

**PERENCANAAN PRODUKSI BATUBARAPIT B DI
PT. PANCARAN SURYA ABADI, KECAMATAN
ANGGANA DAN MUARA BADAK,
KUTAI KARTANEGARA, KALIMANTAN TIMUR
(Coal Production Planning Pit B Di PT. Pancaran Surya Abadi Anggana
And Muara Badak Distric, Kutai Kartanegara, East Kalimantan)**

**Sahar, Agus Winarno, Hamzah Umar, Windhu Nugroho, Shalaho Dina Devy,
Harjuni Hasan, Anisah Azizah**

*Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Samarinda
Email: saharlsappe@gmail.com*

Abstrak

Untuk melakukan perancangan tahapan penambangan, perlu diketahui jumlah volume cadangan batubara tertambang maupun volume *overburden* yang terdapat pada sebuah *pit*. Volume cadangan batubara tertambang dan volume *overburden* diperlukan untuk memperkirakan dan memprediksi suatu area yang akan dikembangkan menjadi lokasi penambangan yang kemudian akan dibuat perancangan tahapan penambangan (*push back*). Tujuan dari perancangan tahapan penambangan adalah untuk menyederhanakan seluruh volume yang ada dalam *overall pit* ke dalam unit-unit *pit* penambangan yang lebih kecil, sehingga memudahkan penanganannya. Metode *batterblock solid* digunakan untuk menentukan estimasi cadangan menggunakan *software* desain tambang, dari hasil tersebut di buat desain solid (desain *pit* sebagai batas bawah dan topografi sebagai batas atas), sehingga dari solid tersebut kita dapat membuat rencana penambangan menggunakan *software schedulling*, dari hasil rencana penambangan tersebut dapat ditentukan tahapan penambangan bulanan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui proses penambangan *overburden* menggunakan 2 *fleet*. Masing-masing *fleet* menggunakan 1 unit *excavator* Volvo EC360BLC dengan 2 unit *dump truck* Nissan CWBM dan 1 unit *excavator* Sumitomo 350 dengan 2 unit *dump truck* TRX Build. Proses penambangan batubara menggunakan 1 *fleet*, yang terdiri dari 1 unit *excavator* Volvo EC360BLC dan 4 unit *dump truck* dengan tipe Hino FM260. Tahapan blok penambangan dibagi menjadi beberapa blok dengan ukuran 30×30 m dan tinggi 2 m dengan pertimbangan dibutuhkan minimal 25 m.

Kata Kunci: tahapan penambangan, *batterblock solid*, *software schedulling*, *fleet*

Abstract

To design the mining stages, it was necessary to know the volume of mined coal reserves and the volume of overburden contained in a pit. The volume of mined coal reserves and the volume of overburden were needed to estimate and to predict an area that will be developed as a mining location, then a mining plan was made (push back). The purpose of mining planning was to explore the entire volume in the pit into smaller mining pit units, in order to make it easier to handle. The solid batter block method was used to determine reserve estimates used mine design software, from these results a solid design was made (pit design as the lower limit and topography as the upper limit), with the result that from the mining plan software scheduling can be made, from the results of the mining plan it can be determined for the monthly mining stages. Based on the research results, it was known that the overburden mining process used 2 fleets. Each fleet used 1 Volvo EC360BLC excavator with 2 Nissan CWBM dump trucks and 1 Sumitomo 350 excavator with 2 TRX Build dump trucks. The coal mining process used 1 fleet consisting of 1 Volvo EC360BLC excavator and 4 dump trucks of the Hino FM260. The mining stage was divided into several blocks with a size of 30×30 m and a height of 2 m with the consideration that a minimum of 25 m.

Keywords: *push back*, *batterblock solid*, *software schedulling*, *fleet design*, *fleet*

PENDAHULUAN

Volume cadangan batubara tertambang dan volume *overburden* diperlukan untuk memperkirakan dan memprediksi suatu area yang akan dikembangkan menjadi lokasi penambangan yang kemudian akan dibuat perancangan tahapan penambangan (*pushback*). Tujuan dari perancangan tahapan penambangan adalah untuk menyederhanakan seluruh volume yang ada dalam *overall pit* ke dalam unit-unit *pit* penambangan yang lebih kecil, sehingga memudahkan penanganannya.

Perencanaan produksi triwulan II pada bulan April-Juni 2021 dibutuhkan untuk memudahkan

dalam pencapaian produksi batubara dan target pengupasan overburden. Diharapkan dalam perancangan tahapan penambangan bulanan (*monthly plan*) tetap mengacu pada desain tahunan. Berdasarkan permasalahan tersebut terdapat 2 target ya itu sebagai berikut;(1) Menentukan *fleet* penambangan berdasarkan produktivitas unit pada proses penggalian *overburden* dan batubara; (2) Membuat tahapan blok penambangan triwulan II.

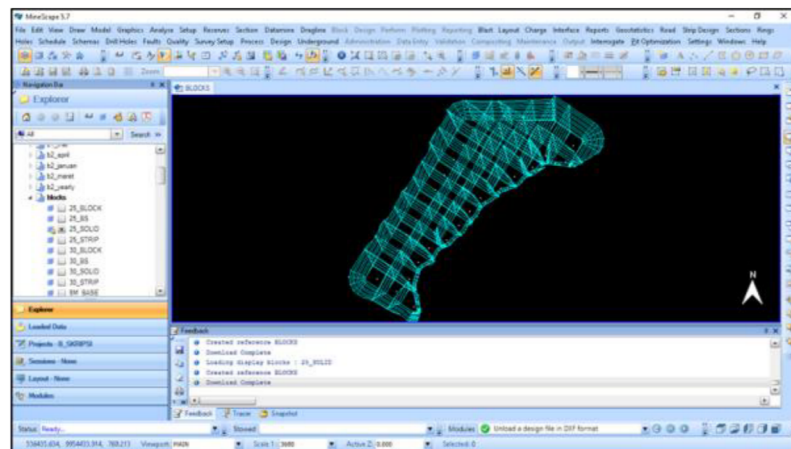
METODOLOGI

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini ya itu berupa data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan, sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari perusahaan.dan analisis data.

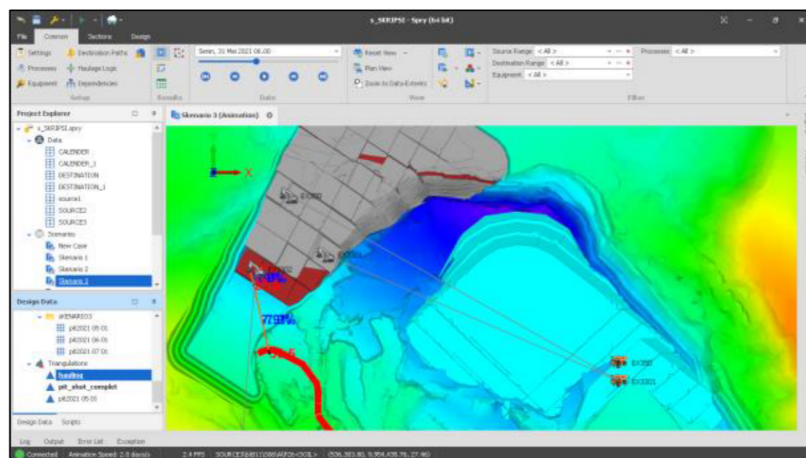
Data primer yang diperoleh dari observasi lapangan yaitu berupa pengamatan kondisi geologi, waktu kerja alat, data *cycletime* dan jumlah alat yang digunakan dan data sekunder yang diperoleh dari perusahaan berupa data konsesi wilayah, data topografi, data log lubang bor, data *stripping ratio*, geometri jenjang dan desain *longterm* tahunan.

Metode Analisis Data

Data-data yang telah diperoleh dari lapangan akan dikumpulkan, dan diolah dan dianalisis dengan menggunakan *Microsoft Excel*, *software* permodelan dan *Software scheduling*. Adapun prosedur kerja dalam pengolahan dan analisis data yaitu perhitungan produktivitas unit, pembuatan *block model*, perhitungan cadangan batubara dan *overburden* dan penentuan sistem operasional tambang sehingga didapatkan *short term plan* selama 3 bulan pada Triwulan II tahun 2021.



Gambar 1. Pengolahan data *software* permodelan



Gambar 2. Pengolahan data *softwarescheduling*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fleet Penambangan

Fleet penambangan dipengaruhi oleh *working hours*, *availability* dan produktivitas alat. Alat-alat penambangan yang digunakan pada lokasi penelitian yaitu 2 unit *excavator* Volvo EC360CL dan 1 unit *excavator* Sumitomo 350 BLC sedangkan untuk alat muat digunakan 2 unit *dumpruck* Nissan CWBM, 2 unit *dumpruck* TRX Build dan 4 unit *dumpruck* Hino FM 260.

Working Hours

Tingkat produksi dapat ditentukan berdasarkan waktu dibutuhkan nilai dari *working hours* untuk menentukan berapa banyak waktu efektif yang tersedia dalam bekerja. Tabel 4.1 merupakan daftar jadwal kerja yang diterapkan pada pit B pada tahun 2021.

Tabel 1. *Working hours* triwulan II

No.	Description	April	Mei	Juni
1	Calendar Day	30	31	30
2	Holiday Day	3	2	3
3	Available Day	27	29	27
4	Hour per day	24	24	24
5	Available Hour	648	696	648
	Standby hour per Month	193.4	200.6	193.4
	Uncontrolable Downtime	97.2	104.4	97.2
	S1 Rain Delays	72.9	78.3	72.9
	S2 Slippery Delays	24.3	26.1	24.3
	Controlable Downtime	96.2	96.2	96.2
6	S6 Rest & Meal	48	48	48
	S7 Shift change	27	27	27
	S10 Safety Talk	3.6	3.6	3.6
	S14 P2H (bila dilakukan diluar schedule)	7.2	7.2	7.2
	S15 Refueling/Lubricating (bila dilakukan diluar schedule)	3.6	3.6	3.6
	S20 Prayer	2	2	2
	S22 Others	4.8	4.8	4.8
7	Breakdown Hour per Month	97.2	104.4	97.2
	B1 Repair Time	97.2	104.4	97.2
8	Scheduled Effective Working Hour per Month	357.4	391	357.4

Availability

Tabel 2. *Availability* pada triwulan II

No.	Description	April	Mei	Juni
1	Effective working hours (EWH)	14.89	16.29	14.89
2	Physical Availability (PA)	85.00%	85.00%	85.00%
3	Mechanical Availability (MA)	78.62%	78.93%	78.62%
4	Use of availability (UA)	64.89%	66.09%	64.89%
5	Effective Utilization	55.15%	56.18%	55.15%

Pada Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa nilai nilai *physical availability* biasanya lebih besar daripada nilai *mechanical availability* hal ini menunjukkan bahwa efisiensi operasi meningkat. Sedangkan nilai *Use of Availability* dan nilai *Effective Utilization* lebih rendah menunjukkan bahwa banyaknya waktu *standby* alat, kondisi *Uncontrolable Downtime* berpengaruh pada waktu *standby* alat. *Effective utilization* pada bulan Mei 2021 memiliki perbedaan dari bulan April dan Juni 2021, hal ini disebabkan karena pada bulan Mei total waktu tersedia yang direncanakan cukup besar dibandingkan pada bulan April dan Juni 2021.

Produktivitas Alat

Produktivitas alat menggunakan asumsi *swell factor* 85% untuk material lempung dan 74% untuk batubara, sedangkan untuk *bucket fill factor* yang digunakan sebesar 85% sesuai dengan yang telah ditetapkan oleh PT. PSA.

Tabel 3. Produktivitas alat gali muat

No	Merek	Tipe	Kode	Produktivitas		Keterangan
				BCM/jam	MT/jam	
1	Volvo	EC360CL	EX07	146,44	-	OB
2	Sumitomo	SUMITOMO 350	EX350	148,47	-	OB
3	Volvo	EC360CL	EX012	-	120,61	Coal

Produktivitas untuk kegiatan penggalian *overburden* pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai produktivitas untuk *excavator* Volvo EC360CL lebih besar dari *excavator* Sumitomo 350 BLC yakni sebesar 146,44 BCM/Jam sedangkan untuk *excavator* Sumitomo 350 hanya mampu melakukan produksi sebesar 148,77 BCM/Jam, untuk kegiatan *coalgetting* nilai produktivitas untuk *excavator* Volvo EC360CL sebesar 120,61 MT/Jam.

Tabel 4. Produktivitas alat angkut

No.	Merek	Tipe	Produktivitas		Keterangan
			BCM/jam	MT/jam	
1	Nissan	CWM 330	36,52	-	OB
2	Trx Build	TRX BUILD	36,52	-	OB
3	Hino	FM	-	32,44	Coal

Untuk produktivitas alat angkut pada kegiatan pengangkutan *overburden* dan batubara dapat dilihat pada Tabel 4. Nilai produktivitas *dump truck* Nissan CWBM dan TRX Build untuk pengangkutan *overburden* hasilnya sama yaitu sebesar 36,52 BCM/Jam dan untuk pengangkutan batubara produktivitas *dump truck* Hino FM 260 sebesar 32,44 MT/Jam.

Metode Penambangan

Sistem penambangan yang di terapkan adalah sistem tambang terbuka dengan metode *contour mining*. Teknik penggaliannya bertahap dari elevasi yang paling tinggi ke elevasi yang rendah sampai kedalaman batas penambangan yang telah ditentukan. Penggalian batubara dimulai dari bagian atas (*roof*) lapisan batubara ke arah bagian bawah (*floor*) lapisan batubara. Arah kemajuan penambangan batubara selanjutnya akan mengikuti arah dip dari penyebaran lapisan batubara pada setiap *pity* yang akan ditambang.

Mining Road Pit B

Berdasarkan rekomendasi yang telah diberikankan oleh PT PSA, jalan untuk kegiatan pengupasan tanah penutup disiapkan untuk untuk dua jalur pengangkutan *dump truck* berkecepatan maksimum 30 km/jam dan untuk pengangkutan batubara memiliki kecepatan maksimum 40 km/jam. Kecepatan *dump truck* bermuatan di tikungan tidak boleh lebih dari 20 km/jam. Sedangkan geometri jalan untuk kegiatan penambangan, sebagai berikut:

1. Lebar minimal = 8,733 m.
2. Lebar jalan pada belokan minimal = 8,953 m.
3. Grade jalan maksimum = 8 %.
4. Tuming radius minimal = 31,8°

Perencanaan Produksi Bulan April 2021

Perencanaan produksi yang dilakukukan adalah perencanaan perbulan dengan menampilkan nilai target produksi harian untuk *pit B*. Rancangan tahapan penambangan yang pertama untuk *pit B* dilaksanakan pada tanggal 01-30 April 2021. Rancangan tahapan penambangan ini dibuat berdasarkan acuan dari desain tahun 2021. Target produksi yang harus dicapai pada bulan April 2021 adalah *overburden* 87.606 BCM dan *coal* 28.096 MT dengan nilai *stripping ratio* 3,12:1.

Tabel 5. Rancangan produksi *sequence Pit B* Bulan April 2021

No.	Tanggal	Overburden (BCM)	Coal (MT)	Stripping Ratio
1	01/04/2021	2.920	116	25,22:1
2	02/04/2021	2.920	173	16,93:1
3	03/04/2021	2.920	1.007	2,90:1
4	04/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
5	05/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
6	06/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
7	07/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
8	08/04/2021	2.920	709	4,12:1
9	09/04/2021	2.920	801	3,64:1
10	10/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
11	11/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
12	12/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
13	13/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
14	14/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
15	15/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
16	16/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
17	17/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
18	18/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
19	19/04/2021	2.920	430	6,79:1
20	20/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
21	21/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
22	22/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
23	23/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
24	24/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
25	25/04/2021	2.920	1.030	2,84:1
26	26/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
27	27/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
28	28/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
29	29/04/2021	2.920	1.048	2,79:1
30	30/04/2021	2.920	778	3,75:1
	Total	87.606	28.096	3,12:1

Perencanaan Produksi Bulan Mei 2021

Rancangan tahapan penambangan yang kedua untuk *pit B* dilaksanakan pada tanggal 01-31 Mei 2021. Rancangan tahapan penambangan ini dibuat berdasarkan acuan dari desain tahun 2021. Target produksi yang harus dicapai pada bulan Mei 2021 adalah *overburden* 93.922 BCM dan *coal* 32.468 MT dengan nilai *stripping ratio* 2,89:1.

Tabel 6. Rancangan produksi *sequence Pit B* Bulan Mei 2021

No.	Tanggal	Overburden (BCM)	Coal (MT)	SR
1	01/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
2	02/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
3	03/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
4	04/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
5	05/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
6	06/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
7	07/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
8	08/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
9	09/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
10	10/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
11	11/05/2021	3.030	770	3,94:1
12	12/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
13	13/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
14	14/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
15	15/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
16	16/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
17	17/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
18	18/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
19	19/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
20	20/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
21	21/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
22	22/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
23	23/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
24	24/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
25	25/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
26	26/05/2021	3.030	873	3,47:1
27	27/05/2021	3.030	1.099	2,86:1
28	28/05/2021	3.030	468	6,47:1
29	29/05/2021	3.030	1.032	2,94:1
30	30/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
31	31/05/2021	3.030	1.087	2,79:1
	Total	93.922	32.468	2,89:1

Perencanaan Produksi Bulan Juni 2021

Rancangan yang ketiga adalah tahapan penambangan untuk *pit B* yang dilaksanakan pada tanggal 01-30 Juni 2021. Rancangan tahapan penambangan ini dibuat berdasarkan acuan dari desain tahun 2021. Target produksi yang harus dicapai pada bulan Juni 2021 adalah *overburden* 87.606 BCM dan *coal* 26.624 MT dengan nilai *stripping ratio* 3,29:1.

Tabel 7. Rancangan produksi *sequence Pit B* Bulan Juni 2021

No.	Tanggal	Overburden (BCM)	Coal (MT)	SR
1	01/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
2	02/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
3	03/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
4	04/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
5	05/06/2021	2,920	1,021	2,86:1
6	06/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
7	07/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
8	08/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
9	09/06/2021	2,920	789	3,70:1
10	10/06/2021	2,920	260	11,21:1
11	11/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
12	12/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
13	13/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
14	14/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
15	15/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
16	16/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
17	17/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
18	18/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
19	19/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
20	20/06/2021	2,920	214	13,64:1
21	21/06/2021	2,920	429	6,81:1
22	22/06/2021	2,920	290	10,08:1
23	23/06/2021	2,920	352	8,30:1
24	24/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
25	25/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
26	26/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
27	27/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
28	28/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
29	29/06/2021	2,920	1,048	2,79:1
30	30/06/2021	2,920	216	13,53:1
Total		87,606	26,624	3,29:1

Blok Penambangan

Pembuatan blok pada *pit B* yaitu sebesar 30 × 30 m dan tinggi 2 m dengan pertimbangan dibutuhkan minimal 25 meter. Rancangan dalam pembuatan *mine sequence* dipengaruhi oleh target produksi dan blok-blok penambangan yang diterapkan didalamnya. Oleh sebab itu akan dibahas mengenai *block size* dalam pembuatan *mine sequence design*.



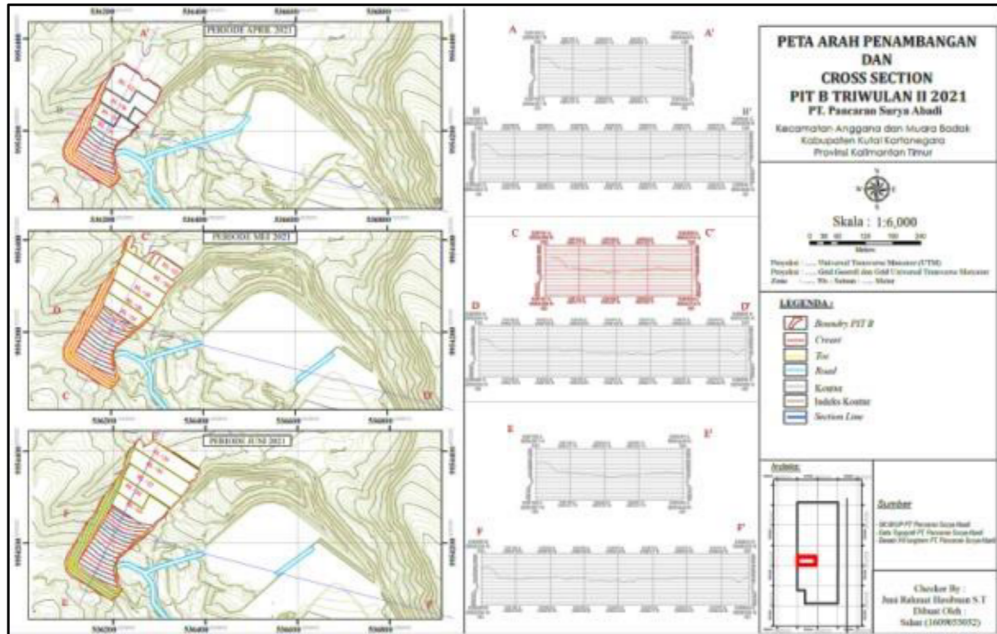
Gambar 3. Rancangan block *Pit B* Tahun 2021

Rancangan blok penambangan *overburden* April 2021, terdiri dari B02S05, B02S06, B03S06, B03S05, B04S05, B04S06, B05S04, B05S05, B05S06, B06S04, B06S05, B06S06, B07S04, B07S05, B07S06, dan B08S04 sedangkan untuk blok penambangan batubara yaitu B02S05, B02S06, B03S05, B03S06, B04S05 dan B04S06. Batas penambangan pada April 2021 pada elevasi

26 m (RL+26).

Rancangan blok penambangan *overburden* Mei 2021 terdiri dari B04S05, B04S06, B05S04, B05S05, B05S06, B06S04, B06S05, B06S06, B07S04, B07S05, B08S04, B08S05 dan B09S03 sedangkan untuk blok penambangan batubara yaitu B04S05, B04S06, B05S04, B05S05 dan B06S04. Batas penambangan pada Mei 2021 pada elevasi 22 m (RL+22).

Rancangan blok penambangan *overburden* Juni 2021, terdiri dari B05S05, B05S06, B06S04, B06S05, B06S06, B07S04, B07S05, B07S06, B08S04, B08S05, B08S06, B09S03, B09S04, B09S05, B09S06, B10S03, B10S04, B10S05, B10S06, B11S02, B11S03, B11S04, B11S05, B12S01, B12S02 dan B12S03 sedangkan untuk blok penambangan batubara yaitu B05S05, B05S06, B06S04, B06S05, B07S04 dan B07S05. Batas penambangan pada Juni 2021 pada elevasi 18 m (RL+18).



Gambar 4. Peta Pit B triwulan II 2021

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan di PT Pancaran Surya Abadi, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penentuan *fleet* penambangan berdasarkan produktivitas adalah sebagai berikut, proses penambangan *overburden* menggunakan 2 *fleet*. Masing-masing *fleet* menggunakan 1 unit *excavator* dengan 2 unit *dump truck* dan untuk proses penambangan batubara menggunakan 1 *fleet* yang terdiri dari 1 unit *excavator* dan 4 unit *dump truck*.
2. Rancangan tahapan blok penambangan triwulan II pada bulan April 2021 untuk penambangan *overburden* terdiri dari 16 blok sedangkan untuk blok penambangan batubara terdapat 6 blok, rancangan blok penambangan *overburden* Mei 2021, terdiri dari 20 blok sedangkan untuk blok penambangan batubara terdapat 7 blok dan rancangan blok penambangan *overburden* Juni 2021, terdiri dari 26 blok sedangkan untuk blok penambangan batubara terdapat 7 blok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung; orang tua, dosen pembimbing, dosen penguji, PT. Pancaran Surya Abadi (PSA) dan juga semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.