

RENCANA TEKNIS KEGIATAN REKLAMASI PADA TAMBANG BATU GRANIT PT. GILGAL BATU ALAM LESTARI KECAMATAN SUNGAI KUNYIT KABUPATEN MEMPAWAH KALIMANTAN BARAT

Shierly Lianda Inabuy¹⁾, Azwa Nirmala²⁾, Fitriana Meilasari²⁾

¹ Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak

² Dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak

ABSTRAK

PT. Gilgal Batu Alam Lestari merupakan Perusahaan pertambangan batu granit yang berlokasi di Kecamatan Sungai Kunyit. Sistem penambangan dilakukan dengan sistem quarry. Sistem ini sangat terkait dengan kerusakan lingkungan. Dampak negatif dari kegiatan penambangan dapat diatasi dengan perencanaan teknis reklamasi pada area bekas penambangan. Salah satu sistem reklamasi adalah penataan lahan. Tujuan penelitian yaitu merencanakan penataan lahan, menentukan sistem penataan lahan, dan merencanakan penebaran tanah pucuk. Dalam penelitian ini peta topografi dibuat sayatan menggunakan metode cross section pada software autocad 2007 untuk mengetahui volume lubang bekas tambang. Pada timbunan top soil dan overburden diukur menggunakan meteran untuk mengetahui volume timbunan. Kemudian data dianalisis untuk menentukan sistem penataan, mengetahui waktu kerja kegiatan reklamasi, dan mengetahui biaya reklamasi. Luas area reklamasi 1,15 Ha dengan volume 47.376,80 BCM dan luas pada area datar 0,38 Ha. Jumlah overburden dan top soil adalah 53.812,5 LCM dan 38.250 LCM. Kebutuhan tanah pucuk untuk sistem perataan tanah yaitu 15.300 BCM, sistem guludan 5.163,75 BCM, dan sistem pot 1.950,75 BCM. Dari hasil penelitian sistem perataan tanah dipilih karena ketersediaan overburden dan top soil yang mencukupi. Waktu penataan lahan selama 30 hari dan penataan top soil 3 hari. Pembuatan 850 lubang tanam selama 2 hari. Biaya reklamasi Rp 1.253.498.642,00.

Kata kunci: Reklamasi, Sistem perataan tanah, Top soil

ABSTRACT

(Title : Technical Plan for Reclamation Activities at PT Gilgal Batu Alam Lestari Sub-district Sungai Kunyit District Mempawah West Kalimantan) PT. Gilgal Batu Alam Lestari is a granite mining company located in Sungai Kunyit District. Mining system is done by quarry system. This system is very much related to environmental damage. The negative impact of mining activities can be overcome by reclamation technical planning in the former mining area. One reclamation system is land management. The research objective is to plan land use planning, determine land use management systems, and plan topsoil distribution. In this study, a topographic map was made using an incision cross section method in Autocad 2007 software to find out the volume of ex-mining holes. In top soil and overburden heaps are measured using a meter to determine the volume of the pile. Then the data is analyzed to determine the structuring system, know the working time of reclamation activities, and determine the cost of reclamation. The reclamation area is 1.15 Ha with a volume of 47,376.80 BCM and a flat area of 0.38 Ha. The amount of overburden and top soil is 53,812.5 LCM and 38,250 LCM. The need for top soil for the leveling system is 15,300 BCM, the rolling system is 5,163.75 BCM, and the pot system is 1,950.75 BCM. From the results of the study the soil leveling system was chosen because of the availability of sufficient overburden and top soil. The land arrangement time is 30 days and top soil is 3 days. Making 850 planting holes for 2 days. Reclamation fee is IDR 1,253,498,642.00

Keywords: Reclamation, Land leveling system, Top soil

I. PENDAHULUAN

PT. Gilgal Batu Alam Lestari merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak dibidang pertambangan batu granit. Secara administratif, wilayah IUP PT. Gilgal Batu Alam Lestari berada di Desa Bukit Batu, Kecamatan Sungai Kunyit, Kabupaten Mempawah dengan

cakupan daerah seluas 13 Ha. PT. Gilgal Batu Alam Lestari telah membuka area *quarry* seluas kurang lebih 3 Ha dari luasan wilayah IUP untuk kepentingan penambangan dan sedang melakukan kegiatan operasional yang telah memasuki masa akhir penambangan.

Penambangan granit dilakukan dengan sistem tambang terbuka dengan metode *quarry*. Sistem

ini sangat terkait dengan perubahan bentang alam dan kerusakan lingkungan. Pengendalian dampak negatif yang timbul dapat diatasi dengan adanya kegiatan reklamasi. Hal ini dilakukan untuk menaati kebijakan dalam Peraturan Pemerintah No. 78 tahun 2010 dan Permen ESDM No. 7 tahun 2014.

Pada saat ini PT. Gilgal Batu Alam Lestari hanya merencanakan pembuatan saluran drainase pada area lahan bekas tambang dan belum adanya perencanaan mengenai teknis penataan lahan yang sesuai pada area lahan bekas tambang. Oleh karena itu, perlu adanya perencanaan mengenai teknis penataan lahan dan penebaran top soil yang sesuai pada lahan bekas tambang dan menentukan sistem penataan lahan yang paling cocok untuk diterapkan pada area lahan bekas tambang.

II. METODOLOGI DAN PUSTAKA

1) Reklamasi

Reklamasi merupakan suatu kegiatan yang dilakukan selama tahapan proses kegiatan pertambangan yang berfungsi untuk menata, memulihkan, serta memperbaiki kualitas lingkungan serta ekosistem sehingga dapat berfungsi kembali sesuai dengan peruntukannya. Kegiatan reklamasi bisa dilakukan dalam bentuk revegetasi dan/atau peruntukan lainnya yaitu berupa area permukiman, pariwisata, sumber air, dan area pembudidayaan.

2) Penataan Lahan

Reklamasi lahan bekas penambangan diawali dengan penataan lahan yang menyangkut *recountouring* atau *resloping* lubang bekas penambangan dengan kemiringan lereng yang stabil dan pembuatan saluran air. Hal tersebut dapat dicapai dengan melakukan *recountouring* menggunakan tanah pucuk yang dikupas pada saat awal penambangan.

3) Penataan Tanah Pucuk

Kegiatan penataan tanah pucuk dilakukan merata di seluruh lahan yang akan direklamasi. Tanah pucuk yang digunakan diambil di sekitar lahan yang akan direklamasi. Metode untuk penataan tanah pucuk tergantung dari volume tersedianya lapisan tanah pucuk dan dari hasil analisis lapisan penutup yang ada.

1. Sistem Perataan Tanah

Sistem perataan tanah dapat diterapkan jika jumlah tanah pucuk dan tanah penutup yang tersedia dalam jumlah yang banyak untuk

menutupi seluruh lahan bekas tambang. Volume tanah yang dibutuhkan untuk kegiatan penataan lahan menggunakan sistem ini, tergantung pada luas area dan ketebalan penimbunan yang diinginkan.

2. Sistem guludan

Sistem guludan dilakukan dengan cara melakukan penataan tanah pucuk sehingga menjadi tumpukan-tumpukan dengan ketinggian serta jarak tertentu. Kelebihan dari sistem guludan ini dapat memanfaatkan lahan secara lebih efisien dan pada spasi atau jarak antar guludan dapat ditanami dengan tanaman kombinasi lain.

3. Sistem pot

Sistem lubang tanam atau sistem pot dilakukan dengan cara membuat lubang-lubang untuk menempatkan lapisan tanah pucuknya. Dengan dimensi lubang sesuai ketentuan perusahaan. Kedalaman lubang juga disesuaikan pada jenis tanaman yang akan ditanam untuk menghindari kemungkinan tanaman jatuh atau tercabut karena lubang tidak sesuai dengan tinggi tanaman.

4) Penentuan alat mekanis

Penentuan alat mekanis berguna untuk menentukan hasil produksi tanah pucuk untuk menutupi lubang bukaan yang akan direklamasi. Penentuan alat dapat ditentukan dengan mempelajari dan mengamati keadaan lokasi penelitian, sehingga target produksi dapat terpenuhi dengan menggunakan alat yang tepat.

5) Match Factor (MF)

Match factor (MF) adalah presentase keserasian dalam penentuan penggunaan antara alat gali muat atau alat angkut pada saat beroperasi.

$$MF = \frac{n \times nH \times cL}{nL \times cH} \quad (1)$$

Keterangan :

n : Banyak *bucket* alat muat

nH : Jumlah alat angkut

cH : Waktu edar alat angkut

nL : Jumlah alat muat

cL : Waktu edar alat muat

ketentuan :

MF = 1 (serasi antara alat gali muat sebesar 100 % atau mendekati nilai 100 %)

MF < 1 (saat alat angkut bekerja secara penuh, dan alat muat mempunyai waktu untuk menunggu)

MF > 1 (alat muat bekerja secara penuh, dan alat angkut mempunyai waktu untuk menunggu)

6) Biaya Reklamasi

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2010 tentang Reklamasi dan Pascatambang dan Peraturan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Nomor 7 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara bahwa biaya reklamasi terdiri dari:

1. Biaya langsung

- 1) Biaya pembongkaran fasilitas tambang (bangunan, jalan, kantor, dll).
- 2) Biaya penataan lahan terdiri dari:
 - Sewa alat-alat berat
 - Pengaturan pada permukaan lahan
 - Pengisian kembali pada area lahan bekas tambang
- 3) Biaya reklamasi meliputi:
 - Analisis kualitas tanah
 - Pemupukan
 - Pengadaan bibit
 - Penanaman, dll
- 4) Biaya untuk pekerjaan sipil sesuai pada peruntukan area lahan pasca tambang.

Σ biaya penataan lahan + Σ biaya penebaran top soil + Σ biaya pembuatan lubang tanam
(2)

2. Biaya Tidak Langsung

- 1) Biaya mobilisasi serta demobilisasi alat
- 2) Biaya perencanaan reklamasi
- 3) Biaya administrasi serta keuntungan kontraktor
- 4) Biaya Supervisi

Biaya mobilisasi serta demobilisasi alat + Biaya perencanaan reklamasi + Biaya administrasi serta keuntungan bagi pihak ketiga sebagai pelaksana reklamasi tahap operasi produksi + Biaya supervisi
(3)

Biaya total :

Σ biaya langsung + Σ biaya tidak langsung
(4)

1) Alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. GPS
2. Meteran

3. Arcgis 10.3

2) Prosedur Penelitian

1. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah kegiatan pengumpulan informasi yang relevan dengan topik serta masalah yang menjadi obyek penelitian. Informasi tersebut dapat diperoleh dari buku-buku, jurnal, internet, dan sumber-sumber lain.

2. Survey Awal

Survey awal bertujuan untuk mengamati secara langsung kondisi *quarry*, mengamati jenis tanaman asal dan mengamati lahan bekas tambang PT. Gilgal Batu Alam Lestari.

3) Pengumpulan Data

Pengumpulan data terdiri dari pengumpulan data primer serta data sekunder.

1. Data Primer

- 1) Luas area reklamasi
- 2) Dimensi timbunan *top soil* dan *overburden*

2. Data Sekunder

- 1) Peta topografi
- 2) Spesifikasi alat mekanis

4) Pengolahan Data

1. Perencanaan penataan lahan

Penataan lahan berpengaruh terhadap volume tanah yang akan dipindahkan dan produktivitas kerja alat muat mekanis yang dihitung berdasarkan spesifikasi alat dan untuk mengetahui waktu kerja untuk kegiatan reklamasi.

- 1) Volume timbunan *top soil* dan *overburden*

$$V = \frac{1}{2} \times (L_1 + L_2) \times t \quad (5)$$

Keterangan:

- V : Volume timbunan (m³)
L₁ : Luas penampang atas (m²)
L₂ : Luas penampang bawah (m²)
t : Tinggi (m)

2) Produktivitas alat muat mekanis

- a. Produksi alat gali muat

Produksi per siklus

$$q = q_1 \times K \quad (6)$$

Keterangan:

- q : Produksi per siklus (m³)
q₁ : Kapasitas munjung (m³)

K : Faktor pengisian bucket

Produksi per jam

$$Q = \frac{q \times 3600 \times E}{CT} \quad (7)$$

Keterangan:

Q : Produksi per jam (m³/jam)

q : Produksi per siklus

CT : Waktu edar (detik)

3600 : Konversi jam ke detik

E : Efisiensi Kerja

b. Produksi alat angkut

Produksi per siklus

$$q = n \times q_1 \times K \quad (8)$$

Keterangan:

Q : Produksi per jam (m³/jam)

n : Jumlah pengisian *bucket*

q₁ : Kapasitas munjung (m³)

K : Faktor pengisian *bucket*

Produksi per jam

$$Q = \frac{q \times 3600 \times E}{CT} \quad (9)$$

Keterangan:

Q : Produksi per jam (m³/jam)

q : Produksi per siklus (m³)

CT : Waktu edar (detik)

3600: Konversi jam ke detik

E : Efisiensi kerja

c. Produksi alat gusur

Produksi per siklus

$$q = L \times H^2 \times a \quad (10)$$

Keterangan:

q : Produksi Per siklus (m³)

L : Lebar blade (m³)

H : Tinggi Blade (m)

a : Faktor blade

produksi per jam

$$Q = \frac{q \times 60 \times E}{CT} \quad (11)$$

Keterangan:

Q : Produksi per jam (m³/jam)

q : Produksi per siklus (m³)

CT : Waktu Edar (menit)

60 : Konversi jam ke menit

E : Efisiensi kerja

3) Faktor pemadatan tanah

$$F = V \times K \quad (12)$$

Keterangan :

F : Faktor pemadatan

V : Volume tanah

K : Faktor konversi volume tanah

4) *Match Factor* (MF)

$$MF = \frac{n \times nH \times cL}{nL \times cH} \quad (13)$$

Keterangan :

n : Banyak *bucket* alat muat

nH : Jumlah alat angkut

cH : Waktu edar alat angkut

nL : Jumlah alat muat

cL : Waktu edar alat muat

2. Sistem penataan lahan berdasarkan kebutuhan *top soil*.

Untuk mengetahui kebutuhan *top soil* yang diperlukan untuk penataan lahan maka yang harus dilakukan yaitu menentukan sistem penataan lahan.

1) Sistem perataan tanah

$$V = A \times t \quad (14)$$

Keterangan:

V : Volume tanah (m³)

A : Luas area (m²)

t : Ketebalan tanah (m)

2) Sistem guludan

$$n = \frac{\text{Luas area per Ha}}{(s + l) \times p} \quad (15)$$

Keterangan:

n : Jumlah guludan per Ha

l₂ : Lebar bawah guludan (m)

p : Panjang guludan (m)

s : Spasi antar guludan (m)

$$Vg = (p \times l \times t) + 2 \left(\frac{1}{2} \times a \times p \times t \right) \quad (16)$$

Keterangan:

Vg : Volume guludan

p : Panjang (m)

- a : Alas (m)
l : Lebar (m)
t : Tinggi (m)

$$Vt = A \times n \times Vg \quad (17)$$

Keterangan:

- Vt : Volume tanah (m³)
Vg : Volume guludan (m³)
n : Jumlah guludan
A : Luas area (Ha)

3) Sistem pot/lubang tanam

$$n = \frac{\text{Luas area per Ha}}{S_t \times S_b} \quad (18)$$

Keterangan:

- n : Jumlah pot per Ha
S_t : Jarak tanam (m)
S_b : Jarak antar baris (m)

$$Vp = \left(\frac{S_1 + S_2}{2} \right) \times h \times t \quad (19)$$

Keterangan:

- S₁ : Lebar penampang atas (m)
S₂ : Lebar penampang bawah (m)
t : Panjang (m)
h : Kedalaman (m)

$$Vt = A \times n \times Vp \quad (20)$$

Keterangan:

- Vt : Volume tanah (m³)
A : Luas area (Ha)
n : Jumlah pot per Ha
Vp : Volume pot (m³)

3. Perencanaan penyebaran tanah pucuk

Penyebaran tanah pucuk berpengaruh pada jumlah volume tanah yang akan dipindahkan dan produktivitas alat muat mekanis untuk mengetahui waktu kerja yang dibutuhkan pada proses kegiatan reklamasi. Pengolahan data perencanaan penyebaran tanah pucuk menggunakan rumus perhitungan yang sama pada proses perencanaan penataan lahan.

1) Pembuatan lubang tanam

$$T_{total} = \frac{T_{lubang\ tanam} \times n}{\text{jumlah\ pekerja}}$$

$$T = \frac{T_{total}}{\text{waktu\ kerja\ efektif}} \quad (21)$$

Keterangan :

- T : Waktu kerja
T_{total} : Waktu total pembuatan lubang tanam
T_{lubang tanam} : Waktu membuat 1 lubang tanam
n : Jumlah lubang tanam

2) Biaya reklamasi

1. Biaya langsung

$$\Sigma \text{ biaya penataan lahan} + \Sigma \text{ biaya penebaran top soil} + \Sigma \text{ biaya pembuatan lubang tanam} \quad (22)$$

2. Biaya tidak langsung

$$\text{Biaya mobilisasi serta demobilisasi alat} + \text{Biaya perencanaan reklamasi} + \text{Biaya administrasi serta keuntungan bagi pihak ketiga sebagai pelaksana reklamasi tahap operasi produksi} + \text{Biaya supervisi} \quad (23)$$

3. Biaya total

$$\Sigma \text{ biaya langsung} + \Sigma \text{ biaya tidak langsung} \quad (24)$$

3) Biaya investasi alat

$$B = N \times W' \times A \quad (25)$$

Keterangan:

- B : Biaya investasi alat
N : Total biaya sewa alat per jam
W' : Jam kerja dalam 1 tahun
A : Umur ekonomis alat

5) Analisis Data

1. Analisis penentuan sistem penataan top soil yang tepat.
2. Analisis waktu pelaksanaan kegiatan penataan lahan
3. Analisis biaya reklamasi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Perencanaan Penataan Lahan

Volume tanah penutup yang tersedia dilapangan adalah 53.812,5 LCM. Berdasarkan perhitungan setelah membuat sayatan penampang yang dibuat pada peta topografi didapatkan volume tanah penutup yang dibutuhkan untuk kegiatan penataan lubang bekas tambang adalah 47.376,80 BCM (Lampiran 1) . Pada perhitungan faktor pemadatan tanah atau konversi volume

tanah dari gembur ke padat maka didapatkan volume tanah yang akan ditata yaitu 60.642,31 LCM. Kegiatan pembongkaran dan pengangkutan dilakukan dengan menggunakan alat *Excavator Komatsu PC 200-8* dan *Dumptruck Mitsubishi colt diesel 120 PS*. Berdasarkan faktor keserasian (*match factor*) dengan nilai 1 maka kebutuhan alat 1 unit *excavator* mampu melayani 3 unit *dumptruck*.

Tabel 1. Penampang *cross section*

No	penampang	Luas penampang (m ²)	Jarak antar penampang (m)	Volume (m ³)
1	A-A'	68,64	40	3.242
	B-B'	93,46		
2	B-B'	93,46	40	5.422
	C-C'	177,67		
3	C-C'	177,67	40	7.888
	D-D'	216,73		
4	D-D'	216,73	40	7.341,60
	E-E'	150,35		
5	E-E'	150,35	40	5.844,60
	F-F'	141,88		
6	F-F'	141,88	40	6.493,80
	G-G'	182,81		
7	G-G'	182,81	40	6.379
	H-H'	136,14		
8	H-H'	136,14	40	4.765,20
	I-I'	102,12		
Jumlah				47.376,80

Material tanah penutup diambil dari *quarry*. pengambilan tanah penutup memiliki jarak 403 m dari areal reklamasi. Pada kegiatan penataan tanah penutup menggunakan bantuan alat mekanis yaitu *Bulldozer Komatsu D85E-SS-2A*. *Bulldozer* berperan untuk menebar dengan cara meratakan timbunan hasil dumping dari tanah *loose* yang diangkut oleh *dumptruck* yang berasal dari tempat penimbunan (*Bank soil*).

Tabel 2. Hasil Perhitungan Waktu Pengangkutan dan Pembongkaran Tanah Penutup

Alat berat	Kapasitas (m ³)	Cycle time (detik)	Produksi (LCM/jam)	Volume tanah (LCM)	Waktu (hari)
<i>excavator</i>	1	16	179,28	60.642,31	43
<i>dumptruck</i>	5	339,6	59,13		

Tabel 3. Hasil Perhitungan Waktu Penataan Tanah Penutup

Alat berat	Kapasitas (m ³)	Cycle time (detik)	Produksi (LCM/jam)	Volume tanah (LCM)	Waktu (hari)
<i>Bulldozer</i>	4,4	0,9	264,07	60.642,31	30

2) Sistem Penataan Lahan Berdasarkan Kebutuhan *Top Soil*

Pada sistem penataan lahan dilakukan perhitungan kebutuhan tanah pucuk yang diperlukan untuk penataan areal reklamasi.

Tabel 4. Sistem Penataan Lahan

No	Sistem penataan lahan	Kebutuhan <i>top soil</i>	Volume <i>top soil</i> yang tersedia
1	Sistem perataan tanah	15.300 BCM	38.250 LCM
2	Sistem guludan	5.163,75 BCM	
3	Sistem pot	1.950,75 BCM	

Melihat penggunaan tanah pucuk dari ketiga sistem penataan lahan diatas, maka sistem perataan tanah dipilih karena ketersediaan *top soil* dan *overburden* yang mencukupi. Pemilihan sistem perataan tanah diasumsikan dengan hasil akhir lahan bekas tambang akan membentuk elevasi yang sama. Berdasarkan beberapa pertimbangan bahwa sistem perataan tanah lebih ekonomis dikarenakan *top soil* yang tersisa tidak terlalu banyak dan penataan lahannya lebih maksimal karena semua lahan nya tertutup oleh *top soil* dan mendukung peruntukan reklamasi yang dilaksanakan dalam bentuk revegetasi.

3) Perencanaan Penebaran Tanah Pucuk

Volume tanah pucuk yang tersedia dilapangan adalah 38.250 LCM. Berdasarkan sistem penataan lahan menggunakan metode perataan tanah maka volume tanah pucuk yang akan ditata yaitu 15.300 LCM. Pada perhitungan faktor pemadatan atau konversi volume tanah dari gembur ke padat maka didapatkan volume yang akan ditata yaitu 19.584 LCM. Kegiatan pembongkaran serta pengangkutan tanah pucuk dilakukan menggunakan alat *Excavator Komatsu PC 200-8* dan *Dumptruck Mitsubishi colt diesel 120 PS* sedangkan untuk kegiatan penataan tanah pucuk menggunakan bantuan alat mekanis yaitu *Bulldozer Komatsu D85E-SS-2A*. Material tanah penutup diambil dari *quarry*. Tempat pengambilan tanah pucuk memiliki jarak 187 m dari areal reklamasi.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Waktu Pengangkutan dan Pembongkaran Tanah Penutup

Alat berat	Kapasitas (m ³)	Cycle time (detik)	Produksi (LCM/jam)	Volume tanah (LCM)	Waktu (hari)
<i>excavator</i>	1	16	179,28	19.584	12
<i>dumptruck</i>	5	282,6	71,05		

Tabel 6. Hasil Perhitungan Waktu Penataan Tanah Penutup

Alat berat	Kapasitas (m ³)	Cycle time (detik)	Produksi (LCM/jam)	Volume tanah (LCM)	Waktu (hari)
<i>Bulldozer</i>	4,4	0,9	257,84	19.584	3

4) Pembuatan Lubang tanam

Setelah material tanah pucuk (*top soil*) didatangkan dari lokasi penimbunan tanah pucuk, maka kegiatan selanjutnya adalah pembuatan lubang tanam. Lubang tanam yang diperlukan adalah 1668 lubang dengan luas lahan 1,53 Ha untuk tanaman pohon karet. Pembuatan lubang tanam dilakukan dengan tenaga manusia dengan jumlah 10 orang. Waktu efektif kerja adalah 8 jam per hari. Pembuatan satu lubang tanam memerlukan waktu 8 menit. Jarak tanam yang dapat digunakan yaitu 6 m x 3 m. Waktu untuk membuat 850 lubang tanam pada area bekas penambangan adalah 12 jam atau selama 2 hari kerja.

5) Biaya Reklamasi

Pada rincian biaya penataan lahan, penyebaran tanah pucuk, dan pembuatan lubang tanam maka total biaya langsung reklamasi yang terdiri dari biaya sewa alat dan konsumsi BBM sebesar Rp 955.410.552,00. Sedangkan untuk biaya yang tidak langsung terdiri dari biaya mobilisasi serta demobilisasi alat (2,5 % dari biaya langsung), biaya perencanaan reklamasi (8,8 % dari biaya langsung), biaya administrasi serta keuntungan bagi pihak ketiga sebagai pelaksana reklamasi pada tahap operasi produksi (13,6% dari biaya langsung), dan biaya supervisi (6,2 % dari biaya langsung). Total biaya tidak langsung sebesar Rp 298.088.090,00. Total biaya kegiatan reklamasi yaitu Rp 1.253.498.642,00.

Berdasarkan investasi alat, maka biaya yang harus dikeluarkan untuk penggunaan alat selama 5 tahun (umur ekonomis alat) yaitu pada alat *Excavator* sebesar Rp. 3.460.966.266,6,00, alat *Dump Truck* sebesar Rp 2.856.493.733,2,00 dan alat *Bulldozer* sebesar Rp 6.127.360.489,00.

Dari perbandingan biaya untuk sewa alat dan biaya investasi alat disimpulkan bahwa dengan membeli alat baru lebih menguntungkan atau biaya operasionalnya lebih murah.

IV. PENUTUP

Kesimpulan

- 1) Perencanaan penataan lahan:
 - a. Volume tanah penutup (*overburden*) yang tersedia adalah 53.812,5 LCM
 - b. Waktu untuk proses pembongkaran dan pengangkutan tanah penutup (*overburden*) adalah 43 hari kerja.
 - c. Waktu untuk kegiatan penataan tanah penutup (*overburden*) adalah 30 hari kerja.
- 2) Sistem penataan lahan yang tepat diterapkan pada area lahan bekas tambang yaitu menggunakan sistem perataan tanah.
- 3) Perencanaan penyebaran tanah pucuk :
 - a. Volume tanah pucuk yang tersedia adalah 38.250 LCM
 - b. Waktu untuk proses pembongkaran serta pengangkutan tanah pucuk adalah 12 hari kerja.
 - c. Waktu yang diperlukan untuk kegiatan penataan tanah pucuk adalah 3 hari kerja.
 - d. Waktu kerja untuk membuat 850 lubang tanam adalah selama 2 hari.
 - e. Total biaya reklamasi yang diperlukan untuk kegiatan reklamasi adalah sebesar Rp. 1.253.498.642,00.

UCAPAN TERIMA KASIH

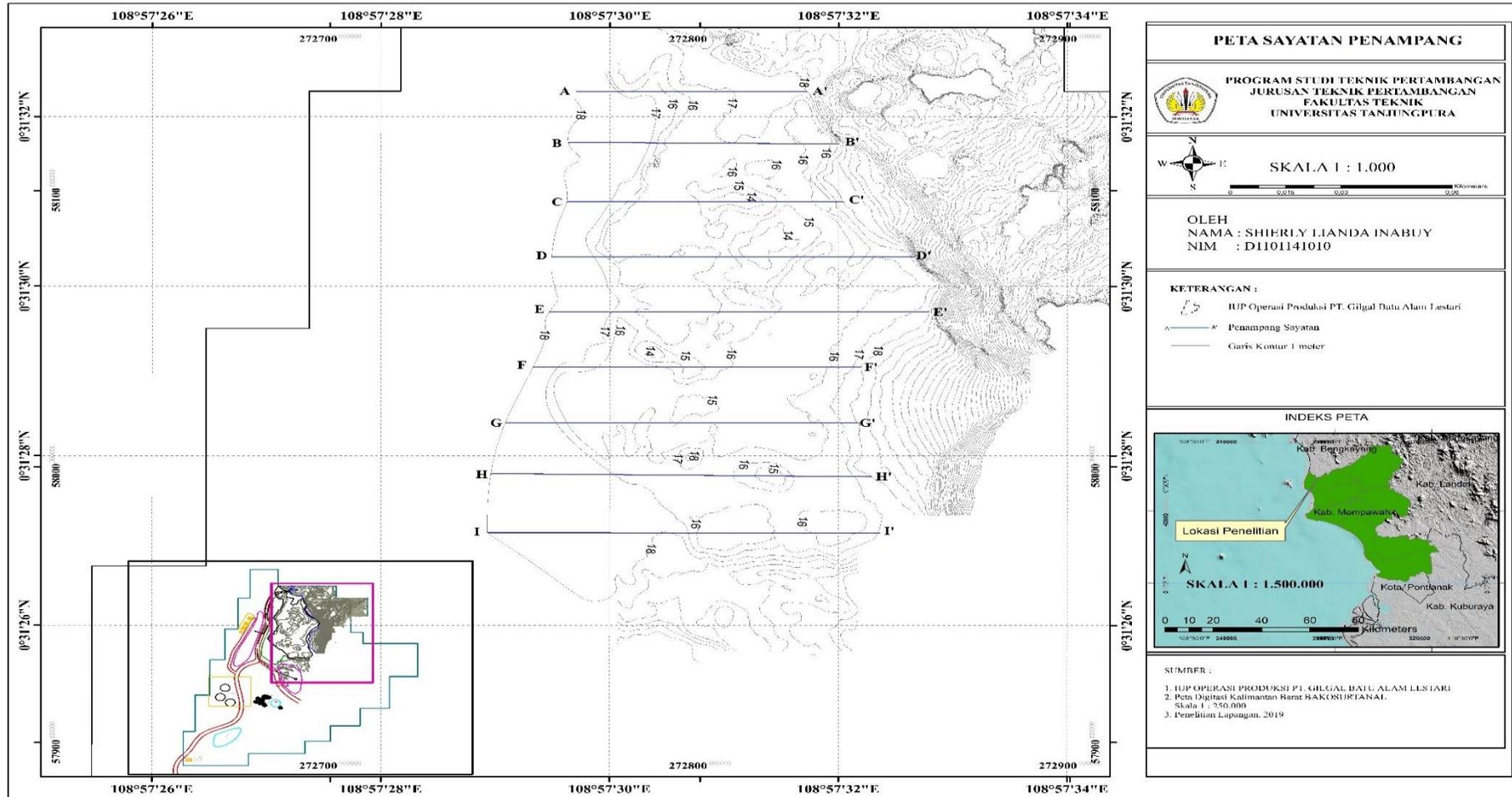
Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Ir. Azwa Nirmala, MT dan Ibu Fitriana Meilasari. S.Si., MT selaku dosen pembimbing serta PT Gilgal Batu Alam Lestari yang telah memberikan kesempatan serta bimbingan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Benny Dian Nugroho, Dyah Prabowati, Raden Hariyanto, Peter Eka Rosadi. 2016. "Rencana Teknis Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Batu Gamping Di Kuari Temandang PT. Semen Indonesia (PERSERO) TBK Pabrik Tuban, Jawa Timur".Jurnal Teknologi Pertambangan, Vol. 02. No. 1. 2016.
- Gumilar, A. 2013. Rencana Teknis Penataan Lahan Pada Bekas Penambangan Batu Andesit di Quarry 1 PT. Holcim Beton Pasuruan, Jawa Timur, Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Yogyakarta.

- Hilmansyah, D., L. Pulungan, dan D.N. Usman. 2016. Rencana Teknis Reklamasi Tambang Pasir Area Blok 4 Seluas 3 Ha di PT Bunkasarana Pratama Desa Cibinong Hilir, Kecamatan Cilaku, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat, Prosiding Teknik Pertambangan Gelombang 1 Tahun Akademik 2015-2016 di Jawa Barat, 199-200.
- Iskandar, 2008. Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang untuk Tujuan Revegetasi, Pertemuan Teknis Lingkungan dan Penyerahan Penghargaan Lingkungan Pertambangan, 10 Desember 2008 di Kompleks Bidakara, Jakarta, 2-6.
- Iskandar, 2012. Reklamasi dan Pengelolaan Lahan Bekas Tambang, Seminar Reklamasi dan Pengelolaan Lahan Bekas Tambang serta Kewajiban Iuran Pertambangan, 10-11 April 2012 di Mutiara Tewe, 1-6.
- Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2014. Permen ESDM No. 7 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pasca Tambang pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batu Bara. Jakarta.
- Romadhon, TT. 2013. Rencana Teknis Penataan Lahan untuk Revegetasi di Lahan Bekas Penambangan Batu Gamping dan Tanah Liat PT Sahabat Mulia Sakti, Kabupaten Pati, Jawa Tengah, Skripsi Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral UPN. September 2013.

Lampiran 1.



Gambar 1. Peta Sayatan Penampang