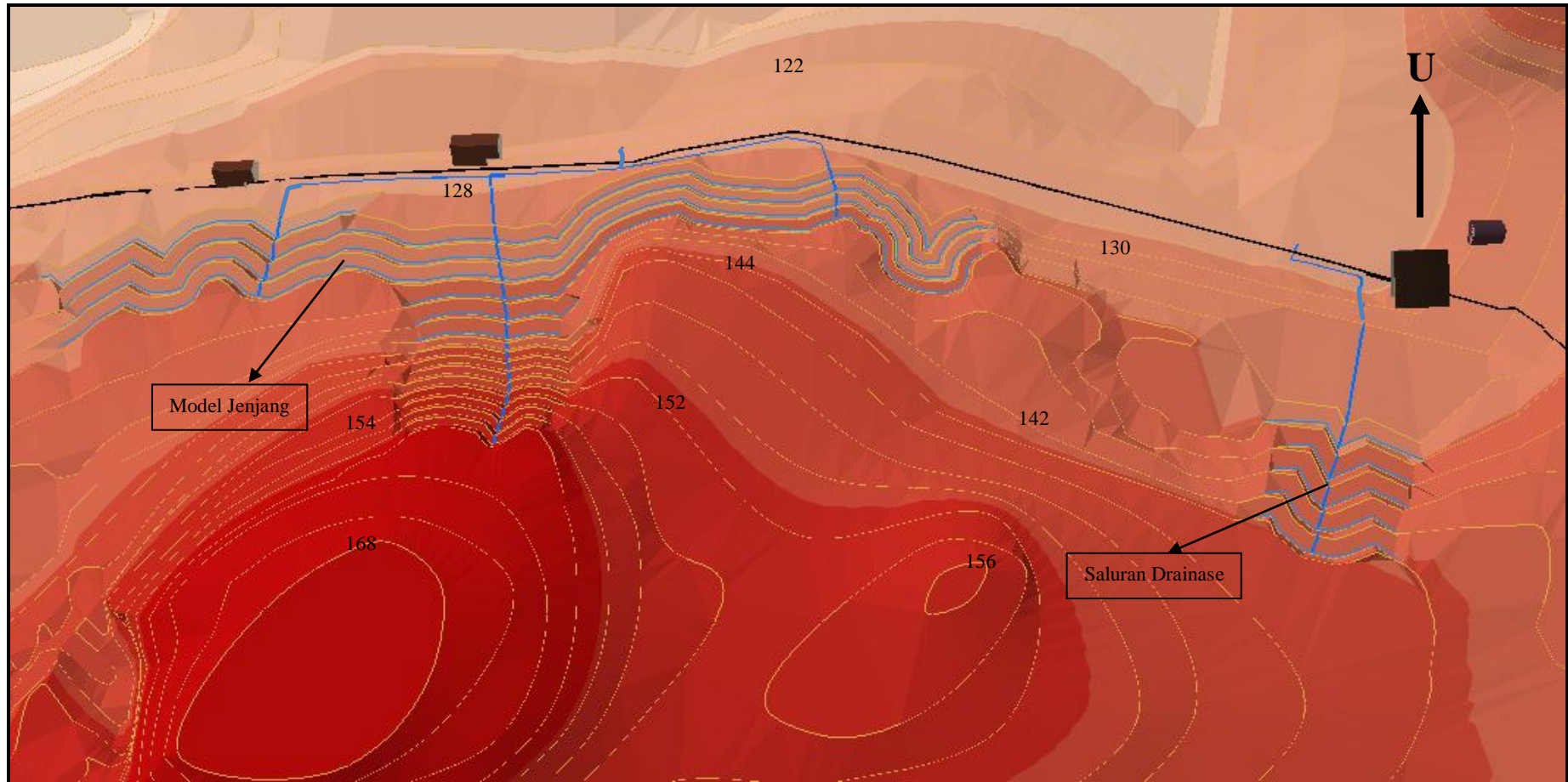
Gambar 6.8 Kondisi Lahan Tambang pada Poligon 1 dan 2 di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas setelah dilakukan Penataan Lahan sesuai yang direncanakan (Tampak Depan).

Keterangan : Warna menunjukkan perbedaan ketinggian (semakin tua warna maka semakin tinggi)



Gambar 6.9 Kondisi Lahan Tambang pada Poligon 1 dan 2 di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas setelah dilakukan Penataan Lahan sesuai yang direncanakan (Tampak Samping).

Keterangan : Warna menunjukkan perbedaan ketinggian (semakin tua warna maka semakin tinggi)



Gambar 6.10 Kondisi Lahan Tambang pada Poligon 1 dan 2 di Desa Darmakradenan, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas setelah dilakukan Penataan Lahan sesuai yang direncanakan (Tampak Atas).

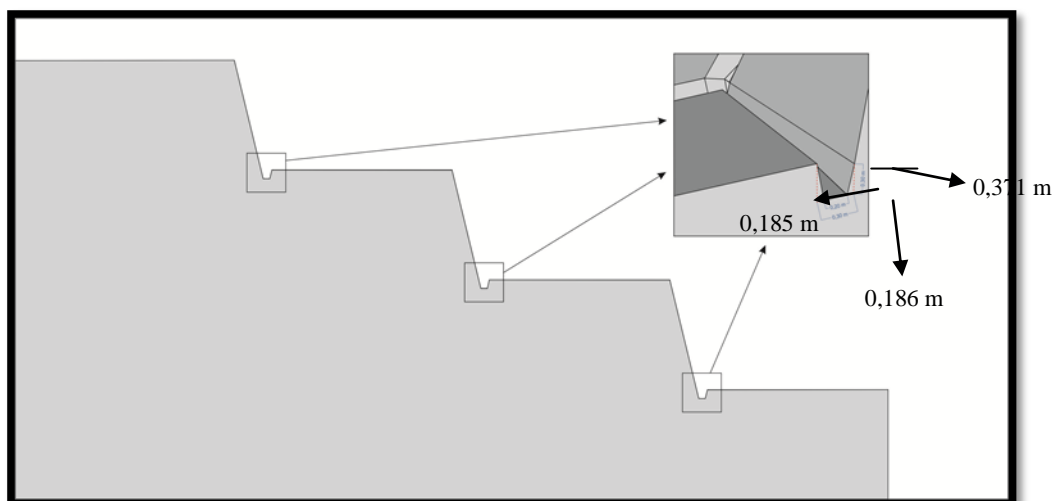
Keterangan : Warna menunjukkan perbedaan ketinggian (semakin tua warna maka semakin tinggi)

b) Desain Drainase dan SPA

Perencanaan desain drainase pada arahan reklamasi berupa pembuatan parit di tiap jenjang. Sistem drainase dimaksudkan untuk mengurangi air limpasan atau permukaan, agar tidak terjadi erosi yang berlebihan dan lebih mudah dalam mengontrolnya. Pemilihan drainase dengan bentuk trapesium sesuai yang dianjurkan pada Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 4 Tahun 2011 dalam pembuatan saluran pengendalian air (SPA)

Saluran pengendalian air dibuat untuk mengalirkan air limpasan dari parit menuju ke SPA dan saluran induk, dengan desain parit (khususnya sisi ujung timur dan barat parit) dibuat miring antara 1-3% ke arah SPA agar aliran dapat terpusatkan. Letak SPA berada pada sudut jenjang, searah dengan lereng. Saluran induk dibuat untuk menampung serta mengalirkan air menuju ke ladang pertanian yang berada tepat di sebelah utara tambang.

Dimensi parit, SPA, dan saluran induk dibuat berdasarkan kondisi di area penambangan dan hasil perhitungan dengan lebar saluran dasar parit 0,186 m, tinggi parit 0,185 m, dan lebar permukaan 0,371 m. perhitungan dapat dilihat pada **Lampiran III-VI**.



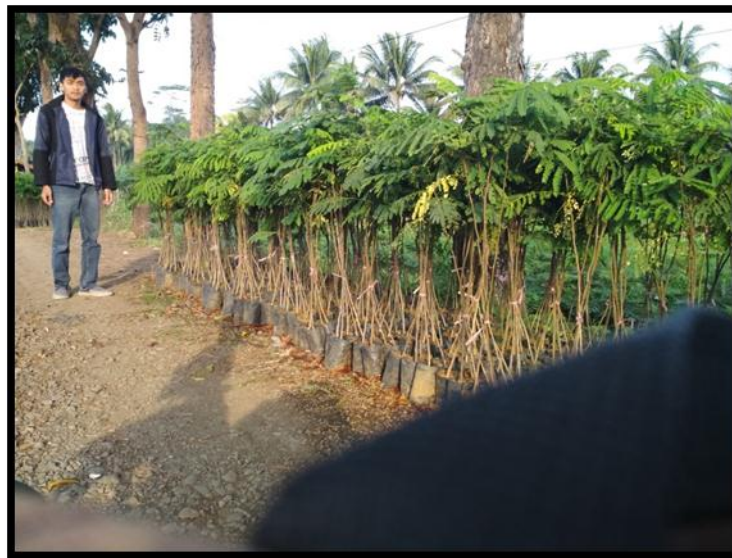
Gambar 6.11 Sketsa Dimensi Sistem Drainase Lokasi Penelitian.

c) Teknik Penanaman

Beberapa kegiatan yang perlu dilakukan dalam kegiatan penanaman, antara lain :

1) Pemilihan tanaman

Pemilihan tanaman pada lokasi yang direklamasi menggunakan jenis lokal (asli) yang dapat tumbuh sesuai dengan kondisi daerah setempat. Pemilihan jenis tumbuhan juga ditentukan oleh rencana penggunaan lahan setelah reklamasi dan disesuaikan dengan rencanan tata ruang wilayah yang bersangkutan, dalam hal ini sudah dijelaskan pada **BAB V**.

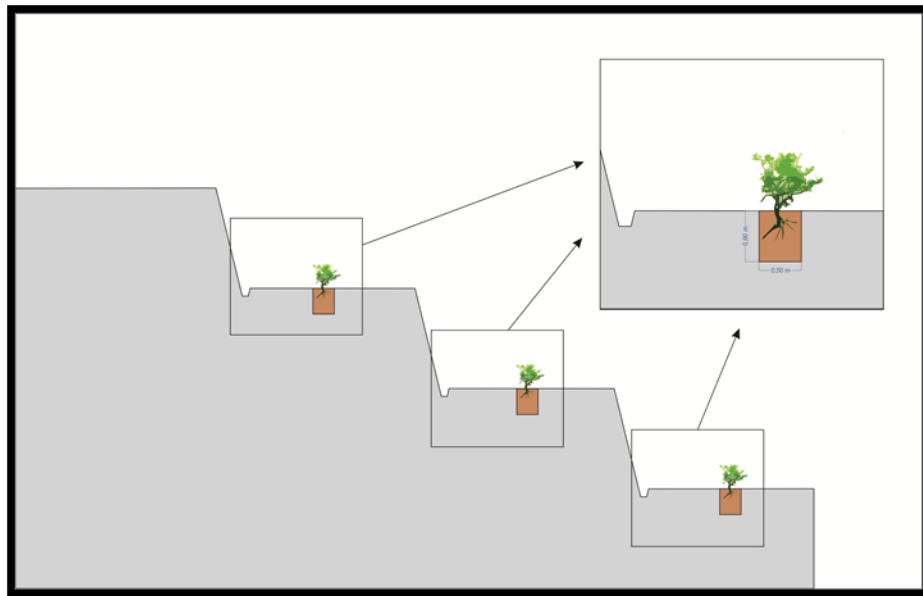


Gambar 6.12 Foto Benih Sengon untuk rencana Reklamasi.

2) Pembuatan lubang tanam

Pembuatan lubang tanam ini hendaknya diperhatikan, sebab lubang tanam tidak boleh terlalu dalam atau terlalu dangkal karena akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan untuk pembuatan lubang dilakukan dengan cara manual. Pada rencana reklamasi yang akan dilakukan ukuran dimensi lubang tanam untuk tanaman *pioneer*

yaitu dengan panjang 50 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 60 cm. Jumlah lubang tanam di poligon 1 sebanyak 431, sedangkan jumlah lubang di poligon 2 sebanyak 106 dengan jarak antar lubang 4 x 4 meter. Selain itu, lubang dibiarkan terbuka selama $\pm 5 - 7$ hari untuk menguapkan gas yang bersifat racun serta mematikan hama, penyakit dengan penyinaran matahari dan ditambahkan bahan organik berupa pupuk.



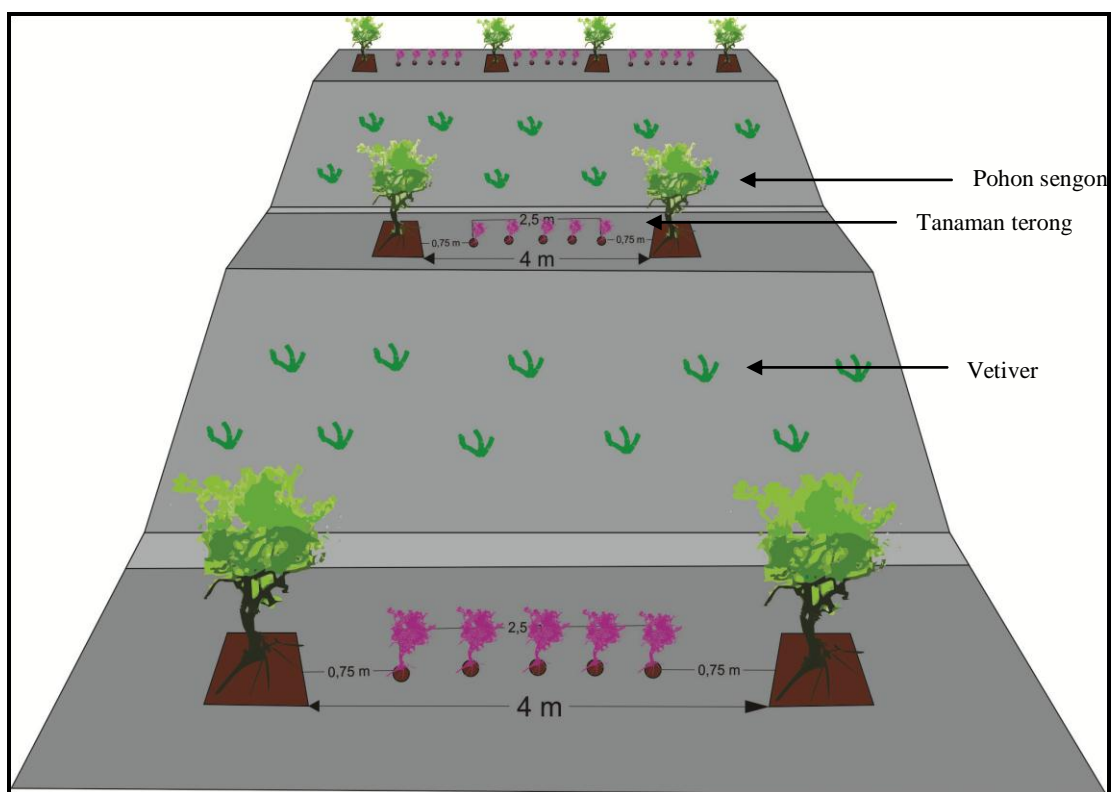
Gambar 6.13 Sketsa Teknik Pembuatan Lubang Tanam.

3) Penanaman

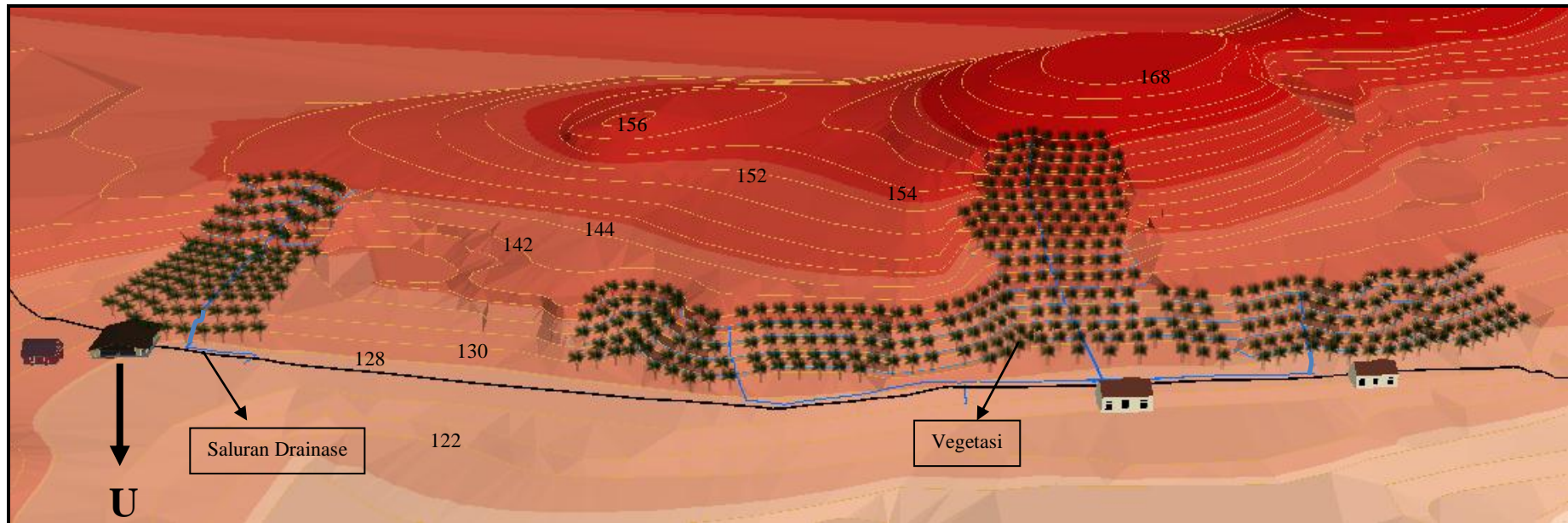
Penanaman di lahan bekas tambang sebaiknya dilakukan pada waktu yang tepat, hal ini dilakukan agar tumbuhan dapat tumbuh dengan baik. Penanaman menggunakan sistem pot dan secara tumpang sari, hal ini dipilih karena keterbatasan dari ketersediaan tanah pucuk dan untuk pemanfaatan lahan secara maksimal. Cara penanaman dilakukan dengan penanaman tanaman utama reklamasi yaitu tanaman sengon yang merupakan tanaman lokal sebagai komoditas utama dan penanaman tanaman sela ditanam antara tanaman utama yaitu terong

yang dapat memberi nilai ekonomis, serta memiliki umur panen yang relatif lebih cepat. Pada bidang lereng teras akan ditanami tanaman *cover crop* sebagai pencegahan erosi dan penutup lahan berupa rumput vertiver yang akan ditanam dengan jarak tanam 1 m x 1 m. Rumput vertiver berkembang biak dengan cepat sehingga diharapkan dapat menutup bidang lereng dengan segera.

Pada sistem ini rancangan pot/lubang tanam akan dibuat pada lahan yang telah dilapisi dengan *overburen* dan yang telah diratakan. Setelah pot/lubang tanam siap kemudian pot/lubang tanam diisi dengan tanah pucuk yang telah dicampurkan dengan pupuk dasar. Tanah pucuk yang dibutuhkan sebanyak 80,55 LCM, dapat dilihat pada **Lampiran I**.

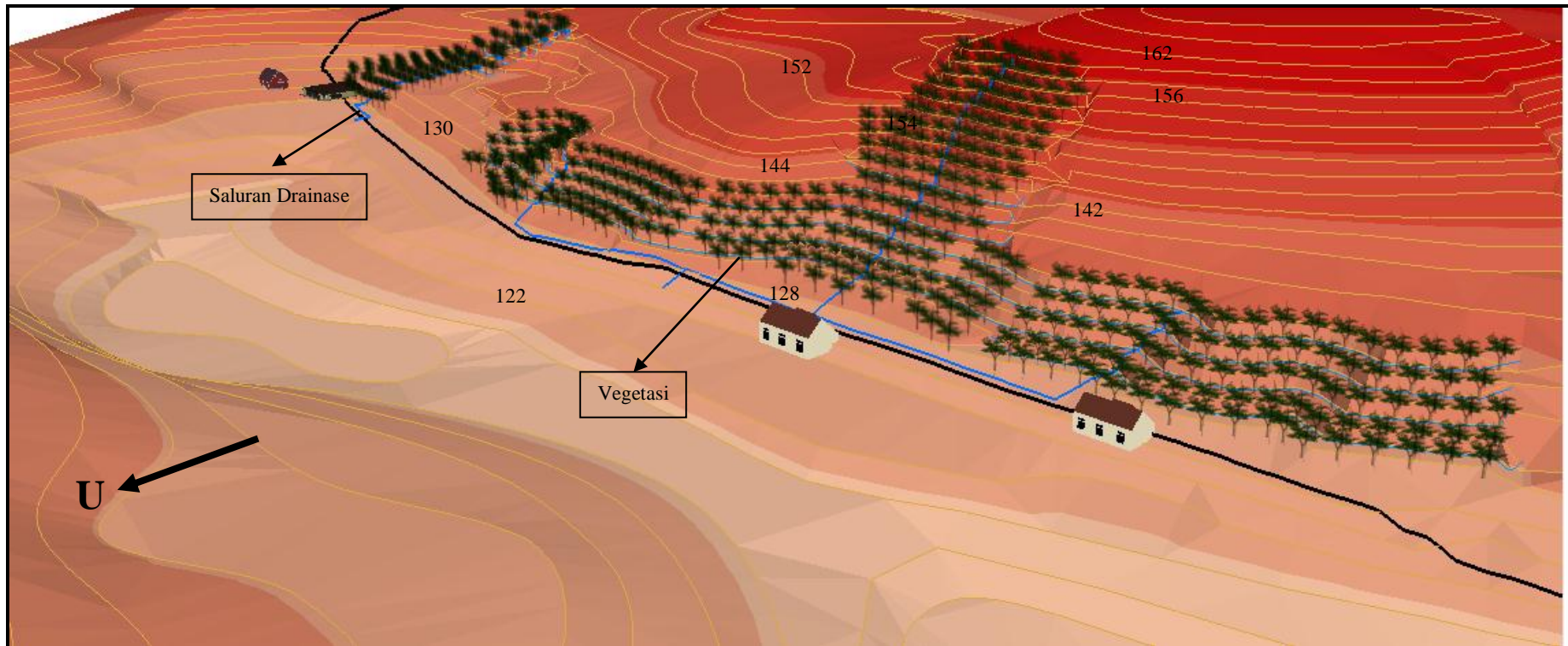


Gambar 6.14 Sketsa Teknik Pola Tanam Pada Arahkan Revegetasi



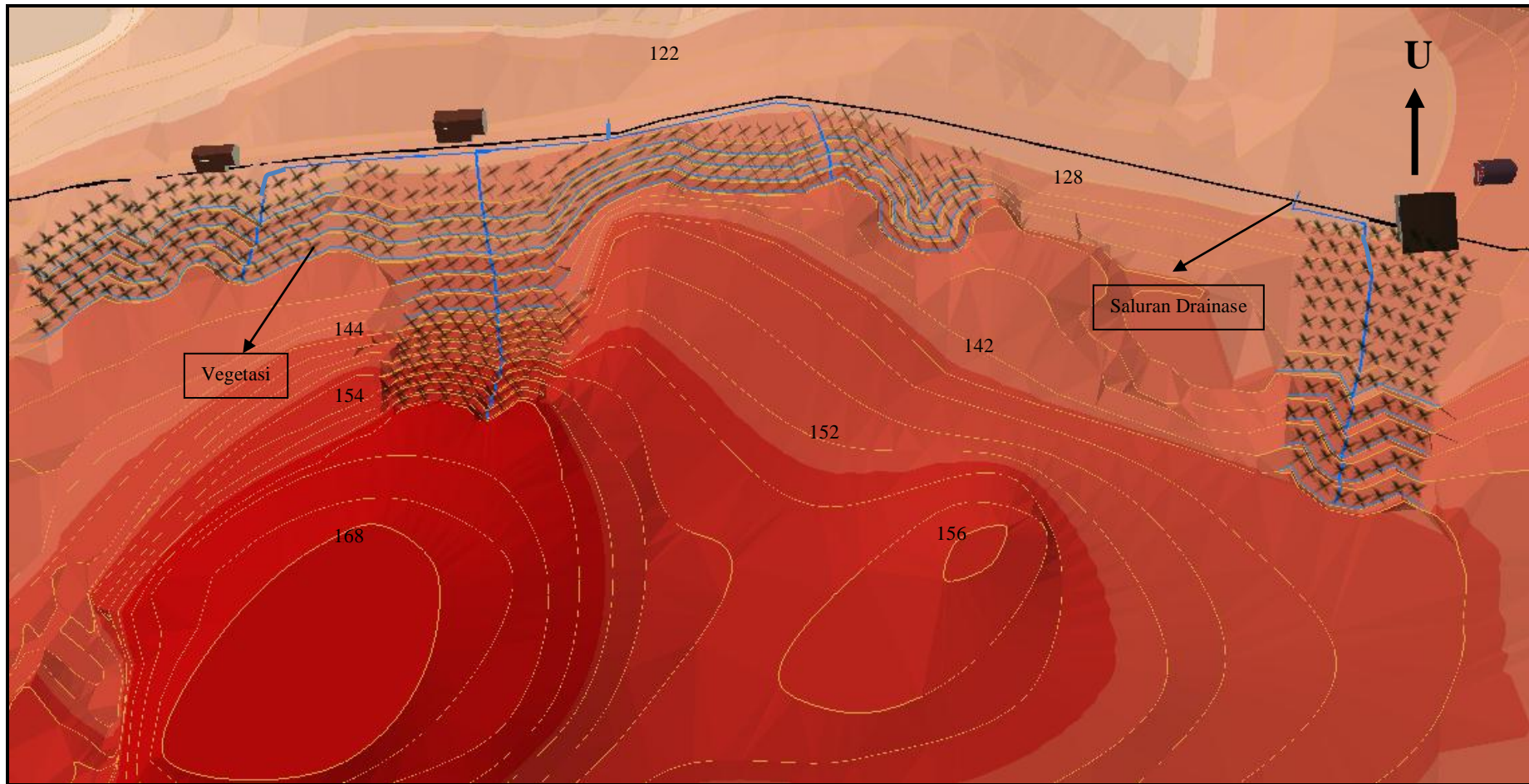
Gambar 6.15 Kondisi Lahan Setelah Revegetasi dan Pembuatan Sistem Drainase di Lokasi Pascatambang (Tampak Depan).

Keterangan : Warna menunjukkan perbedaan ketinggian (semakin tua warna maka semakin tinggi)



Gambar 6.16 Kondisi Lahan Setelah Revegetasi dan Pembuatan Sistem Drainase di Lokasi Pascatambang (Tampak Samping).

Keterangan : Warna menunjukkan perbedaan ketinggian (semakin tua warna maka semakin tinggi)



Gambar 6.17 Kondisi Lahan Setelah Revegetasi dan Pembuatan Sistem Drainase di Lokasi Pascatambang (Tampak Atas)

Keterangan : Warna menunjukan perbedaan ketinggian (semakin tua warna maka semakin tinggi)

4) Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman dilakukan untuk mendapatkan keberhasilan vegetasi meliputi pemantauan, pemupukan dan penyemprotan. Pemantauan dilakukan untuk mengetahui kondisi perkembangan vegetasi dan juga untuk dapat menentukan waktu pemupukan maupun penyemprotan. Hal ini perlu dilakukan sebagai upaya untuk memperoleh hasil yang maksimal dan dapat memberikan untung/pendapatan lebih dari hasil yang akan dipanen.

d) Biaya Reklamasi Pada Lahan Penambangan Batugamping

Reklamasi merupakan tahap akhir dalam penambangan yang bertujuan menjadikan lahan penambangan dapat berfungsi kembali seperti semula ataupun sesuai peruntukannya, dalam hal ini membutuhkan biaya mulai penataan lahan, pemulihan dan perbaikan lahan. Perhitungan biaya reklamasi mengacu pada Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 tahun 2014 pada Lampiran II Bab V dengan estimasi biaya yang diperlukan untuk reklamasi secara garis besar dapat dihitung sebagai berikut :

1) Biaya Langsung

Uraian mengenai biaya yang perlu dihitung dalam penyusunan rencana biaya reklamasi meliputi : biaya penataan lahan (pembuatan jenjang dan penebaran tanah) dan biaya revegetasi (analisis kualitas di lapangan, pemupukan, pengadaan bibit, penanaman, dan pemeliharaan). Biaya langsung yang direncanakan apabila dengan menggunakan tambahan alat berat berupa excavator dan bulldozer, untuk poligon 1 sebanyak Rp 29.007.750,- dapat dilihat pada **Tabel 6.1** dan untuk poligon 2 sebanyak Rp 5.184.500,- dapat dilihat pada **Tabel 6.2**. Dalam perencanaan ini, ditambah perhitungan untuk mengetahui

keuntungan/potensi hasil dari penanaman sengon, dengan asumsi 80% tumbuh, karena sudah dilakukan berbagai upaya pemeliharaan sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk menunjukkan bahwa rencana reklamasi yang akan dilakukan nantinya akan memberikan keuntungan dari revegetasi. Adapun biaya langsung yang direncanakan dengan metode manual bertujuan sebagai perbandingan, untuk poligon 1 sebanyak Rp 1.542.158.350,- dapat dilihat pada **Tabel 6.3** dan untuk poligon 2 sebanyak Rp 218.727.450,- dapat dilihat pada **Tabel 6.4**. Rincian perhitungan dapat dilihat pada **Lampiran II**.

2) Biaya Tidak Langsung

Uraian mengenai biaya yang harus dimasukkan dalam perhitungan reklamasi dan sedapat mungkin ditetapkan dengan menggunakan standar acuan yang ditentukan sebagai berikut : biaya mobilisasi dan demobilisasi alat (2,5% dari biaya langsung), biaya perencanaan reklamasi (2% - 10% dari biaya langsung), biaya administrasi dan keuntungan pihak ketiga sebagai pelaksana reklamasi tahap operasi produksi (3% - 14% dari biaya langsung), dan biaya supervise (2% - 7% dari biaya langsung). Biaya tidak langsung yang direncanakan apabila dengan alat berat, untuk poligon 1 sebanyak Rp 9.717.596,- dapat dilihat pada **Tabel 6.5** dan untuk poligon 2 sebanyak Rp 1.736.807,- dapat dilihat pada **Tabel 6.6**. adapun biaya tidak langsung yang direncanakan apabila dengan manual, untuk poligon 1 sebanyak Rp 516.623.046,- dapat dilihat **Tabel 6.7** dan untuk poligon 2 sebanyak Rp 73.273.695,- dapat dilihat pada **Tabel 6.8**. Rincian perhitungan dapat dilihat pada **Lampiran II**.

Tabel 6.1 Estimasi Biaya Langsung Reklamasi Poligon 1 dengan Alat Berat

| Kegiatan | Satuan | Kebutuhan | Harga Satuan (Rp) | Biaya (Rp) | Jumlah (Rp) | Ket. |
|---|--------|-----------|-------------------|-------------|-------------------|------------------------------|
| 1. Penatagunaan Lahan | | | | | | |
| a. Pembuatan Jenjang | | | | | | |
| - Excavator Standar 0,8 m | Jam | 99.2 | 160,000 | 15,872,000 | | 12 Hari |
| - Bulldozer D31 E | Jam | 32 | 130,000 | 4,160,000 | | 4 Hari |
| b. Pengadaan Tanah Pucuk | Kubik | 64,65 | 300,000 | 2,400,000 | | Termasuk Ongkos Transportasi |
| Jumlah | | | | | 22,432,000 | |
| 2. Revegetasi | | | | | | |
| a. Analisis Kualitas Tanah | Sampel | 1 | 300,000 | 300,000 | | Uji Tingkat Kesuburan Tanah |
| b. Persiapan Lahan Tanam | | | | | | |
| Pembuatan Lubang + Pengisian tanah pucuk | Lubang | 431 | 4,000 | 1,724,000 | | 5-7 hari |
| c. Pemupukan Pupuk Dasar (QIQU) | Koli | 108 | 15,000 | 1,620,000 | | Campur dengan tanah pucuk |
| d. Pengadaan Bibit Albasia | Batang | 431 | 2,000 | 862,000 | | Setelah lahan siap tanam |
| e. Penanaman Bibit | Orang | 10 | 50,000 | 500,000 | | 1 hari |
| f. Pemeliharaan | | | | | | |
| Penyemprotan Insekt Tiga Daun | Liter | 0.5 | 300,000 | 150,000 | | 3 x dalam 1 tahun |
| Pemupukan Urea | Kg | 215.5 | 2,000 | 431,000 | | 3 x dalam 1 tahun |
| Pemupukan Ponska | Kg | 215.5 | 2,500 | 538,750 | | 3 x dalam 1 tahun |
| Tenaga Pemeliharaan | Hari | 9 | 50,000 | 450,000 | | Total hari pemeliharaan |
| Jumlah | | | | | 6,575,750 | |
| Jumlah Total (Penatagunaan Lahan + Revegetasi) | | | | | 29,007,750 | |
| 3. Nilai Ekonomi Hasil Panen (5 Tahun) | | | | | | |
| Jumlah Pohon | Pohon | 431 | | | | |
| Tinggat Kerusakan 20% | pohon | 86 | | | | |
| Jumlah Potensi Pohon Bernilai Ekonomi | Pohon | 345 | 300,000 | 103,500,000 | | Masih sangat menguntungkan |

Tabel 6.2 Estimasi Biaya Langsung Reklamasi Poligon 2 dengan Alat Berat

| Kegiatan | Satuan | Kebutuhan | Harga Satuan (Rp) | Biaya (Rp) | Jumlah (Rp) | Ket. |
|---|--------|-----------|-------------------|------------|------------------|------------------------------|
| 1. Penatagunaan Lahan | | | | | | |
| a. Pembuatan Jenjang | | | | | | |
| - Excavator Standar 0,8 m | Jam | 12 | 160,000 | 1,920,000 | | 1,5 Hari |
| - Bulldozer D31 E | Jam | 4 | 130,000 | 520,000 | | 0,5 Hari |
| b. Pengadaan Tanah Pucuk | Kubik | 15.9 | 300,000 | 600,000 | | Termasuk Ongkos Transportasi |
| Jumlah | | | | | 3,040,000 | |
| 2. Revegetasi | | | | | | |
| a. Analisis Kualitas Tanah | | 1 | 300,000 | 300,000 | | Uji Tingkat Kesuburan Tanah |
| b. Persiapan Lahan Tanam | | | | | | |
| Pembuatan Lubang + Pengisian tanah pucuk | Lubang | 106 | 4,000 | 424,000 | | 5-7 hari |
| c. Pemupukan Pupuk Dasar (QIQU) | Koli | 26 | 15,000 | 390,000 | | Campur dengan tanah pucuk |
| d. Pengadaan Bibit Albasia | Batang | 106 | 2,000 | 212,000 | | Setelah lahan siap tanam |
| e. Penanaman Bibit | Orang | 2 | 50,000 | 100,000 | | 1 hari |
| f. Pemeliharaan | | | | | | |
| Penyemprotan Insekt Tiga Daun | Liter | 0.1 | 300,000 | 30,000 | | 3 x dalam 1 tahun |
| Pemupukan Urea | Kg | 53 | 2,000 | 106,000 | | 3 x dalam 1 tahun |
| Pemupukan Ponska | Kg | 53 | 2,500 | 132,500 | | 3 x dalam 1 tahun |
| Tenaga Pemeliharaan | Hari | 9 | 50,000 | 450,000 | | Total hari pemeliharaan |
| Jumlah | | | | | 2,144,500 | |
| Jumlah Total (Penatagunaan Lahan + Revegetasi) | | | | | 5,184,500 | |
| 3. Nilai Ekonomi Hasil Panen (5 Tahun) | | | | | | |
| Jumlah Pohon | Pohon | 106 | | | | |
| Tingkat Kerusakan 20% | pohon | 21 | | | | |
| Jumlah Potensi Pohon Bernilai Ekonomi | Pohon | 85 | 300,000 | 25,500,000 | | Masih sangat menguntungkan |

Tabel 6.3 Estimasi Biaya Langsung Reklamasi Poligon 1 dengan Manual

| Kegiatan | Satuan | Kebutuhan | Harga Satuan (Rp) | Biaya (Rp) | Jumlah (Rp) | Ket. |
|---|--------|-----------|-------------------------|---------------|----------------------|------------------------------|
| 1. Penatagunaan Lahan | | | | | | |
| a. Pembuatan Jenjang | | | | | | |
| - Manual | Hari | 1986,93 | 770,000 | 1,529,936,100 | | 5,5 Tahun |
| b. Pengadaan Tanah Pucuk | Kubik | 73.25 | 300,000/8m ³ | 2,746,875 | | Termasuk Ongkos Transportasi |
| c. Pengelolaan Air | Meter | 1096 | *borong | 600,000 | | Drainase dan SPA |
| Jumlah | | | | | 1,533,282,975 | |
| 2. Revegetasi | | | | | | |
| a. Analisis Kualitas Tanah | Sampel | 1 | 300,000 | 300,000 | | Uji Tingkat Kesuburan Tanah |
| b. Persiapan Lahan Tanam | | | | | | |
| Pembuatan Lubang + Pengisian tanah pucuk | Lubang | 431 | 4,000 | 1,724,000 | | 5-7 hari |
| c. Pemupukan Pupuk Dasar (QIQU) | Koli | 108 | 15,000 | 1,620,000 | | Campur dengan tanah pucuk |
| d. Pengadaan Bibit Albasia | Batang | 431 | 2,000 | 862,000 | | Setelah lahan siap tanam |
| Bibit Terong | Benih | 1077 | 250 | 269,375 | | |
| e. Penanaman Bibit | Orang | 10 | 50,000 | 500,000 | | 1 hari |
| f. Pemeliharaan | Bulan | 12 | 300,000 | 3,600,000 | | |
| Jumlah | | | | | 8,875,375 | |
| Jumlah Total (Penatagunaan Lahan + Revegetasi) | | | | | 1,542,158,350 | |
| 3. Nilai Ekonomi Hasil Panen (5 Tahun) | | | | | | |
| Jumlah Pohon | Pohon | 431 | | | | |
| Tingkat Kerusakan 20% | pohon | 86 | | | | |
| Jumlah Potensi Pohon Bernilai Ekonomi | Pohon | 345 | 300,000 | 103,500,000 | | |

Tabel 6.4 Estimasi Biaya Langsung Reklamasi Poligon 2 dengan Manual

| Kegiatan | Satuan | Kebutuhan | Harga Satuan (Rp) | Biaya (Rp) | Jumlah (Rp) | Ket. |
|---|--------|-----------|-------------------------|-------------|--------------------|------------------------------|
| 1. Penatagunaan Lahan | | | | | | |
| a. Pembuatan Jenjang | | | | | | |
| - Manual | Hari | 979,41 | 770,000 | 215,470,200 | | 2,7 Tahun |
| b. Pengadaan Tanah Pucuk | Kubik | 18 | 300,000/8m ³ | 675,000 | | Termasuk Ongkos Transportasi |
| c. Pengelolaan Air | Meter | 165 | *borong | 150,000 | | Drainase dan SPA |
| Jumlah | | | | | 216,295,200 | |
| 2. Revegetasi | | | | | | |
| a. Analisis Kualitas Tanah | | 1 | 300,000 | 300,000 | | Uji Tingkat Kesuburan Tanah |
| b. Persiapan Lahan Tanam | | | | | | |
| Pembuatan Lubang + Pengisian tanah pucuk | Lubang | 106 | 4,000 | 424,000 | | 5-7 hari |
| c. Pemupukan Pupuk Dasar (QIQU) | Koli | 26 | 15,000 | 390,000 | | Campur dengan tanah pucuk |
| d. Pengadaan Bibit Albasia | Batang | 106 | 2,000 | 212,000 | | Setelah lahan siap tanam |
| Bibit Terong | Benih | 265 | 250 | 66,250 | | |
| e. Penanaman Bibit | Orang | 4 | 50,000 | 200,000 | | 1 hari |
| f. Pemeliharaan | Bulan | 12 | 70,000 | 840,000 | | |
| Jumlah | | | | | 2,432,250 | |
| Jumlah Total (Penatagunaan Lahan + Revegetasi) | | | | | 218,727,450 | |
| 3. Nilai Ekonomi Hasil Panen (5 Tahun) | | | | | | |
| Jumlah Pohon | Pohon | 106 | | | | |
| Tinggat Kerusakan 20% | pohon | 21 | | | | |
| Jumlah Potensi Pohon Bernilai Ekonomi | Pohon | 85 | 300,000 | 25,500,000 | | |

Tabel 6.5 Estimasi biaya tidak langsung reklamasi poligon 1 dengan Alat Berat

| Jenis Biaya | Persentase (%) | Biaya Langsung RP | Biaya Tidak Langsung RP |
|--|----------------|-------------------|-------------------------|
| Biaya mobilitas dan demobilitas | 2,5 | 29.007.750 | 725.193 |
| Biaya perencanaan reklamasi | 10 | | 2.900.775 |
| Biaya administrasi dan keuntungan pihak ke 3 | 14 | | 4.061.085 |
| Biaya supervise | 7 | | 2.030.542 |
| Jumlah Biaya Tidak Langsung | | | 9.717.596 |

Tabel 6.6 Estimasi biaya tidak langsung reklamasi poligon 2 dengan Alat Berat

| Jenis Biaya | Persentase (%) | Biaya Langsung RP | Biaya Tidak Langsung RP |
|--|----------------|-------------------|-------------------------|
| Biaya mobilitas dan demobilitas | 2,5 | 5.184.500 | 129.612 |
| Biaya perencanaan reklamasi | 10 | | 518.450 |
| Biaya administrasi dan keuntungan pihak ke 3 | 14 | | 725.830 |
| Biaya supervise | 7 | | 362.915 |
| Jumlah Biaya Tidak Langsung | | | 1.736.807 |

Tabel 6.7 Estimasi biaya tidak langsung reklamasi poligon 1 dengan Manual

| Jenis Biaya | Persentase (%) | Biaya Langsung RP | Biaya Tidak Langsung RP |
|--|----------------|-------------------|-------------------------|
| Biaya mobilitas dan demobilitas | 2,5 | 1.542.158.350 | 38.553.958 |
| Biaya perencanaan reklamasi | 10 | | 154.215.835 |
| Biaya administrasi dan keuntungan pihak ke 3 | 14 | | 215.902.169 |
| Biaya supervise | 7 | | 107.951.084 |
| Jumlah Biaya Tidak Langsung | | | 516.623.046 |

Tabel 6.8 Estimasi biaya tidak langsung reklamasi poligon 2 dengan Manual

| Jenis Biaya | Persentase (%) | Biaya Langsung RP | Biaya Tidak Langsung RP |
|--|----------------|-------------------|-------------------------|
| Biaya mobilitas dan demobilitas | 2,5 | 218.727.450 | 5.468.186 |
| Biaya perencanaan reklamasi | 10 | | 21.872.745 |
| Biaya administrasi dan keuntungan pihak ke 3 | 14 | | 30.621.843 |
| Biaya supervise | 7 | | 15.310.921 |
| Jumlah Biaya Tidak Langsung | | | 73.273.695 |

6.2. Pendekatan Sosial.

Upaya lain yang harus dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan lingkungan yang lebih lanjut akibat penambangan batugamping di lokasi penelitian, yaitu perlu dilakukan adanya upaya pembinaan terhadap warga masyarakat, terlebih kepada warga masyarakat yang pekerjaannya di lokasi penambangan. Sebagai para pelaku pekerja tambang, kondisi sosial ekonomi yang relatif rendah menyebabkan timbulnya keterbatasan dan pemahaman pengembangan usaha dibidang pertambangan berwawasan lingkungan. Pada pendekatan sosial ini, perlu dilakukan pengarahan dan pembinaan mengenai keselamatan kerja dan teknik penambangan yang baik dan benar, agar kecelakaan kerja dapat dihindari.

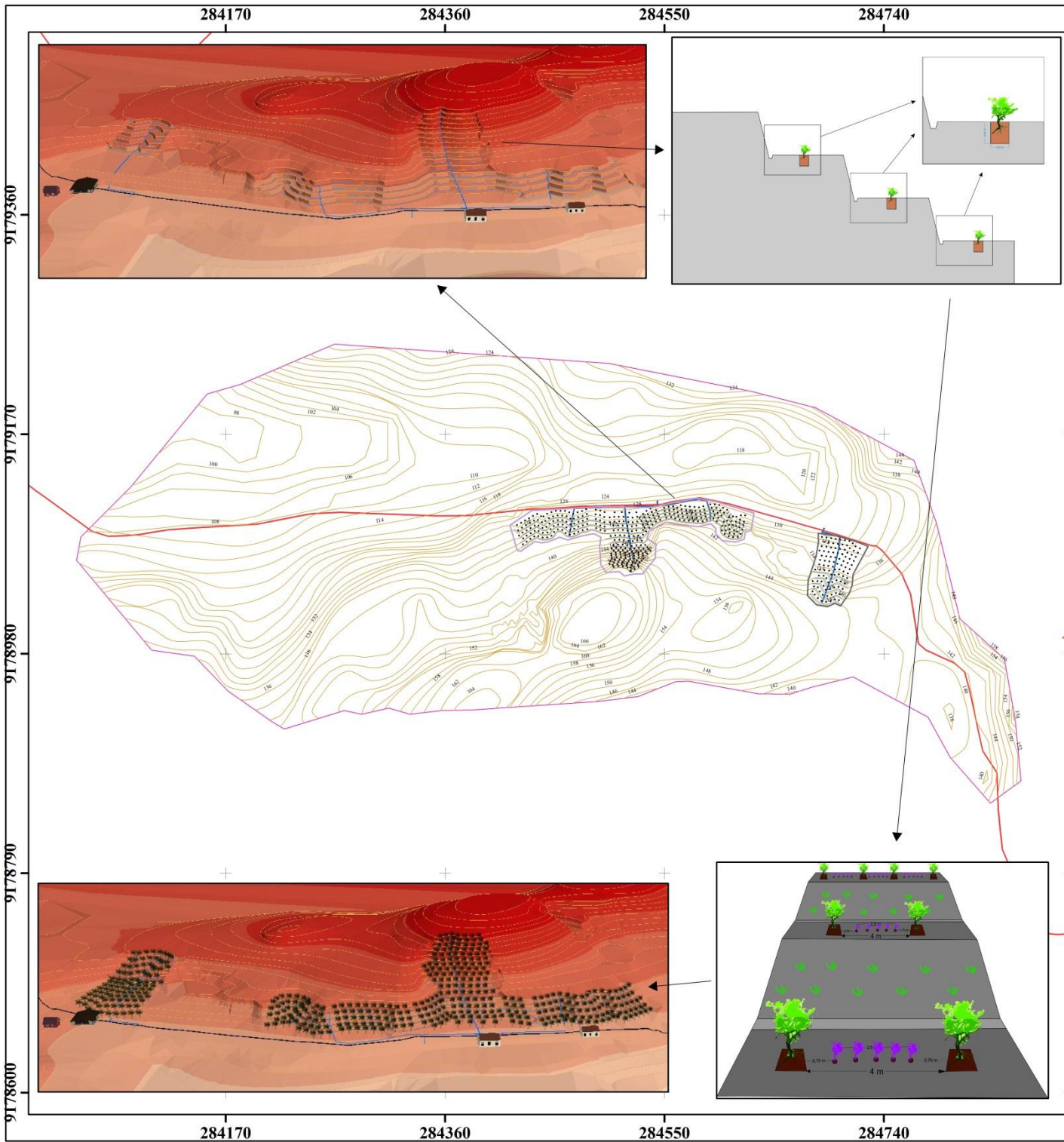
6.3. Pendekatan Ekonomi

Dalam rangka menanggulangi dampak besar dan penting dari aspek sosial ekonomi, budaya dan kesehatan masyarakat maka upaya-upaya yang dilakukan adalah dengan memprioritaskan penyerapan tenaga kerja lokal sesuai dengan keahlian dan keterampilan yang dimiliki, dapat sebagai tenaga kerja dalam pembuatan lubang, pengisian tanah pucuk, penanaman tanaman, serta pemeliharaan tanaman di lokasi penelitian dalam pelaksanaan kegiatan reklamasi tambang. Meningkatkan usaha dibidang pertanian, perkebunan dan dibidang peternakan seperti kambing, ayam, itik, sebagai mata pencaharian awal para penambang agar tetap memiliki penghasilan.

6.4. Pendekatan Institusi

Pendekatan institusi yang dimaksud adalah melakukan kerjasama terhadap instansi-instansi yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan hidup, misalnya bekerja sama dengan instansi terkait seperti Badan Lingkungan Hidup

untuk melaksanakan pengelolaan lingkungan maupun Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) setempat. Hal tersebut bertujuan agar pemerintah daerah lebih memperhatikan penambangan rakyat yang ada di daerahnya, misalnya seperti memberikan pengarahannya kepada para penambang agar lahan yang telah ditambang tidak langsung ditinggalkan tetapi harus ada perlakuan khusus agar tidak terjadi kerusakan lingkungan. Oleh karena itu perlu adanya peran dari berbagai institusi yang berkaitan dalam pengelolaan lingkungan dan keberlanjutan lingkungan hidup.



9179360
9179170
9178980
9178790
9178600

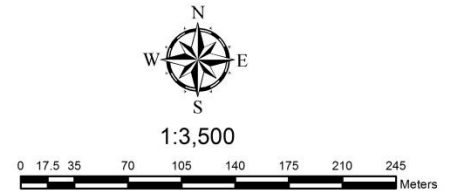
284170 284360 284550 284740

284170 284360 284550 284740



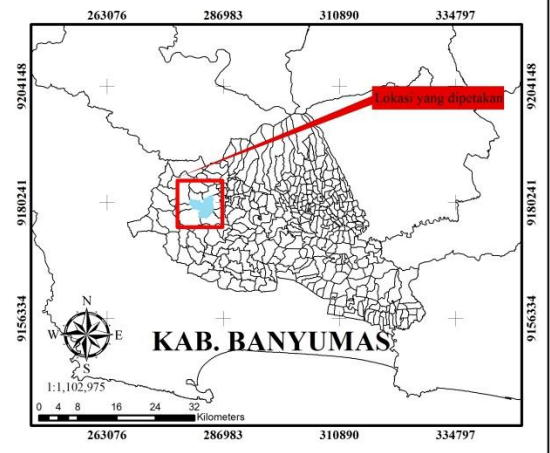
TEKNIK LINGKUNGAN "KEBUMIHAN"
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA

**PETA ARAHAN TEKNIK REKLAMASI
TAMBANG BATUGAMPING RAKYAT
DI DESA DARMAKRADENAN,
KECAMATAN CILONGOK, KABUPATEN BANYUMAS,
JAWA TENGAH**



Disusun Oleh :
Rachmat Fadhil Azis
114130193

- Keterangan**
- Pohon
 - Jalan
 - Batas Penelitian
 - Paritan
 - SPA
 - Sungai
 - Kontur
 - Poligon 1
 - Poligon 2



Sumber :
1. Peta RBI Ajibarang Skala 1 : 25.000 Lembar 1308-611
2. Data Pengamatan dan Pengukuran Lapangan 2017

Peta 6.1 Peta Arah Teknik Reklamasi

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “Arahan Teknik Reklamasi Tambang Batugamping Berdasarkan Tingkat Kerusakan Lahan di Desa Darmakradenan Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah”, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tingkat kerusakan lahan akibat kegiatan penambangan berupa :
 - Tingkat kerusakan sedang untuk poligon 1 dengan skor/harkat 15 dan tingkat kerusakan sedang untuk poligon 2 dengan skor/harkat 16.
 - Kondisi lahan buruk dengan faktor pembatas berupa penyimpanan tanah pucuk, tinggi dinding galian, kemiringan tebing galian, dan pengembalian tanah pucuk.
2. Arahan teknik reklamasi untuk lahan pascatambang sesuai tingkat kerusakan lahannya yaitu :
 - Pembuatan jenjang, pembuatan saluran drainase, dan revegetasi.
 - Desain jenjang pada poligon 1 seluas 0,69 ha dengan perbandingan 2 : 2 m, 2 : 3 m dan 2 : 4 m dengan jarak *bank width* 0,5 m, sedangkan pada poligon 2 seluas 0,17 Ha dengan perbandingan 2 : 5 m dengan jarak *bank width* 1 m.
 - Tanaman yang dipilih untuk revegetasi adalah tanaman *pioneer* berupa pohon sengon dengan jumlah tanaman/benih yang dibutuhkan sebanyak 431 untuk poligon 1 dan 106 untuk poligon 2, tanaman sela berupa terong, dan rumput vetiver sebagai pengontrol erosi.

- Teknik penanaman berupa sistem pot untuk tanaman *pioneer* dengan dimensi panjang 0,5 m, lebar 0,5 m dan tinggi 0,6 m dan jarak tanam 4 m x 4 m, serta kebutuhan *top soil* sebanyak 80,55 LCM.
- Pemeliharaan yang akan dilakukan berupa pemantauan, pemupukan dan penyemprotan.
- Biaya langsung dengan tambahan alat berat pada poligon 1 sebesar Rp 29.007.750,- dan poligon 2 sebesar Rp 5.184.500,-, dan biaya tidak langsung poligon 1 sebesar Rp 9.717.596,- dan poligon 2 sebesar Rp 1.736.807,-, sedangkan biaya langsung dengan cara manual pada poligon 1 sebesar Rp 1.542.158.350,- dan poligon 2 sebesar Rp 218.727.450,-, dan biaya tidak langsung poligon 1 sebesar Rp 516.623.046,- dan poligon 2 sebesar Rp 73.273.695,-,
- Nilai ekonomis hasil panen tanaman pionir selama 5 tahun dengan tingkat kerusakan 20% sebesar Rp103.500.000,- pada poligon 1 dan Rp25.500.000,- pada poligon 2.

7.2 Saran

Saran yang diberikan dari penelitian mengenai “Arahan Teknik Reklamasi Tambang Batugamping Berdasarkan Tingkat Kerusakan Lahan di Desa Darmakradenan Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah”, sebagai berikut :

1. Perlu adanya sosialisasi dari instansi seperti BLH, ESDM maupun yang berkaitan, tentang pentingnya pelestarian lingkungan serta ditingkatkannya pengawasan, dan pemantauan sehingga penambangan dilakukan secara benar dan berwawasan lingkungan.

2. Perlu adanya keterlibatan pemilik lahan atau pengusaha tambang dengan ESDM sebagai pemerintah daerah dalam melakukan kegiatan reklamasi, sehingga setelah kegiatan penambangan berakhir lahan masih dapat dimanfaatkan kembali dan dapat memberi nilai ekonomis.
3. Perlu dilakukan penataan lahan berupa pembuatan jenjang, saluran drainase, dan revegetasi untuk mengurangi dan mencegah tingkat kerusakan lahan yang terjadi di penambangan rakyat Desa Darmakradenan.
4. Perlu adanya peraturan daerah mengenai penilaian kriteria kerusakan lahan maupun mengenai pengelolaan dan pemantauan penambangan rakyat guna keberlanjutan pascatambang khususnya di daerah Kabupaten Banyumas.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, N., 2004, *Prinsip-Prinsip Reklamasi Tambang*. Diklat Perencanaan Tambang Terbuka, Unisba. Bandung.
- Arsyad, Sitanala, 2012, Edisi Kedua. *Konservasi Tanah dan Air Edisi Kedua*. Bogor: IPB Press.
- Dyah, Rahmi Hajeng Rizkiana, 2012, *Pengelolaan Usaha Penambangan Bahan Galian Golongan C di Desa Darmakradenan Kecamatan Ajibarang Kabupaten Banyumas (Tinjauan Yuridis Terhadap Peraturan Daerah Tingkat II Kabupaten Banyumas Nomor 39 Tahun 1995)*, Skripsi Hukum Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto
- Direktorat Geologi dan Sumberdaya Mineral, 1987, *Buku Petunjuk Usaha Pertambangan Bahan Galian Golongan C*. Ditjen Pertambangan Umum.
- Hardiyatmo, 2006, *Penanganan Tanah Longsor Dan Erosi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2015, *Buku I Tentang Kriteria Kerusakan Lahan Akses Terbuka Akibat Kegiatan Tambang Rakyat*.
- Kartasapoetra, 1985, *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*, Rineka Cipta : Jakarta.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 43 Tahun 1996 Tentang *Kriteria Kerusakan Lingkungan Bagi Usaha Atau Kegiatan Penambangan Bahan Galian Golongan C Jenis Lepas di Daratan*.
- Latupono, Said, 2005, *Kajian Kerusakan Lingkungan Akibat Penambangan Pasir dan Batu di Desa Waeheru Kecamatan Teluk Ambon Baguala, Kota Ambon*, Tesis : Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjahmada Yogyakarta.
- Leiwakabessy, Berthy., 2016, *Kajian Kerusakan Lahan Akibat Penambangan Batugamping di Dusun Gunung Krambil, Desa Sidorejo, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta*. (Skripsi Teknik Lingkungan) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Lewier, Sarwo E., 2013, *Perencanaan Reklamasi Pasca Tambang Berdasarkan Tingkat Perubahan Lahan Akibat Penambangan Bahan Tambang Batuan di Desa Segoroyoso, Kecamatan Pleret, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. (Skripsi Teknik Lingkungan) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.

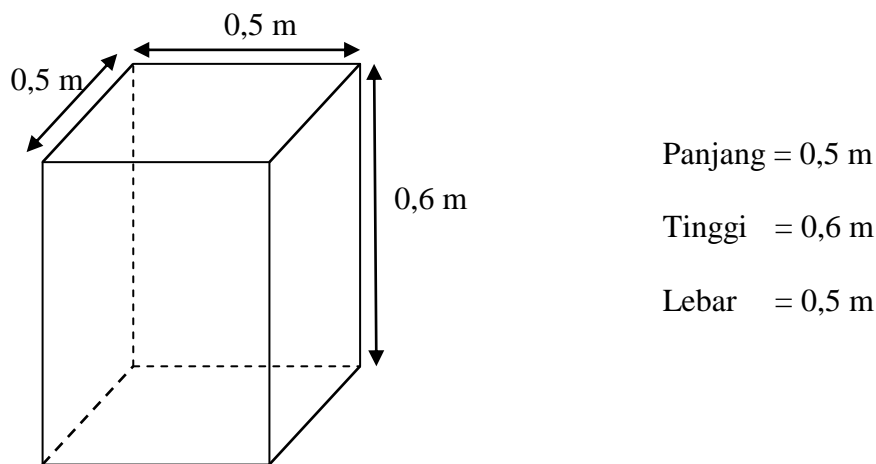
- Notohadiprawiro, Tejoyuwono, 2006, *Kemampuan dan Kesesuaian Lahan : Pengertian dan Penetapannya*. Makalah dalam Lokakarya Neraca Sumberdaya Alam Nasional 7-9 Januari. Bogor
- Peraturan Daerah Kabupaten Banyumas Nomor 10 Tahun 2011 Tentang *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Banyumas Tahun 2011-2031*.
- Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 07 Tahun 2014 Tentang *Pelaksanaan Reklamasi Dan Pasca Tambang Pada Kegiatan Usaha Pada Pertambangan Mineral Dan Batubara*.
- Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 Tentang *Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara*.
- Ritung, Sofyan Dkk, 2007, *Panduan Evaluasi Kesesuaian Lahan dengan Contoh Peta Arah Penggunaan Lahan Kabupaten Aceh Barat*. Balai penelitian tanah. Bogor.
- Santana, Tito., 2016, *Arahan Teknik Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batugamping Berdasarkan Tingkat Kerusakan Lahan di Desa Candirejo, Kecamatan Semin, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta*. (Skripsi Teknik Lingkungan) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Schmidt, F.H., & J.H.A., Ferguson, 1951, *Rainfall Type Based On Wet and Dry Period Ratio For Indonesia With Western New Guinea*. Kementerian Perhubungan. Jawatan Meteorologi dan Geofisika. Jakarta.
- Seomarwoto, Otto., 1994, *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*, Djambatan, Yogyakarta.
- Suharwanto. 2014, *Penuntut Praktikum Mineralogi Petrologi*. Yogyakarta ; PSTL UPN Veteran Yogyakarta.
- Sungkowo, A., 2014, *Buku Panduan Penulisan Skripsi*. UPN "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 Tentang *Pertambangan Mineral dan Baktubara*.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang *Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.

LAMPIRAN

LAMPIRAN I

PERHITUNGAN KEBUTUHAN *TOP SOIL* UNTUK KEGIATAN REKLAMASI LAHAN TAMBANG MENGUNAKAN SISTEM POT

Dalam penelitian ini metode penanaman yang akan digunakan adalah metode lubang tanam atau sering disebut dengan sistem pot. Untuk mencari kebutuhan tanah pucuk maka di lakukan perhitungan dengan cara sebagai berikut:



$$\begin{aligned}\text{Volume 1 pot/lubang tanam} &= P \times L \times T \\ &= 0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \\ &= 0,15 \text{ m}^3\end{aligned}$$

1. Kebutuhan *Top Soil* Tanaman *Pioner*

$$\text{Volume top soil} = \text{Volume Pot} \times \text{Jumlah Pot}$$

Diketahui:

- Jumlah pot per Ha = 1 ha / jarak antar pot
= $10.000 \text{ m}^2 / (4\text{m} \times 4\text{m})$
= $10.000 \text{ m}^2 / 16 \text{ m}^2$
= 625 pot
- Jumlah total pot = luas lahan yang akan di revegetasi x \sum pot per ha
= 0,86 ha x 625 pot
= 537 pot

$$\begin{aligned}\text{Polygon 1} &= 0,69 \text{ ha} \times 625 \text{ pot} \\ &= 431 \text{ pot}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Polygon 2} &= 0,17 \text{ ha} \times 625 \text{ pot} \\ &= 106 \text{ pot}\end{aligned}$$

- Volume total *top soil* = $0,15 \text{ m}^3 \times 537 \text{ pot}$
= 80,55 LCM

$$\begin{aligned}\text{Polygon 1} &= 0,15 \text{ m}^3 \times 431 \text{ pot} \\ &= 64,65 \text{ LCM}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Polygon 2} &= 0,15 \text{ m}^3 \times 106 \text{ pot} \\ &= 15,9 \text{ LCM}\end{aligned}$$

Jadi jumlah *top soil* yang dibutuhkan untuk reklamasi lahan tambang batugamping menggunakan sistem pot (Tanaman *pioneer*), yaitu 80,55 LCM.

2. Kebutuhan *Top Soil* Tanaman sela

Dimensi pot 0,2 m x 0,2 m x 0,2 m dengan volume = $0,008 \text{ m}^3$ sebanyak 5 pot (berada diantara tanaman *pioneer*)

$$\text{Jumlah pot poligon 1} = (431 : 2) \times 5 = 1077 \text{ pot}$$

$$\text{Jumlah pot poligon 2} = (106 : 2) \times 5 = 265 \text{ pot}$$

$$\text{Volume } \textit{top soil} \text{ poligon 1} = 0,008 \text{ m}^3 \times 1077 \text{ pot} = 8,6 \text{ LCM}$$

$$\text{Volume } \textit{top soil} \text{ poligon 2} = 0,008 \text{ m}^3 \times 265 \text{ pot} = 2,1 \text{ LCM}$$

Hasil perhitungan diatas menunjukkan teknik reklamasi yang cocok diterapkan pada lahan tambang batugamping dengan ketebalan *top soil* yang direncanakan 0,6 m (Tanaman *pioneer*) dan 0,2 m (Tanaman sela), serta tidak tersedianya *top soil* yang ada di lokasi tambang, disebabkan minimnya *top soil* ditambah tidak adanya penyimpanan tanah pucuk, maka teknik reklamasi yang digunakan yaitu menggunakan sistem pot/lubang.

LAMPIRAN II

PERHITUNGAN ESTIMASI BIAYA REKLAMASI DENGAN ALAT BERAT

Diketahui :

- Total panjang jenjang Poligon 1 = 1.240 meter
- Total panjang jenjang Poligon 2 = 150 meter
- Excavator Standar $0,8 \text{ m}^3 = \text{Rp } 160.000/\text{jam}$

(mampu membuat sloping 12,5 meter/jam)

- Bulldozer D31 E = Rp 130.000/jam (3x lebih cepat dari pekerjaan excavator)
- Pengadaan tanah pucuk = Rp 300.000/rit (8 m^3) termasuk transportasi
- Analisis tanah = Rp 300.000/sampel (kesuburan tanah)
- Pembuatan lubang + pengisian tanah pucuk = Rp 4.000 (secara manual)
- Pupuk dasar = Rp 15.000/koli (untuk 4 lubang)
- Pengadaan bibit sengon/albasia = Rp 2.000/batang
- Pupuk urea = Rp 2.000/kg

(3x dilakukan, 1, 2 sebanyak $\frac{1}{4}$ kg dan 3 sebanyak $\frac{1}{2}$ kg)

- Pupuk ponska = Rp 2.500/kg (penggunaannya sama dengan pupuk urea)
- Tenaga kerja = Rp 50.000/orang

Dicari :

1. Biaya langsung untuk polygon 1 dan polygon 2 ?
2. Biaya tidak langsung untuk polygon 1 dan polygon 2 ?
3. Total biaya reklamasi ?

Dijawab :

1. Biaya langsung polygon 1

| | |
|---|--------------------------------|
| Excavator = 99,2 jam x Rp 160.000,- | = Rp 15.872.000,- |
| Bulldozer = 32 jam x Rp 130.000,- | = Rp 4.160.000,- |
| Tanah pucuk = 64,65 m ³ x Rp 300.000,- | = Rp 2.400.000,- |
| Analisis tanah = 1 sampel x Rp 300.000,- | = Rp 300.000,- |
| Lubang dan pengisian = 431 x Rp 4.000,- | = Rp 1.724.000,- |
| Pupuk dasar = 108 koli x Rp 15.000,- | = Rp 1.620.000,- |
| Bibit sengon = 431 bibit x Rp 2.000,- | = Rp 862.000,- |
| Penanaman = 10 orang x Rp 50.000,- | = Rp 500.000,- |
| Pupuk urea = 215,5 kg x Rp 2.000,- | = Rp 431.000,- |
| Pupuk ponska = 215,5 kg x Rp 2.500,- | = Rp 538.750,- |
| Pemeliharaan = 9 hari x Rp 50.000,- | = Rp 450.000,- |
| <hr/> | |
| Total biaya | = Rp 29.007.750,- ⁺ |

Biaya langsung polygon 2

| | |
|--|------------------|
| Excavator = 12 jam x Rp 160.000,- | = Rp 1.920.000,- |
| Bulldozer = 4 jam x Rp 130.000,- | = Rp 520.000,- |
| Tanah pucuk = 15,9 m ³ x Rp 300.000,- | = Rp 600.000,- |
| Analisis tanah = 1 sampel x Rp 300.000,- | = Rp 300.000,- |
| Lubang dan pengisian = 106 x Rp 4.000,- | = Rp 424.000,- |
| Pupuk dasar = 26 koli x Rp 15.000,- | = Rp 390.000,- |
| Bibit sengon = 106 bibit x Rp 2.000,- | = Rp 212.000,- |
| Penanaman = 2 orang x Rp 50.000,- | = Rp 100.000,- |
| Pupuk urea = 53 kg x Rp 2.000,- | = Rp 106.000,- |

| | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| Pupuk ponska = 53 kg x Rp 2.500,- | = Rp 2.5000,- |
| Pemeliharaan = 9 hari x Rp 50.000,- | = Rp 450.000,- |
| <hr/> | |
| Total biaya | = Rp 5.184.500,- ⁺ |

2. Biaya tidak langsung polygon 1

| | |
|--|-------------------------------|
| Mobilisasi dan demobilisasi = 2,5% x Rp 29.007.750,- | = Rp 725.193,- |
| Perencanaan reklamasi = 10% x Rp 29.007.750,- | = Rp 2.900.775,- |
| Administrasi = 14% x Rp 29.007.750,- | = Rp 4.061.085,- |
| Supervise = 7% x Rp 29.007.750,- | = Rp 2.030.542,- |
| <hr/> | |
| Total biaya | = Rp 9.717.596,- ⁺ |

Biaya tidak langsung polygon 2

| | |
|---|-------------------------------|
| Mobilisasi dan demobilisasi = 2,5% x Rp 5.184.500,- | = Rp 129.612,- |
| Perencanaan reklamasi = 10% x Rp 5.184.500,- | = Rp 518.450,- |
| Administrasi = 14% x Rp 5.184.500,- | = Rp 725.830,- |
| Supervise = 7% x Rp 5.184.500,- | = Rp 362.915,- |
| <hr/> | |
| Total biaya | = Rp 1.736.807,- ⁺ |

3. Total biaya reklamasi

Total biaya = Biaya langsung polygon 1 + Biaya langsung polygon 2 + Biaya tidak langsung polygon 1 + Biaya tidak langsung polygon 2

= Rp 29.007.750,- + Rp 5.184.500,- + Rp 9.717.596,- +
 Rp 1.736.807,-
 = Rp 45.646.653,-

**PERHITUNGAN ESTIMASI BIAYA REKLAMASI
SECARA MANUAL**

Diketahui :

- Lokasi yang akan di reklamasi

Poligon I Luas : 0,69 ha

Volume : 83450,91 m³

1 orang : Rp 55.000,- / 3 m³ (terdapat 14 orang)

Umur tambang : $\frac{83450,91}{42} = 1986,93 \text{ hari} = 5,5 \text{ tahun}$

Poligon II Luas : 0,17 ha

Volume : 11752,89 m³

1 orang : Rp 55.000,- / 3 m³ (terdapat 4 orang)

Umur tambang : $\frac{11752,89}{12} = 979,41 \text{ hari} = 2,7 \text{ tahun}$

I. Biaya langsung poligon 1

1. Pengaturan bentuk lahan

a. Penataan lahan ;

$$\text{perhari} = \frac{83450,91}{42} = 1986,93 \text{ hari} \times (\text{Rp } 55.000,- \times 14 \text{ orang})$$

$$= \text{Rp } 1.529.936.100,-$$

b. Kebutuhan tanah pucuk = Total volume pot tanaman *pioneer* + tanaman

sela yaitu 73,25 LCM

$$73,25 \times \text{Rp } 300.000,- / 8 \text{ m}^3 = \text{Rp } 2.746.875,-$$

c. Pengelolaan air = Rp 600.000,-

2. Revegetasi

- a. Analisis kualitas tanah = Rp 300.000,-
- b. Borongan buat lubang + Pengisian tanah pucuk
= 431 lubang × Rp 4.000,- = Rp 1.724.000,-
- c. Pemupukan = $\frac{431 \text{ pot}}{4 \text{ pupuk}} = 108 \text{ pupuk}$
108 pupuk × Rp 15.000,- = Rp 1.620.000,-
- d. Pengadaan bibit = 431 pohon × Rp 2.000,- = Rp 862.000,- (sengon)
= 1077 benih × Rp 250,- = Rp 269.375,- (terong)
- e. Penanaman = 10 pekerja × Rp 50.000,- = Rp 500.000,-
- f. Pemeliharaan = 12 bulan × Rp 300.000,- = Rp 3.600.000,-
-
- Rp 1.542.158.350,-

Biaya tidak langsung

1. Mobilisasi dan demobilisasi alat 2,5% × Rp 1.542.158.350,- = Rp 38.553.958,-
2. Perencanaan 10% × Rp 1.542.158.350,- = Rp 154.215.835,-
3. Adm dan keuntungan kontraktor 14% × Rp 1.542.158.350,- = Rp 215.902.169,-
4. Spv 7% × Rp 1.542.158.350,- = Rp 107.951.084,-
-
- Rp 516.623.046,-

II. Biaya langsung poligon 2

1. Pengaturan bentuk lahan

- a. Penataan lahan ;

$$\text{perhari} = \frac{11752,89}{12} = 979,41 \text{ hari} \times (\text{Rp } 55.000 \times 4 \text{ orang}),-$$
$$= \text{Rp } 215.470.200,-$$

b. Kebutuhan tanah pucuk = Total volume pot tanaman *pioneer* + tanaman sela yaitu 18 LCM

$$18 \times \text{Rp } 300.000,- / 8 \text{ m}^3 = \text{Rp } 675.000,-$$

c. Pengelolaan air = Rp 150.000,-

2. Revegetasi

a. Analisis kualitas tanah = Rp 300.000,-

b. Borongan buat lubang + Pengisian tanah pucuk

$$= 106 \text{ lubang} \times \text{Rp } 4.000,- = \text{Rp } 424.000,-$$

c. Pemupukan = $\frac{106 \text{ pot}}{4 \text{ pupuk}} = 26 \text{ pupuk}$

$$26 \text{ pupuk} \times \text{Rp } 15.000,- = \text{Rp } 390.000,-$$

d. Pengadaan bibit = 106 pohon \times Rp 2.000,- = Rp 212.000,- (sengon)

$$265 \text{ benih} \times \text{Rp } 250,- = \text{Rp } 66.250,- \text{ (terong)}$$

e. Penanaman = 4 pekerja \times Rp 50.000,- = Rp 200.000,-

f. Pemeliharaan = 12 bulan \times Rp 70.000,- = Rp 840.000,-

$$= \text{Rp } 218.727.450,-$$

Biaya tidak langsung

1. Mobilisasi dan demobilisasi alat 2,5% \times Rp 218.727.450,- = Rp 5.468.186,-

2. Perencanaan 10% \times Rp 218.727.450,- = Rp 21.872.745,-

3. Adm dan keuntungan kontraktor 14% \times Rp 218.727.450,- = Rp 30.621.843,-

4. Spv 7% \times Rp 218.727.450,- = Rp 15.310.921,-

$$= \text{Rp } 73.273.695,-$$

LAMPIRAN III

PENENTUAN HUJAN RENCANA DAN INTENSITAS HUJAN

Analisis curah hujan dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode analisis frekuensi langsung (*direct frequency analysis*). Analisis ini dilakukan guna menentukan curah hujan rencana berdasarkan data curah hujan yang tersedia. Jika waktu pengukuran curah hujan lebih lama (jumlah data banyak), maka hasil analisis yang diperoleh semakin baik.

Data curah hujan yang digunakan adalah data yang diperoleh dari KPH kehutanan Kabupaten Banyumas barat. Data yang ada diolah dengan menggunakan Distribusi Gumbell. Sebelum dilakukan perhitungan, terlebih dahulu tentukan curah hujan maksimum disetiap harinya. Kemudian didapat curah hujan maksimum pada tahun tersebut. Data curah hujan 10 tahun terakhir dari 2007 – 2016 ;

| No | Tahun | Curah Hujan Maksimum (X) mm | Curah Hujan Rata-rata (\bar{X}) | (X- \bar{X}) ² |
|---------------|-------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1 | 2007 | 117 | 140,7 | 561,69 |
| 2 | 2008 | 129 | 140,7 | 136,89 |
| 3 | 2009 | 141 | 140,7 | 0,09 |
| 4 | 2010 | 131 | 140,7 | 94,09 |
| 5 | 2011 | 144 | 140,7 | 10,89 |
| 6 | 2012 | 223 | 140,7 | 6.773,29 |
| 7 | 2013 | 163 | 140,7 | 497,29 |
| 8 | 2014 | 133 | 140,7 | 59,29 |
| 9 | 2015 | 124 | 140,7 | 278,89 |
| 10 | 2016 | 102 | 140,7 | 1497,69 |
| Jumlah | | 1.407 | Jumlah | 9.910,1 |

a) Penentuan harga rata-rata curah hujan maksimum

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Keterangan :

\bar{X} = Curah hujan rata-rata maksimum (mm/hari)

X_i = Curah hujan maksimum n data (mm/hari).

n = Jumlah data,

$$\begin{aligned}\text{Maka, } \bar{X} &= \frac{1.407 \text{ mm/hari}}{10} \\ &= 140,7 \text{ mm/hari}\end{aligned}$$

b) Penentuan curah hujan rencana dengan menggunakan Distribusi Gumbell

$$\begin{aligned}X_r &= \bar{X} + \frac{\delta x}{\delta n} (Y_r - Y_n) \\ &= 140,7 + \frac{33,183}{0,9497} (2,2502 - 0,4952) \\ &= 202,021 \text{ mm/hari}\end{aligned}$$

Keterangan :

X_r = Hujan harian rencana maksimum (mm/hari) dengan PUH 10 tahun

\bar{X} = Curah hujan rata-rata maksimum (mm/hari)

δx = standar deviasi

$$\begin{aligned}&= \left[\frac{(X_i - \bar{X})^2}{n-1} \right]^{\frac{1}{2}} \\ &= \left[\frac{9.910,1}{10-1} \right]^{\frac{1}{2}} \\ &= 33,183\end{aligned}$$

δn = *expected* standar deviasi, tertera pada **Lampiran IV**

Y_r = variasi reduksi untuk PUH 10 tahun, tertera pada **Lampiran IV**

Y_n = *expected mean*, tertera pada **Lampiran IV**

c) Intensitas curah hujan (I)

$$I = \frac{R_{n_{24}}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Keterangan:

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

$R_{n_{24}}$ = Curah Hujan rencana (mm/hari) atau X_r

t = lamanya curah hujan (1 hari)

$$\text{Maka, } I = \frac{202,021 \text{ mm/hari}}{24} \left(\frac{24}{1} \right)^{\frac{2}{3}} = 70,037 \text{ mm/jam}$$

LAMPIRAN IV

TABEL PENDUKUNG PERHITUNGAN HUJAN RENCANA DAN DEBIT LIMPASAN

Periode Ulang Hujan Untuk Sarana Penyaliran

| Keterangan | Periode ulang hujan (tahun) |
|---|-----------------------------|
| Daerah terbuka | 0 – 5 |
| Sarana tambang | 2 – 5 |
| Lereng-lereng tambang dan penimbunan | 5 – 10 |
| Sumuran utama | 10 – 25 |
| Penyaliran keliling tambang | 25 |
| Pemindahan aliran sungai | 100 |

Sumber : Siri, 2011

Hubungan antara Standar Deviasi (σ_n) dan reduksi variant (Y_n)

dengan jumlah data

| N | Y_n | σ_n |
|-----------|---------------|---------------|
| 8 | 0,4843 | 0,9043 |
| 9 | 0,4902 | 0,9288 |
| 10 | 0,4952 | 0,9497 |
| 11 | 0,4996 | 0,9697 |
| 12 | 0,5053 | 0,9833 |
| 13 | 0,5070 | 0,9971 |
| 14 | 0,5100 | 1,0095 |
| 15 | 0,5128 | 1,0206 |
| 16 | 0,5175 | 1,0316 |

Sumber : Siri, 2011

Tabel Hubungan PUH dengan reduksi variat dari variabel

| PUH | Y_r |
|-----------|---------------|
| 2 | 0,3665 |
| 5 | 1,4999 |
| 10 | 2,2502 |
| 25 | 3,1985 |
| 50 | 3,9019 |
| 100 | 4,6001 |

Sumber : Siri, 2011

Tabel Harga Koefisien Limpasan

| Kemiringan | Kegunaan lahan | Koefisien Limpasan |
|-------------------|---|---------------------------|
| < 3 % | - Sawah, rawa | 0,2 |
| | - Hutan, perkebunan | 0,3 |
| | - Perumahan dengan kebun | 0,4 |
| 3 % - 5 % | - Hutan, perkebunan | 0,4 |
| | - Perumahan | 0,5 |
| | - Tumbuhan yang jarang | 0,6 |
| | - Tanpa tumbuhan, daerah penimbunan | 0,7 |
| >15 % | - Hutan | 0,6 |
| | - Perumahan, kebun | 0,7 |
| | - Tumbuhan yang jarang | 0,8 |
| | - Tanpa tumbuhan, daerah tambang | 0,9 |

Sumber : Siri, 2011

Tabel Harga Koefisien Kekasaran Manning

| No | Tipe Dinding Saluran | Harga n |
|-----------|-----------------------------|----------------------|
| 1. | Semen | 0,010 - 0,014 |
| 2. | Beton | 0,011 – 0,016 |
| 3. | Bata | 0,012 – 0,020 |
| 4. | Besi | 0,013 – 0,017 |
| 5. | Tanah | 0,020 – 0,030 |
| 6. | Gravel | 0,022 – 0,025 |
| 7. | Tanah yang ditanam | 0,025 – 0,040 |

Sumber : Siri, 2011

LAMPIRAN V

PERHITUNGAN DEBIT LIMPASAN

Perhitungan debit air limpasan dilakukan dengan menggunakan rumus rasional sebagai berikut :

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

Keterangan

Q = Debit air limpasan (m³/detik)

C = Koefisien limpasan dapat dilihat pada **lampiran IV**

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = Luas daerah tangkapan hujan (m²)

Perhitungan debit air limpasan maksimum :

Luas daerah tangkapan hujan (A) = 6900 m² (Poligon 1)

Intensitas curah hujan rata – rata (I) = 70,037 mm/jam

Koefisien limpasan (C) = 0,9

Sehingga debit air limpasan

$$\begin{aligned} Q (\text{Poligon 1}) &= 0,278 \times C \times I \times A \\ &= 0,278 \times 0,9 \times 70,037 \text{ mm/jam} \times 6900 \text{ m}^2 \\ &= 0,0336 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

LAMPIRAN VI

PERHITUNGAN DIMENSI PARIT

➤ Dimensi Parit

a. Pembuatan Saluran

Debit air limpasan (Q) = 0,0336 m³/s (**Lampiran V**)

Model saluran = trapesium

b. Perhitungan Dimensi Saluran

Kemiringan Dinding Saluran (Z)

$$\begin{aligned} Z &= \text{Cotg } \alpha \\ &= \text{Cotg } 60^\circ \\ &= 0,577 \end{aligned}$$

Lebar Saluran Dasar (b)

$$\begin{aligned} b &= 2 ((1 + Z^2)^{0,5} - Z)h \\ &= 2 ((1 + 0,577^2)^{0,5} - 0,577)h \\ &= 1,155h \end{aligned}$$

Luas Penampang (A)

$$\begin{aligned} A &= (b + Zh)h \\ &= (1,155h + 0,577h)h \\ &= 1,732h^2 \end{aligned}$$

Lebar Permukaan (B)

$$\begin{aligned} B &= b + 2Zh \\ &= 1,155h + 2(0,577)h \\ &= 2,309h \end{aligned}$$

Jari-Jari Hidrolis

$$R = 0,5 h$$

Tinggi Jagaan (w)

$$W = 15\% h$$

Saluran yang dibuat diketahui debit air limpasan (Q) pada daerah yang akan dibuat saluran yaitu 0,0336 m³/s, kemudian harga-harga tersebut dimasukkan ke dalam rumus Manning dengan kemiringan saluran 0,01, yaitu:

$$Q = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} A$$

$$0,0336 \text{ m}^3/\text{s} = \frac{1}{0,025} (0,5h)^{\frac{2}{3}} (0,01)^{\frac{1}{2}} 1,732h^2$$

$$\frac{1}{0,025} \times 0,63 \times 0,1 \times 1,732 \times h^{\frac{8}{3}} = 0,0336$$

$$4,365 h^{\frac{8}{3}} = 0,0336$$

$$h^{\frac{8}{3}} = 7,69 \cdot 10^{-3}$$

$$h = 0,161 \text{ m}$$

Disubstitusikan menjadi :

Lebar Saluran Dasar (b)

$$b = 1,155h$$

$$= 1,155 \times 0,161 \text{ m}$$

$$= 0,186 \text{ m}$$

Luas Penampang (A)

$$A = 1,732h^2$$

$$= 1,732 \times (0,161)^2$$

$$= 0,0449 \text{ m}^2$$

Jari-Jari Hidrolis

$$R = 0,5 h$$

$$= 0,5 \times 0,161 \text{ m}$$

$$= 0,081 \text{ m}$$

Lebar Permukaan (B)

$$B = 2,309h$$

$$= 2,309 \times 0,161 \text{ m}$$

$$= 0,371 \text{ m}$$

Tinggi Jagaan (w)

$$w = 15\% h$$

$$= 15\% \times 0,161$$

$$= 0,0242 \text{ m}$$

$$Z = \frac{e}{h}$$

$$0,577 = \frac{e}{0,161}$$

$$e = 0,093 \text{ m}$$

$$a = \frac{e}{2\sqrt{2}}$$

$$a = \frac{0,093}{2\sqrt{2}}$$

$$a = 0,0329$$

Ukuran Saluran Pembuangan Air (SPA) dapat dibuat lebih besar dari ukuran parit, karena air yang mengalir dari parit akan menuju ke saluran pembuangan air (SPA) yang kemudian akan dialirkan ke sawah.




HASIL ANALISIS

No. : 42/LT/SDL/IV/2017
Asal sampel : Rachmat Fadhil Azis
Alamat : UPN "Veteran" Yogyakarta
Jenis sampel : Tanah
Jumlah sampel : 1 (satu)

| No | Parameter | Satuan | Hasil Uji | Kriteria BPT 2015 | Metode |
|----|--|--------|-----------|----------------------|----------------|
| 1 | Karbon Organik | % | 4,547 | 3-5 tinggi | Kolorimetri |
| 2 | Nitrogen total | % | 0,180 | 0,1-0,2 rendah | Kjeldahl |
| 3 | pH H ₂ O | | 8 | 7,6-8,5 agak alkalis | Elektrometri |
| 4 | P ₂ O ₅ total | % | 0,202 | >0,06 sangat tinggi | Kolorimetri |
| 5 | K ₂ O total | % | 0,062 | >0,06 sangat tinggi | Flamefotometri |
| 6 | P ₂ O ₅ tersedia | ppm | 35,755 | >20 sangat tinggi | Kolorimetri |
| 7 | KTK | me % | 17,501 | 17-24 sedang | Destilasi |

Purwokerto, 15 April 2017
Kepala,


Dr. Ir. Tamad, M.Si
NIP.19651027 199003 1 002