

# PERENCANAAN PENAMBANGAN BATUBARA PIT A PT AMANAH ANUGERAH ADI MULIA DESA MARAGUT KEC. DUSUN TIMUR KAB. BARITO TIMUR PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

Amin Muliyanto<sup>1</sup>, Uyu Saismana<sup>2</sup>, Marselinus Untung Dwiatmoko<sup>2</sup>, Cepi Cahyono<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

<sup>3</sup> PT Amanah Anugerah Adi Mulia

e-mail : amin\_mineplan@yahoo.com

## ABSTRAK

Rencana PT Amanah Anugerah Adi Mulia membuka lokasi penambangan baru merupakan latar belakang penulis melakukan penelitian mengenai perencanaan penambangan batubara. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan pit dan batas penambangan, menghitung massa batubara yang dapat ditambang dan volume batuan penutup (*overburden/OB*), membuat tahapan penambangan, membuat rancangan disposal serta membuat rencana penempatan fasilitas tambang (*office, workshop, ROM-stock*, dan kolam pengendapan).

Proses perhitungan volume material dan perancangan pit dikerjakan dengan bantuan perangkat lunak komputer untuk aplikasi pertambangan. Batas penambangan, cadangan, dan volume OB ditentukan dengan nilai *Stripping Ratio* (SR) 1.25. Parameter terikat dalam perancangan pit dan timbunan adalah rekomendasi geometri lereng berdasarkan hasil analisis geoteknik yang telah dilakukan perusahaan. Tahapan penambangan disusun dengan target produksi 100,000 ton/bulan.

Hasil penelitian dengan SR 1.25 disebutkan secara berurutan yaitu : batas penambangan sampai elevasi -3 mdpal, luas pit 61.87 ha, cadangan tertambang 7.5 juta ton, volume OB 9.3 juta BCM, umur pit 6 tahun 2 bulan, dan target pengupasan OB 125 ribu BCM/bulan.

**Kata-kata kunci :** perencanaan penambangan, perancangan tambang, batas penambangan, tahapan penambangan, *stripping ratio*

## PENDAHULUAN

Amanah Group merupakan salah satu group perusahaan di Kalimantan Selatan yang bergerak di bidang usaha pertambangan batubara. Salah satu anak perusahaan group ini yaitu PT Amanah Anugerah Adi Mulia yang melakukan kontrak penyediaan batubara kalori tinggi dengan PT Semen Gresik untuk bahan bakar Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). PT Semen Gresik berencana menambah unit pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang menggunakan batubara kalori rendah sebagai bahan bakarnya.

Menyikapi rencana tersebut, Amanah Group berencana menjadi produsen untuk memenuhi keperluan batubara kalori rendah PT Semen Gresik yaitu dengan memanfaatkan cadangan batubara kalori rendah yang ada di Wilayah Izin Usaha Pertambangan PT Amanah Anugerah Adi Mulia. PT Amanah Anugerah Adi Mulia memerlukan perencanaan tambang untuk melakukan kegiatan penambangan yang akan dimulai pada awal tahun 2013.

Hal tersebutlah yang melatarbelakangi penulis melakukan penelitian dengan judul Perencanaan Penambangan Batubara Pit A PT Amanah Anugerah Adi Mulia Desa Maragut Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur Provinsi Kal Teng.

## METODE PENELITIAN

### Instrumentasi dan Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu pengamatan lapangan dan penggunaan data perusahaan. Pengamatan lapangan dilakukan untuk melihat langsung kondisi aktual daerah penelitian. Data utama yang digunakan sebagai dasar perencanaan dan

perancangan tambang adalah data survei topografi topografi dan data pemboran. Sedangkan data-data lainnya menggunakan data dan peta yang telah diolah atau digunakan perusahaan. Teknik pengumpulan data di lapangan adalah sebagai berikut.

- 1) Data topografi diperoleh dari kegiatan survei topografi pengukuran topografi yang berlangsung selama  $\pm 54$  hari.
- 2) Data pemboran diperoleh dari kegiatan pemboran yg berlangsung selama  $\pm 60$  hari.
- 3) Data geoteknik diperoleh dari hasil analisa geoteknik yang dilakukan oleh perusahaan.

### Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak komputer untuk aplikasi pertambangan. Penyusunan laporan disertai penyajian berupa peta, gambar, grafik, dan tabel yang dapat membantu dalam penyampaian informasi hasil penelitian.

Tahap pengolahan data ini meliputi :

- a) Permodelan endapan batubara dan topografi permukaan.
- b) Penentuan batas penambangan dan perhitungan cadangan.
- c) Penjadwalan produksi dan pentahapan penambangan.
- d) Perancangan dan perhitungan kapasitas disposal.
- e) Penempatan fasilitas kantor dan bengkel.

## PENGOLAHAN DATA

### Teknik Analisis Data

Analisa data yang dilakukan antara lain untuk memodelkan endapan batubara, perancangan tambang, membuat tahapan penambangan, penjadwalan produksi, serta penentuan lokasi fasilitas tambang.

## Topografi

Bentuk permukaan berupa *surface* dari lokasi penelitian adalah data topografi, merupakan data primer pada daerah penelitian. Data topografi tersebut terdiri dari data koordinat titik dan elevasi, yang menggambarkan keadaan topografi di tempat penelitian sebagai batas permukaan yang akan menjadi acuan dalam memodelkan endapan batubara, dalam perancangan pit, dan dalam perhitungan untuk mengetahui volume overburden.

## Permodelan Batubara

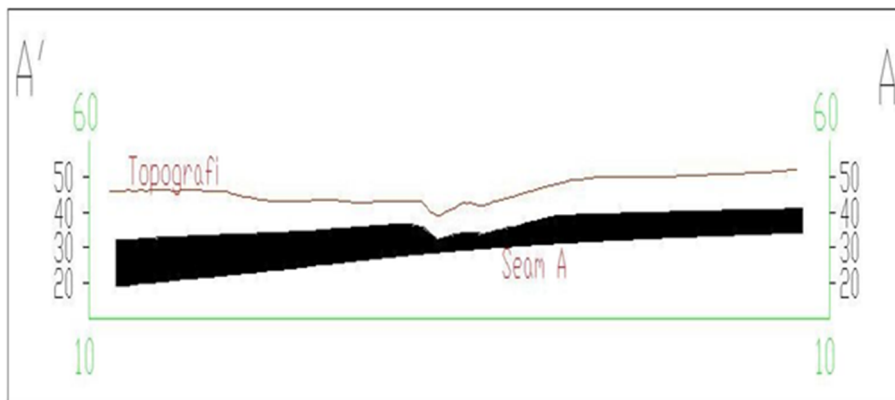
Permodelan batubara digunakan untuk mengetahui bentuk dan sebaran lapisan batubara, baik letak/posisi, kedalaman, kemiringan dan jumlah lapisan batubara yang terdapat pada area penelitian. Permodelan batubara dilakukan dengan kolerasi data pemboran yang terdiri dari ketebalan, elevasi *roof* dan *floor*, serta data *outcrop*. Proses permodelan batubara dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

- 5) Penentuan lapisan dan kolerasi batubara dari data pemboran dan *outcrop*, yaitu data yang memuat data survei topografi yang berisikan koordinat, elevasi dan kedalaman total titik pemboran dan titik *outcrop*. Selain itu juga dibuat data litologi yang berisikan

elevasi *roof*, elevasi *floor*, ketebalan, penamaan lapisan batubara.

- 6) Metode yang digunakan dalam permodelan ialah metode *cross section* dengan jarak antarsection adalah 50 meter dan beberapa jarak *cross section* bervariasi. Ekstrapolasi radius pengaruh dari setiap data sejauh 250 m, yang digunakan sebagai kemenerusan arah penyebaran batubara hingga batas KP dari perusahaan.
- 7) Pemrosesan data survei topografi dan litologi dengan bantuan perangkat lunak. Data topografi digunakan sebagai batas permodelan batubaranya.
- 8) Hasil permodelan dan aturan-aturan permodelan yang digunakan selanjutnya diverifikasi dengan data survei topografi dan litologi oleh tim geologis. Jika model yang dihasilkan belum sesuai, tahapan permodelan diulangi kembali sampai model dianggap dapat diterima.

Hasil permodelan berupa model geologi batubara yang ditampilkan dalam bentuk kontur *floor* dan *subcrop* dari lapisan batubara. Berdasarkan data hasil pemboran terdapat satu seam batubara yang dapat dimodelkan yaitu seam A. Hasil permodelan batubara disajikan dalam Gambar-1. Model geologi seam A menyebar sepanjang 1,456.40 m ke arah sebaran (strike) N 160 - 175° E, besar kemiringan (dip) 7 - 10°, dan ketebalan 4.05 - 14.40 m.



Gambar-1. Penampang Vertikal Seam A dan B

## Geometri Lereng Pit dan Disposal

Rancangan geometri lereng mengacu pada hasil analisis geoteknik yang diberikan oleh perusahaan, yaitu sebagai berikut :

- 1) Pit

Kemiringan lereng pada *low wall* dibuat mengikuti kemiringan batubara yaitu antara 7°-10°. Geometri lereng *high wall* dengan tinggi jenjang 10 meter dan lebar jenjang penangkap 3.5 meter, *single slope* (lereng tunggal) 50°. *overall slope* (lereng keseluruhan) terdiri atas beberapa jenjang tunggal dengan jumlah bervariasi tergantung dari kondisi topografi, yang di Pit A ini sebagian besar 45°. Lereng pada *side wall* dirancang sama dengan lereng pada bagian *high wall*. Jumlah jenjang tunggal bervariasi tergantung kondisi topografi di lokasi *side wall*.

- 2) Lereng Timbunan

Tinggi jenjang tunggal lereng timbunan 6 meter dan lebar jenjang penangkap 3 meter, kemiringan 30°. Kemiringan lereng keseluruhan 24°.

## Batas Pit (Pit Limit)

Rancangan batas pit mengacu pada batas area topografi. Data yang diperlukan untuk menentukan batas

pit ialah hasil permodelan batubara yang berupa kontur *floor* batubara, *subcrop*, kontur topografi, serta geometri lereng pit yang telah ditentukan. Dalam proses penentuan batas pit terlebih dahulu dibuat kontur iso-OR (overburden ratio). Adapun *overburden ratio* merupakan perbandingan antara tebal OB dengan tebal batubara dikali densitasnya. Cadangan dihitung menurut SR 1.25 dan densitas batubara 1.3 ton/m<sup>3</sup>. Kontur iso-OR ini akan menjadi acuan awal dalam penentuan batas pit.

Proses penentuan batas pit dilakukan dengan beberapa ketentuan dan tahapan, yaitu sebagai berikut :

- 1) Topografi di daerah *up dip* (seam A) dijadikan batas awal penambangan dan topografi akhir di daerah *down dip* (seam A) dijadikan batas akhir penambangan.
- 2) Batas-batas yang telah dibuat kemudian diproyeksikan ke atas sesuai dengan geometri lereng yang ditentukan hingga batas kontur topografi.
- 3) Setiap seam batubara yang akan dihitung cadangannya, terlebih dahulu dikurangi tebalnya 20 cm dan dianggap sebagai OB. Masing-masing 10 cm pada *roof* dan *floor* batubara. Ini diperhitungkan sebagai nilai kehilangan akibat proses kegiatan *cleaning* dan kegiatan penambangan (mining losses) sebagai.

- 5) Cadangan batubara dan volume OB dibagi ke dalam unit-unit penambangan berukuran kecil yang disebut blok-strip untuk memudahkan penyusunan tahapan penambangan. Blok adalah pembagian tambang searah down dip, sedangkan strip searah strike. Batas atas dan bawah yang digunakan dalam perhitungan ialah *surface* kontur topografi dan *surface* batubara.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan batas pit dengan SR 1.25 dapat dilihat pada Gambar-2. Pit membentang dari utara ke selatan sepanjang 1,456.6 meter dan lebar bukaan tambang ke arah down dip terjauh 437.8 meter. Kedalaman pit sekitar 56 meter dengan elevasi terendah -3 meter di atas permukaan air laut (mdpal) dan elevasi tertinggi 53 mdpal.

Berdasarkan batas penambangan tersebut diperoleh volume overburden 9,344,736.59 *Bank Cubic Meters* (9.34 juta BCM) dan massa batubara 7,505,254.59 Metrik Ton (7.51 MT). Pit A dibagi menjadi blok-strip berukuran 100 m x 100 m dan tinggi 7 m (Gambar-3). Jika dilihat tampak atas pada Gambar-4, setiap tahun akan terbuka sekitar 2 sampai 3 blok-strip (300 meter). Penambangan dimulai dari bagian paling utara dan pit dibuka dari garis singkapan di bagian timur sampai batas pit di bagian barat, kemudian penambangan dilanjutkan ke tahap berikutnya dengan kemajuan tambang ke arah selatan. Penambangan Pit A akan selesai dalam waktu 6 tahun 3 bulan dengan target produksi 100,000 MT/bulan. Sedangkan target pembongkaran OB  $\pm 125,000$  BCM/bulan.

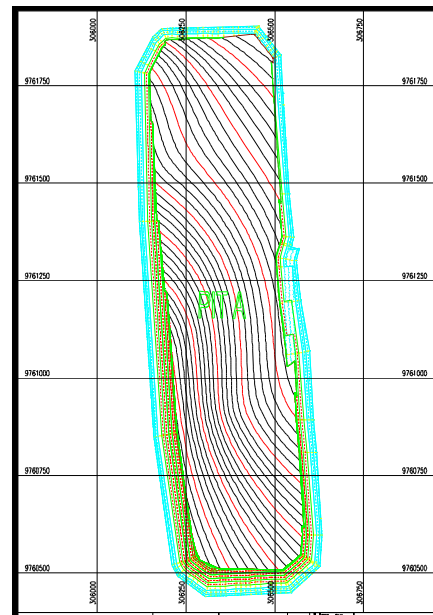
Volume total OB adalah 11,213,683.91 (11.21 juta LCM). Pada bulan ke-3 di tahun ke-2, OB mulai ditimbun ke dalam pit yang disebut dengan istilah *backfilling*. Perencanaan *backfilling* ini mengacu pada rancangan disposal di luar tambang yang telah dibuat dengan kapasitas 1,864,219.38 *Loose Cubic Meters* (1.86 juta LCM). Artinya disposal di luar pit ini hanya mampu menampung sekitar 16.6% volume OB, sementara 83.4% sisanya (9.35 juta LCM) ditampung di dalam Pit A yang telah digali. Dengan demikian rona akhir pit kemungkinan akan lebih tinggi dari rona awalnya karena volume output dump dalam kondisi *loose* ini lebih besar dari volume OB dalam kondisi *bank* yang tergali. Sedangkan di akhir masa penambangan akan tersisa *void* (lubang bukaan). Disposal ditempatkan di sisi timur laut Pit A berdekatan bukaan tambang tahun pertama dengan maksud agar jarak angkut dari front (lokasi kerja aktif) ke disposal dapat tidak terlalu jauh, yakni 400 m sampai 1 km (lihat Gambar-5).

Pada gambar yang sama ditunjukkan pula penempatan fasilitas tambang yang terdiri dari kantor dan bengkel yang terletak sekitar 1 km di arah utara Pit A. Di seberang jalan dari kantor dan bengkel ini, tepatnya di sebelah barat, dibangun *Run off Mine* (ROM-stock) batubara. Rancangan jalan tambang dibuat 2 jalur sesuai tahapan penambangan. Jalur kedua akan digunakan sejak awal tahun ke-3. Kolam pengendapan berada di sebelah timur pit, tepat berada di sebelah selatan lokasi disposal. Kolam pengendapan dibagi menjadi 4 kolam dengan dimensi setiap kolam 15 x 30 m. Kolam pengendapan ini digunakan untuk menangani air yang dipompa dari sump di dalam pit dan air limpasan permukaan yang dialirkan dari saluran di sekeliling disposal.

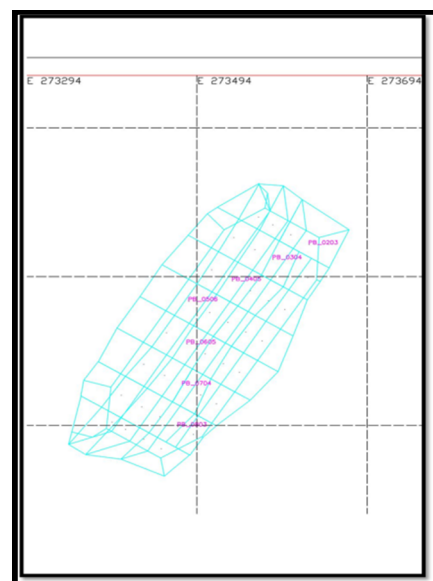
## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diberikan dalam penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

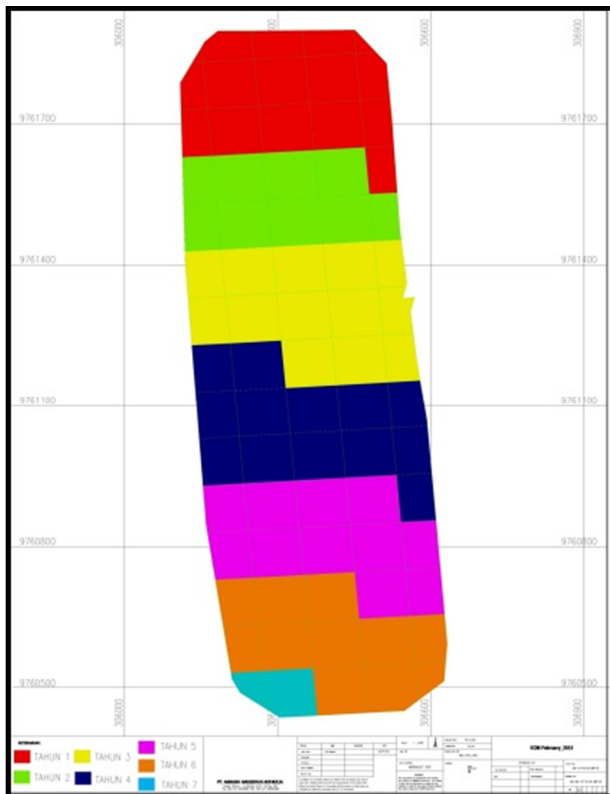
- Rancangan Pit A dengan SR 1.25 memiliki luas 61.87 ha dan kedalaman 56 m.
- Volume OB yang harus dipindahkan dari Pit A 9.34 juta BCM. Sedangkan massa batubara yang dapat ditambang pada Pit A sebesar 7.51 MT.
- Pit A berumur 6 tahun 3 bulan dengan target produksi batubara 100.000 MT/bulan dan kemajuan tambang ke arah selatan.
- Output dump* (disposal di luar pit) mampu mempung sekitar 16.6% dari total OB dan sisanya ditimbun di dalam pit (input dump).
- Fasilitas tambang berupa kantor dan bengkel ditempatkan sekitar 1 km di utara Pit A berseberangan dengan ROM-stock. Kolam pengendapan dibuat di sisi timur Pit A berdekatan dengan *output dump*.



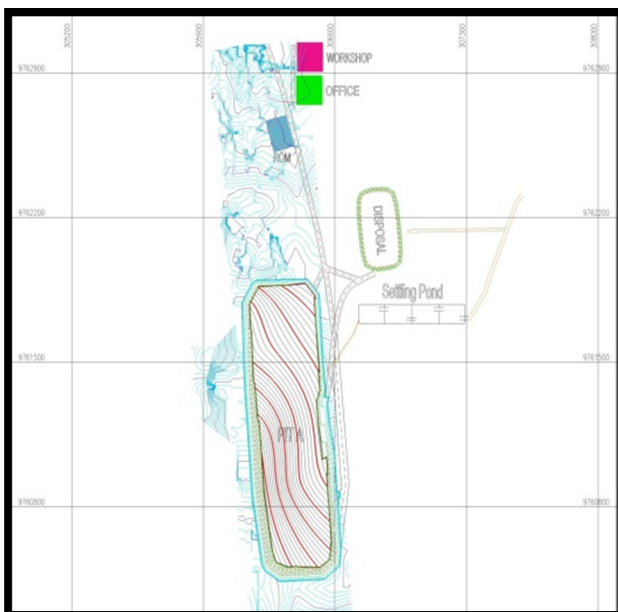
Gambar-2. Rancangan Tambang dan Batas-batas Pit A



Gambar-3. Blok-strip



**Gambar-4.** Pushbacks Tahunan



**Gambar-4.** Layout Fasilitas Tambang

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, 2011a, Laporan Eksplorasi, PT Amanah Anugerah Adi Mulia, Tamiang Layang.
- [2] Anonim, 2011b, Kajian Geoteknik, PT Amanah Anugerah Adi Mulia, Tamiang Layang.
- [3] Arif, I. dan Adisoma, G.S. 1992. Buku Ajar Perencanaan Tambang. Bandung, Institut Teknologi Bandung. Halaman IV-5, VIII-7.
- [4] Budirahardja. 2000. Prinsip Perencanaan Open Pit. Pusat Pengembangan Tenaga Pertambangan. halaman 1,4.
- [5] Farma, Eka. 2011. Perencanaan Penambangan Batubara Pit Eco. Teknik Pertambangan UNLAM.
- [6] Irawan, Handri. 2010. Perencanaan Pit 1-SEM-R PT Senamas Energindo Mineral. Kecamatan Dusun Timur, Kabupaten Barito Timur Propinsi Kalimantan Tengah. Teknik Pertambangan UNLAM.
- [7] Lambert, R., 2005, A Basic Primer on Mine Design, No.69, Pincock, Allen and Holt, Colorado, page. 3,4.
- [8] Marston, R. and D., 2009, Exploration, Geological Modelling and Mine Planning in a Competitive Market Place, Word Coal, Colorado, p. 2.
- [9] Nurhakim, 2002, Bahan Kuliah Tambang Terbuka, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, halaman 9-2, 9-4.
- [10] Nurhakim, 2008, Bahan Kuliah Perencanaan dan Permodelan Tambang, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, halaman 1-1,1-2, 1-3.
- [11] Prodjosumarto, P. 1994. Rancangan Kolam Pengendap Sebagai Pelengkap Sistem Penirisan Tambang. PERHAPI. Yogyakarta. Makalah Disampaikan pada Kongres ke-II dan Temu Profesi Tahunan ke-3 (PERHAPI) Di Yogyakarta. halaman 148-150.
- [12] Suwandi, A. 2004. Perencanaan Jalan Tambang, Diklat Perencanaan Tambang Terbuka. UNISBA. halaman 11,12.