

## PERENCANAAN TEKNIS *SEQUENCE* DAN *SCHEDULING* PENAMBANGAN BATUBARA PER KUARTAL TAHUN 2025 DENGAN *CONSTRAINT IN PIT DUMP* UNTUK MEMENUHI TARGET PRODUKSI DI PT. DUTA BARA UTAMA

R. Zikri<sup>1\*</sup>, D. Purbasari<sup>1</sup> dan E. Oktarinasaki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Palembang

\*Corresponding author e-mail: [rian.zikri1110@gmail.com](mailto:rian.zikri1110@gmail.com)

**ABSTRAK:** Target produksi yang ditetapkan oleh PT. Duta Bara Utama sebesar 2.250.000 ton Batubara dengan *Stripping Ratio* < 3,5. *Disposal area out pit dump* tidak cukup area timbunannya sehingga harus melakukan kegiatan penimbunan *in pit dump* di area pit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan alat sesuai dengan target produksi, membuat rencana scheduling/penjadwalan penambangan, dan membuat desain pit dan disposal penambangan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan menggunakan software *Microsoft excel*, *Spry*, dan *Minescape 5.7*. Hasil perhitungan kebutuhan alat dibuat berdasarkan target produksi per kuartal, dengan penggunaan alat terbanyak pada Kuartal II. Kemudian dilakukan *scheduling* penambangan dengan metode *trial and error* pada software *Spry* hingga menemukan skenario yang sesuai dengan total *coal exposed* sebesar 2.207.734 ton batubara. Rencana desain pit dan disposal pada kuartal I, II, III, dan IV dirancang berdasarkan tonase batubara dan volume *overburden* yang telah di rencanakan sebesar 2.268.964,48 ton Batubara dan 7.589.016,09 BCM Overburden dengan *Stripping Ratio* 3,34.

Kata Kunci: Sekuen, Penjadwalan Penambangan, Perencanaan Produksi

**ABSTRACT:** The production target set by PT. Duta Bara Utama is 2,250,000 tons of coal with a Stripping Ratio of < 3.5. The disposal area for the out pit dump does not have enough stockpile space, so in pit dump activities must be carried out in the pit area. This study aims to determine the equipment requirements according to the production target, create a mining scheduling plan, and design the mining pit and disposal. The method used in this study is a quantitative method using Microsoft Excel, Spry, and Minescape 5.7 software. The calculation of equipment needs was made based on quarterly production targets, with the highest number of equipment in Quarter II. Then, mining scheduling was carried out using the trial and error method in Spry software until an appropriate scenario was found with a coal exposed amounting to 2,207,734 tons of coal. The pit and disposal design plans for quarters I, II, III, and IV are made based on the planned coal tonnage and overburden volume, which are 2,268,964.48 tons of coal and 7,589,016.09 BCM of overburden and stripping ratio of 3,34.

**Keywords:** Sequence, Mine Scheduling, Production Scheduling

### 1 Pendahuluan

Kegiatan pertambangan merupakan salah satu kegiatan yang memiliki karakteristik padat modal, padat teknologi dan padat resiko. Oleh karena itu, pertimbangan teknis dan ekonomis yang optimal sangat penting perannya dalam pengambilan keputusan di industri pertambangan. Industri pertambangan merupakan salah satu pilar pembangunan ekonomi nasional. Dalam beberapa tahun terakhir pertambangan memiliki peran signifikan dalam pembangunan ekonomi nasional. Dalam perkembangan industri jasa pertambangan di Indonesia mampu

memberikan kontribusi signifikan dalam pembangunan ekonomi nasional, pembangunan ekonomi lokal, penyediaan lapangan kerja dan penyerapan tenaga kerja, dan peningkatan nilai tambah sumber daya alam Indonesia [1].

Perencanaan tambang merupakan suatu tahapan yang penting dalam industri pertambangan. Perencanaan tambang yang baik harus memperhatikan seluruh aspek, mulai dari persiapan hulu seperti proses pengambilan data yang baik sampai terbentuk *practical mine design* atau desain tambang yang dapat diaplikasikan. Perencanaan tambang meliputi perancangan batas akhir penambangan

(*ultimate pit limit*), sekuen penambangan (*pushback*), urutan penambangan, penjadwalan produksi dan perancangan *disposal* [2].

Perusahaan yang menjadi salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan Batubara adalah PT. Duta Bara utama. Perusahaan ini mendapatkan kesempatan dan izin untuk melakukan usaha pertambangan yang bertempat di Kabupaten Muara Enim. Kegiatan pertambangan yang dilakukan oleh PT. Duta Bara Utama selaku pemegang izin operasi produksi antara lain pengupasan tanah pucuk dan tanah penutup, *coal getting*, dan *coal hauling*. Izin Usaha Pertambangan yang dimiliki oleh PT. Duta Bara Utama yaitu Nomor 721/KPTS/TAMBEN/2011 dengan luas wilayah IUP seluas 1.967 hektar.

Target Produksi yang ditetapkan oleh PT. Duta Bara Utama pada tahun 2025 sebesar 2.250.000 ton Batubara. Produksi aktual perusahaan pada bulan Januari 2025 sebesar 112.480,05 ton batubara dan 230.486,10 BCM *overburden*. Rencana area timbunan *disposal* di PT. Duta Bara Utama awalnya dilakukan di area *disposal out pit* dump yakni *disposal* utara dan *disposal* selatan, tetapi *disposal out pit* tersebut belum cukup untuk menampung material *overburden* yang akan di timbun. Sehingga diperlukan adanya kegiatan *dumping* di area *in pit dump* untuk menampung volume *overburden* yang digali. Untuk mencapai target tersebut maka diperlukan perencanaan teknis *sequence* penambangan yang baik. Perencanaan teknis *sequence* ini meliputi penyusunan rencana urutan kegiatan penambangan, rancangan desain *pit* dan *disposal* yang efisien dan optimal untuk mencapai target produksi yang telah ditentukan.

Berdasarkan target produksi yang telah ditentukan maka diperlukan perencanaan teknis *sequence* per kuartal untuk mendukung perencanaan dengan target yang telah ditetapkan. Perencanaan akan dipecah menjadi beberapa kuartal yaitu kuartal I, kuartal II, kuartal III, dan kuartal IV.

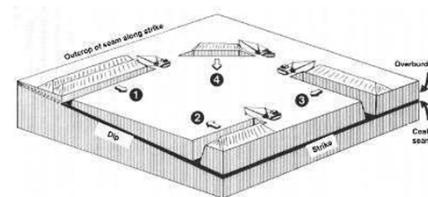
Penelitian ini membahas perencanaan penambangan tahun 2025 yang akan dipecah per kuartal yang dimulai dari kuartal I, kuartal II, kuartal III, dan kuartal IV. Setelahnya dimodelkan bagaimana dan kapan waktu penyelesaian *constraint* agar dapat melakukan *in pit dump* sehingga tetap memenuhi target produksi. Pembahasan ini akan dibahas dalam sebuah laporan akhir yang berjudul “Perencanaan Teknis *Sequence* dan *Scheduling* Penambangan Batubara Per Kuartal Tahun 2025 dengan *Constraint In pit dump* Untuk Memenuhi Target Produksi Batubara Di PT. Duta Bara Utama”.

## 1.1 Perencanaan Tambang

Tahapan penting yang perlu dilakukan dalam perencanaan tambang antara lain adalah tahap pemodelan geologi, tahap perencanaan jangka panjang (*long term mine planning*) serta tahap perencanaan jangka pendek atau (*short term mine planning*) [3]. Perencanaan tambang yang baik harus memastikan semua data yang dimasukkan atau diolah merupakan data yang dapat dipertanggung jawabkan serta valid. Rencana dan rancangan desain harian, mingguan, bulanan, tahunan hingga *end of mine* merupakan *output* dari perencanaan *sequence* penambangan.

Aspek yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan *sequence* penambangan antara lain adalah aspek geologi, geoteknik, spesifikasi alat yang akan digunakan, rancangan desain *pit* penambangan, rancangan desain *disposal*, dan rencana penyaliran tambang. Analisis aspek tersebut dilakukan agar perencanaan tambang dapat berjalan dengan baik [4]. Perencanaan *sequence* tambang juga harus dilakukan dengan pertimbangan dari hulu ke hilir untuk memperoleh target produksi yang diinginkan.

Arah kemenerusan batubara (*strike*) dan kemiringan batubara (*dip*) dapat menjadi dasar penentuan arah kemajuan tambang (*sequence*), sehingga terdapat beberapa macam arah kemajuan penambangan antara lain: Menambang sejajar dengan *cropline* batubara atau *strike* batubara, kemudian maju searah *down dip* (*low wall* ke *high wall*). Menambang sejajar dengan *strike* endapan batubara, kemudian maju searah *up dip* (*high wall* ke *low wall*). Menambang sejajar dengan *dip* endapan Batubara, kemudian maju sepanjang arah *strike*. Serta Menambang arah diagonal [5].



Gambar 1 Orientasi Penambangan

## 1.2 *Scheduling* Penambangan

*Scheduling* atau penjadwalan tambang adalah pembagian produksi tambang yang dinyatakan dalam periode waktu yang ditentukan. Penjadwalan penambangan bertujuan membagi sebuah *pit* dalam

volume - volume kecil agar proses penambangan dapat memudahkan dalam pengaturan operasional [1]. Perencanaan penjadwalan juga harus memperhatikan nilai *stripping ratio* yang ditentukan [6].

*Scheduling* penambangan menggunakan bantuan dari perangkat lunak *Spry* yang mana akan membantu melakukan simulasi penambangan dan juga *scheduling* penambangan. Evaluasi yang dilakukan pada saat proses *scheduling* yaitu target produksi batubara dan *overburden*, jadwal penambangan, dan strategi pemenuhan kualitas batubara dan material yang ditambah [7]. Penjadwalan penambangan juga harus direncanakan dengan matang dan tetap memperhatikan faktor keamanan.

Kegiatan *scheduling* bertujuan untuk memperjelas jadwal pekerjaan dan juga dapat meminimalisir keterlambatan dari pekerjaan yang telah dijadwalkan sesuai rencana yang ada. Penjadwalan dapat menghapus dan mengurangi waktu menganggur atau *delay* yang berakibat dapat meningkatkan produktivitas alat. Waktu tunggu alat yang kecil maka produktivitas meningkat dan dapat meningkatkan produksi [8].

Perencanaan *scheduling* penambangan dilakukan berdasarkan periode waktu tertentu. Data yang diperlukan dalam melakukan *scheduling* tambang antara lain data tonase batubara, volume *overburden*, dan data pemindahan material total dari area penambangan. Memperoleh material sebanyak mungkin dengan biaya yang paling minimum merupakan prinsip utama *scheduling* penambangan. Evaluasi yang dilakukan pada saat proses *scheduling* yaitu target produksi batubara dan *overburden*, jadwal penambangan, dan strategi pemenuhan kualitas batubara dan material yang ditambah [7].

### 1.3 Perencanaan Kebutuhan Alat

Dasar dalam perencanaan jangka menengah dan jangka pendek adalah kapabilitas alat. Kapabilitas alat dapat menentukan berapa alat gali muat dan alat angkut yang dibutuhkan sesuai dengan target produksi [9]. Kapabilitas alat ditentukan oleh produktivitas alat. Oleh karena itu diperlukan rencana pemilihan peralatan tambang, agar peralatan yang akan digunakan sesuai dengan kondisi dimana peralatan tersebut bekerja. Rumus Produktivitas alat adalah seperti berikut:

$$PDTY = \frac{KB \times FF \times SF \times Eff \times 3600}{CT Loader} \quad (1)$$

$$PDTY = \frac{n \times KB \times FF \times SF \times Eff \times 3600}{CT Hauler} \quad (2)$$

Kebutuhan alat gali muat dapat diketahui dengan cara membagi target produksi dengan kemampuan atau produktivitas alat gali muat. Sedangkan jumlah alat angkut dapat diketahui dengan menggunakan rumus *match factor*. *Match Factor* atau faktor keserasian kerja antara alat gali muat dan alat angkut dapat dilihat dari perbandingan unitnya. Jika  $MF < 1$  artinya alat gali muat bekerja kurang dari 100% sehingga alat gali muat harus menunggu. Jika  $MF = 1$  artinya alat gali muat dan alat angkut bekerja 100%. Jika  $MF > 1$  artinya alat angkut bekerja kurang dari 100% sehingga alat angkut harus menunggu [10]. Rumus *Match Factor* adalah seperti berikut:

$$MF = \frac{\text{Jumlah alat angkut} \times CT \text{ alat muat}}{\text{Jumlah alat muat} \times CT \text{ alat angkut}} \quad (3)$$

Jumlah kebutuhan alat dihitung setiap kuartalnya berdasarkan target produksi yang telah direncanakan, produksi direncanakan berdasarkan produktivitas alat yang dimiliki. Parameter yang dapat memengaruhi produktivitas alat gali muat antara lain ialah kapasitas *Bucket*, *Bucket Fill Factor*, *Swell Factor*, effisiensi kerja dan *Cycle Time*. Sedangkan alat angkut parameter nya ditambah dengan frekuensi pengisian truk [11].

## 2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kecamatan Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan yang terbagi atas beberapa area lainnya yaitu meliputi Kelurahan Muara Enim, Kelurahan Pasar I, Desa Muara Harapan, Desa Harapan Jaya, Desa Saka Jaya dan Desa Karang Raja.

Penelitian ini dilakukan selama 7 minggu dimulai dari tanggal 3 Februari – 24 Maret. Penelitian awalnya melakukan studi literatur yang diperoleh dari buku, jurnal, dokumen dari internet, maupun penelitian terdahulu. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif melalui data *primer* dan *sekunder*. Data *primer* didapat dengan cara mengitung *cycle time* alat gali muat dan alat angkut dengan menggunakan bantuan *timer/stopwatch*. Sedangkan data *sekunder* yang dibutuhkan yaitu peta situasi atau kontur penambangan akhir bulan Januari 2025 (EOM Januari 2025), desain *LOM*, *Physical Availability* (PA), *Mechanical Availability* (MA), *Use of Availability* (UA),

data perkiraan jam hujan, *contour structure seam* Batubara, *sub crop, out crop*, topografi, data ketersediaan alat, *standard parameter operation* (SPO) produksi Perusahaan, serta rekomendasi geometri jalan dan geometri jenjang.

Setelah data *primer* dan data *sekunder* didapat maka dilakukan pengolahan dan analisis data dengan menggunakan bantuan *software Microsoft Excel*, Minesape 5.7, dan *Spry* hingga diperoleh hasil akhir kebutuhan alat gali muat dan alat angkut, *Scheduling* penambangan, dan desain *pit* serta *disposal* per kuartal. Berikut merupakan rincian proses pengolahan dan analisis data :

1. Menghitung produktivitas alat gali muat dan alat angkut dengan menggunakan rumus produktivitas (Persamaan 1 dan 2). Kemudian dengan menggunakan rumus *Match Factor* (Persamaan 3) kebutuhan alat dapat dihitung sesuai dengan target produksi.
2. Melakukan simulasi penambangan menggunakan *software Spry* dari bulan Januari hingga Desember. Simulasi dibuat dengan pertimbangan area yang akan ditambang dan arah kemenerusan penambangan selanjutnya agar dapat dilakukan penjadwalan penambangan. Kemudian Melakukan *trial and error* simulasi penambangan hingga mendapatkan skenario yang mencapai target produksi dan *coal exposed* yang cukup.
3. Melakukan *redrawing* terhadap hasil kontur *scheduling* penambangan agar dapat membentuk desain *pit* maupun desain *disposal*. Desain *Pit* dan *Disposal* di *breakdown* menjadi 4 kuartal. Desain dibuat dengan mempertimbangkan area mana saja yang akan dibuatkan akses jalan dan menjaga agar desain yang dibuat tidak melebihi *boundary pit* LOM.

### 3 Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan penelitian terdiri dari tiga pembahasan, yaitu rencana kebutuhan alat gali muat dan alat angkut untuk memenuhi target produksi, *scheduling* penambangan, serta rancangan desain *pit* dan *disposal*.

#### 3.1 Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Perencanaan kebutuhan alat gali muat dan alat angkut sangat dipengaruhi oleh target produksi, waktu kerja efektif, dan produktivitas alat yang tersedia.

Rencana produksi pada kuartal I adalah sebesar 374.881,49 ton batubara dan 1.219.000,96 BCM *overburden*. Produksi aktual pada bulan Januari 2025 di perusahaan yakni sebesar 112.480,05 ton batubara dan 230.486,10 BCM *overburden*. Sehingga perlu merencanakan produksi sebesar 988.514,86 ton batubara dan 262.401,49 BCM *overburden* pada bulan Februari dan Maret agar produksi kuartal I dapat tercapai. Pada kegiatan *overburden removal* terdapat 6 *fleet* yang terdiri dari 3 unit Volvo EC480, 1 unit Komatsu PC850 dan 2 unit Hitachi ZX870 dan alat angkut sebanyak 8 Unit Sany SKT80S, 11 unit LGMG CMT96, 6 unit Hino 500 dan 5 unit Scania P360. sedangkan pada kegiatan *coal getting* terdapat 2 unit Volvo EC480 dan alat angkut sebanyak 3 unit *dump truck* Quester CWE280 dan 4 unit *dump truck* Scania P360-B6x4.

Rencana produksi pada kuartal II adalah sebesar 544.345,39 ton batubara dan 2.015.154,65 BCM *overburden*. Pada kegiatan *overburden removal* dibutuhkan 6 *fleet* yang terdiri dari 3 unit Volvo EC480, 1 unit Komatsu PC850 dan 2 unit Hitachi ZX870 dan alat angkut yang dibutuhkan sebanyak 9 Unit Sany SKT80S, 11 unit LGMG CMT96, 6 unit Hino 500 dan 6 unit Scania P360-B6x4. Sedangkan pada kegiatan *coal getting* terdapat 2 unit Volvo EC480 dan alat angkut sebanyak 3 unit *dump truck* Quester CWE280 dan 4 unit *dump truck* Scania P360-B6x4.

Rencana produksi pada kuartal III adalah sebesar 641.818,95 ton batubara dan 2.375.999,62 BCM *overburden*. Pada kegiatan *overburden removal* dibutuhkan 6 *fleet* yang terdiri dari 3 unit Volvo EC480, 1 unit Komatsu PC850 dan 2 unit Hitachi ZX870 dan alat angkut sebanyak 7 Unit Sany SKT80S, 9 unit LGMG CMT96, 5 unit Hino 500 dan 5 unit Scania P360-B6x4. Sedangkan pada kegiatan *coal getting* dibutuhkan sebanyak 2 unit Volvo EC480 dan alat angkut sebanyak 4 unit *dump truck* Quester CWE280 dan 4 unit *dump truck* Scania P360-B6x4.

Rencana produksi pada kuartal IV adalah sebesar 707.918,65 ton batubara dan 1.978.860,85 BCM *overburden*. Pada kegiatan *overburden removal* dibutuhkan 6 *fleet* yang terdiri dari 3 unit Volvo EC480, 1 unit Komatsu PC850 dan 2 unit Hitachi ZX870 dan alat angkut sebanyak 7 Unit Sany SKT80S, 9 unit LGMG CMT96, 5 unit Hino 500 dan 5 unit Scania P360-B6x4. Sedangkan pada kegiatan *coal getting* terdapat 2 unit Volvo EC480 pada bulan oktober, kemudian terjadi penambahan menjadi 3 *fleet* Volvo EC480 pada November dan Desember dan alat angkut sebanyak 4 unit *dump truck*

## Perencanaan Teknis *Sequence* dan *Scheduling* Penambangan Batubara Per Kuartal Tahun 2025 dengan *Constraint In pit dump* Untuk Memenuhi Target Produksi Batubara Di PT. Duta Bara Utama

Quester CWE280 dan 4 unit *dump truck* Scania P360-B6x4, serta penambahan menjadi 8 unit Quester CWE280 pada November dan Desember.

Tabel 1 Rencana Kebutuhan Alat 2025

Parameter	Q1	Q2	Q3	Q4
Alat Gali Muat (OB)	6	6	6	6
Alat Angkut (OB)	30	32	26	26
Alat Gali Muat (BB)	2	2	2	3
Alat Angkut (BB)	7	8	8	12
Produksi Overburden (BCM)	988.514,86	2.015.154,65	2.375.999,65	1.978.860,65
Produksi Batubara (Ton)	262.410,49	544.345,39	641.818,95	707.918,65

### 3.2 Rencana *Scheduling* Penambangan

*Scheduling* penambangan merupakan kegiatan yang dilakukan dengan tujuan untuk mencapai target produksi batubara dan juga yang tidak kalah penting adalah tercapainya *Coal exposed* per bulannya agar kegiatan *coal getting* dapat dilakukan secara kontinyu setiap bulannya.

Rencana *scheduling* pada kuartal I (Februari - Maret) menghasilkan *coal exposed* sebanyak 294.424 ton batubara dengan total produksi batubara sebesar 262.401,49 Ton dan 988.514,86 BCM *overburden*.

Rencana *scheduling* pada kuartal II (April - Juni) menghasilkan *coal exposed* sebanyak 544.854 ton batubara dengan total produksi batubara sebesar 544.345,39 ton dan 2.015.154,65 BCM *overburden*.

Rencana *scheduling* pada kuartal III (Juli - September) menghasilkan *coal exposed* sebanyak 665.087 ton batubara dengan total produksi batubara sebesar 641.818,95 ton dan 2.375.999,62 BCM *overburden*.

Rencana *scheduling* pada kuartal IV (Oktober - Desember) menghasilkan *coal exposed* sebanyak 703.386 ton batubara dengan total produksi batubara sebesar 707.918,65 ton dan 1.978.860,85 BCM *overburden*.

*Scheduling* penambangan yang telah dilakukan pada bulan Februari sampai Desember 2025 menghasilkan *coal exposed* secara keseluruhan sebanyak 2.207.734 ton batubara sedangkan kegiatan *coal getting* yang telah dilakukan menghasilkan sebanyak 2.156.484,48 ton

batubara. Sehingga secara otomatis kegiatan penambangan cenderung tidak pernah berhenti dikarenakan *coal exposed* yang tersedia setiap bulannya sudah balance dan bahkan secara keseluruhan lebih besar dari total *coal* yang digali.

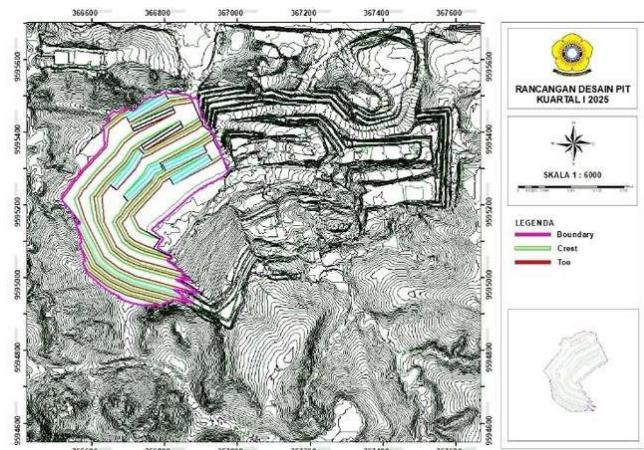
Tabel 2 Rekapitulasi *Scheduling* Penambangan 2025

Q	Total Coal (ton)	Total OB (BCM)	Coal Exposed (ton)	Opening Coal (ton)
Q1	262.401,49	988.514,86	294.424	32.023
Q2	544.345,39	2.015.154,65	544.845	32.523
Q3	641.818,95	2.375.999,62	665.087	55.793
Q4	707.918,65	1.978.860,85	703.386	51.262

### 3.3 Rancangan Desain *Pit* dan *Disposal* Tahun 2025

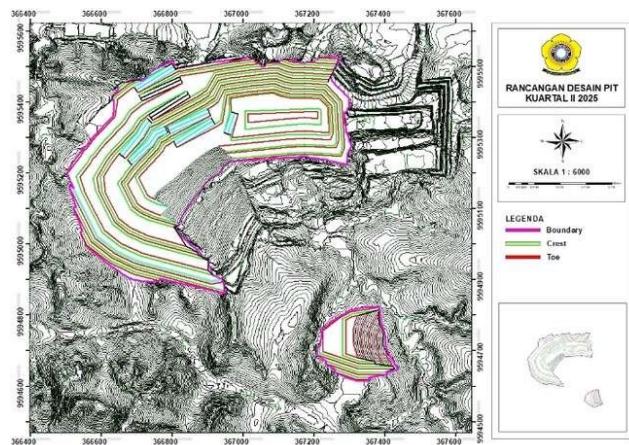
Rancangan desain *pit* pada tahun 2025 dirancang berdasarkan desain *pit* LOM yang akan dipecah menjadi kuartal I, II, III, dan IV.

Rancangan desain *pit* kuartal I (Februari dan Maret) tahun 2025 dirancang untuk menunjang target produksi yang telah ditentukan yaitu sebesar 262.401,49 ton batubara dan 988.514,86 BCM *overburden*. Rencana teknis penambangan pada kuartal I berada pada area barat *seam A* tepatnya pada area *front barat*, *high wall barat* dan *side wall barat* *seam A*. Desain kuartal I di aplikasi *Minescape* di dapatkan estimasi volume *overburden* sebesar 1.010.285,47 BCM dan tonase batubara sebesar 283.387,15 ton batubara dengan nilai *stripping ratio* sebesar 3,57 dan luas area bukaan *pit* seluas 15,57 hektar.



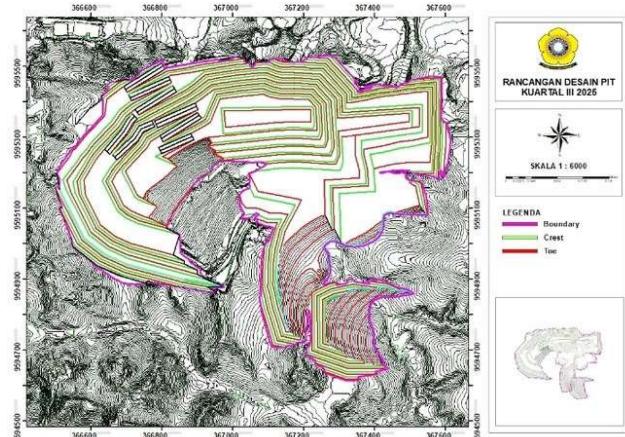
Gambar 2 Desain *Pit* Q1

Rancangan desain *pit* kuartal II tahun 2025 dirancang untuk menunjang target produksi yang telah ditentukan yaitu sebesar 544.345,39 ton batubara dan 2.015.154,65 BCM *overburden*. Rencana teknis penambangan pada kuartal II berada pada area barat dan timur *seam* A. Penambangan pada kuartal II ini akan berfokus di area timur yakni *front* timur, *high wall* timur dan *side wall* timur. Desain kuartal II di aplikasi *Minescape* di dapatkan estimasi volume *overburden* sebesar 2.019.198,89 BCM dan tonase batubara sebesar 580.856,36 ton batubara dengan nilai *stripping ratio* sebesar 3,48 dan luas area bukaan *pit* seluas 32,53 hektar.



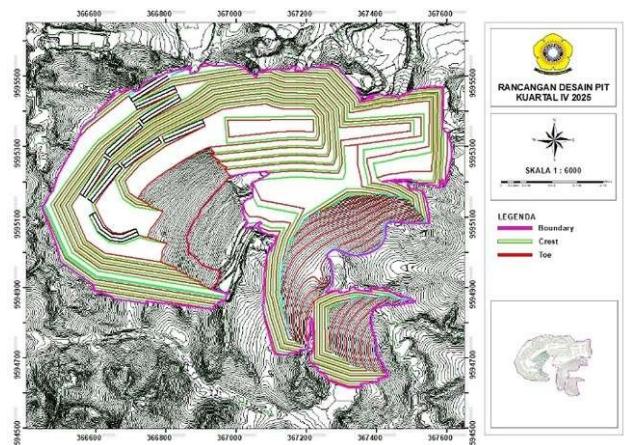
Gambar 3 Desain *Pit* Q2

Rancangan desain *pit* kuartal III tahun 2025 dirancang untuk menunjang target produksi yang telah ditentukan yaitu sebesar 641.818,95 ton batubara dan 2.375.999,62 BCM *overburden*. Rencana teknis penambangan pada kuartal III berada pada area barat dan timur *seam* A, serta di area *seam* C dan barat *seam* B. Penambangan pada kuartal III ini akan berfokus di area *seam* C dan *seam* B untuk menunjang target produksi. Desain kuartal III di aplikasi *Minescape* di dapatkan estimasi volume *overburden* sebesar 2.392.829,17 BCM dan tonase batubara sebesar 698.251,47 ton batubara dengan nilai *stripping ratio* sebesar 3,43 dan luas area bukaan *pit* seluas 56,88 hektar.



Gambar 4 Desain *Pit* Q3

Rancangan desain *pit* kuartal IV tahun 2025 dirancang untuk menunjang target produksi yang telah ditentukan yaitu sebesar 707.918,65 ton batubara dan 1.978.860,85 BCM *overburden*. Rencana teknis penambangan pada kuartal IV berada pada area barat *seam* A dan area timur *seam* B. Penambangan pada kuartal IV ini akan berfokus di area timur *seam* C dan area barat *seam* A untuk menunjang target produksi. Desain kuartal IV di aplikasi *Minescape* di dapatkan estimasi volume *overburden* sebesar 2.067.861,88 BCM dan tonase batubara sebesar 775.297,12 ton batubara dengan nilai *stripping ratio* sebesar 2,67 dan luas area bukaan *pit* seluas 62,01 hektar.

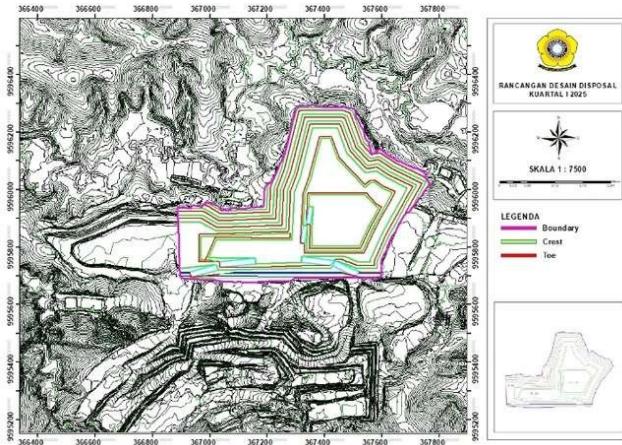


Gambar 5 Desain *Pit* Q4

Pembuatan desain *disposal* di dasarkan pada situasi *existing*, area yang tersedia, rencana arah kemajuan penimbunan *disposal*, dan jumlah material *overburden* yang akan dipindahkan setiap kuartal nya.

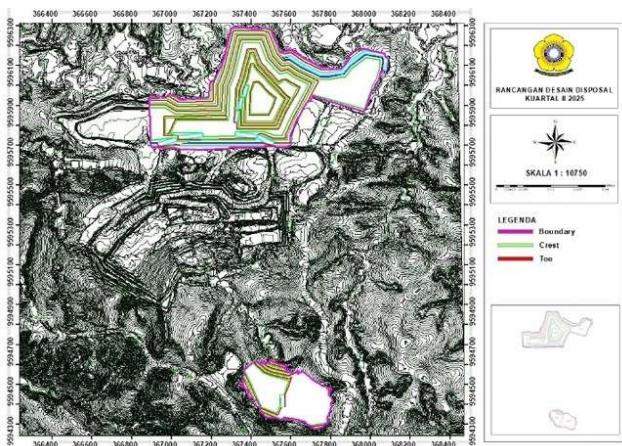
## Perencanaan Teknis Sequence dan Scheduling Penambangan Batubara Per Kuartal Tahun 2025 dengan *Constraint In pit dump* Untuk Memenuhi Target Produksi Batubara Di PT. Duta Bara Utama

Material *overburden* yang akan ditampung *disposal* pada kuartal I sebanyak 988.514,86 BCM *overburden*. Pada Kuartal I ini material akan di *dumping* di lokasi *output dump disposal* utara. Setelah dilakukan *reserve*, rekapitulasi hasil *reserve disposal* kuartal I sebesar 1.038.560,77 BCM.



Gambar 6 Desain *Disposal* Q1

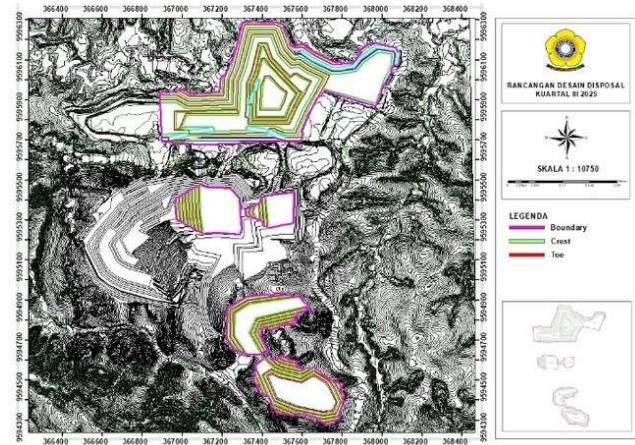
Material *overburden* yang akan ditampung *disposal* pada kuartal II sebanyak 2.015.154,65 BCM *overburden*. Pada Kuartal II ini material akan di *dumping* di lokasi *output dump disposal* utara dan *disposal* selatan. Setelah dilakukan *reserve*, rekapitulasi hasil *reserve disposal* Kuartal II sebesar 2.034.096,35 BCM.



Gambar 7 Desain *Disposal* Q2

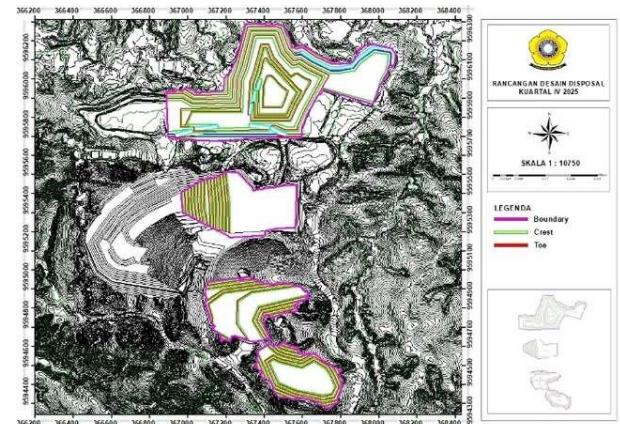
Material *Overburden* yang akan ditampung *disposal* pada kuartal III sebanyak 2.375.999,62 BCM *overburden*. Pada Kuartal III ini material akan di *dumping* di lokasi

*output dump disposal* selatan, *In pit dump* di area *void seam C* yang telan *on grade* dengan desain *LOM* dan juga area timur *seam A* yang terbagi menjadi *IPD side wall* timur dan *IPD front* timur. Setelah dilakukan *reserve*, rekapitulasi hasil *reserve disposal* kuartal III sebesar 2.419.323,12 BCM.



Gambar 8 Desain *Disposal* Q3

Material *overburden* yang akan ditampung *disposal* pada kuartal ini sebanyak 1.978.860,85 BCM *overburden*. Pada Kuartal IV ini material akan di *dumping* di lokasi *In pit dump* di area barat *seam B* yang telan *on grade* dengan desain *LOM* dan juga area timur *seam A* yang terbagi menjadi *IPD side wall* timur dan *IPD front* timur. Setelah dilakukan *reserve*, rekapitulasi hasil *reserve disposal* kuartal IV sebesar 1.984.620,15 BCM.



Gambar 9 Desain *Disposal* Q4

#### 4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kebutuhan alat gali muat dan alat angkut pada kuartal I, II, III, dan IV. Pada kegiatan *overburden removal* alat gali muat terbanyak yakni sebanyak 6 *fleet* pada kuartal I - kuartal IV dengan jumlah alat angkut terbanyak pada kuartal II sebanyak 32 unit. Sedangkan pada *coal getting* alat gali muat terbanyak yakni pada kuartal IV sebanyak 3 *fleet*, sedangkan alat angkut terbanyak pada kuartal IV sebanyak 12 unit.

*Scheduling* dan *sequence* yang telah dilakukan per kuartal nya telah memenuhi target produksi batubara dan *overburden* yang telah di tentukan tiap kuartalnya, serta *coal exposed* yang diperoleh tiap bulannya telah memenuhi target. Rancangan desain *pit* dan *disposal* yang dibuat telah sesuai dengan volume *overburden* dan tonase rencana produksi yang telah ditentukan

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Duta Bara Utama yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan pengambilan data untuk penelitian ini. Terima kasih untuk bapak - bapak di Departemen *Engineering* selaku pembimbing lapangan. Terimakasih juga untuk pihak AVoER yang telah menyelenggarakan event ini.

#### Daftar Pustaka

- [1] S. Hidayatullah, and B.P. Putra, “*Buku Ajar Perencanaan Tambang*”, Deepublish, 2015.
- [2] W.S. Bargawa, “*Edisi Kedelapan Perencanaan Tambang*”, Yogyakarta: Kilau Book, 2018.
- [3] J. Barber, and P. Hanna, “The Mine Planning Process”, Jakarta: *Proceedings of mining and Energy Indonesia 2000 Conference "New Indonesian Era for Better Investment and National Prosperity*, 2000.
- [4] W. Hustrulid, M. Kutch, and R. Martin, “*Open Pit Mine Planning & Design Volume I Fundamentals 3<sup>rd</sup> Edition*”, Leiden : CRC Press/Balkema, 2013.
- [5] R.J. Thompson, “*Effect of Surface Strip Coal Mining Handbook*”, Johannesburg : SACMA, 2005.
- [6] M. Parhusip, W.S. bargawa, and T.A. Cahyadi, “Simulasi Rancangan Teknis dan Penjadwalan Penambangan Dengan Metode Block Strip Mining”, *Jurnal Geosapta, Vol 7 (2)*., 2021.
- [7] W.S. bargawa, “Penjadwalan Produksi (*Mine Scheduling*) Pada Perancangan Teknis Penambangan Batubara Secara Tambang Terbuka”, *Prosiding Seminar Nasional FTM UPNVY Yogyakarta 5 Agustus 2008, 221 230.*, 2008.
- [8] K.R. Baker, and D. Trietsch, “*Principle of Sequencing and Scheduling, 2nd edition*”, New Jersey: John Wiley & Sons, 2019.
- [9] A. Irwandy, and G. S. Adisoma, “*Perencanaan Tambang*”, Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- [10] Y. Indonesianto, “*Pemindahan Tanah Mekanis*”, Jurusan Teknik Pertambangan – FTM, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Yogyakarta, 2005.
- [11] United Tractors, “*Manajemen Alat – Alat Berat*”, UT: United States of America, 2018.