

DESAIN PIT PENAMBANGAN BATUBARA BLOK C PADA PT. INTIBUANA INDAH SELARAS KABUPATEN NUNUKAN PROVINSI KALIMANTAN UTARA

Fadli¹, Sri Widodo², Agus Ardianto Budiman¹

1. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia
2. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Hasanuddin.

SARI

Desain pit adalah suatu kegiatan dalam merencanakan kegiatan produksi pada tambang dengan metode yang digunakan adalah tambang terbuka. Tujuan dari penelitian ini, untuk mendapatkan desain pit yang ideal, dengan menggunakan metode penampang sayatan, penyebaran batubara, cadangan overburden, cadangan batubara, geometri *bench* dan *stripping ratio*. Metode penelitian yang digunakan untuk pembuatan desain pit adalah program *autocad 2012*. Adapun data – data yang yang diperhatikan dalam pembuatan desain pit meliputi kestabilan lereng (lebar *bench*, tinggi *bench*, kemiringan lereng dan endapan batubara). Dari hasil pengolahan data, maka didapatkan luas bukaan pit 75,8763 Ha, dengan nilai *stripping ratio* 11 : 1 dan desain pit penambangan batubara dengan geometri *bench* tinggi yaitu 7 meter, lebar *bench* 3 – 4 meter dan kemiringan 65°. Dimana desain pit penambangan sampai pada kedalam 2 m di permukaan laut.

Kata kunci : Endapan Batubara, *Autocad 2012*, *Geometri Bench*, *Stripping Ratio*, Desain Pit.

ABSTRACT

Design pit is an activity deeping to plot production mines activity by methodic that is utilized is strip mine. To the effect of observational it, to get ideal pit design, with methodics penampang's slicing, coal broadcast, overburden's reserve, coal reserve, geometry bench and stripping ratio. Observational method that is utilized for makings to design pit is program autocad 2012 . There is data even – one data are noticed in makings designs pit covers cant stability(bench's broad, bench high, inclination bevels and coal sediment). Of data processing result, therefore gotten by pit's aperture extent 75.8763 Ha, with stripping ratio point 11: 1 and pit's design coal mining with bench's geometry high which is 7 meters, bench's broad 3 – 4 meters and inclinations 65°. Where is pit's design mining comes up into 2 m at sea level.

Keyword : Coal sediment, Autocad 2012 , Bench geometry , Stripping Ratio , Pit design.

PENDAHULUAN

Pada dunia tambang batubara di Indonesia, kebanyakan perusahaan asing maupun local banyak menggunakan metode tambang terbuka, oleh karena sebagian besar cadangan batubara terdapat pada dataran rendah atau pada daerah Pegunungan dengan topografi yang landaudentan kemiringan lapisan batubara yang kecil. Penambangan dengan metode tambang terbuka adalah suatu kegiatan penggalian bahan galian seperti batubara, ore (bijih), batu dan sebagainya di mana para pekerja berhubungan

langsung dengan udara luar.dan iklim. Tambang terbuka (*open pit mining*) juga disebut dengan *open cut mining*; adalah metoda penambangan yang dipakai untuk menggali mineral deposit yang ada pada suatu batuan. Metode ini cocok dipakai untuk *ore bodies* yang berbentuk *horizontal* yang memungkinkan produksi tinggi dengan ongkos rendah. Maka dari itu, peneliti terdorong untuk mengambil penelitian tentang desain pit pada PT. Intibuana Indah Selaras yang berada di Propinsi Kalimantan Utara, untuk lebih mengetahui secara rinci desain pit batubara

yang ideal sesuai yang diharapkan pihak perusahaan.

METODE PENELITIAN

Pada Penelitian ini menggunakan pendekatan yang mengkombinasikan antara penelitian kualitatif dan kuantitatif dalam melakukan pengolahan, pengambilan dan pengkajian data. Pada penelitian ini mengambil dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Dimana data primer yang diambil meliputi: data survey dalam format excel dan data litologi berupa data pemboran meliputi : kode lubang bor, kode seam, lapisan overburden/batubara dan ketebalan. Sedangkan untuk data sekunder meliputi : peta lokasi daerah penelitian, dan data curah hujan. Kajian dalam penelitian ini memberi gambaran mengenai desain pit tambang terbuka pada sumber daya batubara, Dalam penelitian ini, lebih menekankan pada penentuan area pembuatan desain pit pada blok c PT. Intibuana Indah Selaras. Salah satu hal yang mempengaruhi pembuatan desain pit adalah penyebaran batubara, gambaran bentuk 2 dimensi dan 3 dimensi dari batubara, dengan melihat dari pembuatan penampang sayatan, blok model dan cross section. Desain pit adalah salah satu metode yang paling banyak digunakan pada sebagian besar perusahaan yang ada di Indonesia, dengan pertimbangan tingkat kecelakaan yang cukup rendah. Selain itu juga, dimana sebagian besar cadangan batubara yang ada di Kalimantan terdapat pada dataran rendah atau daerah pengunungan dengan topografi yang landai dengan kemiringan lapisan batubara yang kecil. Atas dasar hal tersebut penulis melakukan penelitian pada PT. PT. Intibuana Indah Selaras yang berada di Kabupaten Nunukan Propinsi Kalimantan Utara untuk lebih mengetahui secara rinci cara pembuatan desain pit yang ideal sesuai yang di harapkan pihak perusahaan.

HASIL

Hasil Analisis Data

Sebelum melakukan eksploitasi terhadap suat sumber daya batubara, maka perlu dilakukan penaksiran terhadap kelayakan

suatu bahan galian khususnya tambang batubara, kita harus menganalisis beberapa data yang di lihat dari berbagai aspek penunjang, Adapun factor penunjang kelayakan suatu bahagian galian batubara diantara, data titik bor, log bor, penampang sayatan, peta situs, peta penyebaran titik bor, peta line pit, peta penampang sayatan, blok model perhitungan *stripping ratio* dan desain pit. Dari berbagai data di atas kemudian diolah dan dianalisis dengan berbagai proses baik dari segi perhitungan maupun permodelan. Agar dapat mengetahui area yang baik dalam pembuatan desain pit.

Analisa Data Bor Blok C

Pemboran dikatakan selesai apabila sudah mencapai target kedalaman yang telah ditentukan dan seluruh rangkaian stan bor diangkat satu persatu untuk dipersiapkan pindah ke titik bor selanjutnya.

Berdasarkan data pemboran yang ada di lapangan dan hasil dari *drill log* maka di dapatkan deskripsi beberapa lapisan batuan yang kemudian dikelompokkan berdasarkan ciri-ciri lapisannya.

1. Lapisan *Overburden* (OB)

Lapisan *overburden* ini dapat dilihat dari analisis *cutting* yang memiliki warna kuning kemerahan sampai coklat kemerahan dengan tekstur halus dan memiliki ketebalan ± 1.5 m sampai 11 m di ambil dari hasil nilai perlapisan ob pada titik bor.

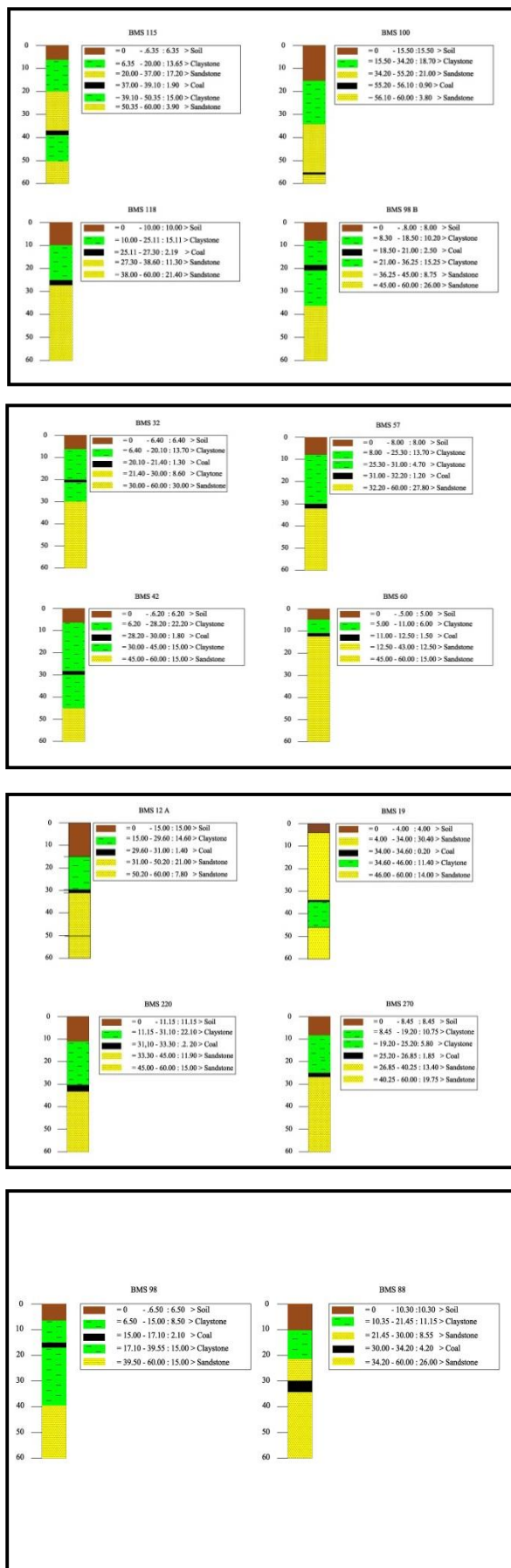
2. Lapisan Endapan Batubara *Seam A*

Lapisan batubara seam A pada umumnya berwarna coklat kehitaman sampai hitam gelap dan memiliki ketebalan 0.90 m sampai 4.20 m.

3. Lapisan Interburden

Lapisan ini terdiri dari lempung, lempung pasir dan pasir. Memiliki warna abu-abu sampai kecoklatan dan memiliki ketebalan $\pm 5,00$ m-30,00 m.

Kemudian data-data dari hasil pemboran tersebut di pindahkan kedalam log bor yang di olah menggunakan program autocad 2012. Hasil pemboran secara lengkap berupa log bor.

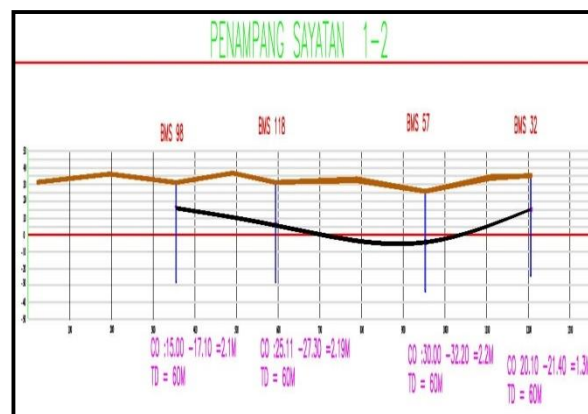


Gambar 1. Log Bor

Analisis Ketebalan Lapisan Batubara

a. Penampang sayatan 1 - 2

Penampang sayatan 1 – 2 memiliki peta arah penyerbaran titik bor dengan arah selatan kearah utara, dengan jumlah titik bor sebanyak 4 titik bor yaitu Bms 98, 118, 57, dan 32.

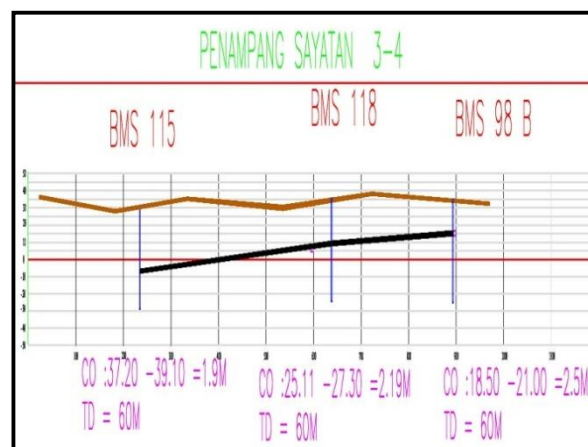


Gambar 2. Penampang Sayatan 1 - 2

Pada penampang sayatan 1 - 2 nampak seam 1 dari titik bor Bms 89 menerus sampai ujung jarak titik bor Bms 32 , karena antara titik bor 88 dan titik bor Bms-32 terdapat akhir dari endapan batubara seam A

b. Penampang sayatan 3 - 4

Penampang sayatan 3 – 4 memiliki peta arah penyerbaran titik bor dengan arah barat ke arah timur, dengan jumlah titik bor sebanyak 3 titik bor yaitu Bms 115, 99, 118, dan 98B.

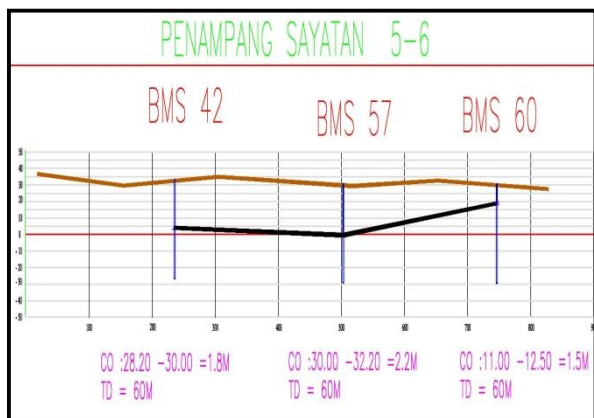


Gambar 3. Penampang Sayatan 3 - 4

Pada penampang sayatan 3 - 4 nampak seam 1 dari titik bor Bms 115 menerus sampai ujung jarak titik bor Bms 98 B , karena di titik bor 115 dan titik bor Bms 98 B terdapat akhir dari endapan batubara seam 1.

c. Penampang Line 5 - 6

Penampang sayatan 5 – 6 memiliki peta arah penyerbaran titik bor dengan arah barat kearah timur, dengan jumlah titik bor sebanyak 3 titik bor yaitu Bms 115, 99, 118, dan 98B.

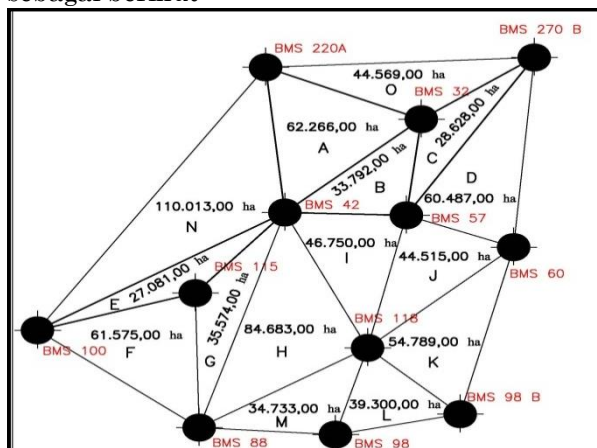


Gambar 4. Penampang Sayatan 5 - 6

Pada penampang line 5 - 6 nampak seam 1 dari titik bor Bms 42 menerus sampai ujung jarak titik bor Bms 60 B, karena di titik bor 42 dan titik bor Bms 60 terdapat akhir dari endapan batubara seam A.

Perhitungan Cadangan Menggunakan Metode (Triangular Grouping)

Pada metode perhitungan cadangan *triangular grouping* pada umumnya digunakan pada tipe endapan dengan pola pengeboran yang acak. Adapun metode perhitungannya dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 5. Metode Triangular Grouping

Perhitungan Volume Ob

Pada perhitungan volume overburden merupakan salah satu tahap dalam menghitung nilai *stripping ratio*, dimana nilai rata-rata overburden yang harus diketahui dari setiap titik bor kemudian di bagi dengan

jumlah titik bor dan di kali dengan luas area dari titik bor, seperti pada rumus sebagai berikut :

- a. Rumus Rata-rata $T_o = \frac{k_1+k_2+k_3}{3}$
 - b. Rumus $V_o = \text{Rata-rata } T_o \times \text{luas area}$
- Ket :
- T_o : Tebal overburden
 - V_o : Volume overburden
 - k_1, k_2, k_3 : Titik bor
 - 3 : Jumlah titik bor

Perhitungan Volume Batubara

Pada perhitungan volume batubara merupakan salah satu tahap dalam menghitung nilai *stripping ratio*, dimana nilai rata-rata batubara yang harus diketahui dari setiap titik bor, kemudian di bagi dengan jumlah titik bor dan di kali dengan luas area titik bor, seperti pada rumus sebagai berikut:

- a. Rumus Rata-rata $T_b = \frac{k_1+k_2+k_3}{3}$
 - b. Rumus $V_b = \text{Rata-rata } T_b \times \text{luas area}$
- Ket :
- T_b : Tebal batubara
 - V_b : Volume batubara
 - k_1, k_2, k_3 : Titik bor
 - 3 : Jumlah titik bor

Perhitungan Tonase Batubara

Pada rumus perhitungan tonase batubara, adalah merupakan tahap selanjutnya setelah volume batubara telah di ketahui. Pada perhitungan tonase batubara ini, dimana nilai total volume batubara di kali dengan density dari batubara seperti pada rumus berikut:

- a. Rumus :
- Tonase $B_b = \text{Volume } B_b \times \text{density } B_b$

Perhitungan Stripping Ratio

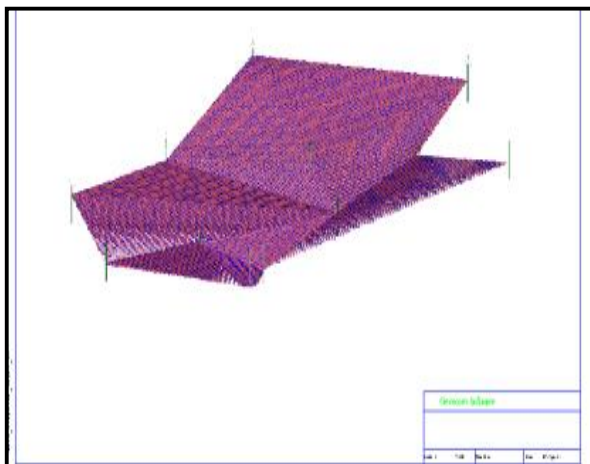
Pada *perhitungan stripping ratio* ini, dimana hasil nilai dari perhitungan volume overburden dan nilai tonase batubara telah di ketahui maka selanjutnya di lakukan perhitungan total nilai *stripping rasionya*, dimana nilai total volume overburden di bagi dengan nilai total tonase batubara, seperti pada rumus sebagai berikut :

- a. Rumus *stripping ratio*

$$SR = \frac{\text{Volume } Ob}{\text{Tonase } bb}$$

Bentuk Blok Model

Pada gambar blok model, dimana memperlihatkan model 3 dimensi dari bentuk batubara pada setiap titik bor yang ada, adapun ukuran dari blok model yaitu : blok 5 x 5 x 2,5 m dan subblok 2,5 x 2,5 x 1,25 m, dibuatlah blok model dari solid model endapan batubara pada area blok c.



Gambar 6. Blok Model

Pembahasan Hasil Pengamatan

Metode penambangan yang akan digunakan adalah tambang terbuka (*open pit mining*). Pemilihan metode penambangan ini didasarkan atas :

1. Karakteristik spasial dari endapan.

Kondisi lapisan batubara yang terletak relatif jauh dengan permukaan dimana kemiringan batubara 15°, ketebalan batubara 0,90 – 4,20 meter.

2. Konsiderasi Ekonomi

Mengacuh nilai *stripping ratio* 11 : 1

3. Faktor Teknologi

- Perolehan tambang : dengan sistem penambangan terbuka perolehan batubara lebih besar dibandingkan dengan tambang tertutup.
- Modal : Alat-alat mekanis untuk metode tambang terbuka sudah tersedia.

4. Kondisi Geologi dan Hidrologi

- Kondisi Geologi dimana batuan samping terdiri dari batuan sedimen berupa batuan lempung dan batupasir. Tidak ditemukan adanya gejala struktur.

- Kondisi hidrologi berdampak pada pada sistem pemompaan dan penirisan.
- Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan pengaruh air yang berasal dari permukaan lebih besar dibandingkan dengan air tanah pada elevasi tertentu, sehingga menyebabkan kondisi material setengah jenuh/basah.

Perancangan Pit (*Desain Pit*)

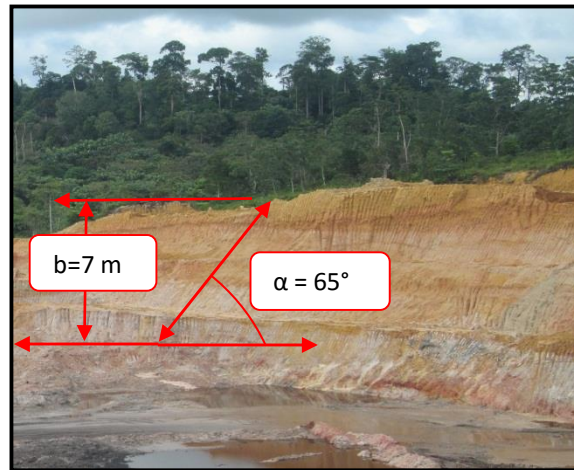
Berdasarkan dari pertimbangan beberapa faktor diatas maka perancangan pit penambangan seam A :

1. Geometri Jenjang

Untuk mencapai nilai *stripping ratio* 11: 1 dengan kondisi batubara yang ada dengan tetap memperhatikan aspek geoteknik (Amdal) maka geometri jenjang pada desain pit yaitu :

- Lebar jenjang : 3 - 4 m.
- Tinggi lereng : 7m.
- untuk *single slope* : 8 m.
- Kemiringan lereng : *Single slope* 65°.

Rekomendasi geometri lereng tunggal (*Single Slope*) adalah tinggi *bench* 7 m, lebar *bench* 3 m, dengan sudut lereng 65°, kondisi material batu pasir, dan lempung dengan tanah setengah basah. Pada geometri lereng keseluruhan *highwall* adalah tinggi 45 m.



Gambar 7 Jenjang Tunggal

Kestabilan lereng menjadi salah satu faktor penting dalam proses penambangan batubara dimana sistem open pit juga digunakan pada tambang PT Intibuna Indah Selaras. Hal tersebut sangat beralasan karena pada umumnya proses penambangan batubara dimulai dari permukaan dan kemudian dilanjutkan mengikuti kemiringan lapisan batubara target sampai kedalaman tertentu yang dianggap masih ekonomis.



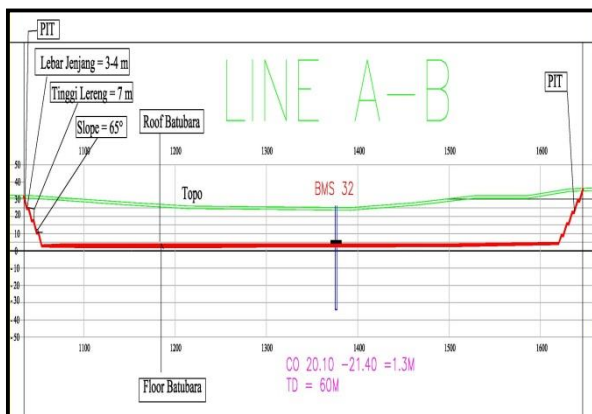
Gambar 8. Slope dan Bench

Berdasarkan data dan melihat beberapa pertimbangan diatas maka selanjutnya Desain Pit dikerjakan pada program *autocad 2012* dengan berdasarkan pada *boundary* yang telah dibuat. Kedalaman desain pit yang diperoleh disesuaikan dengan elevasi. Luas bukaan Pit yaitu 758763 Ha, maka desain pit yang dibuat akan dilakukan dari atas ke bawah. Hal ini dimaksudkan untuk mengikuti penebalan dan penipisan batubara.

Pemodelan Cross Section Line Pit

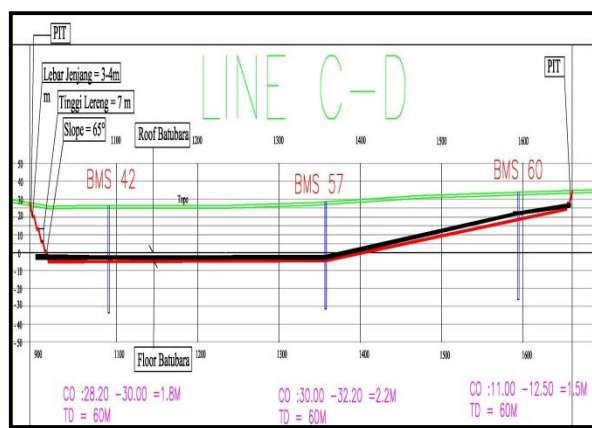
Cross Section Line Pit A – B

Pada analisis permodelan desain pit *cross section A - B* dengan mengolah data yang ada, dengan menggunakan program *autocad 2012*.



Gambar 9. Cross section line pit E - F

Pada data *cross section A - B* yang melewati satu titik bor BMS 32, pada daerah pengaruh di hasilkan data analisis dengan ketebalan batubara 1.3 m, tinggi *bench* 7 meter, lebar



jenjang 3 - 4 m, dan slope 65°. Dalam menentukan analisis pembuatan desain pit di sesuai dengan arah penyebaran batubara pada pit sebelah kiri terdapat 5 *bench* dan sebelah kanan terdapat 5 *bench*.

Cross Section Line Pit C – D

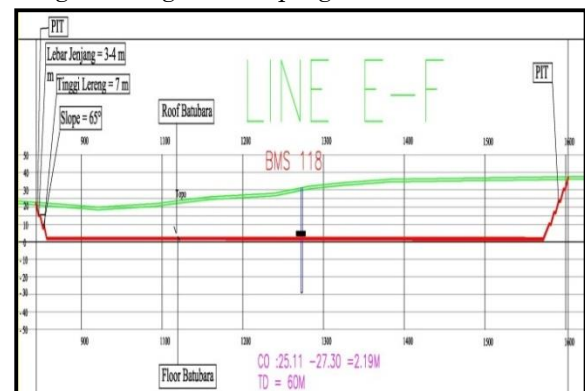
Pada analisis permodelan desain pit *cross section C - D* dengan mengolah data yang ada, dengan menggunakan program *autocad 2012*.

Gambar 10. Cross section line pit C - D

Pada data *cross section C - D* yang melewati tiga titik bor BMS 42 – BMS 57 – BMS 60 daerah pengaruh di hasilkan data analisis dengan ketebalan batubara 1.8 m, 2,2 m 1,5 m tinggi *bench* 7 meter, lebar jenjang 3 - 4 m , dan *slope* 65° . Dalam menentukan analisis pembuatan desain pit di sesuai dengan arah penyebaran batubara, sebelah kiri terdapat 5 *bench* dan sebelah kanan terdapat 2 *bench*.

Cross Section Line Pit E – F

Pada analisis permodelan desain pit *cross section E - F* dengan mengolah data yang ada, dengan menggunakan program *autocad 2012*.

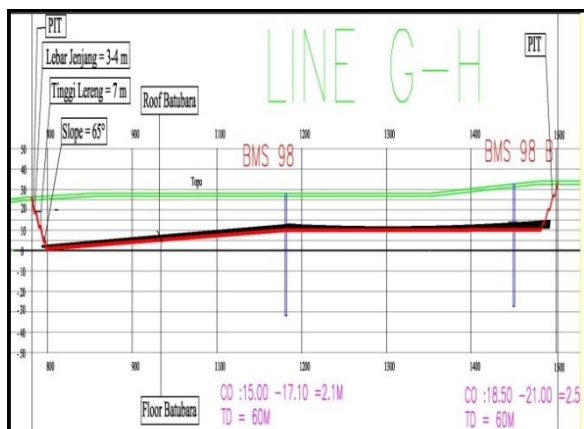


Gambar 11. Cross section line pit E - F

Pada data *cross section E - F* yang melewati satu titik bor BMS 118 daerah pengaruh di hasilkan data analisis dengan rata - rata ketebalan batubara 2,19 m, tinggi *bench* 7 meter, lebar jenjang 3 - 4 m , dan *slope* 65° . Dalam menentukan analisis pembuatan desain pit di sesuai dengan arah penyebaran batubara pada pit, sebelah kiri terdapat 4 *bench* dan sebelah kanan terdapat 5 *bench*.

Cross Section Line Pit G – H

Pada analisis permodelan desain pit *cross section G - H* dengan mengolah data yang ada, dengan menggunakan program *autocad 2012*.



Gambar 12. Cross section line pit G - H

Pada data *cross section* G - H yang melewati dua titik bor BMS 98 – BMS 98 B daerah pengaruh di hasilkan data analisis dengan rata - rata ketebalan batubara 2,1 m, 2,5 m tinggi *bench* 7 meter, lebar jenjang 3 - 4 m, dan *slope* 65°. Dalam menentukan analisis pembuatan desain pit di sesuaikan dengan arah penyebaran batubara pada *bench* sebelah kiri terdapat 5 *bench* dan sebelah kanan terdapat 4 *bench*.

Kelayakan Ekonomis

Setelah melakukan perhitungan dan permodelan, dimana hasil data yang di dapatkan dari pengolahan data tersebut, dimana memperlihatkan area blok c pada PT. Intibuana Indah Selaras, tidak layak untuk di tindak lanjuti ketahap selanjutnya. karna hasil *stripping ratio* yang di dapatkan yaitu 11 : 1 tidak memenuhi syarat dari standar oprasional produksi perusahaan dimana *stripping ratio* yaitu 9 : 1. Namun apabila pembuatan blok model terlebih dahulu mengkaji arah dari penyebaran, kemiringan serta penampang sayatan pada blok model. Maka besar adanya kemungkinan untuk mendapatkan area yang layak untuk di tambang pada area blok c.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil uraian dan penjelasan pada bab – bab sebelumnya, maka dapat di tarik beberapa kesimpulan :

Pemodelan geologi lapisan batubara menggunakan metode penampang sayatan, menghasilkan 1 seam batubara dengan arah umum penyebaran batubara relative ke timur – barat, dengan ketebalan batubara 0,20 – 4,20m. Hasil perhitungan cadangan tertambang pada Blok C dengan luas area pengaruh adalah

758.763 ha . Jumlah batubara adalah sebesar 1.966.168,686 ton. Dan Jumlah *overburden* adalah sebesar 21.732.911,22m³ kemudian dapat menghasilkan *stripping rationya* adalah 11.053.435,423 ton/m³.

Geometri *bench* pada desain pit dirancang dengan kemiringan lereng tunggal maksimal 65°, lebar jenjang 3 - 4m, tinggi *bench* 7m. Dengan geometri tersebut secara teori dianggap bahwa pit tersebut aman dari longsor.

Dengan membandingkan nilai *stripping ratio* yang di dapatkan 11 : 1 dengan standar *stripping ratio* pihak perusahaan 9 : 1, maka area blok c pada PT Intibuana Indah Selaras, secara teori tidak layak untuk di tindak lanjuti ketahap selanjutnya. Namun apabila dilakukan pengkajian dengan arah penyebaran, kemiringan serta penampang sayatan pada blok model. Maka kemungkinan ada area pada blok c yang layak untuk di tambang.

Dalam rangka optimalisasi desain pit yang telah di buat maka perlu dilakukan :

Diperlukan pengawasan lebih lanjut untuk mengetahui tingkat keakuratan hasil perhitungan simulasi dengan kenyataan pelaksanaan dilapangan.

Perlu dikaji arah penyebaran, kemiringan dan penampang sayatan. Pada blok model.

Deperlukan pengawasan terhadap kestabilan lereng untuk menjaga tingkat kecelakaan pada saat proses pengerjaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Rudi Hermawan, selaku *Project Manager*, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian di perusahaan PT. Intibuana Indah Selaras. Bapak Ardiawan, ST. selaku pembimbing lapangan atas segala bimbingan dan arahan selama penelitian. Kepada seluruh karyawan PT Intibuana Indah Selaras yang membantu dan menemani penulis selama penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggayana, K. 1999. *Genesa Batubara*. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral ITB.
- Amri, N.A. 2000. *Rescheduling pemanfaatan energi batubara Indonesia*. Thesis. Bandung: ITB

- Anamerta, 2006, *Metode perhitungan sumberdaya*, ITB, Bandung
- Colin R Ward, 1983 *United State Geological Survei (USGS)*.
- Dirjen Pertambangan dan Energi, *Modul Pelatihan Perencanaan Tambang*, 1998.
- Heriawan, M.N. 2000. *Aplikasi metode georadar untuk menentukan sifat dielektrik batubara tambang Air Laya dengan peringkat yang bervariasi*. Thesis. Bandung: ITB.
- Kuncoro, B, 1996, Unpublish, *Model Pengendapan Batubara Untuk Menunjang Eksplorasi dan Perencanaan Penambangan*, ITB, Bandung.
- Robert, Hook dan Fish (1972) *Kestabilan lereng* Paris perancis.
- Sukandarrumidi, (1995), *Batubara dan Gambut*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Prodjumarto,P, 2004, PDF, *Pengantar Perencanaan Tambang*, Diklat Perencanaan Tambang Terbuka, UNISBA, Bandung.
- Walker, J, Autodeks 1982 *Program Autocad* 2012. 1986 Calivornia amerika serikat.

