



Perencanaan Teknis *Sequence* Penambangan Pada Triwulan II Menggunakan *Software Minescape 5.7* Di PT. Cahaya Riau Mandiri IUP PT. Duta Alam Sumatera.

(*Technical Planning of Mining Sequence In Quarter II Using Minescape 5.7 Software at PT. Cahaya Riau Mandiri IUP PT. Duta Alam Sumatera*)

Sepriadi¹, Siti Hardianti², Inka Gusmini Agustine³

^{1,2,3} Politeknik Akamigas Palembang, Indonesia

¹sepriadi@pap.ac.id, ²sitihardianti@pap.ac.id, ³inka25@gmail.com

Penulis Korespondensi: Sepriadi | Email: sepriadi@pap.ac.id

Diterima (*Received*): 13/11/2024 Direvisi (*Revised*): 16/12/2024 Diterima untuk Publikasi (*Accepted*): 16/12/2024

ABSTRAK

PT. Duta Alam Sumatera adalah perusahaan tambang batubara di Desa Payo, Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan, dengan Izin Usaha Pertambangan (IUP) seluas 357 Ha. Perusahaan ini menerapkan sistem penambangan terbuka. Penelitian ini bertujuan merancang desain *sequence* penambangan triwulan II 2024 serta membuat simulasi *forecast* kebutuhan alat untuk mendukung target produksi. Penelitian bersifat deskriptif dengan observasi lapangan dan data kuantitatif. PT. Duta Alam Sumatera menargetkan produksi 600.000 ton batubara pada triwulan II 2024. Desain pit dirancang dengan parameter yang disarankan perusahaan, yaitu tinggi *bench* 10 m, lebar *bench* 5 m, *overall slope angle* 45°, lebar jalan 15 m, dan *grade* 8%. Desain pit mencakup luas 17,2 Ha dengan *volume overburden* sebesar 2.143.593 BCM dan batubara 709.479 ton. Untuk memenuhi target tersebut, kebutuhan alat dihitung menggunakan 4 *fleet* pengupasan *overburden*, terdiri dari 4 unit *excavator* Hitachi Zaxis 870 dan 24 unit *Off Highway Truck* (OHT). Sedangkan untuk pengangkutan batubara, dibutuhkan 3 *fleet*, terdiri dari 3 unit alat gali-muat SK520 Kobelco dan 18 unit *Dump Truck* (DT) Iveco 682. Desain dan perencanaan kebutuhan alat ini diharapkan dapat mendukung pencapaian target produksi perusahaan.

Kata Kunci: desain pit, *forecast plan*, *bench*

ABSTRACT

PT. Duta Alam Sumatera is a coal mining company located in Payo Village, Merapi Barat District, Lahat Regency, South Sumatra, with a Mining Business Permit (IUP) covering an area of 357 hectares. The company applies an open-pit mining system. This study aims to design the mining sequence for the second quarter of 2024 and create a forecast simulation for equipment needs to support the production target. The research is descriptive, involving field observations and quantitative data analysis. PT. Duta Alam Sumatera targets a coal production of 600,000 tons for the second quarter of 2024. The pit design follows the company's recommended parameters, including a bench height of 10 m, a bench width of 5 m, an overall slope angle of 45°, a road width of 15 m, and a road grade of 8%. The pit design covers an area of 17.2 hectares, with an overburden volume of 2,143,593 BCM and a coal volume of 709,479 tons. To achieve this target, the equipment requirement is calculated as 4 fleets for overburden removal, consisting of 4 units of Hitachi Zaxis 870 excavators and 24 units of Off-Highway Trucks (OHT). For coal hauling, 3 fleets are required, consisting of 3 units of SK520 Kobelco excavators and 18 units of Iveco 682 Dump Trucks (DT). This pit design and equipment planning are expected to support the company's production target.

Keywords: pit design, *forecast plan*, *bench*

1. Pendahuluan

Batubara merupakan salah satu sumber energi yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan energi saat ini. Penggunaan dari batubara meliputi pembangkit tenaga listrik, industri semen peleburan bijih besi dan baja, serta pembuatan kokas (Fikri & Haridanti, 2021). PT. Duta Alam Sumatera (DAS) adalah salah satu Perusahaan swasta yang beroperasi di sektor pertambangan batubara di Indonesia. Produksi batubara oleh PT. Duta Alam Sumatera umumnya diprioritaskan untuk memenuhi kebutuhan domestik. Perusahaan ini berlokasi di Desa Payo, Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan, dan memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP) produksi dengan lahan konsensi 357 hektar. Dalam operasinya, PT. Duta Alam Sumatera bekerja sama dengan kontraktor PT. Cahaya Riau Mandiri (CRM). Sistem penambangan yang diterapkan adalah sistem penambangan terbuka dengan metode konvensional, yang melibatkan penggunaan *excavator* dan *dump truck* (Gumanti & Firmansyah, 2024).

PT. Duta Alam Sumatera memiliki rencana ambisius untuk meningkatkan produksi batubara di area IUP DAS, khususnya di site PT. Cahaya Riau Mandiri (CRM), dengan target sebesar 600.000 ton untuk triwulan II tahun 2024. Untuk mencapai sasaran ini, perusahaan harus melaksanakan sejumlah langkah strategis antara lain mendesain Kembali pit, menganalisis faktor yang menghambat ketercapaian produksi guna mencapai target produksi yang telah direncanakan.

Tujuan yang didapat pada penelitian ini, yaitu membuat *design sequence* penambangan pada triwulan II meliputi bulan April, Mei, Juni tahun 2024 berdasarkan target produksi serta membuat simulasi *forecast plan* kebutuhan alat guna menunjang target produksi dari desain.

1.1. Perencanaan Tambang

Perencanaan merupakan proses penentuan persyaratan teknis untuk mencapai tujuan kegiatan serta urutan langkah-langkah teknis yang perlu dilaksanakan dalam berbagai aktivitas yang mendukung pencapaian sasaran tersebut (Elfiana et al., 2023).

Perencanaan dapat diartikan sebagai proses yang meliputi:

- 1) Penetapan tujuan dan sasaran yang ingin dicapai melalui kegiatan yang direncanakan.
- 2) Persiapan secara sistematis mengenai langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut.
- 3) Strategi untuk mencapai tujuan dan sasaran dengan optimal menggunakan sumber daya dan kemampuan yang tersedia, sehingga mencapai hasil yang maksimal.
- 4) Pembahasan tentang potensi masalah, kemungkinan, dan peluang yang dapat mempengaruhi pencapaian tujuan, sehingga dapat merencanakan tindakan yang tepat.

- 5) Penetapan tindakan yang akan diambil berdasarkan analisis tujuan dan evaluasi terhadap peluang yang ada, untuk memastikan pencapaian tujuan sesuai dengan rencana yang telah disusun.

Ruang lingkup perencanaan tambang dibagi menjadi beberapa tugas yang terpisah meliputi (Sepriadi et al., 2023):

- 1) Pembuatan Design Pit dan Penentuan Batas Pit.
- 2) Perencanaan Tambang berdasarkan Urutan Waktu.
- 3) Pemilihan Alat

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).

1.2. Desain Pit

Desain pit adalah proses perencanaan yang dilakukan untuk menentukan bagaimana cara eksploitasi sumber daya tambang pada tambang terbuka (Arfansyah et al., 2023). Metode ini melibatkan pemodelan dan perencanaan yang rinci untuk mengoptimalkan produksi dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti topografi, geologi, ekonomi, dan teknis (Mappatarai et al., 2024). Tujuannya adalah untuk menentukan lokasi dan ukuran pit (lubang tambang) serta cara terbaik untuk mengekstraksi bahan galian dengan meminimalkan biaya dan risiko sambil memaksimalkan hasil (Marina & Salu, 2024), yaitu:

- 1) Geometri Jenjang,
- 2) Tinggi Jenjang,
- 3) Lebar Jenjang,
- 4) Kemiringan Jenjang

2. Data dan Metodologi

2.1. Data dan Lokasi

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian deskriptif karena melibatkan observasi langsung di lapangan dengan menggunakan data kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data numerik dan statistik serta analisis data yang dapat diukur. Data yang digunakan mencakup informasi mengenai rencana produksi batubara, karakteristik geometri jenjang, dan kondisi geometri jalan, yang kemudian dianalisis untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang fenomena yang diteliti.

Lokasi penelitian dilakukan dari tanggal 12 Februari s.d. 12 April 2024 di PT. Duta Alam Sumatera. Administratif izin usaha pertambangan PT. Duta Alam Sumatera terletak di Desa Payo, Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan.

Pengambilan data di lapangan terdiri dari, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung ke lapangan yaitu data pengamatan visual kemajuan penambangan, dan data arah sebaran lapisan batubara (Sepriadi & Yuliana, 2019).

Data sekunder merupakan bagian dari data pendukung yang didapatkan berdasarkan literatur-literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti (Martadinata & Sepriadi, 2019). Pengambilan data tergantung dari jenis data yang dibutuhkan, yaitu:

- 1) Data rencana produksi tahun 2024 PT. Duta Alam Sumatera,
- 2) Data topografi,
- 3) Data rekomendasi geometri jenjang dan geometri jalan,
- 4) Ketersediaan alat (PA, MA, dan UA),
- 5) Spesifikasi alat mekanis,
- 6) Lebar jalan angkut, dan
- 7) Data *working hours plan*.

2.2. Metodologi

Dalam metode penelitian ini terdiri dari beberapa point dimana diantaranya cara pengambilan data, jenis data, pengolahan dan analisi data dan hasil penelitian.

2.2.1. Cara Pengambilan Data

Metode pengambilan data penelitian yang digunakan dalam penyusunan Penelitian ini adalah:

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari informasi serta teori terkait perencanaan tambang, materi perencanaan (*forecast plan*), dan tutorial mengenai Minescape 5.7.

2. Observasi lapangan

Observasi dilakukan secara langsung di lapangan terhadap area penambangan PT. Duta Alam Sumatera, terutama fokus pada PT. Cahaya Riau Mandiri. Observasi meliputi pengamatan visual terhadap kemajuan aktivitas penambangan serta kondisi fisik dan operasional lainnya yang relevan.

3. Diskusi

Diskusi ini dilakukan secara langsung untuk memperoleh informasi apa saja yang dibutuhkan, bentuk informasi diperoleh dinyatakan dalam tulisan atau direkam video.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Perencanaan teknis desain pit dilakukan dengan menggunakan software minescape 5.7. Perencanaan teknis desain pit meliputi desain geometri jenjang, geometri jalan, dan forecast plan kebutuhan alat gali-muat dan angkut, dengan memperhatikan parameter-parameter yang telah ditetapkan oleh PT Duta Alam Sumatera (Tabel 1)

Tabel 1 Data Geometri Jenjang dan Jalan

No	Parameter	Keterangan
1	Tinggi <i>bench</i>	10 m
2	Lebar <i>bench</i>	5 m
3	<i>Overall slope angel</i>	45°
4	Lebar jalan lurus	15 m
5	<i>Grade</i> (kemiringan)	8%

Dari parameter tersebut, terdapat nilai-nilai yang telah ditentukan guna mendapatkan teknis desain pit. Perencanaan teknis desain pit pada PT. Duta Alam Sumatera memiliki rencana produksi batubara pada triwulan II yaitu sebesar 600.000-ton batubara (Tabel 2).

Tabel 2 Rencana Produksi dan Hasil Perhitungan Material Coal Triwulan II

Periode	Coal by Plan 2024 PT. DAS (Ton)	Coal By Design (Ton)	Coal by Fleet Capability (Ton)
April	200.000	236.493	163.418
Mei	200.000	236.493	260.109
Juni	200.000	236.493	279.933
Total	600.000	709.479	703.459

Tabel 3 Hasil Volume *Overburden* dari *Design* dan *Fleet Capability* Triwulan II

Periode	OB By Design 2024 (bcm)	OB by Fleet Capability (bcm)
April	714.593	469.566
Mei	714.593	688.490
Juni	714.593	779.960
Total	2.143.593	1.938.016

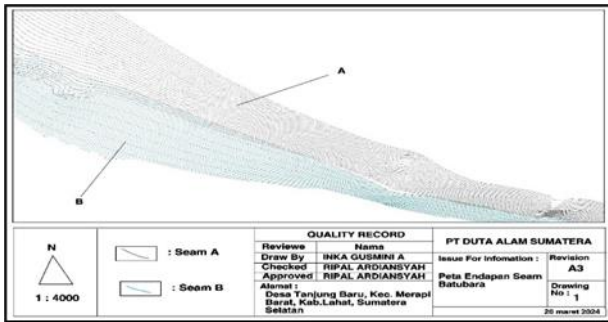
Dari hasil perhitungan yang terdapat pada tabel 2 dan tabel 3 diketahui nilai tonase batubara sebesar 709.479 ton dan *overburden* sebesar 2.143.593 bcm dari hasil design triwulan II yang telah dibuat, sehingga guna menunjang total *volume* dari hasil desain yang telah dibuat tersebut maka dibutuhkan 3 *fleet*, yang terdiri dari 3 unit alat gali-muat SK520 Kobelco dan 18 unit DT Iveco 682 untuk *coal getting*, dan untuk *overburden removal* dibutuhkan 4 *fleet* yang terdiri dari 4 unit *excavator* Hitachi Zaxis 870 dan 24 unit *Off Highway Truck* (OHT).

3.2. Pembahasan

Penelitian Penelitian ini membahas mengenai Design Pit CRM Triwulan II Tahun 2024 dan simulasi *forecast plan* kebutuhan alat gali-muat dan alat angkut sesuai dengan target *plan*, yaitu sebagai berikut

3.2.1 Design Pit CRM Triwulan II Tahun 2024

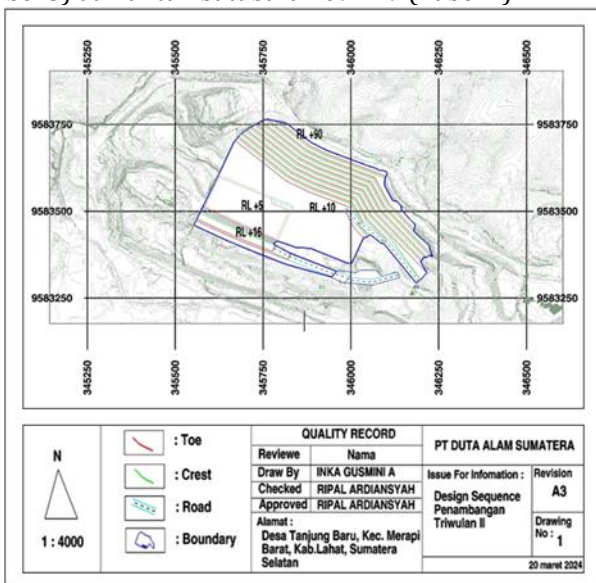
Pada penelitian di PT. Duta Alam Sumatera terdapat luas wilayah sebesar 357 Ha. PT. Duta Alam Sumatera ini menggunakan sistem tambang terbuka dengan metode konvensional berupa kombinasi alat gali-muat dan alat angkut. PT. Duta Alam Sumatera memiliki 2 seam batubara, yaitu seam A dan B (Gambar 1).



Gambar 1 Kontur Endapan *Seam* Batubara PT. Duta Alam Sumatera

Sumber: Departemen Engineering PT. Duta Alam Sumatera

PT Duta Alam Sumatera memiliki target produksi batubara yaitu 600.000-ton untuk desain pit Triwulan II. Bentuk desain pit penambangan triwulan II memiliki luas area 17,2 Ha berada pada elevasi tertinggi, yaitu 90 mdpl dan untuk elevasi terendah 10 mdpl, untuk posisi sump berada di kedalaman elevasi 5 mdpl, sehingga hasil *cutting material overburden* dari hasil desain sebesar 2.143.593 (Tabel 3) dan untuk batubara 709.479 (Tabel 2).



Gambar 2 *Design Pit* CRM Triwulan II Tahun 2024

Dari hasil desain pit pada penambangan batubara khususnya pit CRM pada triwulan II, yaitu dihasilkan volume sebesar 709.479, yang artinya bisa memenuhi target rencana produksi pada triwulan II (April, Mei, juni) 2024 sebesar 600.000-ton batubara (Tabel 2).

3.2.2 Simulasi *Forecast Plan* Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut sesuai dengan *Target Plan*

Simulasi *Forecast plan* kebutuhan alat gali-muat dan alat angkut di bawah ini berdasarkan dari desain yang telah dibuat:

Tabel 4 Simulasi *Forecast Plan Overburden*

Summary Target		Triwulan II Tahun 2024			Montly Rolling Plan
		April	Mei	Juni	
<i>OB Removal</i>					
Jumlah Fleet	Unit	4	4	4	4
Jumlah Hauler	Unit	24	24	24	24
Average Distance	Km	1.750	1.750	1.750	1.750
Average Productivity Loader	BCM/hours	411,84	411,84	411,84	411,84
Average Productivity Hauler	BCM/hours	84,37	84,37	84,37	84,37
Match Factor		1,08	1,08	1,08	1,08
Total <i>OB Removal</i>	BCM	469.566	688.490	779.960	1.938.016,65

Simulasi *forecast plan* yang didapatkan dari desain untuk *overburden removal* dibutuhkan 4-unit excavator Hitachi Zaxis 870 yang terdiri dari 24 unit *Off Highway Truck* (OHT) 773, dengan *productivity* alat Loader sebesar 411,84 Bcm/hours dan untuk *productivity* alat Hauler sebesar 84,37 Bcm/hours dengan menghasilkan *match factor* 1,08. Jarak penambangan menuju disposal sejauh 1,5 km.

Tabel 5 Simulasi *Forecast Plan Coal*

Summary Target		Triwulan II Tahun 2024			Montly Rolling Plan
		April	Mei	Juni	
<i>Coal Getting</i>					
Jumlah Fleet	Unit	3	3	3	3
Jumlah Hauler	Unit	18	18	18	18
Average Distance	Km	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Average Productivity Loader	MT/hours	221,79	221,79	221,79	221,79
Average Productivity Hauler	MT/hours	37,61	37,61	37,61	37,61
Match Factor		1,02	1,02	1,02	1,02
Total Coal Getting	MT	163.418	260.109	279.933	703.459,93

Simulasi *forecast plan* yang didapatkan dari desain untuk *cool getting* dibutuhkan 3-unit alat gali-muat SK520 Kobelco yang terdiri dari 18-unit DT Iveco 682, dengan *productivity* alat Loader sebesar 221,79 Bcm/hours dan untuk *productivity* alat hauler sebesar 37,6 Bcm/hours dengan menghasilkan *match factor* 1,02. Jarak dari *front* penambangan menuju *stockpile* sejauh 2,5 km.

4. Kesimpulan

Hasil dari desain pit yang telah dibuat menggunakan *software minescape 5.7* dengan target produksi batubara pada triwulan II pada PT. Duta Alam Sumatera, yaitu 600.000 ton batubara dan didapatkan luas 17,2 Ha dengan nilai tonase batubara sebesar 709.479 ton dan *overburden* sebesar 2.143.593 bcm. Simulasi *forecast plan* alat gali-muat dan alat angkut yang sesuai dengan *target plan* yaitu untuk *overburden removal* dibutuhkan 4 *fleet* yang terdiri dari 4-unit excavator Hitachi Zaxis 870, 24 unit *off highway truck* (OHT) 773, *cool getting* dibutuhkan 3 *fleet* yang terdiri dari 3-unit excavator SK520 KOBELCO, 18-unit *dump truck* IVECO 682.

5. Referensi

- Arfansyah, M., Anshariah, A., & Nawir, A. (2023). Desain Pit Penambangan Pada Tambang Nikel Desa Wailukum Kabupaten Halmahera Timur. *Journal of Mining Insight*, 1(2), 68–72. <https://doi.org/10.58227/jmi.v1i2.175>
- Elfiana, N., Adawiyah, R., & Robbani, H. (2023). Iso Quality Management System Implementation 29993:2017 concerning Facilitator Clauses in the Program Trade Export Training LPK Global Talent Education Incubator. *Journal of Management*, 4(1). <https://doi.org/10.37010/jdc.v4i1.1246>
- Fikri, M. N., & Haridanti, S. (2021). Perencanaan Teknis Sequence Penambangan Guna Menunjang Target Produksi Pada Triwulan II Tahun 2020 PT. Duta Alam Sumatera. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 12(01), 22–32. <https://doi.org/10.52506/jtpa.v12i01.123>
- Gumanti, S., & Firmansyah, D. (2024). Analisis Penanganan Lahan Reklamasi Tambang Melalui Kegiatan Revegetasi Di PT Duta Alam Sumatera Lahat Sumatera Selatan. *Pondasi: Journal of Applied Science Engineering*, 2(1), 127–133.
- Hardianti, S., Adiwarman, M., & Saputra, R. (2023). Perencanaan Desain Disposasi dan Perhitungan Kapasitas Disposasi 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>
- Mappatarai, M., Manaf, M., & Alimuddin, I. (2024). Tingkat Kerawanan, Mitigasi dan Adaptasi Banjir di Kota Malili Kabupaten Luwu Timur. *Urban and Regional Studies Journal*, 6(2), 265–277. <https://doi.org/10.35965/ursj.v6i2.4500>
- Marina, M., & Salu, S. P. (2024). Analisis Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi Hasil Peledakan pada PT. Diamond Alfa Propertindo Kecamatan Mawasangka Tengah Kabupaten Buton Tengah Provinsi Sulawesi Tenggara. *Mining Science And Technology Journal*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.54297/minetech-journal.v3i1.548>
- Martadinata, M. A. J., & Sepriadi, S. (2019). Pemodelan Desain Pit dan Sequence Penambangan Batubara Untuk Memenuhi Target Produksi Dengan Menggunakan Software Minescape 4.119 Di PT Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 10(02), 76–85.
- Sepriadi, S., Adiwarman, M., Perdana, R., & Putra, P. (2023). Analisis Perbandingan Volume Overburden Berdasarkan Data Survey Menggunakan Software Surpac 6.5. 1 Dengan Data Truck Count Pada Pit Pandu PT Putra Muba Coal. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Sains*, 1(2), 100–105.
- Sepriadi, S., & Yuliana, R. (2019). Rencana Desain Backfilling dan Perhitungan Volume Material Timbunan Menggunakan Software Minescape 4.118 Untuk Memenuhi Target Produksi. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 10(01), 76–85.