

Rancangan Produksi Kegiatan Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Tambang Batubara PT Bumi Merapi Energi di Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan

Zulian Fariz^{*}, Iswandaru, Zaenal

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

^{*}zulian280798@gmail.com, iswandaru230390@gmail.com, zaenal@unisba.ac.id

Abstract. PT Bumi Merapi Energi set a coal mining production target of 30,000 tons / month and a production target for overburden of 150,000 BCM / month at a Stripping Ratio of 5:1. Production planning is a production target plan for both overburden and coal on a monthly basis based on the total overburden volume and total coal volume per year and based on the efficiency of tool performance and the productivity of the loading and unloading equipment. This production planner is also used as a guide to determine the limits of mining progress on a monthly basis. Production planning and mining scheduling to be made must be in accordance with the production targets and stripping ratio values that have been set as well as the production value of each digging tool and transportation equipment so that data collection is needed in the form of direct observations in the field such as the productivity of the tools used, determination of work efficiency to plan the number of tools to be used, as well as determination of mining sequence and scheduling in accordance with production targets company. The production plan and mining scheduling are based on the calculation of the production of digging and transport equipment, the production plan obtained from January to December for overburden of 150,000 BCM / month and for coal of 30,000 tons / month. Based on the results of research conducted to achieve the production target and the Stripping Ratio value that has been set by the company, it can be recommended the number of digging tools that can be used every month, namely as many as 4 units of Excavators and 32 units of Dumptruck

Keywords: *Planning, Production, Stripping Ratio.*

Abstrak. PT Bumi Merapi Energi menentukan target produksi penambangan batubara sebesar 30.000 ton/bulan dan target produksi untuk overburden sebesar 150.000 BCM/bulan pada Stripping Ratio 5 : 1. Perencanaan produksi didasarkan pada target produksi, baik untuk overburden maupun batubara pada setiap bulan. Hal ini berdasarkan total volume overburden dan total volume batubara serta berdasarkan efisiensi kinerja alat dan produktivitas alat gali-muat dan angkut. Perencanaan produksi ini juga digunakan sebagai panduan untuk menentukan batas kemajuan penambangan pada setiap bulannya. Perencanaan produksi dan penjadwalan penambangan yang akan dibuat harus sesuai juga dengan nilai Stripping Ratio yang sudah ditetapkan serta nilai produksi dari setiap alat gali-muat dan alat angkut. Untuk itu dibutuhkan pengambilan data berupa pengamatan langsung di lapangan seperti produktivitas alat yang digunakan, penentuan efisiensi kerja untuk merencanakan jumlah alat yang akan digunakan, serta penentuan sequence dan penjadwalan penambangan yang sesuai dengan target produksi perusahaan. Target produksi dan penjadwalan penambangan dengan menggunakan alat gali-muat dan angkut pada bulan Januari sampai bulan Desember untuk overburden sebesar 150.000 BCM/bulan dan untuk batubara sebesar 30.000 ton/bulan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan untuk mencapai target produksi dan nilai Stripping Ratio yang sudah ditetapkan oleh perusahaan, maka dapat direkomendasikan jumlah alat gali-muat yang digunakan pada setiap bulannya sebanyak 4 unit excavator dan 32 unit dumptruck.

Kata Kunci: *Perencanaan, Produksi, Stripping Ratio.*

A. Pendahuluan

PT Bumi Merapi Energi (PT BME) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan batubara dengan luas wilayah IUP sebesar 1.851 Ha yang terletak di Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. PT BME mempunyai dua blok penambangang yaitu Blok Kungkulan dan Blok Serelo. Blok Serelo terbagi menjadi dua pit yaitu Pit Serelo dan Pit Gunung Agung. Target produksi penambangan batubara PT BME per bulan yaitu sebesar 30.000 ton/bulan dengan Stripping Ratio 5 : 1. Dari target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan, maka rancangan produksi penambangan harus dioptimalkan dengan cara yang mana salah satunya melalui penjadwalan produksi penambangan batubara.

Perancangan tambang merupakan proses perencanaan tambang yang berkaitan dengan masalah-masalah geometrik, dimana terdiri dari perencanaan batas akhir penambangan, tahapan penambangan tahunan/bulanan (pushback), penjadwalan produksi dan rancangan disposal.

Merancang produksi serta penjadwalan penambangan bertujuan untuk mencapai target produksi dan untuk memberikan gambaran tentang kemajuan tambang. Merancang kemajuan penambangan dapat ditentukan berdasarkan nilai SR dan dari hasil efisiensi kinerja alat yang direncanakan, produktivitas alat yang digunakan dan target produksi yang telah ditentukan.

Adapun tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui produksi dari alat gali-muat dan angkut.
2. Mengetahui nilai Match Factor (MF) dari alat gali-muat dan angkut yang digunakan pada kegiatan produksi.
3. Merencanakan produksi agar memenuhi target produksi yang telah ditetapkan pada masing-masing sequence.
4. Merancang penjadwalan penambangan pada periode Januari sampai dengan Desember 2022.

B. Metodologi Penelitian

Tambang open pit merupakan metode oprasional dari tambang terbuka yang memiliki konsep sederhana dan komplek dalam hal biaya dan efisiensi maka perlu direncanakan dengan menjaga unit biaya seminimal mungkin. Perancangan tambang merupakan proses perencanaan tambang yang berkaitan dengan masalah-masalah geometrik yang mana terdiri dari perencanaan batas akhir penambangan, tahapan penambangan tahunan/bulanan (pushback), penjadwalan produksi dan rancangan disposal.

1. Rancangan Geometri Lereng
Rancangan geometri lereng dibuat berdasarkan rekomendasi dari data geoteknik dan telah diuji maka didapat desain lereng yang aman. Pembuatan disain lereng diperlukan data geometri lereng yang meliputi tinggi jenjang, sudut lereng, dan lebar lereng
2. Rancangan Jalan Angkut
Perancangan tambang terbuka, jalan angkut (ramp) merupakan salah satu aspek penting yang mana ramp tersebut berpengaruh terhadap kegiatan produksi tambang nantinya, ramp harus dibuat untuk kelancaran produksi. Dalam pemilihan ramp pada pit tergantung dari ukuran dimensi endapan bahan galian, lebar jalan angkut, kestabilan lereng pit, dan jumlah jalur jalan serta alat angkut.
3. Rancangan Tambang Jangka Panjang (Long Term Plan)
Rancangan tambang jangka panjang umumnya dilakukan selama proses penambangan berjalan sampai dengan penutupan tambang (reklamasi dan rehabilitasi). Perencanaan jangka panjang dapat mengubah umur tambang berdasarkan umur tambang dan teknologi sehingga rancangan jangka panjang harus di perbaharui secara berkala.
4. Rancangan Tambang Jangka Pendek (Short Term Plan)
Perencanaan jangka pendek merupakan suatu perncanaan aktivitas untuk jangka waktu kurang dari setahun yang dimaksudkan untuk kelancaran perencanaan jangka panjang.
 - a. Daily plan merupakan rancana produksi harian berdasarkan aktifitas produksi dalam kondisi aktual dilapangan.

- b. Weekly plan merupakan rancana produksi mingguan berdasarkan aktifitas target produksi, desain, fleet position, volume yang diambil, lokasi, jarak, pekerjaan yang dilakukan, maintenance schedule, utilisasi, dan availability alat.
- c. Monthly plan merupakan rencana produksi dalam satu bulan berdasarkan desain tambang dan rancana pekerjaan.
- d. Three months rolling mineplan merupakan rencana tambang untuk tiga bulan kedepan berdasarkan rancana detail selama satu bulan pertama dan ditambah rencana dua bulan selanjutnya yang kemudian di update setiap bulan untuk merujuk pada perencanaan tahunan.

5. Kemajuan Tambang (Pushback)

Kemajuan tambang merupakan bentuk-bentuk penambangan (mineable geometries) yang mana menunjukan suatu pit nantinya akan ditambang mulai dari awal masuk pit sampai dengan ke bentuk pit akhir. Pushback memiliki istilah lain yaitu phases, slices dan stages. Kemajuan tambang memiliki tujuan utama dari pentahapan ini yaitu membagi seluruh volume yang ada didalam pit kedalam unit-unit perencanaan yang lebih kecil sehingga akan lebih mudah untuk ditangani.

Pentahapan penambangan yang direncanakan dengan baik maka akan berdampak baik pula untuk memberikan akses ke seluruh ruang kerja dan memberikan ruang kerja baik untuk alat dan juga untuk manusia.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Produktivitas Alat Gali-Muat

Produktivitas alat gali-muat dan alat angkut merupakan kemampuan produksi alat gali-muat dan angkut. Untuk memntukan produktivitas alat gali-muat dan alat angkut dapat menggunakan perhitungan produktivitas secara aktual alat gali-muat dan alat angkut di lapangan. Untuk hasil perhitungan produksi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi Alat Gali-Muat dan Angkut

Produksi Alat Gali-Muat dan Angkut		
<i>Fleet</i>	<i>Excavator</i>	<i>Dumptruck</i>
1 OB	228,06 BCM/jam	227,46 BCM/jam
2 OB	185,81 BCM/jam	182,21 BCM/jam
3 OB	226,77 BCM/jam	226,52 BCM/jam
1 BB	138,53 Ton/jam	138,50 Ton/jam

Perhitungan produktivitas terdapat beberapa faktor yang membuat produktivitas alat tidak sesuai target yaitu efisiensi kerja alat yang mana semakin kecil efisiensi kerja alat maka semakin kecil juga produktivitas alat, selain efisiensi kerja alat ada pula faktor yang harus diperhatikan yaitu fill factor dan swell faktor yang mana setiap dalam setiap bahan galian memiliki nilai fill factor dan swell factor yang berbeda-beda.

Keserasian Alat

Penentuan nilai keserasian alat gali-muat dengan alat angkut diperlukan data waktu edar alat gali-muat dan angkut, jumlah alat gali-muat angkut yang digunakan dan jumlah pengisian bucket pada dumptruck. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan maka didapat nilai keserasian alat gali-muat dengan alat angkut pada masing masing fleet. Untuk hasil nilai keserasian alat dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai Keserasian Alat Gali-Muat dan Angkut

Faktor Keserasian Alat Gali-Muat dan Angkut								
No	Type Excavator	Fleet	Material	Banyak Pemuatan	Jumlah Dump Truck	Cm Excavator (Detik)	Ca Dump Truck	Match Factor

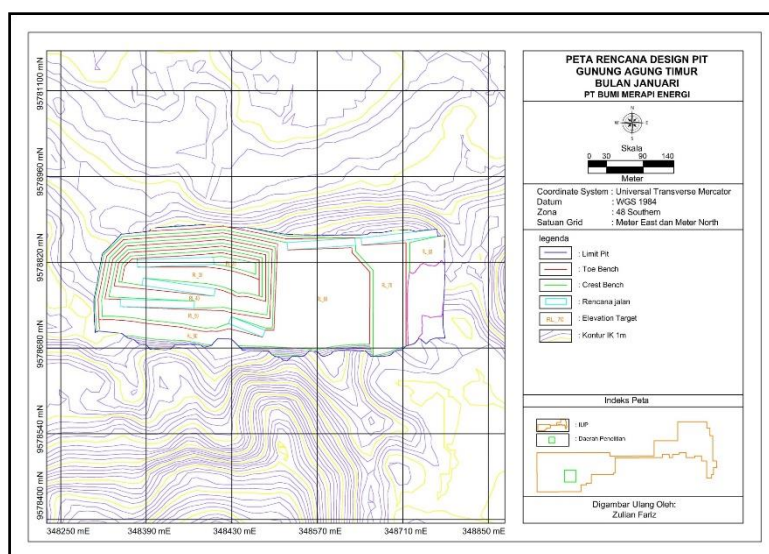
							(Detik)	
1	Sany SY500H	1 OB	Tanah	5	8	20.16	792.60	1.02
2	Sany SY500H	2 OB	Lempung	4	8	21.62	750.60	0.92
3	Doosan DX520LCA	3 OB	Tanah	4	9	22.06	759.60	1.05
4	Kobelco SK330	1 Coal	Batubara	15	6	17.19	1621.80	0.95

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai keserasian alat gali-muat dengan alat angkut pada fleet 1 dan fleet 3 kurang dari satu, hal tersebut dapat menunjukkan faktor kerja alat angkut 100% dan faktor kerja alat gali-muat kurang dari 100% atau kemampuan alat angkut lebih besar dari kemampuan alat gali-muat, yang artinya terdapat waktu tunggu alat gali-muat yang besar dikarenakan menunggu alat angkut yang belum datang, sedangkan nilai keserasian alat gali-muat dengan alat angkut pada fleet 2 dan fleet 4 lebih dari satu, hal tersebut dapat menunjukkan faktor kerja alat gali-muat 100% dan faktor kerja alat angkut kurang dari 100% atau kemampuan alat gali-muat lebih besar dari kemampuan alat angkut, yang artinya terdapat waktu tunggu alat angkut yang besar dikarenakan menunggu alat gali-muat.

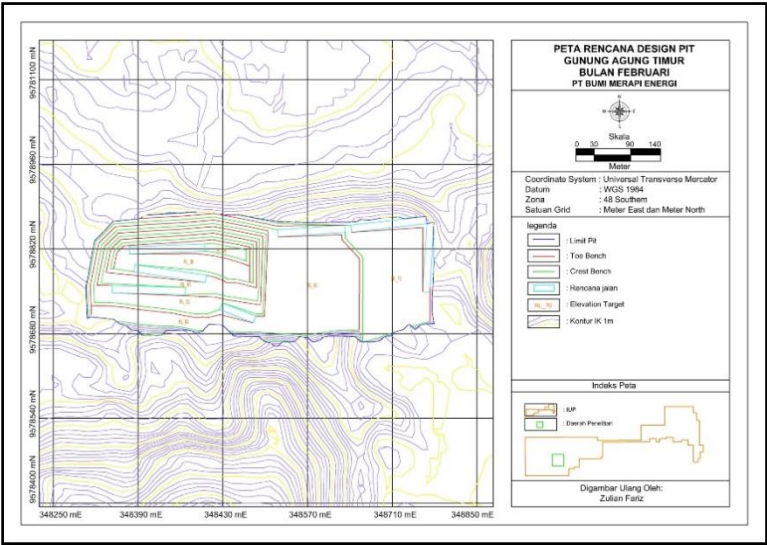
Perencanaan Produksi

Rencana produksi bulanan block serelo pit gunung agung timur pada PT BME dapat ditentukan dari hasil total volume overburden dan total volume batubara pertahun serta dari hasil efisiensi kinerja alat dan produktivitas alat gali-muat dan angkut sehingga didapatkan target produksi overburden sebesar 150.000 BCM/bulan dan target produksi batubara sebesar 30.000 ton/bulan.

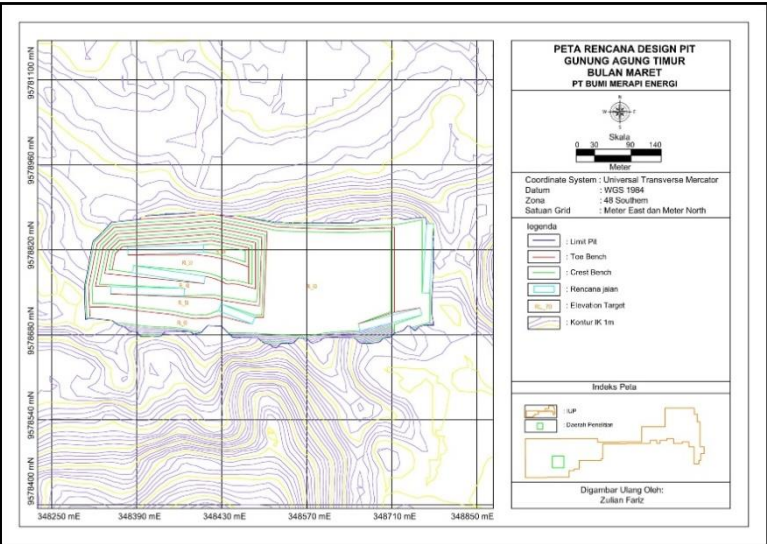
Penjadwalan produksi block serelo pit gunung agung timur pada PT BME dapat ditentukan berdasarkan dari hasil efisiensi kinerja alat yang direncanakan, produktivitas alat yang digunakan dan target produksi yang telah ditentukan, sedangkan untuk blok penambangan ditentukan berdasarkan stripping ratio dan jumlah alat yang digunakan. Untuk peta penjadwalan produksi dapat dilihat dari gambar 1 – gambar 12 dan untuk produksi yang digali dapat dilihat pada Tabel 3.



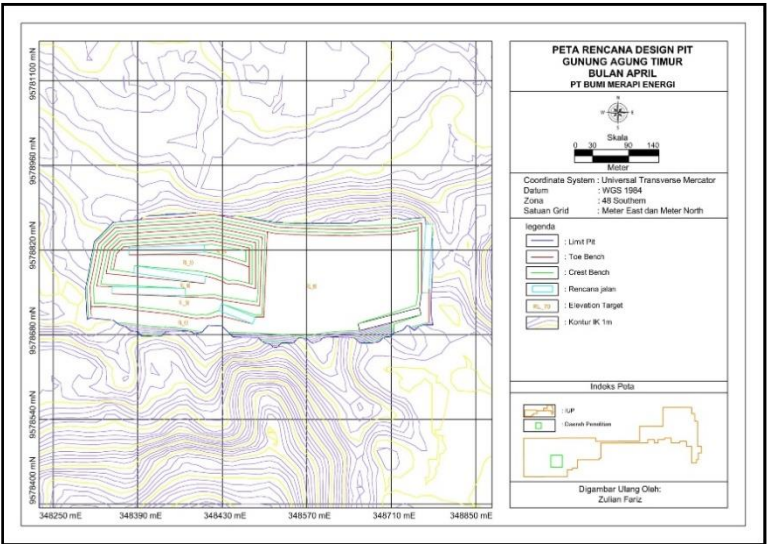
Gambar 1. Peta Design Pit Januari 2022.



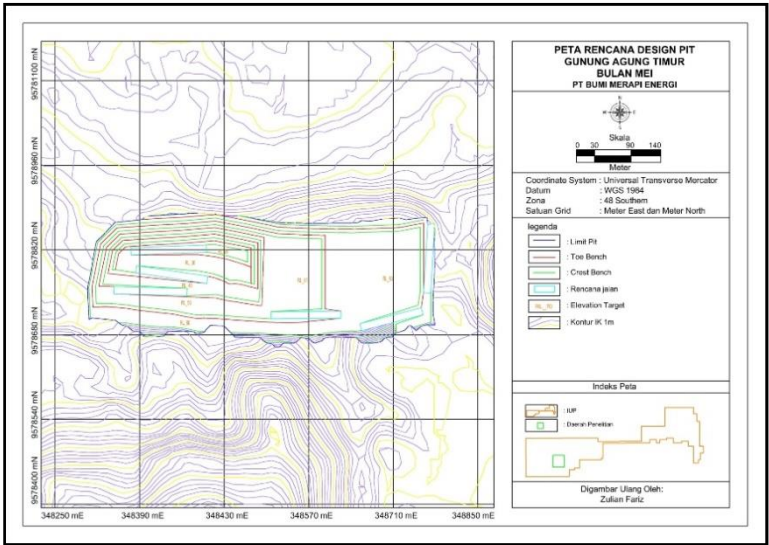
Gambar 2. Peta Design Pit Februari 2022.



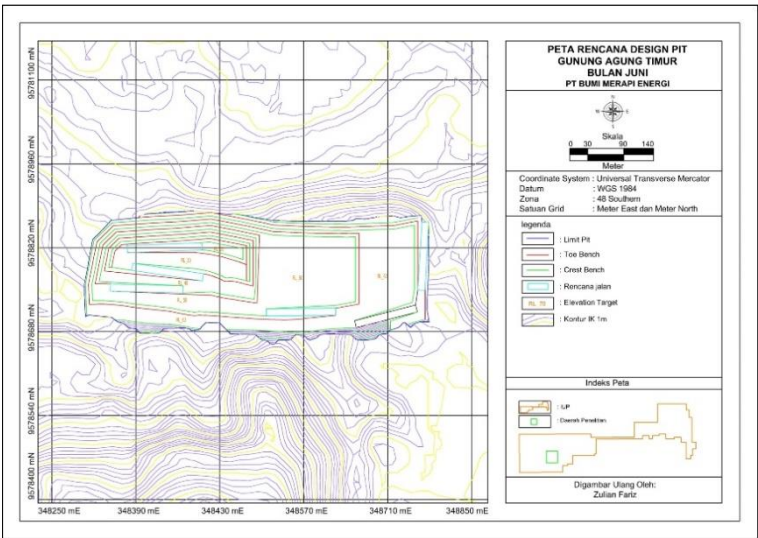
Gambar 3. Peta Design Pit Maret 2022.



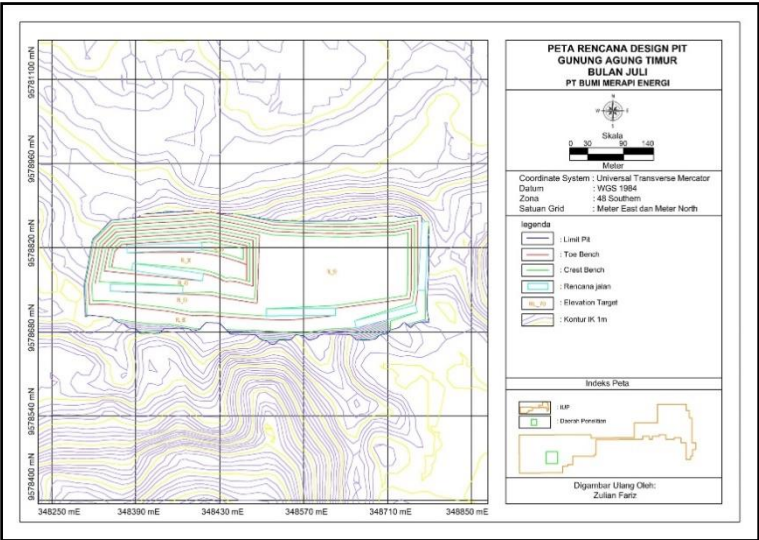
Gambar 4. Peta Design Pit April 2022.



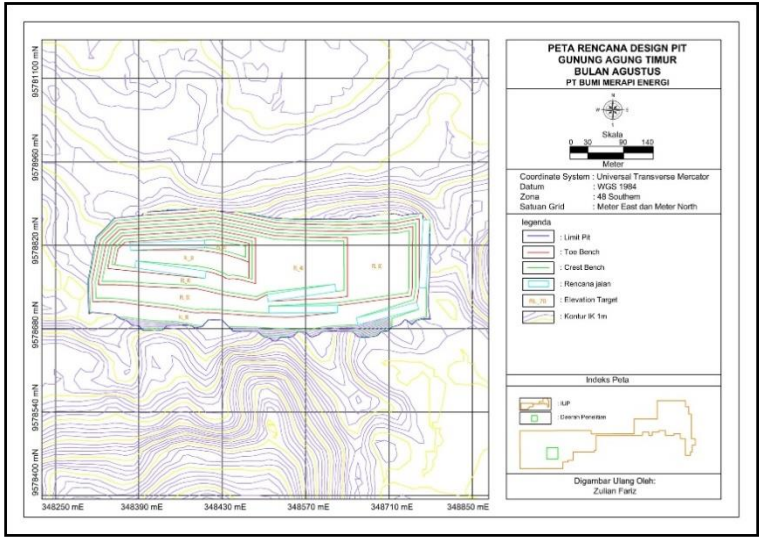
Gambar 5. Peta Design Pit Mei 2022.



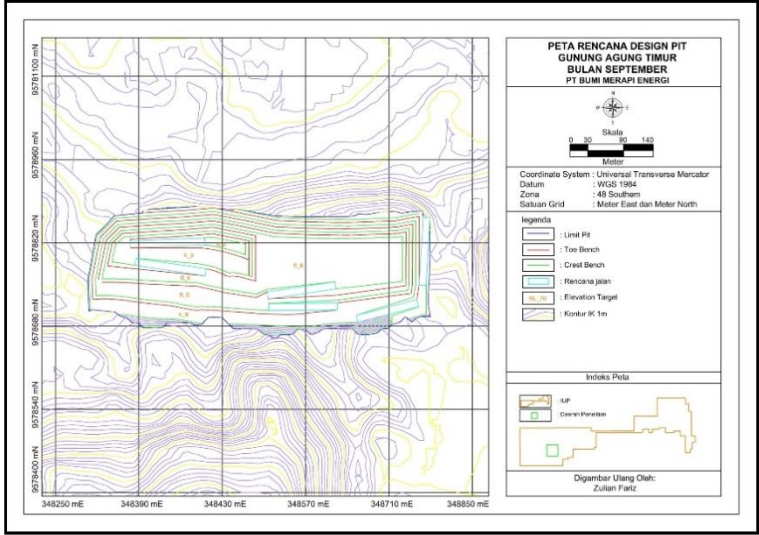
Gambar 6. Peta Design Pit Juni 2022.



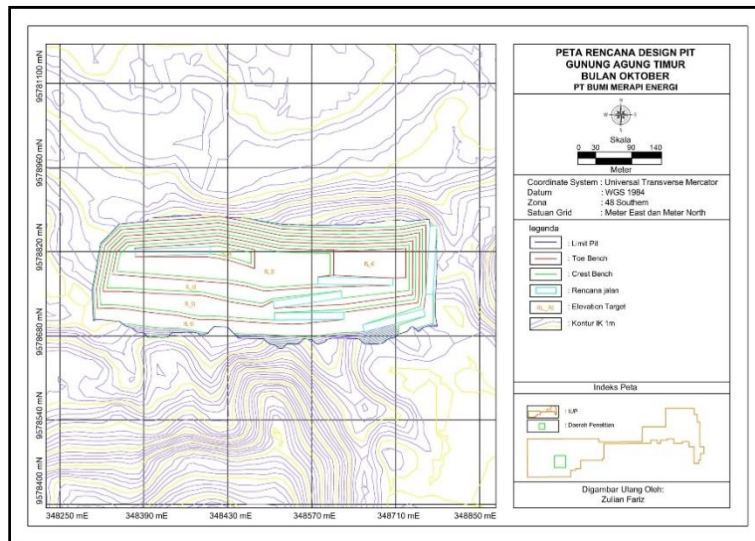
Gambar 7. Peta Design Pit Juli 2022.



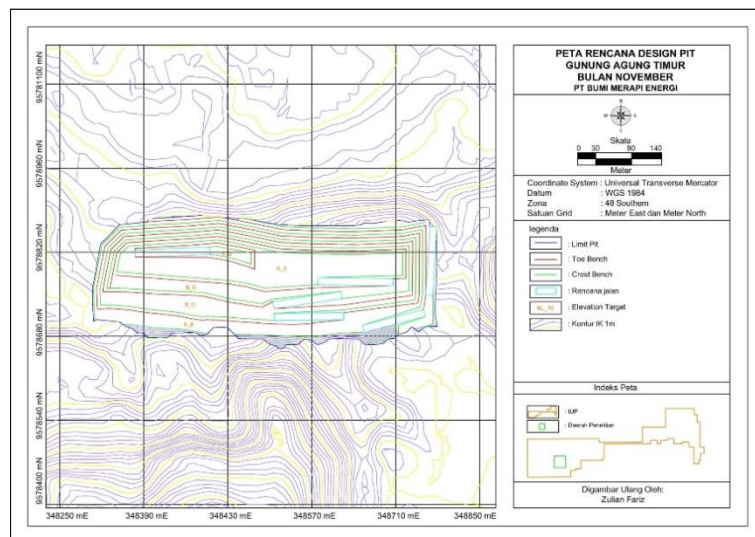
Gambar 8. Peta Design Pit Agustus 2022.



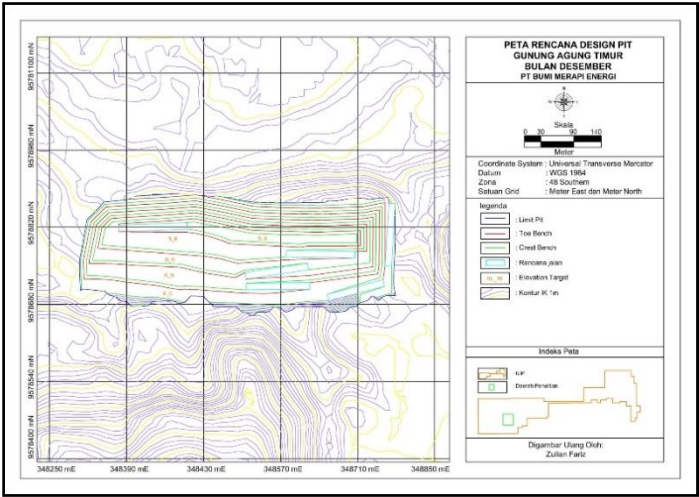
Gambar 9. Peta Design Pit September 2022.



Gambar 10. Peta Design Pit Oktober 2022.



Gambar 11. Peta Design Pit November 2022.



Gambar 12. Peta Design Pit Desember 2022.

Tabel 3. Produksi yang Digali

Bulan	Fleet	Volume OB	Volume Coal	SR
Januari	1 Batubara	155.032	27.932	5,00
	1 Overburden			
	2 Overburden			
	3 Overburden			
Februari	1 Batubara	151.235	29.743	5,00
	1 Overburden			
	2 Overburden			
	3 Overburden			
Maret	1 Batubara	147.462	30.123	5,00
	1 Overburden			
	2 Overburden			
	3 Overburden			
April	1 Batubara	151.836	28.942	5,00
	1 Overburden			
	2 Overburden			
	3 Overburden			
Mei	1 Batubara	153.134	29.742	5,00
	1 Overburden			
	2 Overburden			
	3 Overburden			
Juni	1 Batubara	150.246	30.042	5,00
	1 Overburden			
	2 Overburden			
	3 Overburden			
Juli	1 Batubara	155.835	30.238	5,00
	1 Overburden			
	2 Overburden			
	3 Overburden			
Agustus	1 Batubara	152.532	30.452	5,00
	1 Overburden			
	2 Overburden			

	3 Overburden			
September	1 Batubara	150.634	28.042	5,00
	1 Overburden			
	2 Overburden			
	3 Overburden			

D. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian, yaitu :

1. Nilai produksi alat gali-muat dan angkut berdasarkan masing-masing fleet penambangan yaitu pada fleet 1 overburden sebesar 228,06 BCM/jam, pada fleet 2 overburden sebesar 185,02 BCM/jam, pada fleet 3 overburden sebesar 266,77 BCM/jam, dan pada pada fleet 1 batubara sebesar 111,77 ton/jam.
2. Nilai keserasian alat gali-muat dan angkut (Match Factor) berdasarkan masing-masing fleet penambangan yaitu pada fleet 1 overburden sebesar 1,02, pada fleet 2 overburden sebesar 0,92, pada fleet 3 overburden sebesar 1,05 dan pada fleet 1 batubara sebesar 0,95.
3. Perencanaan produksi yang telah direncanakan telah memenuhi target produksi yang telah ditetapkan pada masing-masing sequence dengan rencana target produksi per bulan berdasarkan masing-masing squance penambangan, yaitu untuk overburden sebesar 150.000 BCM/bulan dan batubara sebesar 30.000 ton/bulan.
4. Rancangan panjadwalan penambangan pada periode Januari sampai dengan Desember 2022 masing-masing squance penambangan direncanakan menggunakan 4 fleet penambangan yang mana terdiri dari 1 fleet coal getting dan 3 fleet overburden dengan jumlah alat excavator sebanyak 4 unit dan alat dump truck sebanyak 32 unit

Daftar Pustaka

- [1] AASHO, 1965, "A Policy on Geometrik Design of Rural Highways", American Association of State Highways and Transportation Officials, Washington, D.C, USA.
- [2] Call, R.D., 1986, Cost Benefit Design of Open Pit Slopes. In: 1st Open Pit Mining Symposium, Antofagasta, Chile: 1-18.
- [3] Caterpillar, 2001, "Caterpillar Performance Handbook Edition 32th", Illinois: Caterpillar Inc.
- [4] Nur Fajryanti, Mutiara. 2021. Perencanaan Sistem Penyaliran dan Pemompaan pada Tambang Terbuka di PT X Desa Tegalega, Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Jurnal Riset Teknik Pertambangan, Volume 1 No. 1.
- [5] Hartman, H. 1987, "Introductory Mining Engineering", The University of Alabama, Tuscaloska Alabama.
- [6] Hustrulid, W, M. Kuchta, and R. Martin, (1995), "Open Pit Mine Planning and Design : Vol. 1-Fundamentals", Balkema, Rotterdam, Brookfield.
- [7] Prodjosumarto, Partanto, 2000, "Tambang Terbuka (Surface Mining)", Departemen Pertambang Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [8] Suwandi, A. 2001, "Optimalisasi Produksi Alat Berat", departemen energi dan sumber daya mineral RI, Bandung.
- [9] Walter W, Kaufman and James, 1977, "Design of Surface Mine Haulage Road-Manual", United States Departement of The Interior, Berau of Mines.