

Perencanaan Biaya Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Batubara Di Site MTBU PT Bukit Asam Tbk Kabupaten Muara Enim

(Reclamation Cost Planning Review On Former Coal Mining Land At PT Bukit AsamTbk MTBU Site Muara Enim Regency)

Nadilah Juang Putri¹, Franto¹, Haslen Oktarianty¹

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

Korespondensi E-mail: nadilajuangputri@gmail.com dan franto_fr@ymail.com

Abstrak

PT Bukit Asam Tbk merupakan perusahaan pertambangan batubara. Lahan bekas tambang *site* MTBU yang akan direklamasi sesuai dengan perencanaan tahun 2020 seluas 44 ha, akan tetapi lahan yang tersedia hanya 24,84 Ha sisanya masih dianggap produktif untuk ditambang. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian perencanaan biaya reklamasi pada Lahan *site* MTBU tersebut. Metode kegiatan penelitian ini diawali dengan menentukan luas lokasi yang akan direklamasi dengan menggunakan *software* Argics 10.6. lalu dilakukan perhitungan biaya reklamasi yang dikelompokkan menjadi biaya langsung dan biaya tidak langsung berdasarkan KEPMEN ESDM 1827 Tahun 2018. Hasil perhitungan terhadap komponen biaya langsung dan biaya tidak langsung kegiatan rencana reklamasi seluas 24,84 ha, yaitu didapatkan biaya langsung reklamasi sebesar Rp. 14.857.849.955 dengan rincian biaya penataan lahan sebesar Rp 2.363.798.980 dan biaya revegetasi Rp 485.597.426. Biaya tidak langsung sebesar Rp 3.179.579.890,37 dengan rincian biaya mobilisasi dan demobilisasi alat (2,5%) sebesar Rp 371.446.248,88, biaya perencanaan reklamasi (6%) sebesar Rp 891.470.997,30, biaya administrasi dan keuntungan pihak ketiga sebagai pelaksanaan reklamasi tahap operasi produksi (8,5%) sebesar Rp. 1.262.917.246,18 dan biaya supervisi (4,4%) sebesar Rp 653.745.398,02. Total biaya yang dibutuhkan untuk reklamasi lahan seluas 24,84 ha adalah sebesar Rp. 18.037.429.845,37.

Kata kunci: Rencana Reklamasi, Biaya Reklamasi dan Lahan Bekas Penambangan

Abstract

PT Bukit Asam Tbk is a coal mining company. The ex-mining area of the MTBU site which will be reclaimed in accordance with the 2020 plan is 44 ha, but the available land is only 24.84 ha, the rest is still considered productive for mining. Therefore, it is necessary to study the planning of reclamation costs on the MTBU site land. The method of this research activity begins with determining the area of the site to be reclaimed using Argics 10.6 software. then the reclamation costs were calculated which were grouped into direct costs and indirect costs based on KEPMEN ESDM 1827 of 2018. The results of the calculation of the direct cost components and indirect costs of the reclamation plan activities covering an area of 24.84 ha, namely the direct cost of reclamation of Rp. 14,857,849,955 with details of land management costs of Rp 2,363,798,980 and revegetation costs of Rp 485,597,426. Indirect costs are Rp 3,179,579,890,37 with details of equipment mobilization and demobilization costs (2.5%) of Rp 371.446248.88, reclamation planning costs (6%) of Rp 891.470.997.30, administrative costs and profits third parties as the implementation of the reclamation stage of production operations (8.5%) amounting to Rp. 1,262,917,246.18 and supervision fees (4.4%) of Rp. 653,745,398.02. The total cost required for land reclamation of 24.84 ha is Rp. 18,037,429,845.37.

Keywords: Reclamation Plan, Reclamation Cost and Ex-Mining Land.

1. Pendahuluan

Reklamasi adalah kegiatan yang bertujuan memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai peruntukannya (Suprpto, 2007). Secara umum pengertian reklamasi adalah suatu kegiatan atau proses memperbaiki daerah atau areal yang tidak berguna menjadi daerah yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan manusia antara lain untuk sarana dan prasarana baru seperti pelabuhan, bandara, kawasan

perindustrian, pemukiman, sarana sosial, rekreasi dan sebagainya (Wary, 2018).

PT Bukit Asam Tbk merupakan perusahaan pertambangan yang bergerak dibidang batubara. Dalam aktivitas penambangan batubara dapat memberikan dampak terhadap lingkungan. Dampak lingkungan yang mungkin timbul adalah perubahan fisik kawasan hutan, penurunan produktivitas tanah, terjadinya erosi dan sedimentasi, terganggunya habitat flora dan fauna serta tekanan yang besar dari masyarakat setempat terhadap isu lingkungan dan

perubahan iklim, Oleh karena itu perlu dilakukannya reklamasi untuk mengembalikan lahan sesuai fungsinya (Alkad, 2017). Dengan demikian, reklamasi lahan tambang batubara telah menjadi tugas penting untuk mencapai target penambangan hijau (Zhenqi, 2018).

Pemahaman kondisi ekologi sangat penting dalam reklamasi bekas tambang karena reklamasi bekas tambang diharapkan menghasilkan kondisi ekologis tapak sama dengan kondisi hutan alam sebelumnya. Ilmu ekologi dapat dengan baik menjelaskan karakteristik tapak bekas tambang dan hidupan yang ada di dalamnya termasuk jenis vegetasi yang tumbuh. Dengan menguasai ilmu tersebut, dapat digunakan untuk menentukan dan mencari jenis-jenis lokal pioner di dalam daerah bekas tambang. Kemiripan sifat-sifat ekologi area tambang dapat dijadikan dasar menentukan bahwa suatu jenis tertentu dapat ditanaman pada kondisi ekologis yang mirip meskipun secara geografis berjauhan (Hirfan, 2016).

Menurut Keputusan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Nomor 1827 Tahun 2018, kriteria keberhasilan reklamasi meliputi standar keberhasilan kegiatan penatagunaan lahan, penebaran tanah pucuk (*top soil*), pengendalian erosi dan pengelolaan air, revegetasi serta pencegahan dan penanggulangan air asam tambang (Sari, 2015). Untuk mencapai sistem ikatan reklamasi yang berhasil, beberapa faktor penting yang diperhatikan adalah undang-undang dan peraturan, otoritas administratif, jenis obligasi, ukuran obligasi, metode perhitungan, pelepasan obligasi dan partisipasi publik (Linlin, et al., 2017). Faktor sosial juga merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan reklamasi yaitu populasi, ekonomi, konduksi struktur industri pemerintah dan sebagainya (Aipassa, 2020).

Dalam melaksanakan kegiatan reklamasi, pemerintah menetapkan kebijakan bagi setiap pemegang IUP dan IUPK wajib menempatkan jaminan reklamasi sesuai besaran penetapan direktur jendral atas nama gubernur atau menteri (KEPMEN ESDM No 1827 Tahun 2018). Jaminan tersebut diperlukan sebagai wujud kesungguhan setiap pemegang IUP dan IUPK untuk memulihkan lahan bekas tambang dan lahan di luar bekas tambang sesuai peruntukan (Rinaldi, 2016). Kegiatan reklamasi tidak harus menunggu semua lokasi penambangan selesai diambil, tetapi dapat dilakukan secara bertahap (Triantoro, 2017).

PT Bukit Asam Tbk telah merencanakan kegiatan reklamasi pada tahun 2020 dilahan bekas penambangan *site* MTBU seluas 44 Ha. Namun luas lahan pada *site* MTBU yang tersedia

hanya 24,84 maka dari itu perlu dilakukan kajian perencanaan biaya reklamasi. Kajian biaya ini dilakukan agar jaminan yang telah disediakan oleh perusahaan digunakan secara tepat guna.

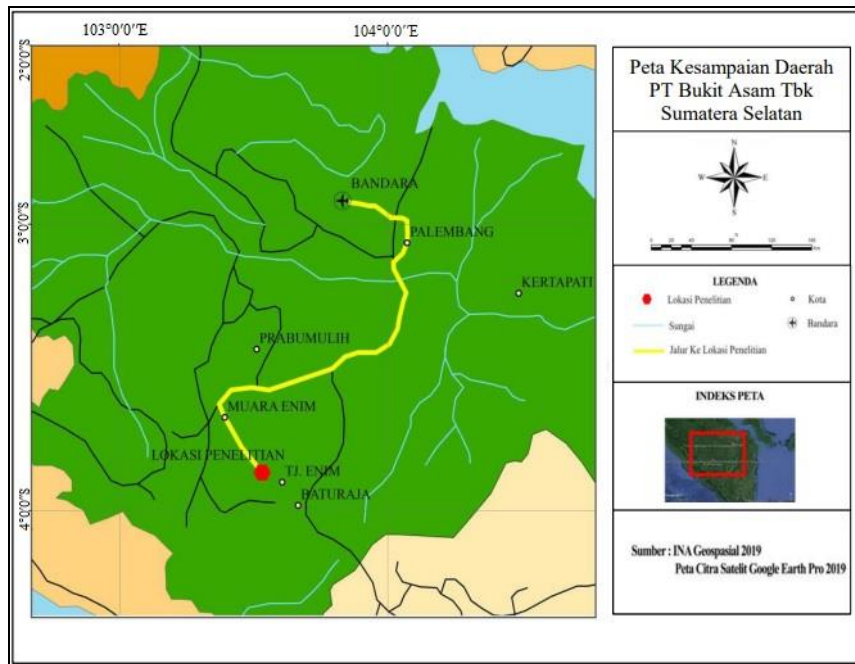
Perencanaan biaya reklamasi tidak terlepas dari perencanaan teknis. Oleh karena itu selain perencanaan biaya reklamasi yang baik juga dilakukan perencanaan teknis yang baik. Biaya reklamasi dikelompokkan menjadi biaya langsung dan biaya tidak langsung seperti yang tertuang dalam KEPMEN ESDM No. 1827 Tahun 2018. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi lahan yang akan direklamasi dan mengetahui kebutuhan biaya reklamasi mulai dari penataan lahan hingga perhitungan biaya langsung dan biaya tidak langsung kegiatan reklamasi pada *pit* MTBU PT Bukit Asam Tbk.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan, yaitu pada tanggal 1 September 2020 sampai 31 Oktober 2020. Penelitian ini berlokasi di PT Bukit Asam Tbk (Gambar 1). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, kamera, laptop, kalkulator, perlengkapan *safety*, pH meter, alat ukur dan total station.

Metode kegiatan penelitian ini diawali dengan penentuan luas lahan yang akan direklamasi menggunakan alat total station yang kemudian diolah menggunakan *software Arcgis 10.8*. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel tanah dengan jarak 2 Ha persampel dan dilakukan pengukuran pH tanah menggunakan alat pH meter. Sampel tanah yang telah diambil akan diuji dan dianalisis di laboratorium guna untuk mengetahui kandungan tanah dilahan yang akan direklamasi.

Selanjutnya dilakukan perhitungan kebutuhan volume *overburden* menggunakan *software Arcgis 10.6* dan volume *topsoil* berdasarkan luas lahan dan ketebalan penebaran *top soil*. Perhitungan kebutuhan alat mekanis berdasarkan produktivitas alat dan volume tanah yang akan dipindahkan serta ditata (*spreading*). Perhitungan dimensi saluran berdasarkan debit aliran secara teoritis dan perhitungan dimensi kolam pengendapan lumpur berdasarkan volume air yang masuk. Penentuan jenis tanaman yang akan ditanam berdasarkan analisis kualitas tanah diarea penelitian dan beberapa faktor yaitu, faktor ekonomi, ekologi, sosial dan teknis. Perhitungan biaya reklamasi dikelompokkan menjadi 2 yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung berdasarkan KEPMEN ESDM NO.1827 2018.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Kondisi Lahan yang akan direklamasi

Lahan yang akan direklamasi seluas 24,84 ha ini terletak di *site* MTBU. Lahan yang akan direklamasi ini terbagi menjadi dua blok, yaitu blok A terletak di bagian utara MTBU dengan luas 20,22 ha dan blok B terletak di bagian selatan MTBU dengan luas 4,63 ha (Lampiran A). Lahan ini selesai dilakukan penambangan pada tahun 2017 dan akan dilakukan kegiatan reklamasi pada tahun 2020.

Lahan ini memiliki kemiringan lereng 0,5-15% dan tidak memiliki kolam. Kondisi tanah pada lahan ini tergolong kurang subur dan masih memiliki pH yang rendah yaitu 5 (asam). Pada Lahan ini perlu dilakukan penambahan kapur tohor sebagai penetralisasi pH dan penebaran tanah *topsoil* agar tanaman dapat tumbuh.

Perencanaan Biaya Reklamasi

Dalam merencanakan biaya reklamasi ini terlebih dahulu merencanakan aspek teknis reklamasi, selanjutnya barulah dapat merencanakan biaya reklamasi.

1) Perencanaan Teknis Reklamasi

Perencanaan teknis reklamasi terdiri dari penatagunaan lahan, revegetasi, pemeliharaan dan perawatan yang akan dijelaskan sebagai berikut.

- Penatagunaan Lahan

Penatagunaan lahan yang dilakukan terdiri dari penimbunan *overburden*, penebaran *top soil* (tanah pucuk), pembuatan saluran drainase dan pembuatan kolam pengendapan. Volume

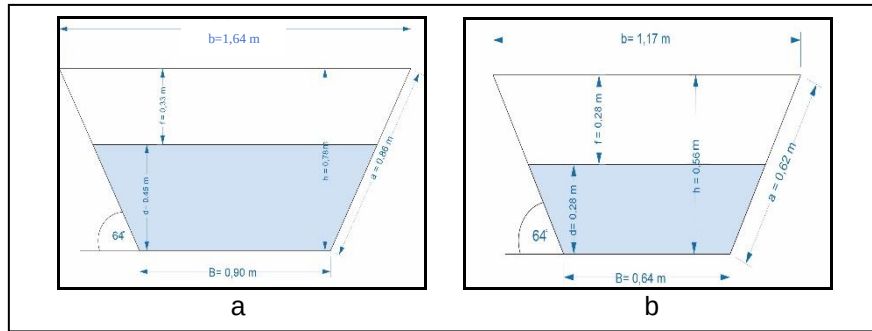
overburden yang dibutuhkan adalah sebesar 129.465 m³ pada blok A dan sebesar 150.762 m³ pada blok B. Perhitungan volume *top soil* yang dibutuhkan pada lahan yang akan direklamasi dihitung menggunakan Persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Volume } top \text{ soil} &= \text{tebal } top \text{ soil} \times \text{Luas} \dots\dots\dots (1) \\ \text{Volume } top \text{ soil blok A} &= 0,5 \text{ m} \times 202.000 \text{ m}^2 \\ &= 101.100 \text{ m}^3 \\ \text{Volume } top \text{ soil blok B} &= 0,5 \times 46.300 \text{ m}^3 \\ &= 23.150 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Jadi total volume *topsoil* yang dibutuhkan adalah 124.250 m³.

Pembuatan saluran drainase yang telah direncanakan adalah sepanjang 1.523,45 m pada blok A berbentuk trapesium dengan dimensi tinggi 0,78 m, lebar bawah 0,90 m, lebar permukaan 1,64 m dan luas penampang 1,05 m². Perhitungan ini berdasarkan debit aliran secara teoritis yaitu sebesar 2,18 m³/detik.

Saluran drainase yang direncanakan pada blok B sepanjang 704,82 m berbentuk trapesium dengan dimensi tinggi 0,56 m, lebar bawah 0,64 m dan lebar permukaan 1,17 m dengan luas penampang adalah 0,54 m². Perhitungan ini berdasarkan debit aliran secara teoritis sebesar 0,6502 m³/detik. Jadi dengan keadaan dimensi saluran seperti ini tidak terlalu lebar dan tidak terlalu kecil. Jika dimensi saluran terlalu lebar maka debit menjadi kecil sehingga akibatnya akan banyak sedimentasi disaluran, sebaliknya jika saluran terlalu kecil maka saluran akan tergerus dengan debit aliran sehingga terjadinya longsor.



Gambar 2. Dimensi Saluran Terbuka: (a) Blok A dan (b) Blok B

Kolam pengendapan yang direncanakan pada blok A memiliki 3 kompartement dengan total volume air yang masuk sebesar $3.276,06 \text{ m}^3$. Pada blok B kolam pengendapan yang direncanakan juga memiliki 3 kompartement dengan volume total air yang masuk $977,10 \text{ m}^3$. Perhitungan dimensi kolam didasarkan pada

debit saluran dan jangkauan alat excavator yang yang digunakan. Jangkauan alat mekanis excavator berpengaruh pada pembuatan dimensi kolam pengendapan lumpur karena menghindari terjadinya sedimentasi ditengah kolam pada saat perawatan kolam.

Tabel 1. Volume Kolam Pengendapan Lumpur Blok A

No	KPL	Volume (m^3)	Total Volume	Volume Rencana
1	Kompartement 1	864	3.336 m^3	$3.276,06 \text{ m}^3$
2	Kompartement 2	960		
3	Kompartement 3	1.512		

Tabel 2. Volume Kolam Pengendapan Lumpur Blok B

No	KPL	Volume (m^3)	Total Volume	Volume Rencana
1	Kompartement 1	300	990 m^3	$977,10 \text{ m}^3$
2	Kompartement 2	330		
3	Kompartement 3	360		

Berdasarkan perhitungan produktivitas alat mekanis, alat gali-muat excavator memiliki produktivitas sebesar $278,64 \text{ m}^3/\text{jam}/\text{alat}$, alat pengangkutan dump truk memiliki produktivitas sebesar $98,5 \text{ m}^3/\text{jam}/\text{alat}$ dan alat perataan tanah bulldozer memiliki produktivitas sebesar $160,30 \text{ m}^3/\text{jam}/\text{alat}$. Total volume topsoil yang

dibutuhkan sebanyak 124.250 m^3 maka jumlah alat mekanis yang dibutuhkan adalah dump truk sebanyak 3 unit, excavator sebanyak 1 unit dan bulldozer 1 unit. Perhitungan waktu lama alat mekanis dalam pengerjaan penatagunaan lahan dengan waktu efektif $17,8 \text{ jam}/\text{hari}$ dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

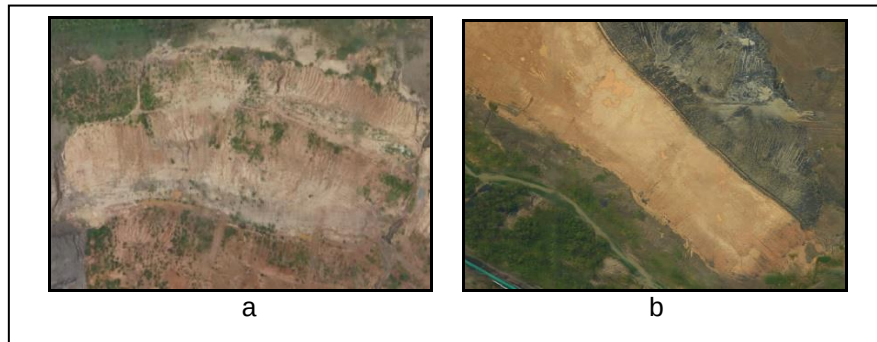
Tabel 3. Waktu Lama Pengerjaan

No	Jenis Pengerjaan	Waktu Lama Pengerjaan (jam)
1	Perataan Tanah	44.232,47
2	Saluran Drainase	6,69
3	Kolam Pengendapan Lumpur	15,52
Total		44.254,68

- Revegetasi

Pemilihan jenis tanaman untuk revegetasi areal bekas tambang didasarkan pada faktor ekologi, ekonomis, teknis dan sosial. Secara ekologi, spesies tanaman lokal dapat beradaptasi dengan iklim setempat dan dengan dilakukan beberapa manipulasi pada kondisi lahan sehingga bisa menyesuaikan pada kondisi tanah

bekas penambangan. Secara ekonomis, jenis tanaman tersebut bernilai jual tinggi karena dapat dimanfaatkan sebagai bahan industri besar maupun kecil ataupun untuk pemenuhan keperluan rumah tangga. Secara teknis mudah untuk dibudidayakan dan secara sosial diminati oleh masyarakat.



Gambar 3. Lahan yang akan direklamasi: (a) Blok A dan (b) Blok B

Dalam hal ini jenis tanaman yang dapat memberikan manfaat ekologi dan ekonomis antara lain adalah kayu putih dan kelapa sawit. Untuk proses percepatan perbaikan iklim mikro dan mengatasi kekurangan unsur hara terutama nitrogen pada area tanam yang belum stabil dilakukan penanaman *cover crop* jenis CM (*calopogonium mucunoides*) dan CP (*Centrocema pubescens*) yang tergolong pada famili *Leguminosae*. Adanya kombinasi antara tanaman pohon kayu dan tanaman bawah yang berupa *cover crop* dapat mempercepat kesuburan tanah juga akan memperbaiki iklim mikro yang akan merangsang terbentuknya biota tanah yang akan mempercepat perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Jarak tanam tanaman utama/pokok yang direncanakan adalah 4 x 4 m. Jarak ini ideal untuk pertumbuhan diameter batang pohon kayu. Luas yang akan direklamasi seluas 24,84 ha dengan jarak penanaman tanaman utama/pokok 4 x 4 m maka total tanaman utama/pokok yang dibutuhkan adalah sebesar 17.090 pohon. Jarak tanam untuk tanaman sisipan adalah $\frac{1}{4}$ dari jarak tanaman utama/pokok maka total tanaman sisipan yang dibutuhkan adalah 4.273 pohon.

Penanaman *cover crop* yang dibutuhkan adalah 100 kg/ha maka total *cover crop* yang dibutuhkan untuk lahan seluas 24,84 ha adalah sebanyak 2.484 kg. Diasumsikan kegagalan tanaman sebesar 20%, maka kebutuhan bibit penulaman adalah sebesar 3.428 bibit.

Pemeliharaan dan perawatan tanaman dilakukan dengan cara pemberian pupuk bokashi dan pupuk kimia (urea) serta obat-obatan jenis *hebisida roundoup* yang digunakan untuk membasmi hama. Kebutuhan pupuk adalah 3 kg/pohon maka total kebutuhan pupuk yang dibutuhkan adalah sebanyak 10.254 kg atau sekitar 1.140 karung. Obat-obatan jenis *herbisida* yang dibutuhkan adalah sebanyak 2 liter/ha maka total obat-obatan yang diperlukan adalah 49,68 liter.

2) Perencanaan Biaya Reklamasi

Biaya reklamasi ini terdiri dari biaya langsung dan biaya tidak langsung yang akan diuraikan sebagai berikut :

• Biaya Langsung

Biaya langsung kegiatan reklamasi terdiri dari biaya penatagunaan lahan, biaya revegetasi dan biaya penanggulangan AAT. Biaya penatagunaan lahan dalam kegiatan reklamasi meliputi biaya sewa alat. Biaya sewa alat excavator adalah 730.000/jam/alat, biaya sewa alat dump truk adalah 410.000/jam/alat dan biaya sewa alat bulldozer adalah 752.00/jam/alat. Biaya sewa alat tersebut sudah termasuk biaya bahan bakar alat mekanis dan biaya upah operator. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan jumlah alat yang dibutuhkan adalah sebanyak 1 unit excavator, 3 unit dump truk dan 1 unit bulldozer. Total waktu pengerjaan dalam penatagunaan lahan ini adalah 44.254,68 jam. Maka biaya yang dibutuhkan untuk penatagunaan lahan adalah sebesar Rp.2.363.798.980.

Biaya revegetasi, biaya ini adalah biaya yang digunakan dalam kegiatan penanaman. Biaya ini terdiri dari beberapa komponen, yaitu biaya analisis kualitas tanah sebesar Rp. 52.728.000, biaya pengadaan bibit sebesar Rp. 260.550.500, biaya penanaman sebesar Rp. 74.950.000, biaya pemupukan sebesar Rp. 81.349.646, biaya pemeliharaan sebesar Rp. 16.019.280.

Jadi total biaya kegiatan revegetasi seluas 24,84 ha adalah sebesar Rp. 485.597.426 dan biaya pencegahan penanggulangan air asam tambang sebesar Rp 12.008.453.549. Dari penjabaran diatas maka dapat diketahui bahwa total biaya langsung yang dibutuhkan untuk kegiatan reklamasi seluas 24,84 ha adalah sebesar Rp. 14.857.849.955.

• Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung dari biaya mobilisasi demobilisasi alat adalah 2,5% dari biaya langsung, biaya perencanaan reklamasi 6% dari biaya langsung, biaya administrasi dan keuntungan pihak ketiga sebagai pelaksana reklamasi tahap operasi produksi 8,5% dari biaya langsung serta biaya supervise 4,4% dari biaya langsung. Maka total biaya tidak langsung untuk lahan seluas 24,84 ha adalah sebesar Rp. 3.179.579.890.,37.

Jadi total biaya reklamasi yang dibutuhkan adalah sebesar Rp. 18.037.429.854,37.

4. Kesimpulan

Dari pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa lahan yang akan direklamasi ini terbagi menjadi 2 lokasi, yaitu terletak di site MTBU bagian utara seluas 20,22 ha dan bagian selatan seluas 4,63 ha. Lahan ini memiliki kemiringan lereng 0,5-15% dan tidak memiliki kolam. Biaya kebutuhan reklamasi yang direncanakan pada lahan bekas penambangan site MTBU seluas 24,84 ha adalah sebesar Rp. 18.037.429.854,37. Biaya reklamasi ini terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu biaya langsung sebesar Rp.14.857.849.955 dan biaya tidak langsung yang didapatkan sebesar Rp. 3.179.579.890,37.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih yang tulus dan sebanyak-banyaknya kepada pihak PT Bukit Asam Tbk yang telah mengizinkan peneliti melakukan penelitian di site MTBU PT Bukit Asam Tbk.

Daftar Pustaka

- Aipassa, M. I. 2020. Tingkat Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara pada PT Bukit Baiduri Energi Kabupaten Kutai Kartanegara Kota Kalimantan Timur. *Jurnal Dinamika Lingkungan Indonesia*, Volume 7.
- Alkad, E. 2017. Perencanaan dan Biaya Reklamasi Lahan Bekas Tambang Area Tambang Batubara PT Baturona Adimulya Desa Supat Barat Kecamatan Musi Bayuasin. *Jurnal Bina Tambang*, Vol 3.
- Hifran. 2016. Strategi Reklamasi Lahan Pasca Tambang. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik Volume 1*.
- Linlin, C., & Jeffrey, G. 2017. Comparison of international mine reclamation bonding systems with recommendations for China. *Int J Coal Sci Technol* (2017) 4(2):67–79.
- Pemerintahan Republik Indonesia. 2018. Keputusan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Nomor 1827 Tahun 2018.
- Rinaldi, S. E. 2016. Biaya Reklamasi Dan Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara Di Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Jilid 1*.
- Sari, E. R. 2015. Perencanaan Reklamasi Lahan Bekas Penambangan *Pit* di PT Aman Toebillah Putra *Site Lahat Sumatera Selatan*. *Jurnal Universitas Padang*.
- Suprpto, S. J. 2007. Tinjauan Reklamasi Lahan Bekas Tambang dan Aspek Konservasi Bahan Galian. *Jurnal Kelompok Program Penelitian Konsevrasi – Pusat Sumber Daya Geologi*.
- Triantoro, A. 2017. Studi Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara PT Bhumi Rantau Energi di Rantau Kalimantan Selatan. *Jurnal Geosapta Vol.3 No.2*.
- Wary, A.T. 2018. Perhitungan Rencana Biaya Teknis Reklamasi Timbunan Backfilling di Pit 3 Banko Barat di PT Bukit Asam. Tbk Tanjung Enim Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Prosiding Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung*.
- Zhenqi, Hu. 2018. Special issue on land reclamation in ecological fragile areas. *International Journal of Coal Science & Technology* (2018) 5(1):1–2.

Lampiran A. Peta rencana reklamasi PT Bukit Asam Tbk Tahun 2020

