

1. Rancangan Teknis Sistem Penyaliran Tambang Pada Penambangan Batubara Tahun 2021-2027 Di Pit Blok Sepaso, PT Perkasa Inakakerta Site Bengalon, Provinsi Kalimantan Timur... **Idzni Afif Izdihar, Peter Eka Rosadi, Wawong Dwi Ratminah**
2. Kajian Tingkat Keberhasilan Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Batugamping Di Iup Temandang PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban, Jawa Timur... **Nessy Salsabilita, Gunawan Nusanto, Raden Hariyanto**
3. Kajian Teknis Geometri Peledakan Pada Penambangan Di Kuari Batugamping PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Jawa Timur .... **Irfan Ihsan Izzuddin, Bagus Wiyono, Winda**
4. Rencana Penataan Lahan Pascatambang Pada Penambangan Batu Andesit CV Anugerah Bumi Cilacap, Desa Bulupayung, Kecamatan Kesugihan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah...**Ari Mustofa, Gunawan Nusanto, Nur Ali Amri,**
5. Kajian Teknis Kapasitas Jalan Angkut Tambang Di PT Multi Harapan Utama Kecamatan Loa Kulu KutaiKartanegara Kalimantan Timur...**B Widi Ayuni Sainnur Istiqomah, Nurkhamim, R.Hariyanto, Sudaryanto**
6. Rancangan Teknis Penambangan Batugamping Di Kuari Xii-Xiii PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Cilacap Selatan, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah...**D Indra Nur Fauzi, Eddy Winarno, Hartono**
7. Analisis *Flyrock* Untuk Mengurangi Radius Aman Alat 300 Meter Ke 150 Meter Dari Lokasi Peledakan Di Pit 3 Banko Barat PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan... **Fresly Widodo Malau, Singgih Saptono, Rika Ernawati**
8. Pemodelan Airtanah Menggunakan Metode *Finnite Defference* Pada Pit Kusan Atas PT. Putra Perkasa Abadi *Jobsite* Borneo Indobara, Kab. Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan... **Putu Suryaning Widya, Suyono, Indun Titisariwati**
9. Studi Karakteristik Massa Batuan Dan Evaluasi Penyangga Kayu Pada Lubang Tambang Batubara Bmk-35 CV.Bara Mitra Kencana Kec. Talawi, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat...**Renaldo Pratama, Barlian Dwi Nagara, Bambang Wisaksono**
10. Evaluasi Kebutuhan Pompa Berdasarkan Kemajuan Penambangan Fase 8 Di *Pit* Batu Hijau PT. Amman Mineral Nusa Tenggara...**Hartono, Thereza Ataya Diaz Viera, Edy Nursanto**
11. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Pada Tambang Batubara PT. Nggala Usaha Manunggal *Jobsite* Pt. Bara Anugerah Sejahtera Muara Enim, Sumatera Selatan ... **Maura Salsabila, Suyono, Eddy Winarno**
12. Analisis Produktivitas Unit Peremuk Andesit Di PT Harmak Indonesia Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta... **Bakti Anugrah Hakim, Untung Sukamto, Indun Titisariwati, Tri Wahyuningsih**
13. Kajian Teknis Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Tanah Penutup di PT Saptaindra Sejati *Jobsite* Sera, Kalimantan Selatan ... **Indra Harianto, Ketut Gunawan, Anton Sudiyanto**
14. Rencana Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Batu Andesit PT Harmak Indonesia IUP 2 Desa Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kab. Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta ... **Rika Ernawati, Muhammad Nidzar Dicky B, Abdul Rauf, Yasmina Amalia**
15. Rencana Kebutuhan Alat Muat dan Alat Angkut Untuk Mencapai Target Produksi 16250 LCM pada Penambangan Batu Andesit PT Surya Watu Kencana, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta... **Kresno, Bobby Sanjaya Ginting<sup>a</sup>, Abdul Rauf**
16. Kajian Teknis Rasio Bahan Bakar Truk Hino Dan Daewoo Pada Pit Melon PT Nuasacipta Coal Investment di Samarinda, Kaltim.... **Hasywir Thaib S, Aprin Rimpung R, Yuni Herawati**
17. Rancangan dan Rencana Jalan Angkut dari *Stock Yard* Menuju Lokasi Proyek Di PT. Tbk Engineering Desa Limpung Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang Jawa Tengah... **Citra Ardyan Syah, Kresno, Dwi Poetranto W. A.**
18. Analisis Dampak Sifat Fisik-Kimia Debu terhadap Keselamatan dan Kesehatan Pekerja pada Proses Pengangkutan Penambangan Nikel PT. Jaya Bersama Sahabat, Konawe Utara, Sulawesi Tenggara... **Sitti Mei Ananda Natali, Dyah Probowati, Winda, Sudaryanto**
19. Kajian Optimalisasi Rancangan Teknis Penambangan Emas di PT. Gorontalo Minerals Blok I Kompleks Sungai Mak *Jobsite* Motomboto North Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo... **Wahyu Nurmansyah, Edy Nursanto, Nur Ali Amri**
20. Rancangan Teknis Penambangan Batubara di Pit Paringin Tahun 2020 dengan Target Produksi 5.700.000 Ton/Tahun di PT. Adaro Indonesia ... **Dayang Puji Zulastris, Suyono, Priyo Widodo, Inmarlinianto**
21. Evaluasi Kinerja Penaksir Block Kriging Dan Inverse Distance Weighting Dalam Penaksiran Kadar Secara Geostatistika ... **Waterman Sulistyana Bargawa, Vian Eko Yuliyanto**
22. Kajian Penanganan Air Asam Tambang Dengan Metode Pasif Pada Penambangan Batubara Di Pt. Mstb – Cv. Hhi Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan... **Harry Pratama, Hartono, Bagus Wiyono, Peter Eka Rosadi, Nur Ali Amri**
23. Kesilapan Kata dalam Menerjemahkan *Daily Expressions* dari Bahasa Indonesia ke dalam Bahasa Inggris... **Indri Lesta Siwidiani**
24. Kajian Teknis Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan Dan *Digging Time* Di Pit Kangguru Pt. Pamapersada Nusantara *Jobsite* Pt. Kaltim Prima Coal.. **Septian Panca Nugraha, R. Hariyanto, Indri Lesta Siwidiani**



# JURNAL

# Teknologi Pertambangan

1. **PENANGGUNG JAWAB** : Ketua Jurusan Teknik Pertambangan-FTM  
UPN "Veteran" Yogyakarta

2. **REDAKSI**

Ketua : Dr. Nur Ali Amri, MT  
Wakil Ketua : Ir. Hasywir Thaib Siri, MSc.  
Sekretaris I : Dr. Tedy Agung Cahyadi, ST., MT  
Sekretaris II : Heru Suharyadi ST., MT.  
Anggota : a. Vega Vergiagara, ST  
b. Muhammad Rahman Yulianto, ST

3. **REVIEWER**

Prof. Ir. D. Haryanto, M.Sc. Ph.D. (UPNVY) Dr. Ir. Eddy Winarno, S.Si, MT. (UPNVY)  
Prof. Dr. Budi Sulistyanto, M.Sc. (ITB) Dr. Edy Nursanto, ST, MT. (UPNVY)  
Dr. rer. nat. Arifudin Idrus, MT. (UGM) Ir. Anton Sudyanto, MT. (UPNVY)  
Dr. Ir. Singgih Saptono, MT. (UPNVY) Ir. Kresno, M.Sc, MM. (UPNVY)  
Dr. Ir. Waterman Sulistyana B., MT. (UPNVY) Ir. Suyono, MS. (UPNVY)  
Dr. Ir. Barlian Dwinagara, MT. (UPNVY)  
Dr. Ir. Marsudi, MT. (UNTAN)

1.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Maha Esa atas semua nikmat dan karunia-Nya sehingga **Jurnal Teknologi Pertambangan** Volume. 7 Nomor.1 Periode Maret - Agustus 2021, ini dapat terbit tepat waktu. Tidak lupa pula diucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang membantu penerbitan Jurnal ini.

**Jurnal Teknologi Pertambangan** terbit setahun dua kali, dimana pada volume ini dapat dipublikasikan 24 judul makalah dengan 199 halaman. Jurnal ini merupakan media untuk menuangkan ide, gagasan, hasil penelitian maupun sebagai sumber pengetahuan bagi pemerhati atau peminat, baik kalangan praktisi, dosen, peneliti maupun mahasiswa sebagai wadah menambah wawasan dan pengetahuan pertambangan.

Jika masih terdapat kurang-sempurnaan maupun kekeliruan, kami mohon maaf dan masukannya. Akhir kata, semoga jurnal ini bermanfaat bagi para peminat/pemerhati.

Yogyakarta, Agustus 2021

Dewan Redaksi

# JURNAL

## Teknologi Pertambangan

### DAFTAR ISI

1. Rancangan Teknis Sistem Penyaliran Tambang Pada Penambangan Batubara Tahun 2021-2027 Di Pit Blok Sepaso, PT Perkasa Inakakerta Site Bengalon, Provinsi Kalimantan Timur... **Idzni Afif Izdiyar, Peter Eka Rosadi, Wawong Dwi Ratminah** ..... (1-11)
2. Kajian Tingkat Keberhasilan Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Batugamping Di Iup Temandang PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban, Jawa Timur... **Nessy Salsabilita, Gunawan Nusanto, Raden Hariyanto,**. (12-21)
3. Kajian Teknis Geometri Peledakan Pada Penambangan Di Kuari Batugamping PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Jawa Timur .... **Irfan Ihsan Izzuddin, Bagus Wiyono, Winda** ..... (22-31)
4. Rencana Penataan Lahan Pascatambang Pada Penambangan Batu Andesit CV Anugerah Bumi Cilacap, Desa Bulupayung, Kecamatan Kesugihan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah...**Ari Mustofa, Gunawan Nusanto, Nur Ali Amri,** ..... (32-40)
5. Kajian Teknis Kapasitas Jalan Angkut Tambang Di PT Multi Harapan Utama Kecamatan Loa Kulu KutaiKartanegara Kalimantan Timur...**B Widi Ayuni Sainnur Istiqomah, Nurkhamim, R.Hariyanto, Sudaryanto** ..... (41-49)
6. Rancangan Teknis Penambangan Batugamping Di Kuari Xii-Xiii PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Cilacap Selatan, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah...**D Indra Nur Fauzi, Eddy Winarno, Hartono,** ..... (50-57)
7. Analisis *Flyrock* Untuk Mengurangi Radius Aman Alat 300 Meter Ke 150 Meter Dari Lokasi Peledakan Di Pit 3 Banko Barat PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan... **Fresly Widodo Malau, Singgih Saptano, Rika Ernawati** ..... (58-69)
8. Pemodelan Airtanah Menggunakan Metode *Finnite Defference* Pada Pit Kusan Atas PT. Putra Perkasa Abadi *Jobsite* Borneo Indobara, Kab. Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan... **Putu Suryaning Widya, Suyono, Indun Titisariwati** ..... (70-77)
9. Studi Karakteristik Massa Batuan Dan Evaluasi Penyangga Kayu Pada Lubang Tambang Batubara Bmk-35 CV.Bara Mitra Kencana Kec. Talawi, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat...**Renaldo Pratama, Barlian Dwi Nagara, Bambang Wisaksono** ..... (78-84)
10. Evaluasi Kebutuhan Pompa Berdasarkan Kemajuan Penambangan Fase 8 Di *Pit* Batu Hijau PT. Amman Mineral Nusa Tenggara...**Hartono, Thereza Ataya Diaz Viera, Edy Nursanto**..... (85-95)
11. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Pada Tambang Batubara PT. Nggala Usaha Manunggal *Jobsite* Pt. Bara Anugerah Sejahtera Muara Enim, Sumatera Selatan ... **Maura Salsabila, Suyono, Eddy Winarno**..... (96-103)
12. Analisis Produktivitas Unit Peremuk Andesit Di PT Harmak Indonesia Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta... **Bakti Anugrah Hakim, Untung Sukamto, Indun Titisariwati, Tri Wahyuningsih**... ..... (104-108)

13. Kajian Teknis Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Tanah Penutup di PT Saptaindra Sejati Jobsite Sera, Kalimantan Selatan ... **Indra Harianto, Ketut Gunawan, Anton Sudiyanto**..... (109-116)
14. Rencana Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Batu Andesit PT Harmak Indonesia IUP 2 Desa Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kab. Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta ... **Rika Ernawati, Muhammad Nidzar Dicky B, Abdul Rauf, Yasmina Amalia**..... (117-124)
15. Rencana Kebutuhan Alat Muat dan Alat Angkut Untuk Mencapai Target Produksi 16250 LCM pada Penambangan Batu Andesit PT Surya Watu Kencana, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta... **Kresno, Bobby Sanjaya Ginting<sup>a</sup>, Abdul Rauf**..... (125-132)
16. Kajian Teknis Rasio Bahan Bakar Truk Hino Dan Daewoo Pada Pit Melon PT Nuasacipta Coal Investment di Samarinda, Kaltim.... **Hasywir Thaib S, Aprin Rimpung R, Yuni Herawati**..... (133-141)
17. Rancangan dan Rencana Jalan Angkut dari *Stock Yard* Menuju Lokasi Proyek Di PT. Tbk Engineering Desa Limpung Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang Jawa Tengah... **Citra Ardyan Syah, Kresno, Dwi Poetranto W. A.**..... (142-146)
18. Analisis Dampak Sifat Fisik-Kimia Debu terhadap Keselamatan dan Kesehatan Pekerja pada Proses Pengangkutan Penambangan Nikel PT. Jaya Bersama Sahabat, Konawe Utara, Sulawesi Tenggara... **Sitti Mei Ananda Natali, Dyah Probowati, Winda, Sudaryanto**..... (147-156)
19. Kajian Optimalisasi Rancangan Teknis Penambangan Emas di PT. Gorontalo Minerals Blok I Kompleks Sungai Mak Jobsite Motomboto North Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo... **Wahyu Nurmansyah, Edy Nursanto, Nur Ali Amri** ..... (157-169)
20. Rancangan Teknis Penambangan Batubara di Pit Paringin Tahun 2020 dengan Target Produksi 5.700.000 Ton/Tahun di PT. Adaro Indonesia ... **Dayang Puji Zulastri, Suyono, Priyo Widodo, Inmarlinianto** ..... (170-178)
21. Evaluasi Kinerja Penaksir Block Kriging Dan Inverse Distance Weighting Dalam Penaksiran Kadar Secara Geostatistika ... **Waterman Sulistyana Bargawa, Vian Eko Yuliyanto** ..... (179-184)
22. Kajian Penanganan Air Asam Tambang Dengan Metode Pasif Pada Penambangan Batubara Di Pt. Mstb – Cv. Hhi Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan... **Harry Pratama, Hartono, Bagus Wiyono, Peter Eka Rosadi, Nur Ali Amri**..... (185-191)
23. Kesilapan Kata dalam Menerjemahkan *Daily Expressions* dari Bahasa Indonesia ke dalam Bahasa Inggris... **Indri Lesta Siwidiani** ..... (192-194)
24. Kajian Teknis Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Batuan Dan *Digging Time* Di Pit Kangguru Pt. Pamapersada Nusantara *Jobsite* Pt. Kaltim Prima Coal.. **Septian Panca Nugraha, R. Hariyanto, Indri Lesta Siwidiani** ..... (195-199)

## RENCANA PENATAAN LAHAN PASCATAMBANG PADA PENAMBANGAN BATU ANDESIT CV ANUGERAH BUMI CILACAP, DESA BULUPAYUNG, KECAMATAN KESUGIHAN, KABUPATEN CILACAP, JAWA TENGAH

<sup>1</sup>Ari Mustofa, <sup>1</sup>Gunawan Nusanto, <sup>2</sup>Nur Ali Amri,

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta

<sup>2</sup>Program Studi Magister Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta,

Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Yogyakarta 55283 Indonesia

Email korespondensi: [arimustofa909@gmail.com](mailto:arimustofa909@gmail.com); [nuraliamri@upnyk.ac.id](mailto:nuraliamri@upnyk.ac.id)

### ABSTRACT

*CV Anuerah Bumi Cilacap is one of the companies engaged in andesite stone mining. Mining sites are located in Bulupayung Village, Kesughan District, Cilacap Regency, Central Java with IUP area of 8,5 hectares. The mining system is open quarry with quarry method. Mining activities carried out by CV Anugerah Bumi Cilacap can cause environmental changes, according to the Decree of the Minister of Energy and Mineral Resources Number 1827 K/30/MEM of 2018 about Guidelines for Implementing Good Mining Engineering Principles, in appendix VI regarding guidelines for the implementation of reclamation and post-mining requires every Mining Business License Holder (IUP) production operation requires to carry out reclamation and post-mining.*

*At the end of the mining there is an area of 2.4 ha that has not been carried out reclamation activities, it is necessary to plan reclamation in the area. Reclamation plans include land management, erosion and sedimentation, and revegetation. Arrangement of the land is done by leveling the layer of cover soil about 85 cm, especially on the base of the quarry and made oblique leads to the water channel with a slope of  $\pm 1\%$ . Further on the slopes will be made a porch bench equipped with water channels and embankments. Arrangement of land on the basis of quarry and level is done by using Komatsu D85EX bulldozer with production of one tool of bulldozer 1.960 LCM / day, The time required to regulate post-mining landform is 15 days. Arrangement of overburden soil is done with soil leveling system with the dimensions of the planting hole (0,3 x 0,3 x 0,3) m. The number of planting holes totaling 1.315 holes was done for 8 days.*

*Control of erosion and sedimentation is done by combining mechanical and vegetative methods. Mechanical erosion control is carried out by making terracing bench and drainage making, while vegetative erosion control is done by revegetation of 1.315 plants of sengon plants. The construction of a trapezoidal waterway with a 60 ° side slope is done for 8 days. Revegetation is done by planting the sengon plant with spacing (4x4)m.*

*After reclamation there was a decrease in the rate of erosion, before arrangement of the land and revegetation classified as very heavy (Class V) with erosion grade 991,86 ton/ha/yr to light (Class II) with erosion grade 29,62 ton/ha/yr.*

**Keywords:** *Andesite Stone, Land Arrangement, Reclamation*

### ABSTRAK

CV Anugerah Bumi Cilacap merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batu andesit. Lokasi penambangan berada di Desa Bulupayung, Kecamatan Kesugihan, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah dengan IUP seluas 8,5 hektar. Sistem penambangan yang dilakukan adalah tambang terbuka dengan metode kuari. Kegiatan penambangan yang dilakukan oleh CV Anugerah Bumi Cilacap dapat menimbulkan perubahan lingkungan, maka berdasarkan Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 K/30/MEM Tahun 2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik, pada lampiran VI tentang pedoman pelaksanaan reklamasi dan pascatambang mewajibkan setiap Pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP) Operasi Produksi wajib melaksanakan reklamasi dan pascatambang.

Pada akhir penambangan terdapat area seluas 2,4 ha yang belum dilakukan kegiatan reklamasi, maka perlu adanya perencanaan reklamasi pada area tersebut. Rencana reklamasi yang dilakukan meliputi penataan lahan, penanggulangan erosi, serta revegetasi. Penataan lahan dilakukan dengan meratakan lapisan tanah penutup sekitar 85 cm khususnya pada dasar kuari serta dibuat miring mengarah ke luar kuari dengan kemiringan  $\pm 1\%$ . Selanjutnya pada lereng akan dibuat teras bangku yang dilengkapi dengan saluran air dan tanggul. Penataan lahan pada dasar kuari dan jenjang dilakukan dengan menggunakan bulldozer Komatsu D85EX dengan produksi satu alat bulldozer sebesar 1.960 LCM/hari. Waktu yang dibutuhkan untuk mengatur bentuk lahan pascatambang adalah 15 hari. Penataan tanah penutup dilakukan dengan sistem Perataan tanah dengan dimensi lubang tanam (0,3 x 0,3 x 0,3) m. Jumlah lubang tanam sebanyak 1.315 lubang dikerjakan selama 8 hari.

Pengendalian erosi dan sedimentasi dilakukan dengan mengkombinasikan metode mekanik dan vegetatif. Pengendalian erosi secara mekanik dilakukan dengan pembuatan teras bangku dan pembuatan saluran air, sedangkan pengendalian erosi secara vegetatif dilakukan dengan revegetasi tanaman sengon sebanyak 1.315

tanaman. Pembuatan saluran air pada jenjang dan dasar kuari berbentuk trapesium dengan kemiringan sisi 60° dikerjakan selama 8 hari. Revegetasi dilakukan dengan penanaman tanaman sengon dengan jarak tanam (4x4)m.

Setelah dilakukan reklamasi terjadi penurunan laju erosi, sebelum penataan lahan dan revegetasi tergolong sangat berat (Kelas V) dengan laju erosi sebesar 991,86 ton/ha/tahun, Menjadi Ringan (Kelas II) dengan laju erosi sebesar 29,62 ton/ha/tahun.

**Kata Kunci:** Batu Andesit, Penataan Lahan, Reklamasi

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

CV Anugerah Bumi Cilacap dalam melakukan kegiatan penambangan dapat menimbulkan dampak negatif seperti perubahan bentang alam daerah setempat dan berubahnya estetika lingkungan, berdasarkan Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 K/30/MEM Tahun 2018, tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik, pada lampiran VI tentang pedoman pelaksanaan reklamasi dan pascatambang menyatakan bahwa Pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP) Operasi Produksi wajib melaksanakan reklamasi dan pascatambang.

Aktivitas penambangan batu andesit yang dilakukan CV Anugerah Bumi Cilacap dapat merubah bentuk topografi dan merubah fungsi lahan. Perubahan topografi ini dapat mengakibatkan perubahan fungsi lahan, diantaranya terjadi erosi tanah, tanah menjadi tandus, timbulnya lereng yang curam serta adanya cekungan pada lahan bekas penambangan. Untuk mencegah timbulnya perubahan fungsi lahan perlu dilakukan pelaksanaan pascatambang yang baik dan sesuai dengan peruntukannya.

Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu upaya pengkajian rencana reklamasi pascatambang untuk mencegah timbulnya erosi, tanah yang tandus, lereng curam serta adanya cekungan di lahan bekas penambangan.

### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membuat rencana teknis penataan lahan dalam kegiatan reklamasi pascatambang yang dapat mengurangi laju erosi.
2. Membuat rencana pola penanaman dalam kegiatan revegetasi yang akan dilakukan pada reklamasi pascatambang.
3. Menghitung laju erosi untuk memperkirakan tingkat bahaya erosi (TBE) yang dapat terjadi sebelum dan sesudah dilakukan penataan lahan.

### 1.3 Lokasi dan Kesampaian Daerah

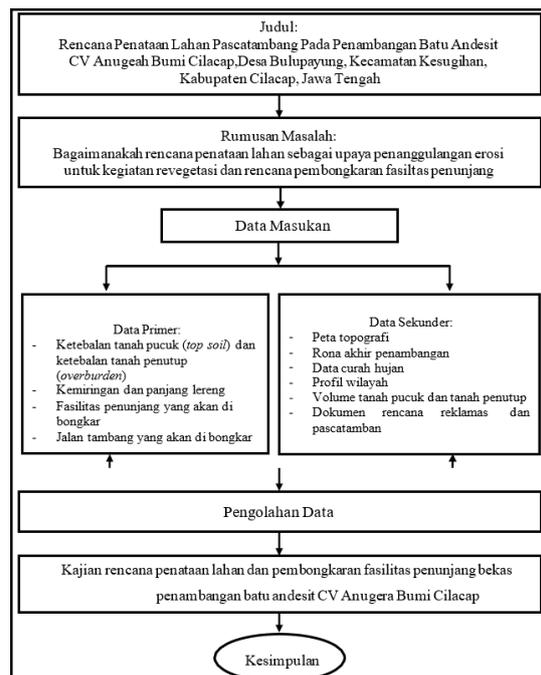
Lokasi penelitian berada di Desa Bulupayung, Kecamatan kesugihan, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah tepatnya pada 111°07'28,7" BT – 111°07'40,3" BT dan 7°34'45,6" LS – 7°34'56,5" LS. Perjalanan dari arah Yogyakarta kota ditempuh kurang lebih 3 jam 56 menit, kearah barat melalui jalan Jogja – Wates.



Gambar 1.1. Peta Kesampaian Daerah

## II. METODE PENELITIAN

Teknik pengumpulan data primer yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan ataupun observasi yaitu observasi terhadap lahan bekas penambangan, adapun data yang diperoleh yaitu ketebalan tanah pucuk (*top soil*), jenis tanah, jenis tanaman penutup (*cover crop*), dan tanaman pionir, sedangkan data sekunder diperoleh dari jurnal, buku-buku, peraturan perundangan, arsip perusahaan dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dan referensi lain yang berkaitan dengan perencanaan reklamasi lahan bekas tambang berupa peta topografi, data curah hujan, peta reklamasi, peta rona awal, dan kemiringan lereng. Data-data yang sudah diperoleh kemudian dianalisis dengan metode analisis deskriptif.



Gambar 2.1. Bagan Alir Penelitian

Reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya (Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2018, Pasal 1). Sesuai dengan definisinya, tujuan utama reklamasi adalah menjadikan kawasan yang rusak atau tak berguna menjadi lebih baik dan bermanfaat.

Pascatambang adalah kegiatan terencana, sistematis, dan berlanjut setelah akhir sebagian atau seluruh kegiatan usaha pertambangan untuk memulihkan fungsi lingkungan alam dan fungsi sosial menurut kondisi lokal di seluruh wilayah pertambangan (Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2018, Pasal 1).

Tingkat bahaya erosi dapat dihitung dengan cara membandingkan tingkat erosi di suatu lahan dan kedalaman tanah efektif pada satuan lahan tersebut. Dalam hal ini tingkat erosi dihitung dengan menghitung perkiraan rata-rata tanah hilang tahunan akibat erosi lapis dan alur yang dihitung dengan rumus Universal Soil Loss Equation (USLE).

Rumus USLE adalah sebagai berikut:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- A = jumlah tanah hilang (ton/ha/tahun)
- R = erosivitas curah hujan tahunan rata-rata (biasanya dinyatakan sebagai energi dampak curah hujan) (MJ/ha) x intensitas hujan maksimal selama 30 menit (mm/jam)
- K = indeks erodibilitas tanah
- LS = indeks panjang dan kemiringan lereng
- C = indeks pengelolaan tanaman
- P = indeks upaya konservasi tanah

Pengendalian erosi dan sedimentasi dengan membuat saluran pembuangan air (SPA) bertujuan untuk mengalirkan aliran air menuju daerah atau tempat yang diinginkan. Penentuan jenis saluran pembuangan air dipengaruhi oleh jumlah debit yang dihasilkan. Maka dalam merancang sistem penyaliran tambang, dilakukan perhitungan dimensi saluran dengan menggunakan rumus Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \times A \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- Q = Debit air saluran (m<sup>3</sup>/detik)
- n = Koefisien kekasaran manning
- R = Jari-jari hidrolis (m)
- S = Kemiringan memanjang saluran (%)
- A = Luas penampang saluran (m<sup>2</sup>)

### III. HASIL PENELITIAN

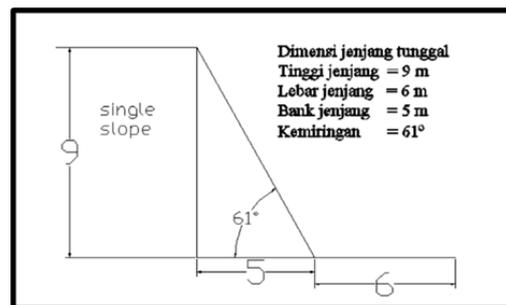
#### 3.1 Kondisi Daerah Penelitian

Daerah yang dijadikan lokasi penelitian adalah area penambangan batu andesit CV Anugerah Bumi Cilacap yang terletak di Desa Bulupayung, Kecamatan Kesugihan, Kabupaten Cilacap. Kegiatan penambangan dilakukan dengan sistem tambang terbuka dengan metode kuari berjenjang dari elevasi 120 mdpl sampai elevasi 75 mdpl. Luas IUP Operasi Produksi perusahaan seluas 8,5 ha dan pada akhir penambangan luasan area pascatambang yang belum dilakukan kegiatan reklamasi seluas 2,4 ha. Pada lokasi penelitian area yang sudah selesai ditambang dilakukan revegetasi dengan pohon sengon. Peruntukan lahan pascatambang adalah hutan produksi tebang pilih maka dilakukan kegiatan revegetasi dengan penanaman pohon sengon. Revegetasi dilakukan dengan pembuatan lubang tanam berdimensi (0,3x0,3x0,3) m.

#### 3.2 Kondisi Akhir Penambangan

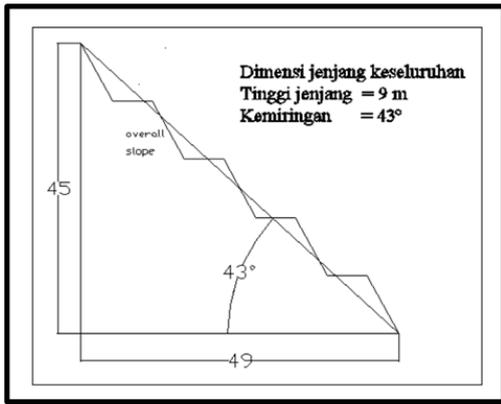
Pada akhir penambangan terdapat area seluas 2,4 ha yang belum dilakukan kegiatan penataan lahan, area ini lah yang akan difokuskan untuk dilakukan penelitian. Rona akhir penambangan akan membentuk jenjang serta bentuk datar pada dasar kuari yang akan dijadikan hutan produksi tebang pilih setelah dilakukan kegiatan penataan lahan. Jenjang akhir penambangan yang terbentuk memiliki kemiringan lereng tunggal 61° dengan kemiringan jenjang keseluruhan 43°.

Jenjang tunggal yang dihasilkan dari penambangan tersebut memiliki tinggi 9 meter, lebar jenjang 6 meter serta membentuk kemiringan sudut sebesar 60°. Jenjang yang direncanakan sudah diperhitungkan oleh perusahaan supaya tidak terjadi longsor. Dimensi jenjang tunggal yang direncanakan oleh perusahaan seperti pada Gamba 4.1.



Gambar 3.2. Dimensi Jenjang Tunggal

Jenjang keseluruhan yang terbentuk akibat kegiatan penambangan batu andesit tersebut berupa jenjang dengan ketinggian 45 m dengan kemiringan 4,3° sebagaimana pada Gambar 4.2.



Gambar 3.3. Dimensi Jenjang Keseluruhan

### 3.3 Penataan Lahan

#### 3.3.1 Pengaturan Bentuk Lahan

Penataan lahan merupakan salah satu kegiatan utama dari reklamasi, yang dimaksudkan untuk mempersiapkan lahan yang nantinya digunakan untuk revegetasi. Penataan lahan pascatambang CV Anugerah Bumi Cilacap dilakukan dengan melakukan perataan tanah penutup dengan ketebalan 85 cm. Pada dasar kuari dan jenjang dibuat miring mengarah ke saluran air (kemiringan  $\pm 1\%$ ). Kegiatan perataan tanah penutup pada dasar kuari dan jenjang ini dilakukan dengan menggunakan alat bulldozer Komatsu D85EX dengan produktivitas satu alat bulldozer untuk pengaturan bentuk lahan sebesar 245 LCM/jam atau 1.960 LCM/hari. Luas lahan yang akan dilakukan penataan seluas 2,4 ha. Dalam satu hari terdapat 1 shift dimana setiap shift berdurasi 8 jam kerja dengan efektivitas kerja sebesar 70%. Volume material yang dikerjakan bulldozer sebesar 27.587 LCM dengan waktu pengerjaan 15 hari.

#### 3.3.2 Perhitungan Waktu Penggalian dan Pengangkutan Material Tanah

Penggalian dan pemuatan material tanah dilakukan dengan menggunakan excavator Komatsu PC 200 sedangkan pengangkutan dilakukan dengan menggunakan dump truck Hino duto 130 HD. Volume tanah penutup yang akan dilakukan penggalian dan pengangkutan sebesar 27.587 LCM, Penggalian dan pengangkutan dilakukan dengan 1 shift (1 shift=8 jam kerja) dan efektivitas kerja sebesar 70%. Produktivitas 1 excavator untuk penggalian dan pemuatan sebesar 645,12 LCM/hari karena menggunakan 2 excavator maka produksinya menjadi 2 kali lipat yaitu 1.290,24 Lcm/hari. Waktu yang dibutuhkan excavator untuk menggali dan memuat material tanah ke dalam dump truck untuk diangkut menuju ke lokasi pascatambang adalah 22 hari dan jumlah dump truck yang dibutuhkan untuk pengangkutan adalah 4 unit.

#### 3.3.3 Perhitungan Waktu Pembuatan dan Pengisian Lubang Tanam

Penataan tanah pucuk dilakukan dengan menerapkan sistem perataan tanah dengan ketebalan 85 cm. Penataan tanah pucuk tersebut meliputi pembuatan dan pengisian lubang tanam yang dilakukan dengan tenaga manusia. Dimensi pot/lubang tanam yang digunakan adalah (0,3x0,3x0,3) m. Pembuatan lubang tanam menggunakan jasa satu kelompok yang terdiri dari 4 orang dengan 1 shift dimana setiap shift berdurasi 8 jam kerja dengan efektivitas kerja sebesar 70%. Pembuatan satu lubang tanam diperkirakan dalam waktu 5 menit, sedangkan pengisian lubang tanam diperkirakan dalam waktu 2 menit. Jumlah Lubang Tanam dan perhitungan waktu dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1. Jumlah Lubang Tanam dan Waktu Pembuatan dan Pengisian Lubang Tanam

No	Area reklamasi	Luas (ha)	Jumlah tanaman	Jumlah lubang tanam	Waktu pengerjaan (hari)
1	Jenjang	0,394	59	59	1
2	Dasar kuari	2,01	1.256	1.256	7
Total		2,404	1.315	1.315	8

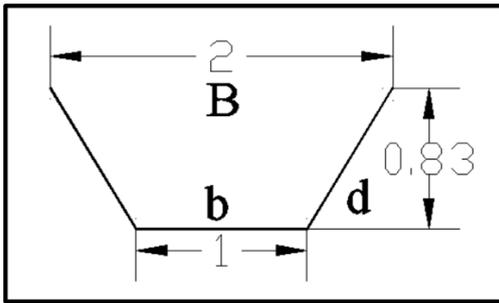
#### 3.3.4 Pembuatan Saluran Air dan Tanggul

Pembuatan saluran air pada jenjang dimaksudkan untuk mencegah masuknya air limpasan menuju area pascatambang dan pembuatan saluran air yang berada di dalam kuari bertujuan untuk mengalirkan air yang masuk menuju keluar area pascatambang. Berdasarkan rumus Monnonobe diperoleh nilai intensitas curah hujan (I) sebesar 57,28 mm/jam, sehingga daerah penelitian termasuk dalam kategori hujan sangat lebat. Nilai intensitas curah hujan (I) tersebut digunakan untuk menentukan debit air limpasan dengan menggunakan rumus rasional. Nilai koefisien limpasan (C) untuk lokasi diluar jenjang adalah 0,6. Sedangkan nilai koefisien limpasan (C) pada jenjang dan dasar kuari adalah 0,7. Luas daerah tangkapan hujan pada lokasi penelitian berbeda-beda sehingga debit air limpasan juga berbeda untuk setiap daerah tangkapan hujan. Luas DTH dan hasil perhitungan debit air limpasan pada daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.2.

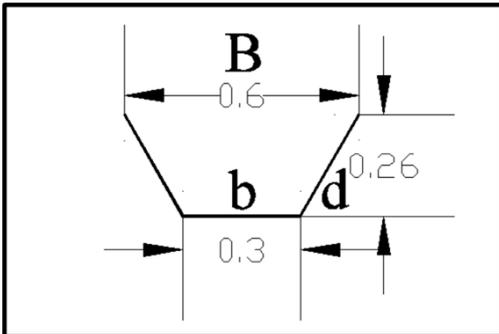
Tabel 3.2. Luas DTH dan Debit Air Limpasan

Lokasi	Luas DTH (Km <sup>2</sup> )	C	Intensitas Hujan (mm/jam)	Debit (m <sup>3</sup> /detik)
Luar IUP	0,1129	0,6	57,28	1,08
Jenjang	0,0311	0,7	57,28	0,35
Dasar Kuari	0,0539	0,7	57,28	0,6

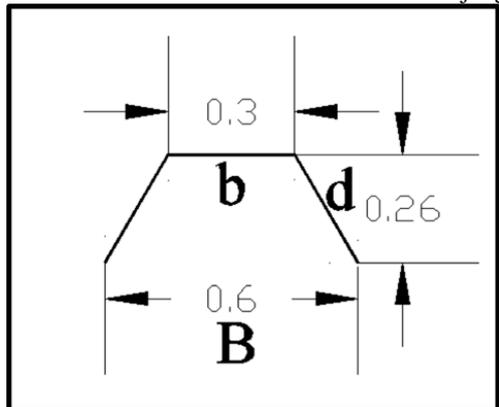
Dimensi saluran yang digunakan adalah bentuk trapesium dengan kemiringan sisi 60°. Dinding saluran terbuat dari tanah sehingga koefisien kekasaran dinding yang digunakan adalah 0,03 dan kemiringan dasar saluran 0,25%. Pada teras bangku, saluran air dibuat pada *toe* sedangkan tanggul dibuat tepat pada *crest*. Dimensi saluran terbuka dan tanggul dapat dilihat pada gambar 3.3 sampai gambar 3.6 berikut.



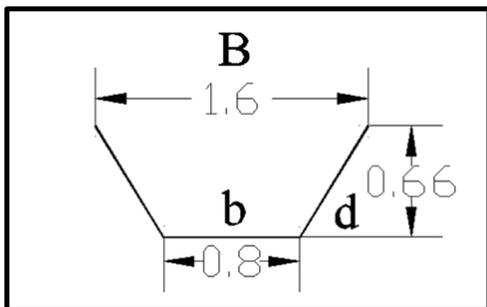
Gambar 3.3. Dimensi Saluran Air Pada Luar Jenjang



Gambar 3.4. Dimensi Saluran Air Pada Jenjang



Gambar 3.5. Dimensi Tanggul Pada Jenjang



Gambar 3.6. Dimensi Saluran Air Pada Dasar Kuari

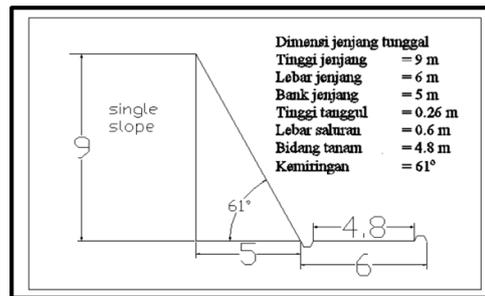
Saluran air Pada luar jenjang dibuat pada saat penambangan masih berlangsung, sehingga tidak termasuk pada kegiatan penataan lahan pascatambang, sedangkan untuk saluran air pada jenjang material hasil penggalian saluran air akan digunakan untuk pembuatan tanggul agar penataan lahan lebih efisien.

Pembuatan saluran air dan tanggul menggunakan jasa dua kelompok yang terdiri dari 4 orang tiap kelompok dengan 1 *shift* dimana setiap *shift* berdurasi 8 jam kerja dengan efektivitas kerja sebesar 75%. Pembuatan saluran air dan tanggul tiap 1 m<sup>3</sup> diperkirakan dalam waktu 15 menit. Volume material yang dibongkar adalah sebagaimana Tabel 4.3.

Tabel 3.3. Volume Material yang Dibongkar dan Waktu Pembuatan Saluran Air dan Tanggul

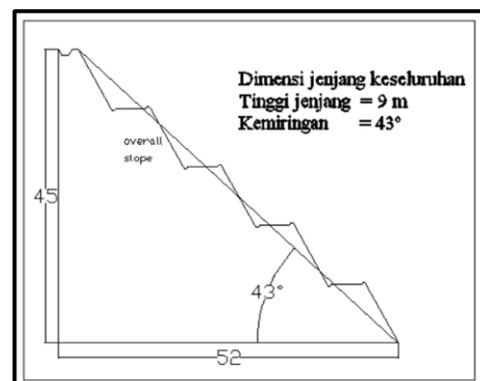
Lokasi	Panjang saluran (m)	Volume material terbongkar (m <sup>3</sup> )	Waktu pengerjaan (hari)
Jenjang	2.393	234,86	1
Dasar kuari	1.260	997,92	6
Total	3.653	1.232,78	7

Dimensi teras bangku, setelah dilakukan pembuatan saluran air dan tanggul memiliki dimensi lebar bidang atau bench 6 meter, tinggi jenjang 9 meter, lebar jenjang atau *bank width* 5 m dan kemiringan lereng tunggal (*single slope*) 61°. Rancangan yang dibuat dengan saluran air pada *toe* dan tanggul pada *crest* memiliki dimensi sebagai area yang akan digunakan untuk penanaman pohon sengon dengan lebar bidang olah 4,6 meter (gambar 3.7).



Gambar 3.7. Dimensi Akhir Jenjang Tungal

Bidang olah teras bangku rencananya akan dimanfaatkan untuk revegetasi tanaman sengon dengan dilengkapi saluran air untuk mengatur aliran air limpasan dan tanggul untuk mencegah aliran air limpasan. Dimensi kemiringan jenjang keseluruhan sebesar 43° sebagaimana gambar 3.8.



Gambar 3.8. Dimensi Akhir Jenjang Keseluruhan

### 3.3.5 Perhitungan Laju dan Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Perhitungan laju erosi dilakukan sebelum dan sesudah dilakukan usaha pengendalian erosi dengan menggunakan persamaan USLE (Universal Soil Loss Equation). Hasil perhitungan laju erosi dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4. Hasil Perhitungan Laju Erosi dan Tingkat Bahaya Erosi

Kondisi	Laju Erosi (ton/ha/tahun)	Tingkat Bahaya Erosi (TBE)	Keterangan
Sebelum Penataan Lahan	991,86	Kelas V	Sangat Berat
Setelah Penataan Lahan	29,62	Kelas II	Ringan

### 3.4. Revegetasi

Setelah dilakukan perataan tanah dengan ketebalan 0,85 m maka dilanjutkan dengan kegiatan revegetasi menggunakan tanaman sengon dengan jarak tanam yang digunakan adalah (4x4) meter, jumlah tanaman yang dibutuhkan setiap hektarnya sebesar 625 tanaman. Berdasarkan perhitungan kebutuhan tanaman, jumlah tanaman yang dibutuhkan adalah sebanyak 1.315 tanaman. Revegetasi dilakukan dengan pembuatan lubang tanam terlebih dahulu dengan dimensi lubang tanam sebesar (0,3x0,3x0,3) m baru selanjutnya dilakukan pengisian lubang tanam tersebut dengan bibit tanaman sengon.

## IV. PEMBAHASAN

### 4.1. Penataan Lahan

#### 4.1.1. Pengaturan Bentuk Lahan

Kegiatan penataan lahan dilakukan untuk menata lahan pascatambang menjadi lahan yang siap digunakan untuk kegiatan revegetasi, dengan tanaman pokok yang digunakan untuk revegetasi adalah tanaman sengon, sehingga penataan lahan disesuaikan dengan kondisi lahan yang dibutuhkan untuk tanaman sengon. Berdasarkan rona akhir tambang, maka lahan akan dilakukan pengembalian tanah penutup dengan cara perataan dengan ketebalan 85 cm akan dibuat saluran air pada jenjang dan dasar kuari.

1. Perbaikan teras bangku pada lereng akhir penambangan.

Perbaikan teras bangku ini dimaksudkan untuk mengurangi kecepatan air limpasan (run off), dan mengurangi terjadinya erosi dan sedimentasi serta longsor, sedangkan saluran air dan tanggul pada teras bangku berfungsi untuk mencegah masuknya air limpasan menuju area pascatambang. Berikut adalah teknis perbaikan teras bangku yang direncanakan:

a. Bidang olah dibuat miring ke dalam (1-3%)

Bidang olah dibuat miring ke dalam (kemiringan berkisar antara 1-3%) mengarah ke saluran air dengan tujuan untuk mengalirkan air yang terlimpas pada bidang olah, sehingga volume dan kecepatan air pada jenjang akan berkurang dan debit air yang turun kebawah semakin kecil.

b. Tinggi tanggul teras 0,26 m

Tinggi tanggul pada teras bangku disesuaikan dengan kedalaman saluran air yang memiliki dimensi lebar dasar saluran (b) 0,3 m, lebar permukaan saluran (B) 0,6 m, dan kedalaman saluran (d) 0,26 m sehingga tinggi tanggul juga dibuat 0,26 m. Hal ini dikarenakan material hasil penggalian saluran air digunakan untuk pembuatan tanggul.

2. Penataan lahan pada dasar kuari

Perataan tanah penutup dimaksudkan untuk menyediakan media perakaran untuk tanaman sengon dikarenakan tipisnya lapisan tanah pada saat akhir kegiatan penambangan serta dibuat miring mengarah ke saluran air dengan kemiringan  $\pm 1\%$ , hal ini dimaksudkan untuk mengalirkan air yang terlimpas pada permukaan lahan menuju ke saluran air. Selanjutnya pada dasar kuari akan dibuat saluran air yang berfungsi untuk menangkap dan menampung air hujan dan mengalirkannya keluar dari area pascatambang.

3. Ketersediaan tanah penutup

Volume tanah penutup yang tersedia sebesar 59.500 BCM atau 78.625 LCM. Pada kegiatan penataan lahan dipilih metode perataan tanah dengan ketebalan 85 cm pada luas keseluruhan 6,843 ha, pengaturan bentuk lahan dibutuhkan tanah penutup sebesar 58.165,5 m<sup>3</sup> untuk perataan. Jadi volume tanah penutup yang tersedia cukup untuk dilakukan pengembalian tanah penutup dengan cara perataan tanah.

4. Pelaksanaan Reklamasi

Kegiatan reklamasi pascatambang CV Anugerah Bumi Cilacap dilaksanakan secara bertahap, area yang telah selesai ditambang segera dilakukan kegiatan reklamasi. Pada akhir kegiatan usaha pertambangan luas area pascatambang yang belum dilakukan kegiatan reklamasi adalah 2,4 ha dengan total waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan reklamasi pascatambang adalah 37 hari, berikut rinciannya:

a. Penataan lahan

Penataan lahan dilakukan dengan pengembalian lapisan tanah penutup sekitar 85 cm agar siap digunakan untuk kegiatan revegetasi. Selanjutnya pada lereng akan dilakukan perbaikan teras bangku yang dilengkapi dengan saluran air dan tanggul. Penataan lahan tersebut dilakukan dengan menggunakan alat mekanis yang mempunyai efektivitas kerja sebesar 70% dengan volume material yang dikerjakan sebesar 27.587 LCM dalam waktu 15 hari.

b. Penggalian dan pemuatan material tanah

Kegiatan penggalian dan pemuatan dilakukan dengan menggunakan excavator Komatsu PC 200 dan pengangkutan menggunakan dump truck Hino Dutro 130 HD dengan efektivitas kerja sebesar 70%.

Volume tanah yang akan dilakukan penggalian sebesar 27.587 LCM. Produktivitas excavator untuk penggalian dan pemuatan adalah 645,12 LCM/hari karena menggunakan 2 excavator maka produktivitas excavator menjadi 2 kali lipat sehingga diperlukan waktu 22 hari.

c. Pembuatan dan pengisian lubang tanam

Kegiatan pembuatan dan pengisian lubang tanam dilakukan dengan tenaga manusia agar dapat mempekerjakan warga sekitar area penambangan. Efektivitas kerja sebesar 70% dengan jumlah lubang tanam sebanyak 1.315 lubang tanam, hal ini dikarenakan jumlah lubang tanam disesuaikan dengan jumlah tanaman yang dibutuhkan. Kegiatan pembuatan lubang tanam dan pengisian ini memerlukan waktu selama 8 hari.

d. Pembuatan saluran air dan tanggul

Kegiatan pembuatan saluran air dan tanggul dilakukan dengan tenaga manusia agar dapat mempekerjakan warga sekitar. Efektivitas kerja sebesar 75%. Panjang saluran air pada area pascatambang adalah 3.653 m dengan volume material terbongkar sebesar 1.232,78 m<sup>3</sup>. Waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan saluran air dan tanggul adalah 7 hari.

#### 4.1.2. Pembuatan Saluran Air dan Tanggul

1. Pembuatan Saluran Air dan Tanggul pada Jenjang

Pembuatan saluran air dan tanggul dilakukan pada setiap jenjang dengan tanggul dibuat tepat pada crest sementara saluran air pada toe. Saluran air pada jenjang berfungsi untuk mengurangi volume dan kecepatan air yang turun kebawah melalui jenjang sehingga debit air yang turun berkurang, karena air berfungsi sebagai media pengangkut dalam proses erosi maka besarnya air yang turun melalui tiap jenjang harus dapat diminimalkan. Apabila saluran air tidak dapat menampung volume air yang berlebih maka air akan meluap dan tanggul berfungsi untuk menahan air agar tidak turun ke jenjang berikutnya. Pembuatan saluran air dan tanggul menggunakan tenaga manusia dengan waktu pengerjaan 1 hari.

Material dari penggalian saluran air digunakan untuk pembuatan tanggul sehingga volume tanggul sama dengan volume saluran air. Saluran air mempunyai dimensi lebar dasar saluran (b) 0,3 m, lebar permukaan saluran (B) 0,6 m, dan kedalaman saluran (d) 0,26 m, sedangkan tanggul mempunyai dimensi, lebar dasar tanggul (b) 0,6 m, lebar permukaan tanggul (B) 0,3 m, dan kedalaman tanggul (d) 0,26 m, untuk dimensinya dapat dilihat pada gambar 4.4 dan gambar 4.5.

2. Pembuatan Saluran Air dan Tanggul pada Dasar Kuari

Saluran air pada dasar kuari berfungsi untuk mengalirkan air keluar dari dasar kuari menuju keluar area pascatambang. Pembuatan saluran air

menggunakan tenaga manusia dengan waktu pengerjaan 6 hari. Saluran air mempunyai dimensi lebar dasar saluran (b) 0,8 m, lebar permukaan saluran (B) 1,6 m, dan kedalaman saluran (d) 0,66 m, dimensi saluran dapat dilihat pada gambar 4.6.

#### 4.2. Revegetasi

Revegetasi merupakan salah satu upaya pengendalian erosi dengan metode vegetatif. Revegetasi sangat penting dalam upaya pengendalian erosi karena dapat memperkecil laju erosi dengan menghalangi air hujan yang jatuh langsung ke permukaan tanah, mengurangi kecepatan aliran permukaan, meningkatkan daya peresapan (infiltrasi), serta memperkuat struktur dan kemandapan tanah. Tanaman yang digunakan sebagai tanaman utama dalam reklamasi adalah tanaman sengon karena disesuaikan dengan permintaan pemilik dan masyarakat sekitar yang nantinya akan dijadikan sebagai hutan produksi. Menurut Budi Atmosuseno Setiawan (1998) beberapa keunggulan yang dimiliki tanaman sengon diantaranya adalah:

1. Cepat tumbuh
2. Mudah beradaptasi di segala tipe tanah
3. Biaya relatif sedikit
4. Mudah dalam pemeliharannya
5. Mempunyai daya hidup yang tinggi
6. Mudah dalam pengendalian hama dan penyakit
7. Hasilnya sangat menjanjikan

Revegetasi dilakukan setelah penataan lahan, Revegetasi dilakukan membuat lubang tanam terlebih dahulu dengan dimensi (0,3×0,3×0,3) m hal ini. Jarak tanam yang digunakan adalah (4×4) m, karena jarak tanam tersebut dapat memaksimalkan pertumbuhan dan perkembangan Sengon. Berdasarkan perhitungan kebutuhan tanaman, jumlah tanaman yang dibutuhkan adalah sebanyak 1.315 tanaman sengon.

#### 4.3. Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Perhitungan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) dilakukan sebelum dan sesudah dilakukan usaha pengendalian erosi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan upaya pengendalian erosi yang akan dilakukan. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi laju erosi diantaranya:

a. Indeks penutupan lahan/vegetasi (C)

Kondisi lahan pada rona akhir tambang adalah tanah terbuka tanpa tanaman sehingga nilai C yang diperoleh pada lereng akhir penambangan adalah C=1. Pengelolaan tanaman yang dilakukan adalah hutan produksi tebang pilih, maka diperoleh nilai C=0,2. Pemilihan hutan produksi tebang pilih untuk penutupan lahan sesuai dengan dokumen studi kelayakan yaitu peruntukan pascatambang dikembalikan sebagai hutan.

b. Indeks konservasi tanah (P)

Untuk indeks konservasi tanah sebelum penataan lahan diperoleh nilai  $P=0,35$  pada lereng akhir penambangan karena telah dilakukan upaya konservasi tanah berupa teras bangku namun konstruksinya kurang baik. Setelah penataan lahan, konservasi tanah yang dilakukan adalah pembuatan teras bangku konstruksi baik sehingga  $P=0,04$ .

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dari pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penataan lahan dilakukan untuk menyiapkan lahan bekas penambangan pada akhir penambangan seluas 2,4 ha menjadi lahan yang siap tanam dan untuk mengurangi Tingkat Bahaya Erosi (TBE) dengan penataan lahan berupa pengembalian tanah penutup menggunakan metode perataan tanah dengan ketebalan 0,85 m dan pembuatan teras bangku yang dilengkapi dengan saluran air beserta tanggul.
2. Revegetasi dilakukan setelah penataan lahan selesai dilakukan dengan menggunakan tanaman sengon dengan jarak tanam (4x4) m dan dimensi lubang tanam (0,3x0,3x0,3) meter
3. Hasil perhitungan laju erosi untuk memperkirakan tingkat bahaya erosi (TBE) yang dapat terjadi sebelum dan sesudah dilakukan penataan lahan ialah:  
Erosi yang timbul pada jenjang sebelum adanya penataan lahan tergolong sangat berat (Kelas V) dengan laju erosi sebesar 991,86 ton/ha/tahun, lalu setelah dilakukan penataan lahan dan revegetasi menjadi tergolong Ringan (Kelas II) dengan laju erosi sebesar 29,62 ton/ha/tahun.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

Atmosuseno, Budi Setiawan. 1998. Budi Daya, Kegunaan, dan Prospek Sengon. Penebar Swadaya. Jakarta.

Arsyad, Sitanala. (1989). Konservasi Tanah dan Air. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Christady, Hari. (2012). Tanah Longsor & Erosi Kejadian dan Penanggulangannya. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Drab, Michal; Greinert, Andrzej. (2011). Improvement of the sorption properties of post-mining soils following effective reclamation. *Roczniki Gleboznawcze–Soil Science Annual* 62(2), 61–68.

Effendi, Supli. (2000). Pengendalian Erosi Tanah dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup. PT Bumi Aksara. Jakarta.

Ferrari, Joseph Rochester; Lookingbill, Todd; McCormick, Bruce; Townsend, Jhon; and Eshleman, Keith. (2009). Surface mining and reclamation effects on flood response of watersheds in the central Appalachian Plateau region. *Water Resources Research*, 45(4).

Ghose, Mrinal Kanti. (1989). Land reclamation and protection of environment from the effect of coal mining operation. *Mine technology* 10(5), 35-39.

Gilewska, Mirosława; Otremba. 2004. The properties of soils formed from post-mining soil. *Roczniki Gleboznawcze–Soil Science Annual* 55(2), 111–121.

Hamsah, Muslim. (2012). Rencana Reklamasi dengan Penataan Lahan pada Lahan Bekas Penambangan Tanah Liat di PT. Holcim Indonesia Tbk, Cilacap, Jawa Tengah.

Hary, Christady Hardiyatmo. (2012). Tanah Longsor & Erosi Kejadian dan Penanggulangannya. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Indonesianto, Yanto. (2014). Pemindahan Tanah Mekanis. Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Yogyakarta.

Martín, Moreno Cristina; Martín, Duque Jose; Nicolau, Ibarra; Hernando, Rodriguez; Sanz Santos; and Sanchez Castillo. (2016). Effects of topography and surface soil cover on erosion for mining reclamation: the experimental spoil heap at El Machorro Mine (Central Spain). *Land Degradation & Development*, 27(2), pp.145-159.

Marzuki. (2016). Hujan Rejeki dari Berkebun Sengon. Forest Publishing. Depok.

Rimmer, David; and Younger, Alan. (1997). Land reclamation after coal- mining operations. *Contaminated Land and its Reclamation*. Thomas Telford, London, pp.73-90

Sayoga, Rudy Gautama. (1999). Diktat Kuliah Sistem Penyaliran Tambang. Institut Teknologi Bandung.

Sheoran, V., Sheoran, A.S. and Poonia, P., (2010). Soil reclamation of abandoned mine land by revegetation: a review. *International Journal of Soil, Sediment and Water*, 3(2), p.13.

Shrestha, Raj Kumar; and Lal, Rattan. (2011). Changes in physical and chemical properties of soil after surface mining and reclamation. *Geoderma*, 161(3-4), pp.168-176.

Sri Sarminah, Dian Kristianto dan M. Syafrudin. (2017). Analisis Tingkat Bahaya Erosi pada Kawasan Reklamasi Tambang Batubara PT Jembayan Muarabara Kalimantan Timur.

Suripin. (2002). Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. ANDI. Yogyakarta.

Winarso, aris; Sumarno, G.; fransisco, michael. (2018)Rencana Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batu Andesit PT. Agung Bara Cemerlang Kabupaten Kulonprogo, Provinsi D. I. Yogyakarta. Prosiding Seminar Nasional ReTII 2018.

Yoso, Haryanto dan Suryadharma, Hendra. (2013). Pemindahan Tanah Mekanis Bagian I. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.

\_\_\_\_\_. (2016). Dokumen Studi Kelayakan CV Anugerah Bumi Cilacap. Tidak dipublikasikan. Cilacap.

\_\_\_\_\_. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara. Jakarta.

\_\_\_\_\_. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara. Jakarta.

\_\_\_\_\_. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik. Jakarta.

\_\_\_\_\_. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.4/Menhut-II/2011 tentang Pedoman Reklamasi Hutan. Jakarta.