

Perencanaan dan Biaya Reklamasi pada Lahan Bekas Penambangan Batu Kapur di Front IV Bukit Karang Putih PT Semen Padang Kecamatan Lubuk Kilangan Kota Padang Provinsi Sumatera Barat

Muhammad Zaki*, Yunasril**, Ansosry**

¹Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

*zakigunjeck@yahoo.com

*osinf@ft.unp.ac.id

*osh5161@ft.unp.ac.id

Abstract. PT Semen Padang is a limestone mining company located in Bukit Karang Putih, Padang City, West Sumatra Province, which has a Front IV mining area located in the Indarung VI mining area. In the area there are ex-mining areas (areas A, B and C) covering an area of 3 hectares which have been reclaimed but are not well-organized, located west of Crusher VI. Many relatively steep cliffs, such as in area A with a slope of $42^\circ - 61^\circ$, area B with a slope of 45° and area C with a slope of 58° . This situation has the potential for landslides and causes danger in the Mobile Crusher VI series. The level geometry in the reclamation area has 5 levels with different lengths, widths, heights and slopes, and has a single slope on the left and right. When it rains the water flow in the field if the Front IV area of 15.15 Ha leads to that area and will disrupt the production activities in Crusher VI and can cause erosion. Therefore, reclamation planning and design costs are needed. The reclamation plan starts from the land arrangement that starts from the upper land in the form of dredging, stockpiling and overburden material removal, as well as the formation of 10 terraces on the slope of the reclamation area with a tilted bench terrace at 3%. After that management of top soil and sub soil, planting cover crops, revegetation by planting trembesi trees, maintenance for the first 3 years, and calculating the costs that will be incurred by the company in the reclamation process. Based on calculations in the planning of reclamation of ex-mining land by means of revegetation, the total total cost is obtained at Rp. 2.855.627.367.

Keywords: Front IV, Crusher VI, Reclamation, Revegetation, Cost Design

1. Pendahuluan

PT Semen Padang merupakan suatu perusahaan yang memproduksi semen dalam usaha memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun untuk ekspor kebutuhan konsumen luar negeri. PT Semen Padang terletak di Kelurahan Indarung, Kecamatan Lubuk Kilangan, dengan jarak 15 kilometer dari pusat Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Kegiatan penambangan yang dilakukan PT Semen Padang adalah penambangan batu gamping dan batu silika.

PT Semen Padang mencakup areal yang cukup luas dan tidak terpusat pada satu tempat tertentu, penambangan batu kapur sebagai bahan baku semen terletak pada Bukit Karang Putih yang berjarak lebih kurang 1.660 meter dari pabrik dengan luas sekitar 206 Ha. Sedangkan penambangan batu silika terletak di sebelah timur Bukit Karang Putih yang di sebut Bukit Ngalau dan berjarak kurang lebih 825 meter dari pabrik dengan luas sekitar 81 Ha. Tanah liat terletak di bukit atas yang berjarak kurang lebih 1.000 meter dari sebelah utara dengan luas 112 Ha. Pabrik kantong terletak di bukit putus dan pengantongan semen pada beberapa

tempat yaitu pengantongan Indarung, Teluk Bayur, Belawan, Tanjung Periok, dan Batam.

Kegiatan penambangan batu kapur dan silika yang dilakukan PT Semen Padang yang berlangsung dapat mengubah lingkungan fisik, kimia dan biologi seperti bentuk lahan dan kondisi tanah, kualitas dan aliran air, debu, habitat fauna, dan sebagainya. Perubahan-perubahan ini harus dikelola untuk menghindari dampak lingkungan yang merugikan seperti erosi, sedimentasi, drainase yang buruk, pencemaran air permukaan/ air tanah oleh bahan beracun dan lain-lain.

Namun, dalam dunia pertambangan ada yang dinamakan dengan kegiatan reklamasi, bahwa reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya^[1].

Dalam melaksanakan reklamasi tidak terlepas dari pertimbangan tata guna lahan yang telah ditentukan oleh Pemda atau Dinas Pertanian setempat guna kesejahteraan masyarakat. Dengan adanya kegiatan reklamasi yang terencana diharapkan lahan bekas penambangan dapat digunakan atau dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, perkebunan dll, sehingga dampak negatif dari kegiatan penambangan dapat berkurang dan dapat menambah pendapatan masyarakat^[2].

Area penelitian berada pada koordinat $0^{\circ}58'43,2''$ LS dan $100^{\circ}28'19,6''$ BT hingga $0^{\circ}58'49,2''$ LS dan $100^{\circ}28'24,6''$ BT. Total luas area penelitian adalah $\pm 4,42$ Ha yang terdiri dari area A, B dan C seluas 3 Ha, dan area atas yang berada diatas area A, B dan C seluas 1,44 Ha. Berlokasi ± 50 m disebelah barat *Crusher VI*. *Crusher* yang berada diatas kawasan reklamasi tersebut masih baru beserta rangkaian *Belt Conveyor*, dibangun saat proyek Indarung VI mulai berjalan. Pada daerah penelitian terdapat lahan bekas penambangan (area A, B dan C) yang belum tertata dengan baik. Banyak tebing yang relatif curam, seperti pada area A dengan kemiringan $42^{\circ} - 61^{\circ}$, area B dengan kemiringan 45° dan area C dengan kemiringan 58° (Lampiran 9). Keadaan tersebut berpotensi terjadinya longsor dan menyebabkan bahaya pada rangkaian *Mobile Crusher VI*.

Geometri jenjang di area reklamasi memiliki 5 jenjang dengan ukuran masing-masing panjang, lebar, tinggi dan kemiringannya berbeda, serta memiliki lereng tunggal pada bagian kiri dan kanan area reklamasi. Disaat hujan aliran air pada bidang olah Front IV area 15,15 Ha mengarah ke lokasi penelitian, hal tersebut mengganggu kegiatan produksi di *Crusher VI* dan dapat mengakibatkan erosi pada *area* yang akan direklamasi.

Menurut panduan Dokumen Upaya Pengelolaan Lingkungan/ Upaya Pemantauan Lingkungan (UKL/ UPL) PT Semen Padang menjelaskan "areal yang tidak dimanfaatkan lagi untuk penambangan sudah bisa dilakukan kegiatan *revegetasi*". Pihak perusahaan juga menjelaskan bahwa kegiatan reklamasi nantinya adalah berupa *revegetasi* lahan dengan memanfaatkan tanaman yang proses penghumusannya cepat seperti tanaman trembesi dan memanfaatkan tanaman yang mengurangi tingkat kebisingan seperti tanaman bambu.

Kegiatan reklamasi tidak harus menunggu sampai seluruh kegiatan penambangan berakhir, terutama pada

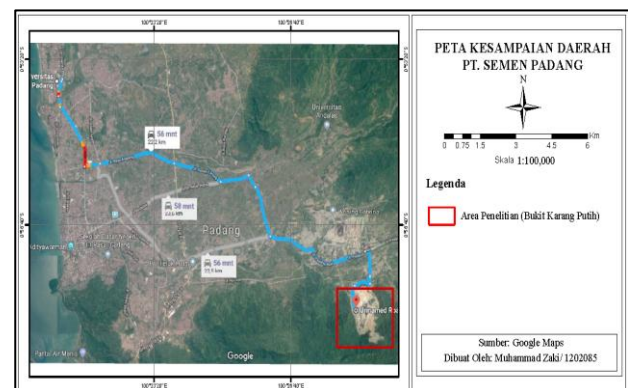
lahan penambangan yang luas. Reklamasi sebaiknya dilakukan secepat mungkin pada lahan bekas penambangan yang telah selesai dieksploitasi, walaupun kegiatan penambangan tersebut secara keseluruhan belum selesai karena masih terdapat deposit endapan berharga yang belum ditambang. Sasaran akhir dari reklamasi adalah untuk memperbaiki lahan bekas tambang agar kondisinya aman, stabil dan tidak mudah tererosi sehingga dapat dimanfaatkan kembali^[3].

Dari penjelasan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang perencanaan reklamasi pada lahan bekas penambangan batu kapur di Front IV PT Semen Padang. Dalam penelitian ini nantinya akan dimulai dari kegiatan penataan lahan, membuat terasering, penanaman *cover crop*, *revegetasi* (penanaman), perawatan, dan juga menghitung biaya yang akan dikeluarkan oleh perusahaan dalam proses reklamasi tersebut.

2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lahan bekas penambangan batu kapur di lokasi Front IV (area A, B, dan C) Bukit Karang Putih PT Semen Padang, ± 50 m di sebelah barat *Crusher VI* seluas ± 3 Ha. Secara geografis terletak pada koordinat $0^{\circ}58'43,2''$ LS dan $100^{\circ}28'19,6''$ BT hingga $0^{\circ}58'49,2''$ LS dan $100^{\circ}28'24,6''$ BT.

Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada 2 Mei s/d 2 Juni 2017. Lokasi penelitian di PT Semen Padang, Kelurahan Indarung, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat.

Berdasarkan jenis data yang diperoleh, maka penelitian ini mengacu pada jenis penelitian kuantitatif. Hasil penelitian menggunakan data-data berupa angka-angka.

Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui^[4].

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Kesesuaian Lahan dengan Persyaratan Tumbuh Tanaman yang Akan Ditanam

Salah satu penentu keberhasilan reklamasi adalah dengan pemilihan tanaman yang sesuai dengan kondisi lahan. Dalam hal ini untuk kegiatan revegetasi perlu memperhatikan antara jenis tanaman yang dipilih dan syarat tumbuh tanaman dengan kondisi lahan, agar kriteria keberhasilan reklamasi dapat tercapai^[5].

Tanaman yang direncanakan untuk ditanam adalah pohon trembesi. Dari data uji labor tanah yang telah diambil, maka akan dicocokkan dengan persyaratan keadaan lahan yang akan ditanam dengan trembesi yang mana dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kesesuaian Lahan untuk Ditanami Pohon Trembesi

No	Parameter	Persyaratan	Hasil Uji Labor		Ket
			7,48 (H ₂ O)	6,88 (KCl)	
1	pH Tanah*	6,63 – 7,83	7,48 (H ₂ O)	6,88 (KCl)	Sesuai
2	Temperatur (°C)**	20 - 300	23 - 32		Sesuai

* : Laboratorium P3IN Fakultas Pertanian Universitas Andalas

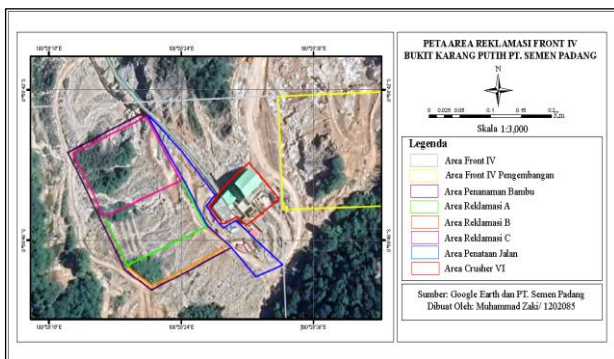
Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa di lahan yang akan direklamasi cocok ditanami dengan pohon trembesi.

4.2 Perencanaan Reklamasi

4.2.1 Pengolahan Bentuk Lahan

4.2.1.1 Lahan yang Akan Direklamasi

Berdasarkan koordinat area reklamasi yang diambil dengan alat survey *Geodetic System* kemudian diolah menggunakan *software* Datamine maka didapatkan luas, volume dan tinggi lahan tersebut. Lahan yang akan direklamasi dapat dilihat pada Gambar 2.



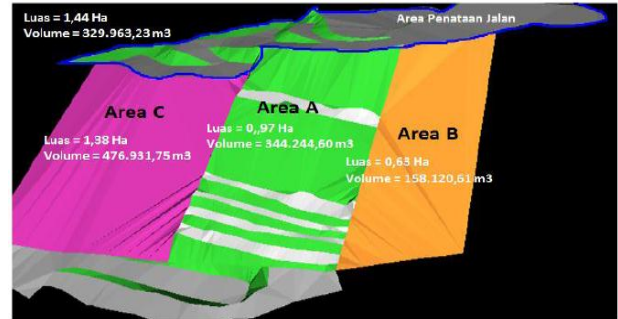
Gambar 2. Peta Area Reklamasi

Hasil perhitungan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Luas area reklamasi A = 0,97 Ha
2. Luas area reklamasi B = 0,63 Ha
3. Luas area reklamasi C = 1,38 Ha
4. Volume awal area reklamasi A = 344.244,60 m³
5. Volume awal area reklamasi B = 158.120,61 m³
6. Volume awal area reklamasi C = 476.931,75 m³
7. Luas awal lahan area atas = 1,44 Ha

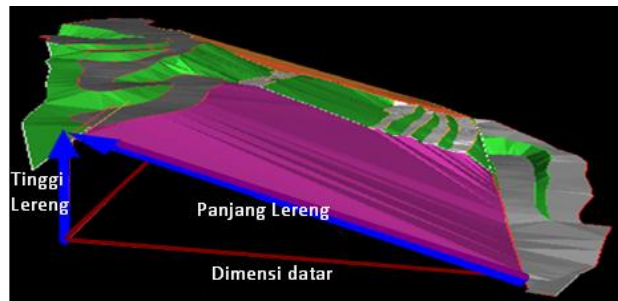
8. Volume awal lahan area atas = 329.963,23 m³
9. Tinggi area reklamasi A,B,dan C = 60 m
10. Elevasi *Min* –*Max* area reklamasi = 336 – 429 mdpl
11. Panjang Lereng rata-rata = 135 m
12. Total luas area (A,B,dan C) = 3 Ha
13. Volume reklamasi area A,B,dan C = 979.296,96 m³

Bentuk dimensi area A, B, C dan area penataan jalan dalam bentuk *Original Software* Datamine dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Area Reklamasi *Original Software* Datamine

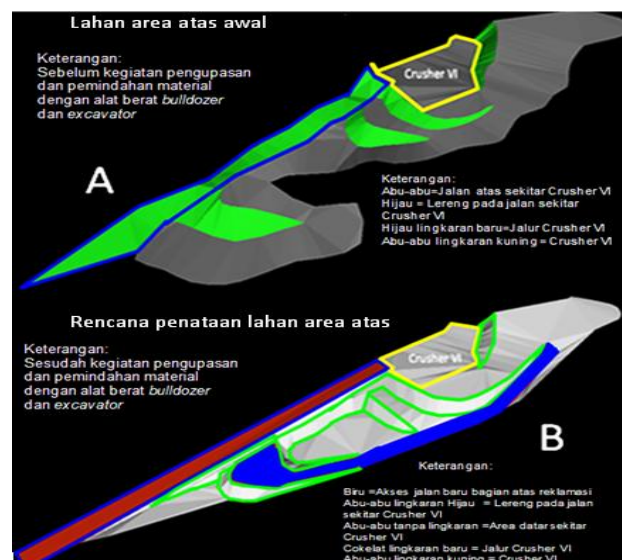
Bentuk tampak sampingnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampak Samping Area Reklamasi (Datamine)

4.2.1.2 Penataan Lahan Area Atas

Penataan lahan area atas dengan mengupas sebanyak 236.367,52 m³. Bentuk rencana lahan area atas sebelum dan sesudah penataan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Area Penataan Lahan Area Atas

Kegiatan penataan lahan area atas dikerjakan menggunakan 1 unit *excavator* Komatsu PC 300 dan 1 unit *bulldozer* Caterpillar D7G dan dengan produktivitas sebagai berikut:

1. *Excavator Komatsu PC 300*^[6]

$$Q = \frac{q \times K \times 60 \times E}{Cm} \tag{1}$$

$$Q = \frac{1,6 \times 0,7 \times 60 \times 0,75}{0,35} = 144 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Jadi, dengan produktivitas 144 m³/jam, waktu kerja *Excavator* untuk mengupas sebanyak 236.367,52 m³ adalah :

$$Wk = \frac{236.367,52 \text{ m}^3}{144 \text{ m}^3/\text{jam}} = 1.641,44 \text{ jam}$$

$$JHK = \frac{1.641,44 \text{ Jam}}{7 \text{ Jam /hari}} = 234,5 \text{ hari} \approx 235 \text{ hari}$$

2. *Bulldozer Caterpillar D7G*^[6]

$$Q = \frac{q \times a \times 60 \times E}{Cm} \tag{2}$$

$$Q = \frac{4,2 \times 0,9 \times 60 \times 0,65}{0,89} = 165,28 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Jadi, dengan produktivitas 165,28 m³/jam, waktu kerja *Bulldozer* untuk memindahkan sebanyak 236.367,52 m³ adalah :

$$Wk = \frac{236.367,52 \text{ m}^3}{165,28 \text{ m}^3/\text{jam}} = 1.430,1 \text{ jam}$$

$$JHK = \frac{1.430,1 \text{ Jam}}{7 \text{ Jam /hari}} = 204,3 \text{ hari} \approx 204 \text{ hari}$$

4.2.1.3 *Penataan Lahan Area Revegetasi (Area A, B, dan C)*

Penataan/ pengerjaan lahan revegetasi dilakukan dengan pembuatan 10 terasering. Data volume awal dan sesudah kegiatan penataan lahan revegetasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Volume Lahan Area Revegetasi

Area	Volume Awal (m ³)	Volume Sesudah (m ³)	Keterangan (Mengupas/ Menimbun) (m ³)
	Kegiatan Penataan/ Pengerjaan		
A	344.244,60	282.712,87	Mengupas 61.531,73
B	158.120,61	196.296,95	Menimbun 38.208,02
C	476.931,75	392.657,22	Mengupas 84.274,53

Untuk membuat terasering pada area revegetasi, kegiatan tersebut menggunakan alat berat yaitu 1 unit *bulldozer* Caterpillar D7G dengan produktivitas 165,28 m³/jam dan 1 unit *excavator* Komatsu PC 300 dengan produktivitas 144 m³/jam.

Kegiatan penataan area revegetasi menggunakan alat berat dapat dilihat pada Tabel 3.

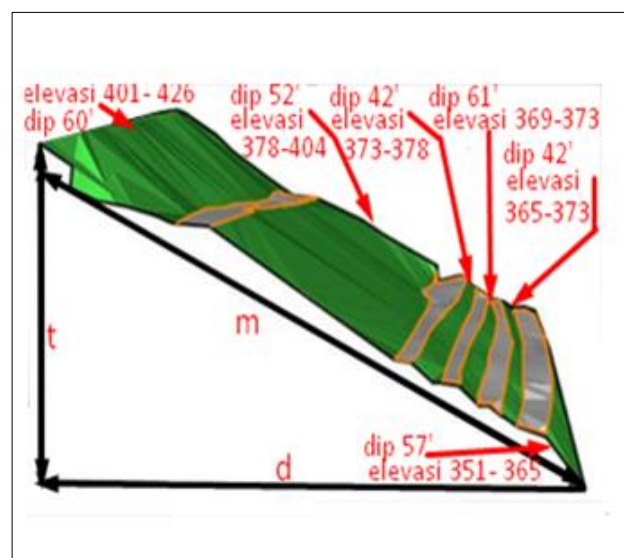
Tabel 3. Jam Kerja Kegiatan Penataan Lahan Area Revegetasi

Area	<i>Bulldozer Caterpillar D7G</i>		<i>Excavator Komatsu PC 300</i>	
	Jam Kerja	Hari Kerja	Jam Kerja	Hari Kerja
A	372,28	47	427,30	53
B	231,17	29	265,33	33
C	509,89	64	585,24	73

4.2.1.4 *Rencana Pembentukan Terasering*

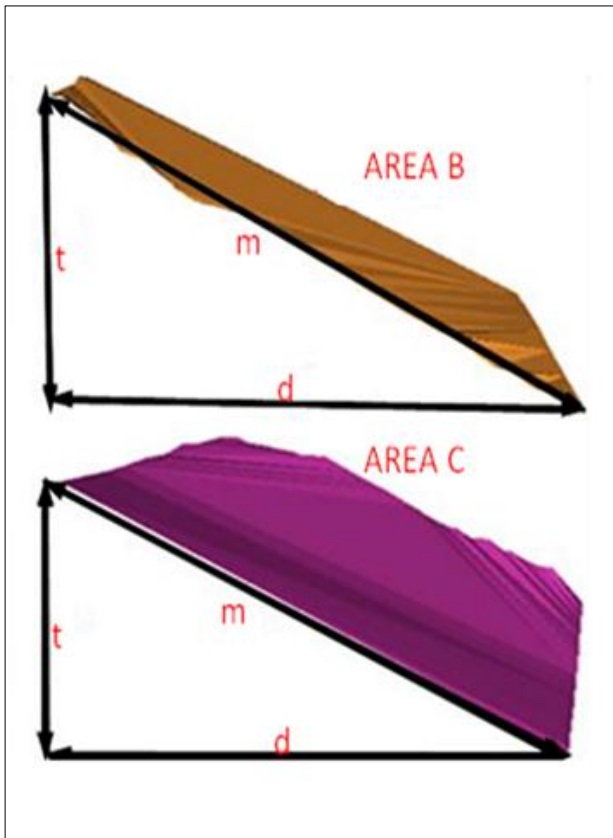
Di lahan yang akan direklamasi memiliki 5 jenjang dengan ukuran panjang, lebar, tinggi dan kemiringan berbeda, serta memiliki lereng tunggal pada bagian kiri dan kanan area reklamasi. Selain itu, lahan yang akan direvegetasi tidak memiliki Saluran Pembuangan Air (SPA), sehingga untuk mencegah terjadinya erosi saat musim hujan, maka terasering yang akan dirancang adalah teras bangku miring kedalam dengan kemiringan 3%.

Visualisasi geometri jenjang asli di lapangan (area A) dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Visualiasi Geometri Jenjang Asli Area A

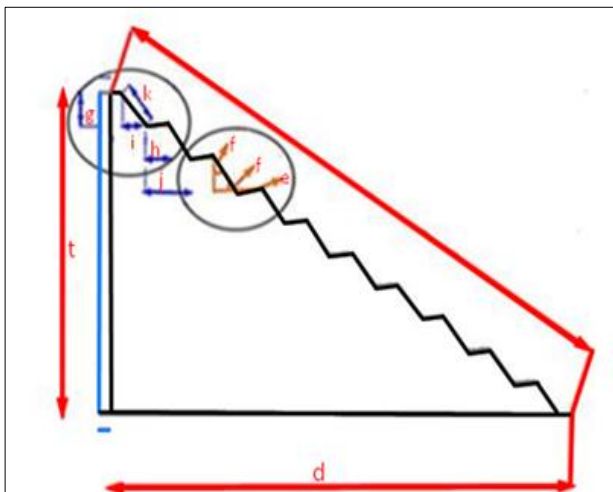
Visualiasi geometri jenjang asli area B dan C dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Visualiasi Geometri Jenjang Asli Area B dan C

Area revegetasi yang memiliki panjang lereng (m) 135 m, dimensi datar (d) 125 m, dan tinggi (t) 60 m, akan dibuat terasering sebanyak 10 teras dengan geometri jenjang yang sama. Geometri yang sama tersebut berupa panjang depan, panjang miring, panjang samping dan derajat/persentase kemiringan pada lereng.

Sketsa jenjang rencana pada terasering dapat dilihat pada Gambar 8.

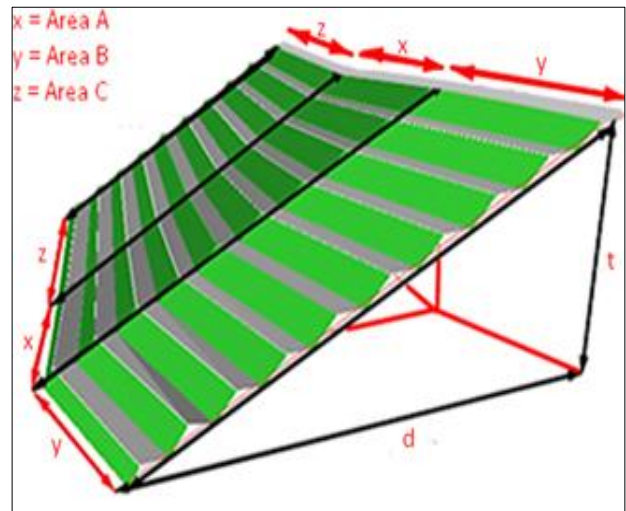


Gambar 8. Sketsa Jenjang Rencana pada Terasering

Keterangan pada gambar:
 Kemiringan teras bangku miring kedalam (e) = 3 %
 Kemiringan tampingan teras (f) = 45 °

Tinggi terasnya (g) = 6,195 m
 Lebar bidang olah (h) = 6,5 m
 Bank width tampingan (i) = 6,195 m
 Bank width terasering (j) = 12,695 m
 Tampingan teras bangku (k) = 8,76 m

Selanjutnya visualiasi desain rencana terasering pada area A, B dan area C dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Desain Jenjang Rencana pada Terasering

Berdasarkan desain yang telah dibentuk melalui software tambang Datamine studio 3, maka didapatkan data sebagai berikut:

1. Lebar bidang olah terasering area A (x)= 72 m
2. Lebar bidang olah terasering area B (y) = 50 m
3. Lebar bidang olah terasering area C (z) = 100 m
4. Luas yang akan direvegetasi (area A) = 10.753,2 m².
5. Luas yang akan direvegetasi (area B) = 7.467,5 m²
6. Luas yang akan direvegetasi (area C) = 14.935 m²
7. Total luas lahan (area A, B dan C) = 33.155,7 m²

4.2.2 Pengelolaan Tanah Lapisan Atas (Top Soil dan Sub Soil)

Pengelolaan Tanah Lapisan Atas terdiri dari dua kegiatan, yaitu pengelolaan *sub soil* dengan sistem perataan tanah atas dan pengelolaan *top soil* dengan sistem lubang tanam/ *pot*.

Pengelolaan tanah lapisan atas/ pucuk bertujuan untuk mengatur dan memisahkan tanah pucuk dengan lapisan tanah lain, karena tanah pucuk merupakan tanah subur dan media tumbuh bagi tanaman dan merupakan salah satu faktor penentu dalam keberhasilan pertumbuhan tanaman pada kegiatan reklamasi^[7].

Pengelolaan timbunan tanah pucuk pada kegiatan reklamasi dilakukan minimal dengan ketebalan *soil* 15 cm. Tanah pucuk tersebut sudah cukup diperuntukkan ke semua permukaan area revegetasi, seperti pada kegiatan penanaman *cover crop*. Berdasarkan desain yang telah dirancang melalui Software Datamine Studio 3, maka dapat diketahui luas dari lahan yang akan ditebarkan tanah lapisan atas sebagai media tumbuh tanam. Luas lahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas Lahan untuk Tanah Lapisan Atas (*Sub Soil*)

No	Keterangan	Luas (m ²)
1	Terasering 1	2.666,22
2	Terasering 2	3.387,72
3	Terasering 3	3.387,72
4	Terasering 4	3.387,72
5	Terasering 5	3.387,72
6	Terasering 6	3.387,72
7	Terasering 7	3.387,72
8	Terasering 8	3.387,72
9	Terasering 9	3.387,72
10	Terasering 10	3.387,72
Total		33.155,7

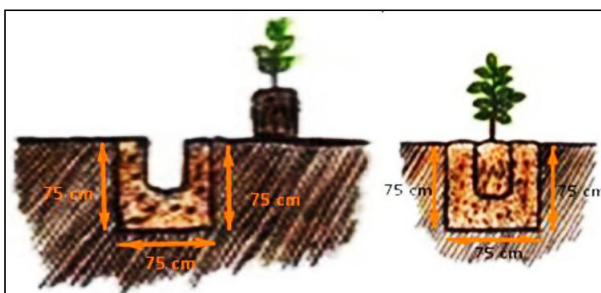
Selanjutnya total volume tanah atas dengan ketebalan 15 cm yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kebutuhan Tanah Lapisan Atas Tiap Terasering

No	Keterangan	Ketebalan Tanah yang Dibutuhkan (m)	Luas (m ²)	Volume Tanah yang Dibutuhkan (m ³)
1	Terasering 1	0,15	2.666,22	399,93
2	Terasering 2	0,15	3.387,72	508,15
3	Terasering 3	0,15	3.387,72	508,15
4	Terasering 4	0,15	3.387,72	508,15
5	Terasering 5	0,15	3.387,72	508,15
6	Terasering 6	0,15	3.387,72	508,15
7	Terasering 7	0,15	3.387,72	508,15
8	Terasering 8	0,15	3.387,72	508,15
9	Terasering 9	0,15	3.387,72	508,15
10	Terasering 10	0,15	3.387,72	508,15
Total				4.973,35

Sementara itu, pemilihan sistem *pot/* lubang tanam dikarenakan lereng yang terjal dan secara aktual tidak memungkinkan untuk dilakukannya pembuatan jengang karena akan berpengaruh pada *belt conveyor* yang ada^[8].

Pengelolaan *top soil* dengan sistem lubang tanam/ *pot* dilakukan karena persediaan tanah pucuk yang relatif kecil atau terbatas. Tanah yang diperoleh dari timbunan akan digunakan untuk mengisi lubang tanam/ *pot*. Bentuk dimensi lubang tanam dan *pot* dapat dilihat pada Gambar 10.



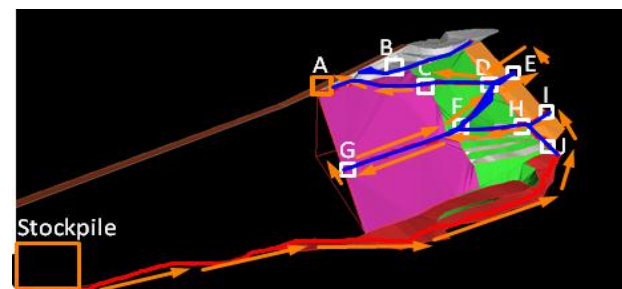
Gambar 10. Dimensi Lubang Tanam/ *Pot*

Kedalaman yang diambil adalah 75 cm. maka volume tanah *top soil* yang dibutuhkan adalah 421.875 cm³. Sedangkan volume tanah yang dibutuhkan untuk mengisi lubang tanam adalah 420.697,5 cm³. Rincian kebutuhan tanah pada pengelolaan sistem lubang tanam/ *pot* pada tiap terasering dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kebutuhan Tanah Lubang Tanam Tiap Terasering

No	Keterangan	Volume Lubang Tanam/ <i>Pot</i> 1 lubang (cm ³)	Banyak Lubang Tanam/ <i>Pot</i> Panjang	Volume Tanah yang Dibutuhkan (m ³)
1	Terasering 1	420.697,5	37	15,56
2	Terasering 2	420.697,5	37	15,56
3	Terasering 3	420.697,5	37	15,56
4	Terasering 4	420.697,5	37	15,56
5	Terasering 5	420.697,5	37	15,56
6	Terasering 6	420.697,5	37	15,56
7	Terasering 7	420.697,5	37	15,56
8	Terasering 8	420.697,5	37	15,56
9	Terasering 9	420.697,5	37	15,56
10	Terasering 10	420.697,5	37	15,56
Total			370	155,6

Kebutuhan tanah (*top soil* dan *sub soil*) dengan sistem perataan tanah atas dan sistem *polybag/ pot* akan dibantu dengan pengoperasian alat berat. Visualisasi desain pengangkutan tanah lapisan atas (*top soil* dan *sub soil*) dari *stockpile* tanah hingga sampai ke area revegetasi dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Desain Pengangkutan Tanah Lapisan Atas dari *Stockpile Soil* sampai ke Area Revegetasi

Kegiatan pengelolaan tanah lapisan atas dilakukan menggunakan 1 unit *bulldozer* Caterpillar D7G dengan produktivitas 165,28 m³/jam, 1 unit *excavator* Komatsu PC 300, dan 4 unit *Dump truck* Isuzu Giga Isuzu Giga 34 P 285 PS dengan produktivitas 173,37 m³/jam. Maka waktu pengerjaan pengelolaan tanah lapisan atas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Jam Kerja Pengelolaan *Top Soil* dan *Sub Soil*

No	Alat Berat	Jam Kerja	Hari Kerja
1	1 unit <i>bulldozer</i> Caterpillar D7G	31	4
2	1 unit <i>excavator</i> Komatsu PC 300	35,6	5
3	4 unit <i>Dump truck</i> Isuzu Giga Isuzu Giga 34 P 285 PS	29,5	4

4.2.3 Penanaman Tanah Penutup

Dalam kegiatan revegetasi nantinya, tanaman tanah penutup yang akan direncanakan untuk ditanam adalah *Pueraria Javanica*. Setelah dilakukan penataan lahan, maka luas permukaan tanah yang akan ditanam dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Luas Lahan untuk Ditanami Tanaman *Cover Crop*

No	Keterangan	Luas (m ²)	Luas yang Akan Ditanami <i>Cover Crop</i> (m ²)
1	Tampungan 1	1.944,72	1.944,72
2	Teras 1	721,5	700,69
3	Tampungan 2	1.944,72	1.944,72
4	Teras 2	721,5	1.422,19
5	Tampungan 3	1.944,72	1.944,72
6	Teras 3	721,5	1.422,19
7	Tampungan 4	1.944,72	1.944,72
8	Teras 4	721,5	1.422,19
9	Tampungan 5	1.944,72	1.944,72
10	Teras 5	721,5	1.422,19
11	Tampungan 6	1.944,72	1.944,72
12	Teras 6	721,5	1.422,19
13	Tampungan 7	1.944,72	1.944,72
14	Teras 7	721,5	1.422,19
15	Tampungan 8	1.944,72	1.944,72
16	Teras 8	721,5	1.422,19
17	Tampungan 9	1.944,72	1.944,72
18	Teras 9	721,5	1.422,19
19	Tampungan 10	1.944,72	1.944,72
20	Teras 10	721,5	1.422,19
	Total	33.155,7	32.977,6

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa total luas lahan yang akan ditanam tanah penutup adalah 32977,6 m² atau 3,29 Ha. Penanaman tanaman tanah penutup bisa berasal dari biji maupun setek, dan dalam perencanaan akan dipilih yang berasal dari biji. Pemilihan bentuk biji karena dalam proses penanaman akan lebih mudah dari pada bentuk setek.

Penanaman *pueraria javanica* disarankan 2 – 4 Kg/Ha. Pemeliharaan tanaman tanah penutup agar pertumbuhannya subur dan cepat menutup tanah, harus dilakukan pemupukan serta pengendalian gulma dan hama. Sebaiknya diberikan pupuk fosfat alam sebanyak 30 – 50 Kg/Ha saat penanaman dan urea pada umur 1,5 bulan^[9].

Luas lahan yang akan ditanam adalah 3,29 Ha, sedangkan kebutuhan biji *Pueraria Javanica* rata-rata 3 Kg/Ha, maka jumlah biji *pueraria javanica* yang akan ditanam nantinya adalah 9,87 Kg. Kebutuhan pupuk fosfat alam dan urea rata-rata 40 Kg/Ha, maka jumlah yang dibutuhkan adalah 131,6 Kg untuk masing-masing pupuk tersebut.

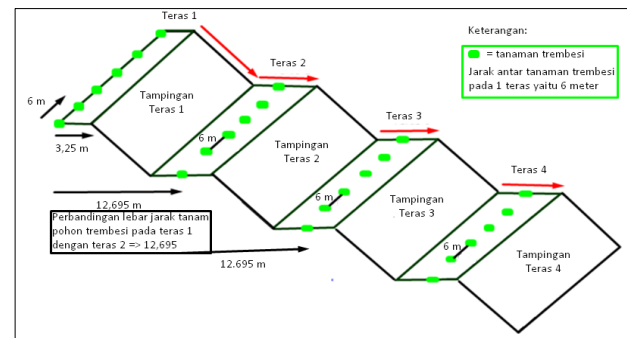
4.2.4 Revegetasi

Setelah kegiatan reklamasi selesai maka diperlukan revegetasi tergantung kepada persiapan penanaman, cara penanaman, pemeliharaan tanaman serta pemantauan tanaman. Dengan mereklamasi lahan bekas tambang daya dukung tanah akan meningkat dan tercapainya tata guna lahan yang optimal^[10].

Dalam perencanaan reklamasi ini, jarak tanam yang diterapkan adalah 6 m sebagai jarak tanam pada tiap tanaman yang berada di terasering. Untuk pengajaran ditempatkan pada semua lubang tanam, terbuat dari bambu dengan tinggi 3,5 meter.

Pengajaran adalah pemasangan patok tanaman sebelum melakukan penanaman sehingga terdapat jarak antar tanaman^[11].

Sedangkan sketsa jarak tanam 6 m yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Sketsa Jarak Tanam

Dengan memilih jarak tanam 6 m pada tiap terasering, maka didapatkan jumlah populasi pohon trembesi yang akan ditanam dengan rumus:

$$n = p : s \tag{3}$$

Keterangan: n = Jumlah Pohon
 p = Panjang Lahan
 s = Jarak Tanam

Jumlah pohon tiap lahan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kebutuhan Pohon Tiap Terasering

No	Lahan yang Akan Ditanam	Panjang Lahan Tanam (m)	Jarak Tanam (m)	Jumlah Pohon (n)
1	Terasering 1	222	6	37
2	Terasering 2	222	6	37
3	Terasering 3	222	6	37
4	Terasering 4	222	6	37
5	Terasering 5	222	6	37
6	Terasering 6	222	6	37
7	Terasering 7	222	6	37
8	Terasering 8	222	6	37
9	Terasering 9	222	6	37
10	Terasering 10	222	6	37
	Total	2.220		370

Dari Tabel 9, dapat dilihat bahwa jumlah pohon trembesi yang akan ditanam adalah 370 pohon.

4.2.5 Perawatan

Perawatan tanaman akan dilakukan komitmen selama 3 tahun setelah bibit ditanam. ini dikarenakan tanaman yang ditanam merupakan tanaman yang tumbuh jangka panjang, bisa hingga ratusan tahun. Kegiatan perawatan terdiri dari:

1. Penyiangan
Penyiangan dilakukan dengan parang untuk membersihkan gulma di jarak 1 sampai 2 meter dimana batang tanaman sebagai porosnya.
2. Pendangiran
Dicangkul dengan radius 50 cm dari batang tanaman
3. Pemupukan
Pemberian pupuk secara berimbang mampu mengatasi masalah kesuburan tanah baik dengan menggunakan pupuk kimia (anorganik) dan pupuk kandang (organik). Pupuk yang dipilih yaitu pupuk anorganik (NPK). Untuk dosis pemberian pupuk kandang (organik) adalah 1 kg/pohon dan untuk pupuk NPK (anorganik) sebanyak 100 gram/pohon untuk sekali pemupukan. Pupuk ditetapkan sebanyak 1 kali 4 bulan selama 3 tahun. Kebutuhan pupuk selama masa perawatan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kebutuhan Pupuk Selama Masa Perawatan

No.	Jenis Pupuk	Jumlah pupuk selama 3 tahun/pohon (gr)	Jumlah pohon	Jumlah kebutuhan pupuk seluruh pohon (gr)	Jumlah kebutuhan pupuk seluruh pohon (kg)
1	Organik	9.000	370	3.330.000	3.330
2	NPK	900	370	333.000	333

4. Pemangkasan
Kegiatan pemangkasan berupa pemotongan bagian dahan yang rusak terkena hama, seperti ulat penggerek pucuk atau bekicot. Kegiatan tersebut dilakukan selama 3 tahun pertama setelah bibit trembesi ditanam^[12].

4.3 Rencana Biaya Langsung Reklamasi

4.3.1 Biaya Penataan Lahan

4.3.1.1 Biaya Penataan Lahan Area Atas

Jumlah biaya yang akan dikeluarkan dalam proses penataan lahan area atas dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Total Biaya Penataan Lahan Area Atas

No.	Jenis Alat Berat	Jam Kerja	Upah Operator (Rp/jam)	Jumlah Biaya Operator (Rp)	Kebutuhan Solar (Lt)	Jumlah Biaya Solar (Rp)	Total (Rp)
1	Bulldozer Cat D7G	1.430,1	15.000	21.451.500	38.612,7	529.793.273	
2	Excavator Komatsu PC 300	1.641,44	15.000	24.621.600	36.111,68	495.477.528	
Total				46.073.100		1.025.270.801	1.071.343.901

4.3.1.2 Biaya Penataan Lahan Revegetasi

Jumlah biaya yang akan dikeluarkan dalam proses penataan lahan revegetasi dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Total Biaya Penataan Lahan Revegetasi

No	Jenis Alat Berat	Area	Jam Kerja	Jumlah Biaya Operator (Rp)	Kebutuhan Solar (Lt)	Jumlah Biaya Solar (Rp)	Total (Rp)
1	Bulldozer Cat D7G	A	372,28	5.584.200.	10.051,59	137.914.439.	
		B	231,17	3.467.550.	6.241,59	85.638.984.	
		C	509,89	7.648.350.	13.767,03	188.893.288.	
2	Excavator Komatsu PC 300	A	427,30	6.409.500.	9.400,6	128.982.812.	
		B	265,33	3.979.950.	5.837,26	75.967.948.	
		C	585,24	8.778.600.	12.875,28	176.657.854.	
Total				35.868.150		798.178.670	834.046.820

4.3.1.3 Biaya Pengelolaan Tanah Lapisan Atas (Top Soil dan Sub Soil)

Jumlah biaya yang akan dikeluarkan dalam proses pengelolaan tanah lapisan atas (Top Soil dan Sub Soil) dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Total Biaya Pengelolaan Top Soil dan Sub Soil

No.	Jenis Alat Berat	Jam Kerja	Upah Operator (Rp/jam)	Jumlah Biaya Operator (Rp)	Kebutuhan Solar (Lt)	Jumlah Biaya Solar (Rp)	Total (Rp)
1	Dump Truck Isuzu Giga FVZ 34 P	29,5	15.000	442.500	590	8.095.213	
2	Excavator Komatsu PC 300	35,6	15.000	534.000	783,2	10.746.052	
3	Bulldozer Cat D7G	31	15.000	465.000	837	11.484.225	
Total				1.441.500		30.325.490	31.766.990

4.3.1.4 Biaya Pembelian Tanah (Top Soil) dan Tanah (Sub Soil)

Jumlah biaya yang akan dikeluarkan dalam pembelian tanah top soil dan sub soil dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Total Biaya Pembelian Top Soil dan Sub Soil

No	Keterangan	Kebutuhan (m ³)	Harga per m ³ (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	Tanah Top Soil	155,65	318.182	49.525.028
2	Tanah Sub Soil	4.973,5	65.254	324.530.980
Total				374.056.008

4.3.1.5 Biaya Penanaman Tanaman Tanah Penutup (Cover Crop)

Rincian biaya yang dikeluarkan untuk penanaman tanaman penutup tanah dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Rincian Biaya Penanaman Tanaman Penutup

No	Bahan yang Dibutuhkan	Kebutuhan (kg)	Harga (Rp)	Total (Rp)
1	Pueraria Javanica	9,87	170.000	1.677.900
2	Pupuk Urea	131,6	5000	658.000
3	Pupuk Fosfat	131,6	5000	658.000
Total				2.993.900

4.3.2 Total Biaya Langsung Reklamasi

Total biaya langsung reklamasi yang telah dihitung sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Total Biaya Langsung Reklamasi PT Semen Padang

No	Kegiatan	Total Pengeluaran (Rp)	Total Keseluruhan (Rp)
1	Pengolahan lahan		
	a. Penataan lahan area atas	1.071.343.901	
	b. Penataan lahan revegetasi	834.046.820	
	c. Pengelolaan tanah lapisan atas	31.766.990	
	d. Pembelian tanah pucuk dan lubang tanam	374.056.008	
	e. Penanaman <i>cover crop</i>	2.993.900	
	Total		2.314.207.619
2	Revegetasi		
	a. Analisis pH tanah	275.000	
	b. Pengadaan bibit trembesi	3.700.000	
	c. Upah pengiriman bibit trembesi	1.000.000	
	d. Pembelian ajir	7.400.000	
	e. Upah tanam dan pemasangan ajir	2.960.000	
	f. Pupuk dasar	888.000	
	g. Perawatan		
	1) Upah pekerja	21.600.000	
	2) Biaya pemupukan	7.992.000	
	Total		45.815.000
	Total keseluruhan (Rp)		2.360.022.619

4.4 Rencana Biaya Tidak Langsung Reklamasi

Total biaya tidak langsung pada perencanaan reklamasi PT Semen Padang dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Total Biaya Tidak Langsung

No	Jenis Pengeluaran	Total (Rp)
1	Biaya Tidak Langsung	
	a. Mobilisasi dan demobilisasi alat	59.000.565
	b. Perencanaan reklamasi	141.601.357
	c. Administrasi dan keuntungan pihak ketiga	188.801.809
	d. Supervisi	106.201.017
	Total	495.604.748

4.5 Total Biaya Rencana Reklamasi (Biaya Langsung dan Tidak Langsung)

Berdasarkan perhitungan, total biaya keseluruhan (biaya langsung dan tidak langsung) pada perencanaan reklamasi dengan penanaman pohon trembesi di PT Semen Padang dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Total Biaya Tidak Langsung

No	Jenis Pengeluaran	Total (Rp)
1	Biaya langsung	2.360.022.619
2	Biaya tidak langsung	495.604.748
	Total	2.855.627.367

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Visualisasi reklamasi lahan bekas penambangan batu kapur yang direncanakan di Front IV dengan luas \pm 4,22 Ha.
2. Lahan bekas penambangan akan ditanami pohon trembesi dan tanaman *cover crop pueraria javanica*.
3. Total biaya yang harus dikeluarkan untuk mereklamasi lahan bekas tambang adalah Rp. 2.855.627.367.

5.2 Saran

Penulis menyarankan sebaiknya pihak perusahaan lebih memperhatikan manajemen perencanaan reklamasi ini agar keberhasilan reklamasi tersebut dapat lebih ditingkatkan.

Daftar Pustaka

- [1] Permen ESDM No. 7 Tahun 2014 tentang *Pelaksanaan Reklamasi Dan Pasca tambang Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral Dan Batubara*
- [2] Yuniarto, B. R. F., Nugroho, W., & Trides, T. *Studi Reklamasi Pada Lahan Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan Terhadap Bekas Lahan Tambang PT Singlurus Pratama, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur*. Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL, **Vol. 5, No. 2** (2017)
- [3] Annisa. *Reklamasi Lahan Pasca Tambang di Desa Bukit Mulia dan Sumber Jaya PT Akbar Mitra Jaya Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan*. Jurnal Teknik Lingkungan, **Vol. 3, No. 2** (2017)
- [4] Kasiram, Mohammad. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif-Kualitatif*. Malang: UIN Malang Press.
- [5] Setyowati1, R. D. N., Amala, N. A., & Aini, N. N. U. *Studi Pemilihan Tanaman Revegetasi Untuk Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang*. Jurnal Teknik Lingkungan, **Vol.3, No.1** (2017).
- [6] Rochmanhadi. 1985. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Alat-Alat Berat*. Departemen Pekerjaan Umum: Badan Penerbit Pekerjaan Umum
- [7] Adnyano, A. A. I. A. *Penilaian Tingkat Keberhasilan Reklamasi (Permen ESDM No. 7 Tahun 2014) Lahan Bekas Tambang Pit 1 PT Pipit Mutiara Jaya di Kabupaten Tana Tidung Kalimantan Utara*. Promine Journal, STTNAS Yogyakarta, **Vol. 4, No. 1** (2016)
- [8] Amri, D. N., & Aryanto, R. *Analisis Pengaruh Penataan Lahan Area Timbunan Terhadap Perubahan Tingkat Bahaya Erosi*. Jurnal Teknik Pertambangan, Universitas Trisakti (2018)
- [9] Azim, F., Yunasril., Prabowo, H. *Perencanaan Reklamasi dengan Revegetasi Pada Stockpile Di PT Allied Indo Coal Kecamatan Talawi, Kotamadya Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat*. Jurnal Bina Tambang, Universitas Negeri Padang, **Vol. 4, No. 1** (2019)
- [10] Sintong, M. *Pemanfaatan Lahan Bekas Tambang Untuk Tempat Rekreasi Dengan Reklamasi Di Sungai Bingai Kecamatan Binjai Selatan Kodya Binjai*. Jurnal Geografi, **Vol. 3, No. 2** (2011)
- [11] Adi, A. N. I. Y. W., Widodo, S., & Nurwaskito, A. *Analisis Reklamasi Tambang Batukapur Di Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan*. Jurnal Geomine, **Vol. 5, No. 2** (2017)
- [12] <http://repository.politanisamarinda.ac.id/1791/1/Jusran.pdf>. Diakses 13 November 2018.