



PERHITUNGAN CADANGAN BATUBARA DENGAN MINE SOFTWARE MINESCAPE 5.12 PADA PT SAPTAINDRA SEJATI TANJUNG TABALONG KALIMANTAN SELATAN

Yustina Hong Lawing¹, Agung Bramanto²

¹ Teknik Pertambangan Universitas Kutai Kartanegara, Tenggarong, Indonesia

² Teknik Pertambangan Universitas Kutai Kartanegara, Tenggarong, Indonesia

*email Koresponden: yustinaukt@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.62567/micjo.v2i1.516>

Submitted: 16/01/25

Article info:
Accepted: 26/01/25

Published: 30/01/25

Abstrak

Dalam bidang pertambangan, pengolahan data sangat penting karena deposit bahan galian tersebar tidak merata di dalam bumi. Penggunaan program Minescape mampu meningkatkan semua aspek informasi teknik suatu site tambang, mulai dari data eksplorasi, survey geologis, sampai ke jadwal produksi tambang, dan mengelola model-model geologi tiga dimensi serta desain tambang dengan sistem grafik CAD 3D. Metode yang digunakan adalah pengumpulan data numerik serta analisis data yang dapat diukur yang mencakup data topografi, data modelling batubara, dan design tambang. Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian deskriptif yaitu observasi langsung di lapangan dengan menggunakan data kuantitatif. Dari perhitungan dengan menggunakan Software Minescape 5.12 diperoleh total waste sebesar 1.700.898,91 Bcm dan batubara sebesar 242.840,92 Ton. Hasil perhitungan dari volume dan tonase diketahui nilai nisbah pengupasan atau stripping ratio sebesar 7,00.

Kata Kunci : Pertambangan, Permodelan, Minescape, Batubara

Abstract

In the field of mining, data processing is crucial due to the uneven distribution of mineral deposits within the earth. The utilisation of the Minescape programme can enhance all aspects of technical information for a mining site, from exploration data and geological surveys to the mining production schedule, and managing three-dimensional geological models and mine designs with the CAD 3D graphics system. The methods used include numerical data collection and measurable data analysis, encompassing topographic data, coal modelling data, and mine design. This research falls into the category of descriptive research, involving direct field observations using quantitative data. Calculations using Minescape Software 5.12 revealed a total waste of 1,700,898.91 Bcm and coal of 242,840.92 tonnes. From the calculation of volume and tonnage, the stripping ratio was found to be 7.00.

Keywords: Mining, Modelling, Minescape, Coal

1. PENDAHULUAN

Minescape digunakan untuk perencanaan tambang, khususnya dalam pemodelan desain pit batubara. Serta membantu dalam merancang bentuk penambangan, menentukan jadwal produksi, serta mengelola limbah tambang (Martadinata, M. A., & Sepriadi. 2019). Menghitung batas akhir penambangan (ultimate pit limit) dan menentukan pushbacks dalam proyek tambang terbuka (Chatterjee, S., Sethi, M.R., & Asad, M.W.A. 2016). Tahap awal

untuk merencanakan tambang baik jangka pendek maupun jangka panjang adalah pemodelan geologi berdasarkan database eksplorasi. Tahapan model geologi dengan menganalisis data eksplorasi yang dikorelasikan sehingga mencerminkan kondisi bahan galian yang berada di bawah permukaan (Taufikurrahman. 2017). Pemilihan penggunaan software ini karena Minescape merupakan salah satu software tambang yang aplikatif pada perancangan tambang (Jhon Deboer. 2006).

Aspek penting yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan pemodelan desain tambang adalah pertimbangan teknis, yang meliputi berbagai data esensial yang diperlukan untuk proses perencanaan, dengan cakupannya yakni Ultimate Pit Limit, Stripping Ratio, dan Dimensi Jenjang (Hardianti et al., 2023). Minescape mempermudah proses perancangan pit maupun dalam penaksiran sumberdaya dan cadangan batubara dan memilih daerah yang lebih prospek sehingga menghasilkan proses penambangan yang layak sesuai dengan batas stripping ratio yang ditetapkan (Dedi N. 2008).

Minescape merupakan software perencanaan tambang terpadu yang dirancang khusus untuk industri pertambangan mencakup semua aspek informasi teknis tambang, mulai dari data eksplorasi hingga penjadwal produksi tambang. Hal mendasar dari Minescape adalah fitur sistem terbuka dan kemampuan untuk dikembangkan. Proses Minescape mendukung berbagai macam software aplikasi khusus yang memungkinkan secara interaktif membuat dan mengolah model-model geologi tiga dimensi serta desain tambang. Sistem grafik CAD 3D yang handal dan dinamis merupakan inti dari sistem Minescape. Minescape dirancang untuk digunakan oleh semua profesional tambang termasuk surveyor, geologist dan mine engineer. Fleksibilitas yang dimiliki oleh Minescape memastikan bahwa software tersebut dapat digunakan dalam perencanaan tambang jangka pendek dan jangka panjang untuk tambang batubara dan bijih. Minescape memiliki interface intuitif yang disebut graphical task interface (GTI). Interface tersebut menjadikan pekerjaan lebih mudah dikerjakan sehingga lebih efisien (Martadinata, M. A., & Sepriadi. (2019).

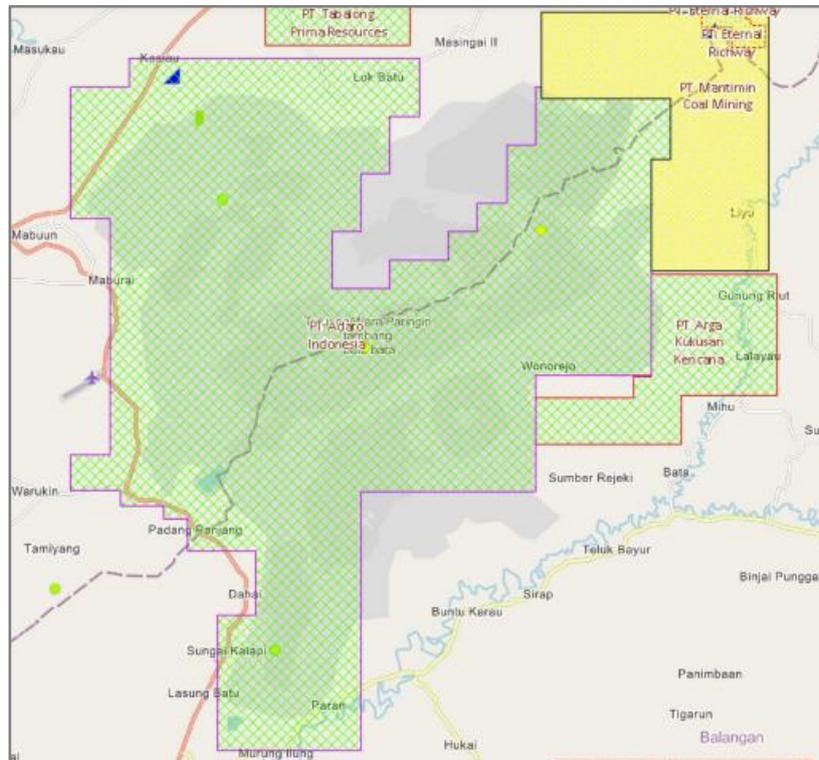
2. METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Data yang digunakan mencakup data topografi, data modelling batubara, dan design tambang yang kemudian diolah menggunakan Mine Software MineScape 5.12.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di PT Saptaindra Sejati Jobsite Adaro Indonesia Hauling Road LW KM 69 Tanjung Tabalong Kalimantan Selatan yang memiliki luasan lahan $\pm 27,36$ ha.



Sumber : <https://geoportals.esdm.go.id/minerba/>

Gambar 1. Lokasi Penelitian

Metode

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian deskriptif yaitu observasi langsung di lapangan dengan menggunakan data kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data numerik dan statistik serta data yang dapat diukur.

Metode yang digunakan pada tahap pertama adalah pengumpulan data-data seperti data topografi, model batubara, design tambang). Setelah data tersedia maka proses selanjutnya adalah pembuatan triangle surface dan memastikan hasil triangle surface design tambang yang diinginkan terbentuk secara sempurna dengan menggunakan borrow key server Core dan Open Cut pada Mine Software MineScape 5.12

Tahap kedua yaitu proses menghitung cadangan batubara menggunakan Mine Software MineScape 5.12 melalui tiga proses reserves yaitu:

3. Reserves sample polygon yaitu penentuan area yang akan di hitung Cadangan batubaranya.
4. Reserves Evaluate sample yaitu proses memasukkan logic batubara hilang akibat kegiatan operasional penambangan coal getting seperti proses pembersihan roof batubara, finishing floor batubara dan batubara dengan true thickness tertentu yang secara logic operasional tidak mungkin di ambil dengan alat yang tersedia.
5. Reserves accumulate sample yaitu proses akumulasi perhitungan Cadangan batubara dari 2 proses sebelumnya yaitu reserve sample polygon dan reserves evaluate sample.

Analisis

Dengan membandingkan volume atau tonase dari overburden dengan volume atau tonase dari seam batubara akan diketahui nilai nisbah pengupasan atau stripping ratio batubara.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumberdaya dan Cadangan Batubara

Penentuan jumlah cadangan atau jumlah sumberdaya mineral yang mempunyai nilai ekonomis adalah suatu hal yang pertama kali perlu dikaji, Berdasarkan SNI 13- 5014-1998, sumberdaya dan cadangan di klasifikasikan menjadi :

1. Sumberdaya Batubara Hipotetik, adalah jumlah batubara di daerah penyelidikan atau bagian dari daerah penyelidikan, yang dihitung berdasarkan data yang memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan untuk tahap penyelidikan survei tinjau.
2. Sumberdaya Batubara Tereka, adalah jumlah batubara di daerah penyelidikan atau bagian dari daerah penyelidikan, yang dihitung berdasarkan data yang memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan untuk tahap penyelidikan prospeksi.
3. Sumberdaya Batubara Tertunjuk, adalah jumlah batubara di daerah penyelidikan atau bagian dari daerah penyelidikan, yang dihitung berdasarkan data yang memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan untuk tahap eksplorasi pendahuluan.
4. Sumberdaya Batubara Terukur, adalah jumlah batubara di daerah penyelidikan atau bagian dari daerah penyelidikan, yang dihitung berdasarkan data yang memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan untuk tahap eksplorasi rinci.
5. Cadangan Batubara Terkira adalah, sumberdaya batubara tertunjuk dan sebagian sumberdaya terukur, tetapi berdasarkan kajian kelayakan semua faktor yang terkait telah terpenuhi sehingga hasil kajiannya dinyatakan layak.
6. Cadangan Batubara Terbukti, adalah sumberdaya batubara terukur yang berdasarkan kajian kelayakan semua faktor yang terkait telah terpenuhi sehingga hasil kajiannya dinyatakan layak.

Penentuan dan Pemilihan Pit Potensial

Penentuan dan pemilihan pit potensial merupakan langkah awal dalam melakukan evaluasi cadangan batubara. Penentuan pit potensial ini diperlukan untuk memperkirakan suatu areal sumberdaya batubara yang potensial untuk nantinya akan dikembangkan menjadi suatu lokasi pit penambangan. Pola umum yang dapat diterapkan untuk penentuan pit potensial adalah mengidentifikasi faktor-faktor pembatas yaitu struktur geologi, kondisi geografis, kondisi geologi batubara, kondisi geoteknik dan faktor pembatas lain seperti adanya jalan, perkampungan atau hutan lindung.

Pengolahan data dengan menggunakan Minescape 5.12 untuk melihat bentuk deposit batubara yang tersebar karena biasanya sebaran deposit yang tidak merata. Dibutuhkan perhitungan secara kuantitatif dari sumberdaya yang ada dan kemudian akan berguna sebagai aspek perhitungan cadangan untuk mengetahui ukuran kuantitatif dari pemodelan.

Beberapa tahap pengolahan data dengan pembuatan triangle surface untuk memastikan hasil triangle surface design tambang yang di inginkan terbentuk secara sempurna. Selanjutnya melakukan proses perhitungan reserve batubara.

Tabel 1. Perhitungan Cadangan Batubara

BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	TM	IM	VM	CV_ADB	CV_AR	WASTE (BCM)	COAL (TON)	SR
CLUSTER_7_2023C	CUT	C2	28,52	24,46	37,98	4.897,09	4.635,70	17.640,21	9.500,61	1,86
CLUSTER_7_2023C	CUT	C3	32,04	18,92	40,43	5.197,95	4.360,18	45.504,93	1.641,60	27,72
CLUSTER_7_2023C	CUT	E	32,66	24,77	37,36	4.632,69	4.157,32	69.497,59	6.205,79	11,20
CLUSTER_7_2023C	CUT	E1	33,01	29,74	36,97	4.561,40	4.349,56	9.620,51	6.258,65	1,54
CLUSTER_7_2023C	CUT	F	34,27	27,46	36,64	4.597,87	4.165,99	207.493,96	12.547,17	16,54
CLUSTER_7_2023C	CUT	T110	33,41	22,23	39,37	4.998,31	4.280,34	18.381,81	52.982,56	0,35
CLUSTER_7_2023C	CUT	T112U						112,79	-	
CLUSTER_7_2023C	CUT	T113	31,08	27,93	38,58	4.635,00	4.433,00	46.794,88	3.191,36	14,66
CLUSTER_7_2023C	CUT	T115L	30,51	25,44	38,69	4.859,38	4.527,08	11.628,71	3.376,09	3,44
CLUSTER_7_2023C	CUT	T115U	30,63	27,15	36,15	4.641,70	4.419,88	103.762,06	42.523,78	2,44
CLUSTER_7_2023C	CUT	T116A	32,99	29,25	35,38	4.592,92	4.351,02	254.369,67	13.234,31	19,22
CLUSTER_7_2023C	CUT	T116U	30,60	26,40	36,80	4.437,00	4.184,00	11.090,43	1.167,94	9,50
CLUSTER_7_2023C	CUT	T120	32,06	20,95	40,32	5.139,22	4.420,67	28.150,51	22.795,18	1,23
CLUSTER_7_2023C	CUT	T120U						5.306,27	1.563,78	3,39
CLUSTER_7_2023C	CUT	T121	32,14	21,92	39,61	5.031,96	4.373,44	5.706,25	4.039,52	1,41
CLUSTER_7_2023C	CUT	T200	29,59	25,64	39,63	4.962,62	4.698,77	358.808,10	61.812,57	5,80
CLUSTER_7_2023C	CUT	UNASSIGNED						507.030,25	-	
			31,68	25,16	38,14	4.798,94	4.382,64	1.700.898,91	242.840,92	7,00

Tabel diatas menunjukkan summary dari perhitungan cadangan batubara di area PAAP cluster 7 menjelaskan bahwa volume yang dihitung merupakan volume cut nya saja. Dan terdiri dari beberapa seam batubara yang akan di tambang, Total Moisture yang merujuk pada kandungan total air atau kelembapan dalam batubara, dan parameter TM ini penting dalam menentukan kualitas dan efisiensi batubara yaitu rata-rata sebesar 31,68. Inherent Moisture (IM) adalah air yang terperangkap secara alami dalam pori-pori batubara, tidak dapat dengan mudah untuk di uapkan tanpa pemanasan yang tinggi dengan rata-rata sebesar 25,16. Volatile Matters (VM) pada batubara adalah bagian dari material organik yang menguap sebagai gas atau uap ketika batubara dipanaskan pada suhu tinggi tanpa adanya oksigen (proses pirolisis). Volatile matter meliputi gas-gas seperti karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), hidrokarbon lainnya, hidrogen (H₂), dan senyawa volatil lainnya. Dan salah satu parameter penting dalam menilai kualitas batubara. Besaran VM yaitu rata-rata 38,14. CV_ADB adalah (Calorific Value, Air-Dried Basis) pada batubara adalah nilai kalor batubara yang diukur pada kondisi Air-Dried Basis (ADB), yaitu kondisi di mana sampel batubara telah dikeringkan sebagian sehingga hanya mengandung kelembapan residual tertentu, dengan rata-rata 4.798,94. Nilai ini mencerminkan energi yang dapat dihasilkan batubara per satuan berat. CV AR (Calorific Value, As-Received Basis) adalah nilai kalor yang diukur pada kondisi as-received (ARB), yaitu kondisi batubara saat diterima, termasuk total moisture (TM) yang terkandung di dalamnya. CV AR mencerminkan energi yang tersedia dari batubara dalam kondisi aktual, termasuk kelembapan total yang memengaruhi efisiensi pembakaran diperoleh rata-rata sebesar 4.382,64 .

Dari perhitungan cadangan batubara dengan Minescape 5.12 diperoleh total waste sebesar 1.700.898,91 Bcm dan batubara sebesar 242.840,92 Ton. Hasil perhitungan dari volume dan tonase diketahui nilai nisbah pengupasan atau stripping ratio sebesar 7,00. Nilai tersebut



didapat dengan membandingkan volume atau tonase dari overburden dengan volume atau tonase dari seam batubara.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa perhitungan cadangan batubara dengan menggunakan Minescape 5.12 lebih menghemat waktu dan biaya dari segi pengerjaannya. Mengoptimalkan operasi tambang dengan memantau dan menganalisis data tambang, sehingga meningkatkan akurasi dan efisiensi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- ABB @ Copyright 2016, MineScape version 5.12 License Management Guideline. All Rights Reserved Confidential and Proprietary.
- Aswandi, D., & Yulhendra, D. (2019). "Redesain Rancangan Ultimate Pit Dengan Menggunakan Software Minescape 4.118 Di Pit S41 PT. Energi Batu Hitam Kecamatan Muara Lawa & Siluq Ngurai." *Jurnal Bina Tambang*, 4(1), 153–164
- Badan Standar Nasional Indonesia SNI 13-5014- 1998). *Klasifikasi Sumber Daya dan Cadangan Batubara*. Jakarta (1998).
- Jhon Deboer. *Minescape Tutorial*. Jakarta. Pamapersada Nusantara (2006).
- Chatterjee, S., Sethi, M.R., & Asad, M.W.A. (2016). "Production Phase And Ultimate Pit Limit Design Under Commodity Price Uncertainty." *European Journal of Operational Research*
- Dedi N. *Analisa dan Perhitungan Cadangan*. Bandung. Universitas Islam Bandug (2008)
- Hardianti, S., Adiwarmn, M., & Saputra, R. (2023). *Perencanaan Desain Disposal dan Perhitungan Kapasitas Disposal Di Banko Selatan PT. Bukit Asam, Tbk. Provinsi Sumatera Selatan*. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 14(02), 83–91. <https://doi.org/10.52506/jtpa.v14i02.216>
- Martadinata, M. A., & Sepriadi. (2019). "Pemodelan Desain Pit Batubara dengan Menggunakan Software Minescape 4.119." *Jurnal Teknik Patra Akademika*
- Taufikurrahman. *Rancangan Final Pit dengan Software Pertambangan di Pit 3 PT. Altra Kartika Sejahtera Site Sei. Beringin, Jambi*. *Jurnal Penelitian Teknik Pertambangan*. Universitas Negeri Padang (2017).