PERENCANAAN TAMBANG PADA LOKASI PIT EAST DAN PIT WEST DI PT WINGS SEJATI JOBSITE PT BANGUN NUSANTARA JAYA MAKMUR

Akhmad Jailani[1], Agus Triantoro[2], Romla Noor Hakim[2]
[1] Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
[2] Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
e-mail: *[1] akhmadjailani24@gmail.com

ABSTRAK

Rencana PT Wings Sejati membuka lokasi penambangan baru merupakan latar belakang penulis melakukan penelitian mengenai perencanaan tambang. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan pit dan batas penambangan, menghitung jumlah overburden dan batubara tertambang, membuat tahapan penambangan, rancangan disposal bulanan dan menghitung keperluan alat.

Penelitian dikerjakan dengan bantuan software komputer. Pit yang akan dibuat ada dua yaitu Pit East dan Pit West. Batas penambangan, cadangan tertambang, dan volume OB ditentukan dengan nilai Stripping Ratio (SR) 10 untuk Pit East dan 13 untuk Pit West. Rancangan pit dan timbunan mengacu pada rekomendasi geometri lereng. Perhitungan volume menggunakan software komputer. Tahapan penambangan mempertimbangkan target produksi perusahaan yaitu 30.000 ton/bulan dan kemampuan produksi tiap alat. Perhitungan kebutuhan alat gali muat dan alat angkut berdasar pada data alat yang tersedia di perusahaan.

Hasil penelitian dengan SR 10 untuk Pit East dan 13 untuk Pit West didapatkan batas penambangan Pit East sampai 82 mdpl dengan luas pit 4.68 ha dengan cadangan batubara 59 ribu Ton dan volume OB 600 ribu BCM, batas penambangan Pit West sampai 99 mdpl dengan luas pit 2.68 ha dengan cadangan batubara 18 ribu Ton dan volume OB 260 ribu BCM. Pit yang dapat ditambangan hanya dalam waktu 3 bulan. Pada bulan November OB yang dibongkar sejumlah 272.861 BCM dengan batubara berjumlah 13.046 TON, pada bulan Desember jumlah OB yang dibongkar sejumlah 304.031 BCM dengan batubara sejumlah 30.302 TON, pada Bulan Januari jumlah OB yang dibongkar sejumlah 271.910 BCM dengan batubara sejumlah 34.809 TON. Kapasitas Disposal OB di bulan November sejumlah 272.945 BCM, kapasitas Disposal OB di bulan Desember sejumlah 263.817 BCM dan Bank soil sejumlah 40.512 BCM, kapasitas Disposal OB di bulan Januari sejumlah 273.991 BCM. Keperluan alat berjumlah 6 alat gali muat CAT 336, 12 buah ADT 740, 7 buah DT HINO dan 4 alat support (dozer).

Kata-kata kunci: Perencanaan, Pit, *Overburden*, *Stripping Ratio*.

PENDAHULUAN

Tambang terbuka merupakan metode penambangan yang segala aktivitas penambangan dilakukan di atas atau relatif dekat dengan permukaan bumi, dan tempat kerjanya berhubungan langsung dengan udara bebas. Dalam melakukan penambangan diperlukan perencanaan tambang, baik perencanaan tambang jangka panjang (*long term mine planning*) yang merencanakan awal tambang sampai penutupan tambang dan perencanaan tambang jangka pendek (*short term mine planning*) yang meliputi perencanaan harian, mingguan dan bulanan yang target produksi disesuaikan dengan target tahunan.

PT Wings Sejati merupakan kontraktor dari PT Bangun Nusantara Jaya Makmur (PT BNJM) yang bergerak di bidang pertambangan. Perusahaan ini tidak hanya bertugas untuk mengupas *overburden* melainkan sekaligus memproduksi batubara untuk dijual kepada konsumen lokal. Sehubungan dengan perkiraan akan habisnya batubara pada pit sebelumnya (Pit Delta) pada akhir Oktober 2016 maka PT Wings Sejati berencana untuk membuka pit baru di sisi utara Pit Delta. Berkenaan dengan hal itu maka diperlukan suatu perencanaan tambang untuk malanjutkan kegiatan penambangannya.

Berdasarkan data eksplorasi yang ada, PT Wings Sejati akan membuka dua buah pit yaitu pit east dan pit west. Hal ini lah yang menjadi latar belakang penulis melakukan penelitian sebagai tugas akhir dengan judul Perencanaan Penambangan Pit East dan Pit West di PT Wings Sejati site BNJM di Desa Janah Mansiwuy, Kecamatan Awang, Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah.

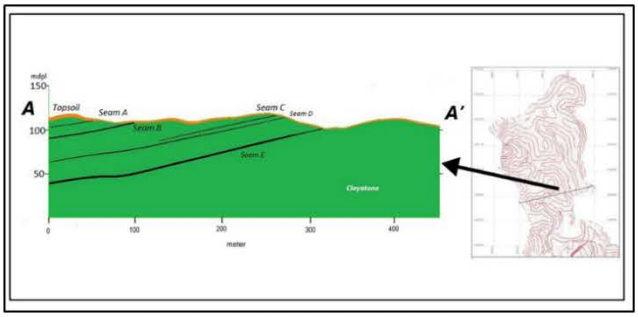
METODOLOGI

Pada tahap ini dilakukan penyusunan usulan tugas akhir, studi literatur yaitu kegiatan mempelajari, mengumpulkan dan membaca berbagai sumber infomasi seperti buku, diktat kuliah, dan jurnal yang berkaitan dengan kegiatan penelitian. Sasaran utama studi pendahuluan adalah gambaran umum daerah penelitian, hipotesis berdasarkan penelitian terdahulu, dan data-data sekunder yang diperlukan. Adapun pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu pengamatan lapangan dan penggunaan data perusahaan. Pengamatan lapangan dilakukan untuk melihat langsung kondisi aktual daerah penelitian. Data utama yang digunakan sebagai dasar perencanaan dan perancangan tambang adalah data survey topografi dan data pemboran. Sedangkan data-data lainnya menggunakan data dan peta yang telah diolah atau digunakan perusahaan pada endapan lainnya pada kondisi geologi sederhana. Penyusunan laporan disertai data-data berupa peta, gambar, grafik, dan tabel yang dapat membantu dalam penyampaian informasi hasil penelitian. Pengerjaan desain tambang dilakukan dengan bantuan software komputer.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Permodelan Batubara

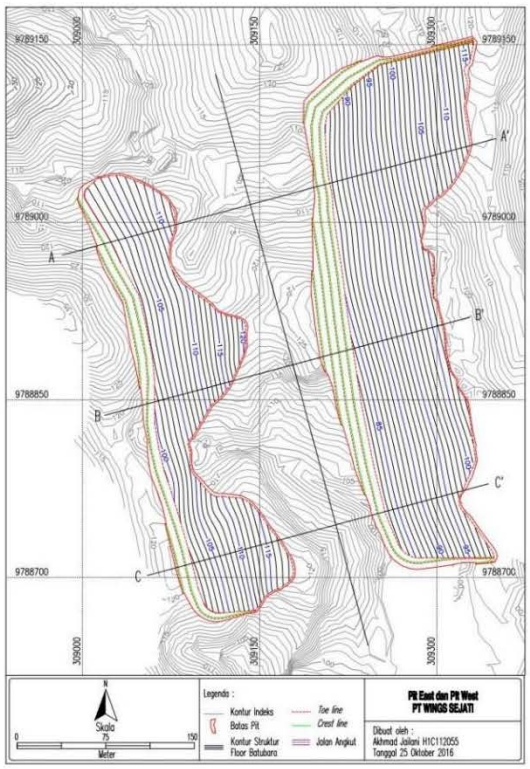
Hasil permodelan didapati berjumlah 5 seam yaitu seam A, seam B, seam C, seam D, dan seam E yang tersebar dari arah barat kearah timur, dengan data geologi sebagai berikut : kedudukan batubara N 150° E - N 170°E/8° - 12°



Gambar-1. Model Sayatan Batubara

Rancangan Tambang dan Batas Pit

Rancangan tambang untuk SR 10 pada pit east memiliki luas 4,68 Ha, dengan elevasi terendah 82,116 mdpl. Sedangkan pada pit west dengan SR 13 didapati luas area sebesar 2,68 Ha, dengan elevasi terendah 99,46 mdpl. Pit East dan Pit West dirancang dengan jenjang tunggal 60°, tinggi 10 m, dan dengan lebar jenjang penangkap 1 m.

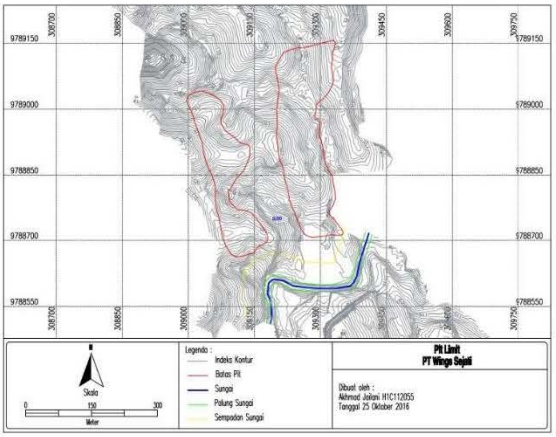


Gambar-2. Peta Desain Pit Final

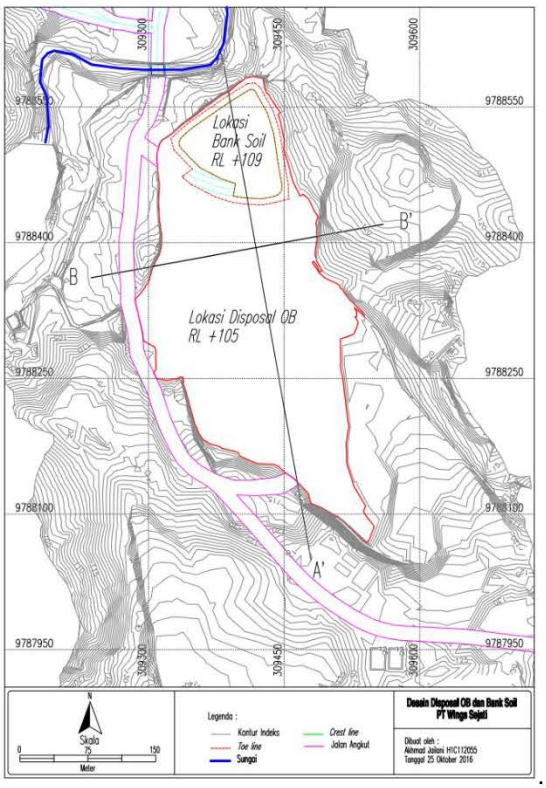
Tabel-1. Hasil Perhitungan Cadangan Pit East dan Pit West

RESERVE	PIT EAST	PIT WEST	TOTAL
OB (BCM)	603.463	245.339	848.802
COAL (TON)	59.726	18.431	78.157
SR	10	13	11

Rancangan disposal dibuat berdasarkan besarnya kapasitas yang diinginkan. Untuk penimbunan *overburden* dilakukan di Disposal OB pada lokasi Pit Delta dengan metode *backfilling* sampai pada elevasi 105 mdpl. *Bank soil* diletakkan tepat di atas lokasi Disposal OB pada sisi utara. Peletakan posisi *bank soil* di atas Disposal OB dikarenakan keterbatasan lahan untuk menumpuk *top soil*



Gambar-3. Peta Batas Pit



Gambar-4. Desain Disposal OB dan *Bank soil*

Tabel-2. Perhitungan Volume dan Kapasitas Timbunan

Keterangan	Volume (BCM)
Total OB Pit East dan Pit West	848.802
Kebutuhan *Top soil*	40.321
OB	808.481
Kapasitas Disposal OB	810.753
Kapasitas *Bank soil*	40.512

Rancangan jalan angkut meliputi lebar jalan lurus, lebar jalan menikung dan grade jalan dengan nilai ≤ 13%.

Rencana Produksi dan Tahapan Penambangan

Perencanaan produksi penambangan didasarkan pada besarnya produktivitas peralatan mekanis dan juga jam kerja efektifnya

Tabel-3. Perhitungan Lebar Jalan An gkut

No	Keterangan	Formula	Meter
1	Jumlah Jalur	n	2
2	Lebar alat angkut	Wt	3,52
3	Lebar jalan lurus	L_{min} = n . Wt + (n+1) (0.5 . Wt)	12,32
4	Lebar jejak roda	U	1,9
5	Lebar juntai depan	Fa	0,94
6	Lebar juntai belakang	Fb	1,2
7	Jarak antara dua truk	C = 0.5 (U +Fa + Fb)	2,02
8	Jarak sisi luar truk ke tepi jalan	Z = C	2,02
9	Lebar jalan tikungan	W = n (U + Fa + Fb + Z) + C	14,17

Produktivitas Alat

Untuk menentukan rencana produksi perlu diketahui kemampuan produktivitas tiap alat-alat yang bekerja baik dalam pembongkaran OB maupun batubara.

Tabel-4. Produktivitas Alat Gali Muat OB (CAT 336 DL)

No	Variable	Nilai
1	Actual *cycle time* (detik)	28,7
2	Bucket Fill factor	95%
3	Effisiensi Kerja Alat	80%
4	Swell factor	82%
Productivity (bcm/jam)		180,1

Tabel-5. Produktivitas Alat Gali Muat Batubara (CAT 336 DL)

No	Variable	Nilai
1	Actual *cycle time* (detik)	25,3
2	Bucket Fill factor	95%
3	Effisiensi Kerja Alat	80%
4	Swell factor	74%
5	Densitas Batubara	1,3
Productivity (ton/jam)		239,3

Tabel-6. Produktivitas Alat Angkut OB

No	Type	Unit	Cat 740	DT-Hino	Cat 740	DT-Hino
1	Travel					
	a. Isian	km/hrs	20	25	20	25
	b. Kosong	km/hrs	30	30	30	30
	c. Jarak	meter	500		700	
3	Jumlah passing	kali	8	4	8	4
2	Cycle time					
	a. CT Isian	detik	90.00	72.00	126.00	100.80
	b. CT Kosong	detik	60.00	60.00	84.00	84.00
	c. CT Loading	detik	229.20	114.60	229.20	114.60
	d. Manuver Disposal (lampiran I)	detik	30.83	19.51	30.83	19.51
	e. Manuver Front (lampiran I)	detik	22.78	18.58	22.78	18.58
	f. Dumping (lampiran I)	detik	23.38	25.25	23.38	25.25
	h. Total CT	detik	456.18	309.95	516.18	362.75
4	Bucket fill factor		95%	95%	95%	95%
5	Effisiensi kerja alat		80%	80%	80%	80%
6	Swell Factor		82%	82%	82%	82%
7	Produktivitas	bcm/hrs	90.49	66.59	79.97	56.90

Rencana Penggalian

Untuk memudahkan untuk menentukan rencana bulanan maka dibuat simulasi penggalian tiap bulannya. Rencana penggalian bulanan dan mingguan dapat dilihat pada tabel-8.

Tahapan Penambangan

Tahapan penambangan dilakukan dengan bantuan software minescape. Perhitungan jumlah OB dan batubara tiap tahapan penambangan menggunakan perhitungan block strip. Adapun jumlah OB dan batubara pada tahapan penambangan bulanan pada tabel-9.

Tabel-7. Produktivitas Alat Angkut Batubara

No	Type	Unit	DT-Hino
1	Travel		
	a. Isian	km/hrs	20
	b. Kosong	km/hrs	30
	c. Jarak	meter	1200
2	Kapasitas Vessel	m^3	22
3	Cycle time		
	a. CT Isian	detik	216,00
	b. CT Kosong	detik	144,00
	c. CT Loading	detik	253,00
	d. Manuver Stock ROM (lampiran I)	detik	19,51
	e. Manuver Front (lampiran I)	detik	18,58
	f. Dumping (lampiran I)	detik	25,25
	h. Total CT	detik	676,35
4	Busket fill factor		95%
5	Effisiensi kerja alat		80%
6	Swell Factor		74%
7	Densitas Batubara	ton/m^3	1,3
8	Produktivitas	ton/hrs	85,61

Tabel-8. Rencana Penggalian Mingguan dan Bulanan

Bulan	Material	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Total
November	OB (BCM)	44.847	59.796	74.745	96.358	275.745
Desember	OB (BCM)	74.745	63.938	74.745	95.457	308.885
Januari	OB (BCM)	63.938	74.745	74.745	68.621	282.049

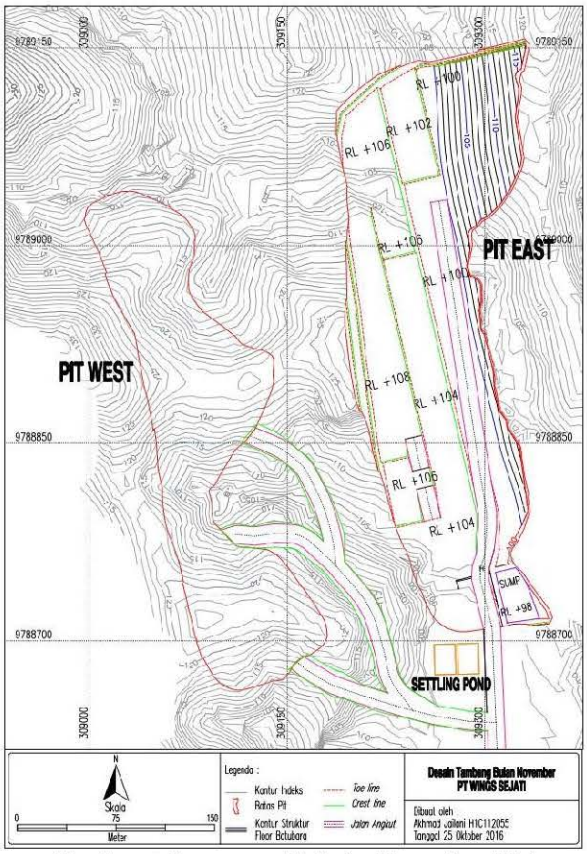
Tabel-9. Jumlah pembongkaran *overburden* dan batubara bulanan

PIT EAST				
RESERVE	NOVEMBER	DESEMBER	JANUARI	TOTAL
OB (BCM)	272.861	224.196	106.406	603.463
COAL (TON)	13.046	25.723	20.957	59.726
SR	21	9	5	10
PIT WEST				
RESERVE	NOVEMBER	DESEMBER	JANUARI	TOTAL
OB (BCM)	-	79.836	165.503	245.339
COAL (TON)	-	4.579	13.851	18.431
SR	-	17	12	13
ALL PIT				
RESERVE	NOVEMBER	DESEMBER	JANUARI	TOTAL
OB (BCM)	272.861	304.031	271.910	848.802
COAL (TON)	13.046	30.302	34.809	78.157
SR	21	10	8	11

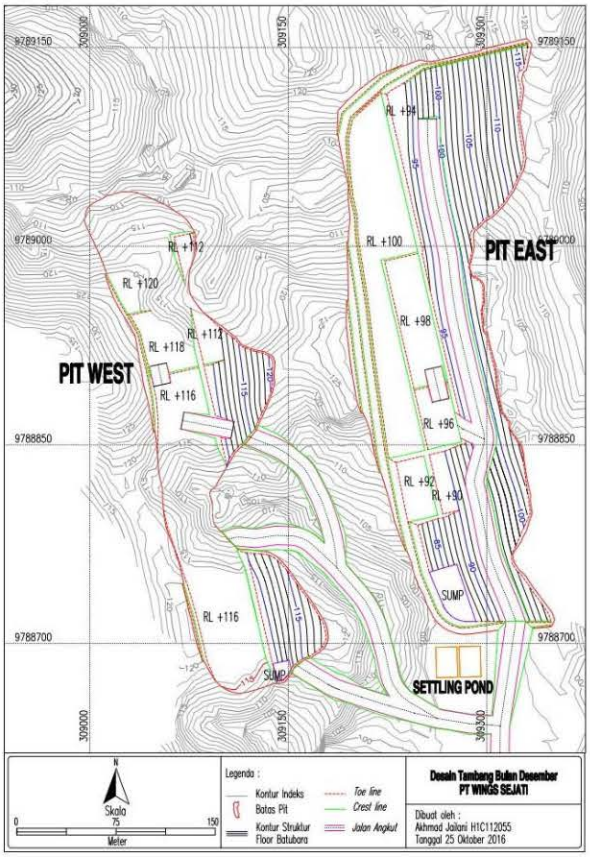
Untuk tahapan penambangan mingguan dapat dilihat pada tabel-10.

Tabel-10. Jumlah pembongkaran *overburden* dan batubara mingguan

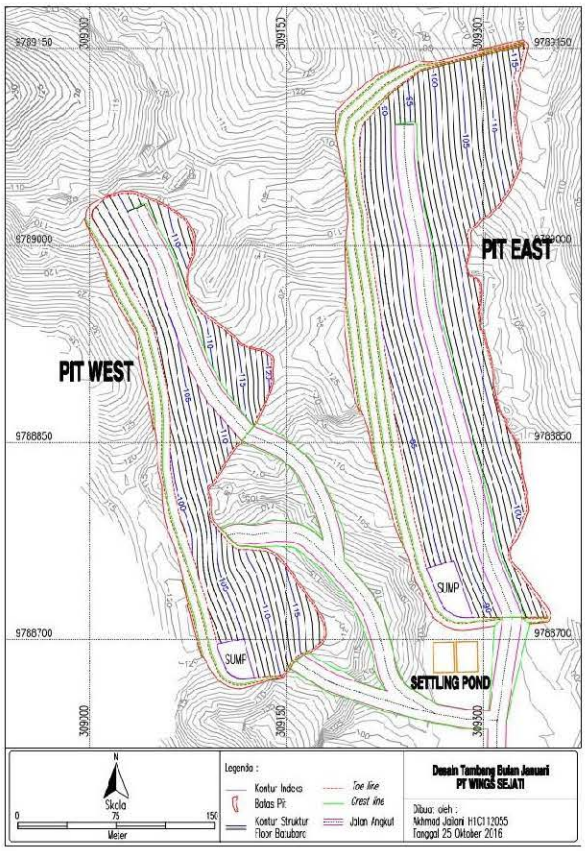
Bulan	Minggu	Pit East		Pit West		ALL PIT	
		OB (BCM)	COAL (TON)	OB (BCM)	COAL (TON)	OB (BCM)	COAL (TON)
November	1	44.795	-	-	-	44.795	-
	2	59.424	-	-	-	59.424	-
	3	74.313	1.928	-	-	74.313	1.928
	4	94.329	11.118	-	-	94.329	11.118
	Total	272.861	13.046	-	-	272.861	13.046
Desember	5	59.620	-	14.283	35	73.903	35
	6	51.150	4.000	12.354	463	63.504	4.463
	7	57.435	4.841	16.580	1.622	74.015	6.462
	8	55.992	16.882	36.619	2.460	92.610	19.342
	Total	224.196	25.723	79.836	4.579	304.031	30.302
Januari	9	25.536	-	38.136	-	63.672	-
	10	29.344	496	44.310	3.013	73.654	3.509
	11	29.180	5.359	44.599	2.001	73.779	7.360
	12	22.346	15.103	38.458	8.837	60.805	23.940
	Total	106.406	20.957	165.503	13.851	271.910	34.809



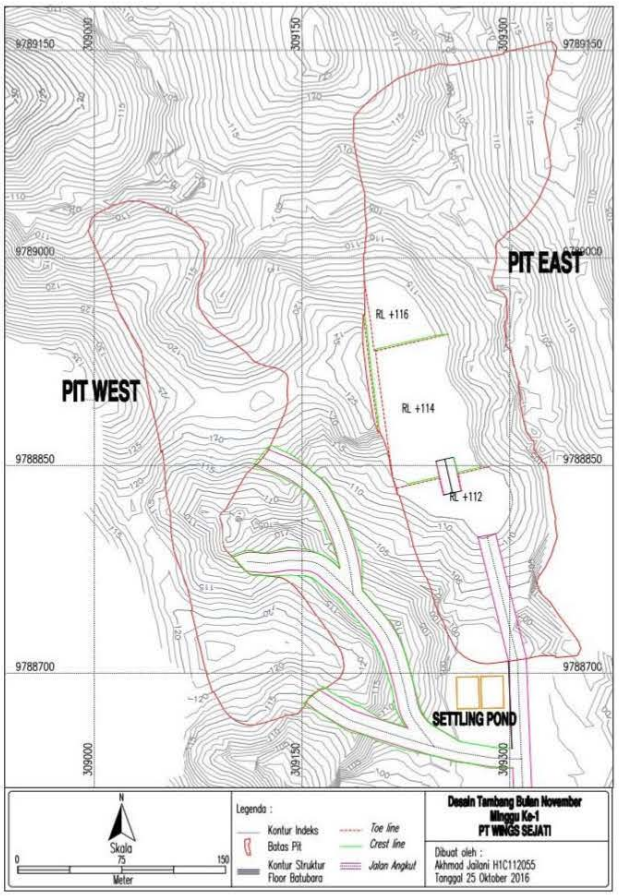
Gambar-5. Rancangan Pit Bulan November 2016



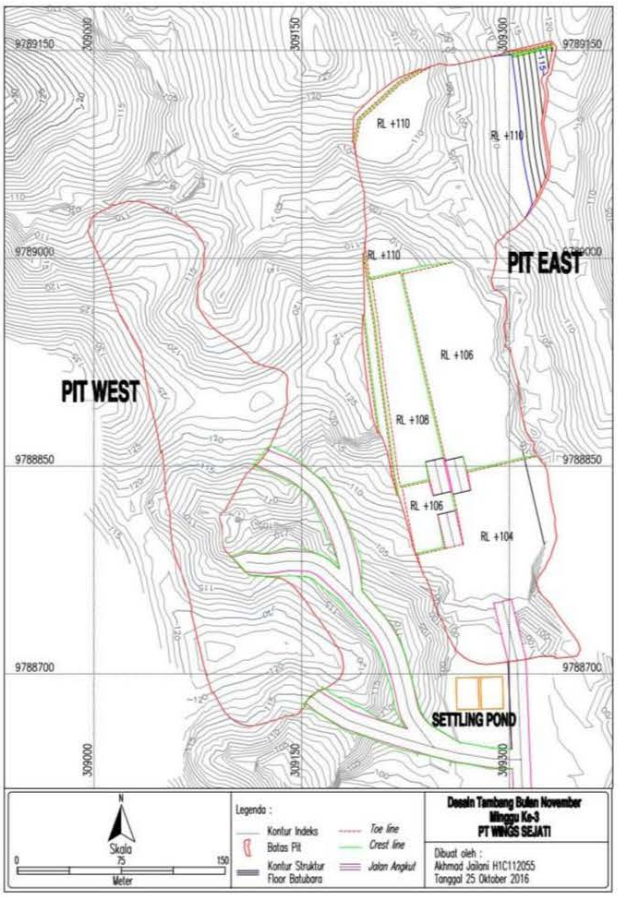
Gambar-6. Rancangan Pit Bulan Desember 2016



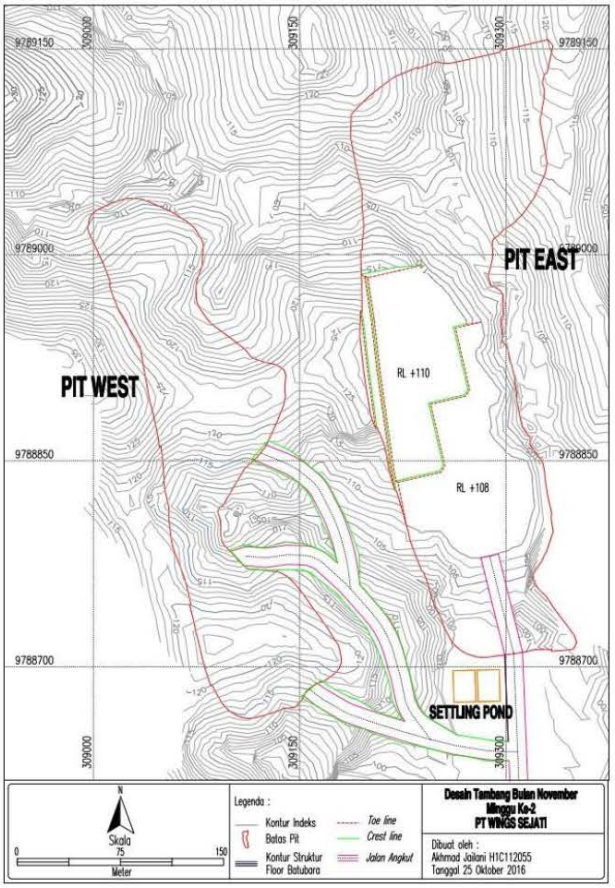
Gambar-7. Rancangan Pit Bulan Januari 2017



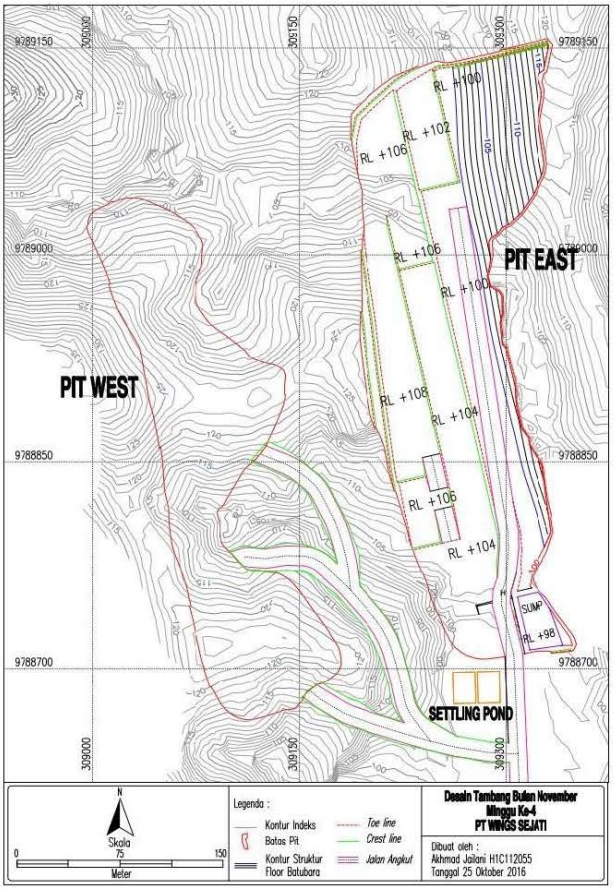
Gambar-8. Rancangan Pit Minggu Ke-1 November 2016



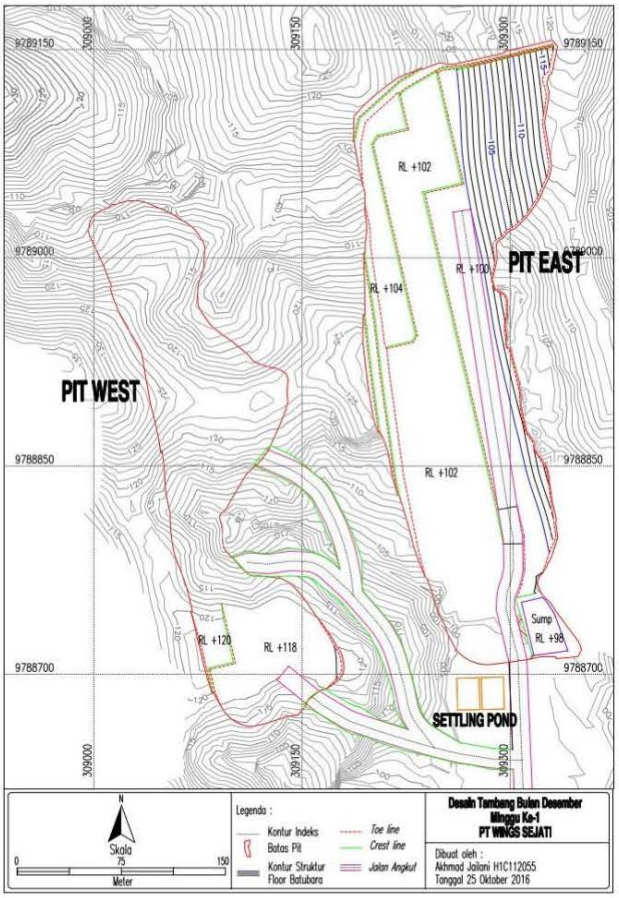
Gambar-10. Rancangan Pit Minggu Ke-3 November 2016



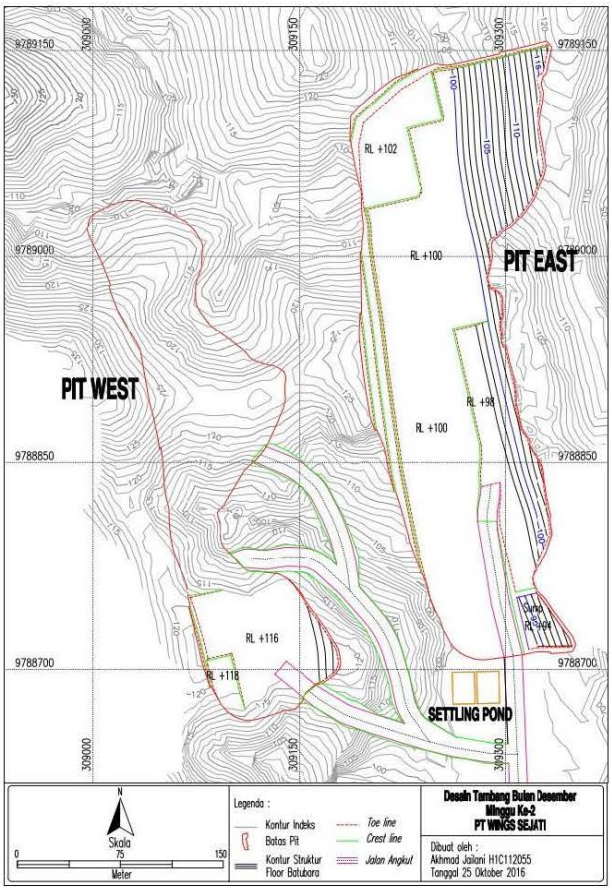
Gambar-9. Rancangan Pit Minggu Ke-2 November 2016



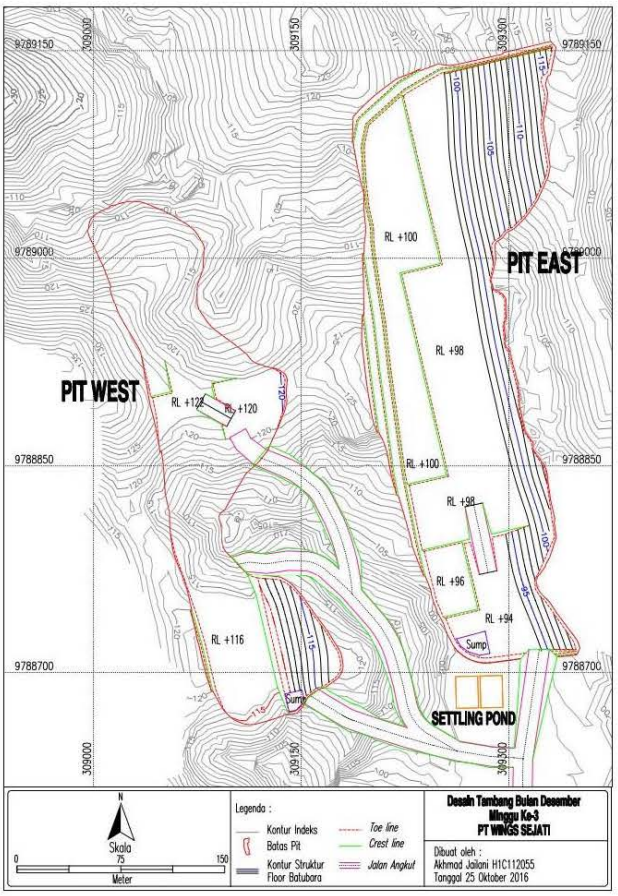
Gambar-11. Rancangan Pit Minggu Ke-4 November 2016



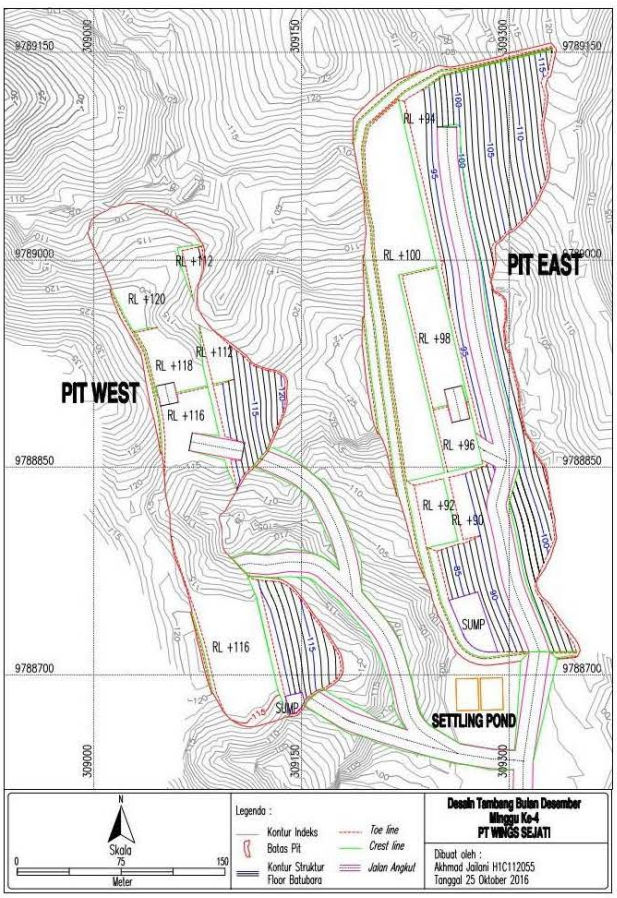
Gambar-12. Rancangan Pit Minggu Ke-1 Desember 2016



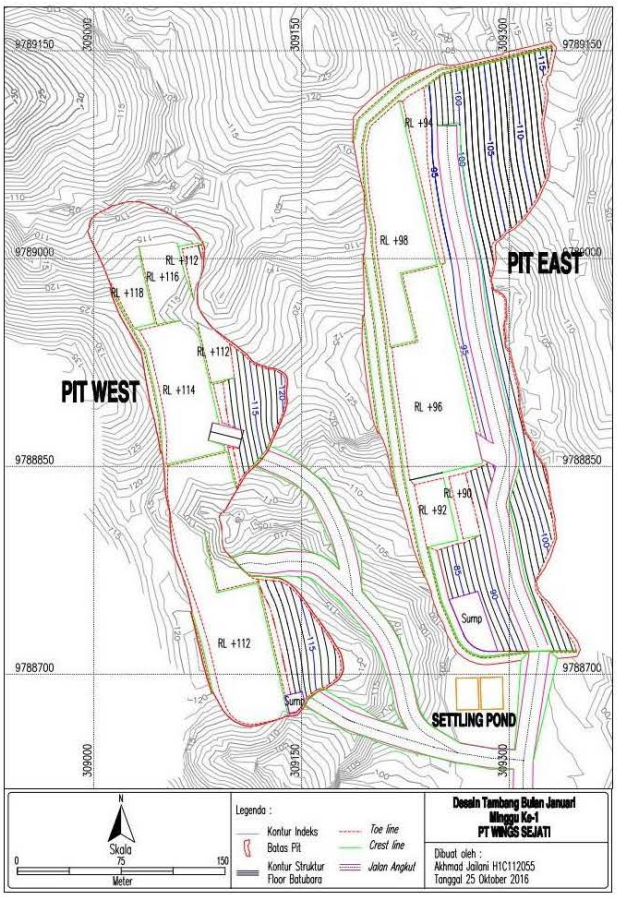
Gambar-13. Rancangan Pit Minggu Ke-2 Desember 2016



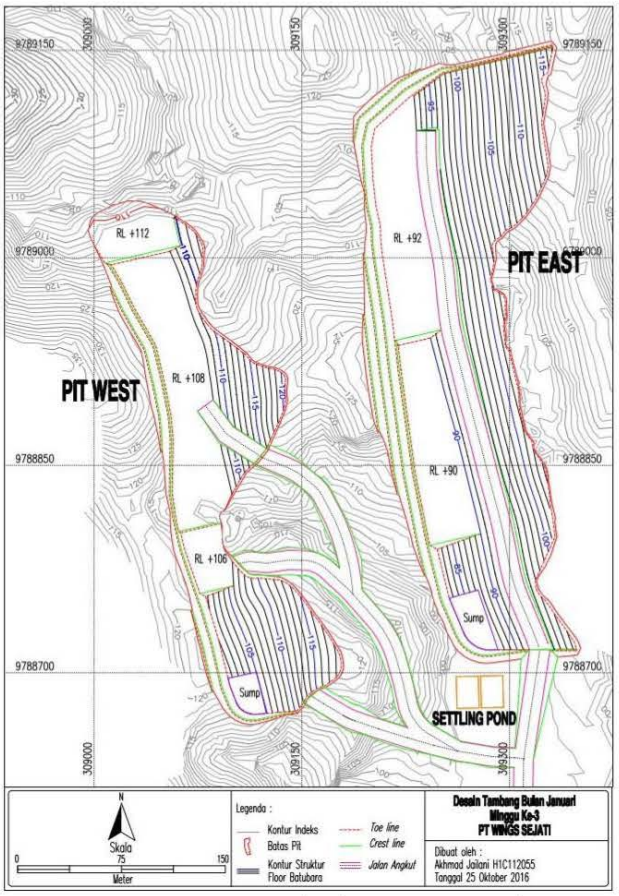
Gambar-14. Rancangan Pit Minggu Ke-3 Desember 2016



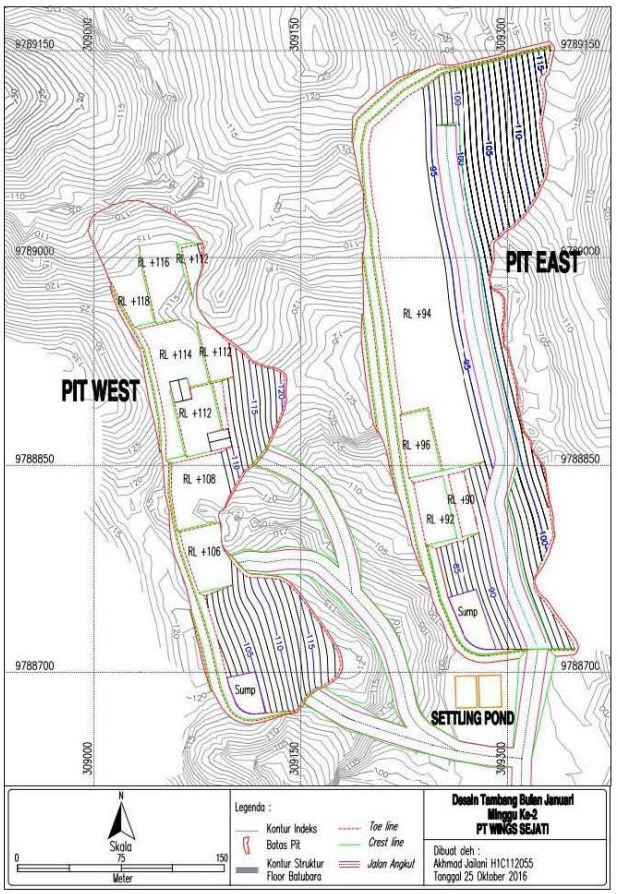
Gambar-15. Rancangan Pit Minggu Ke-4 Desember 2016



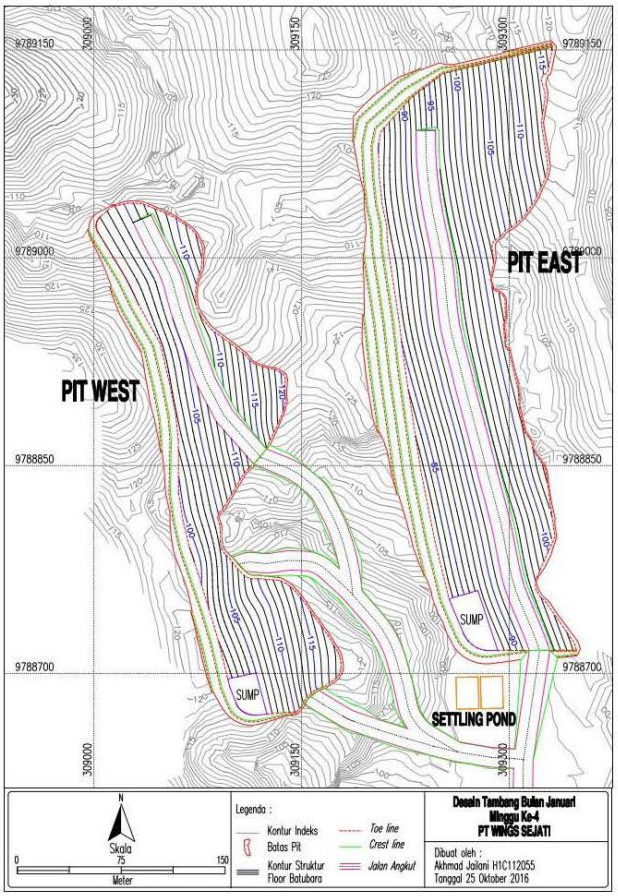
Gambar-16. Rancangan Pit Minggu Ke-1 Januari 2017



Gambar-18. Rancangan Pit Minggu Ke-3 Januari 2017



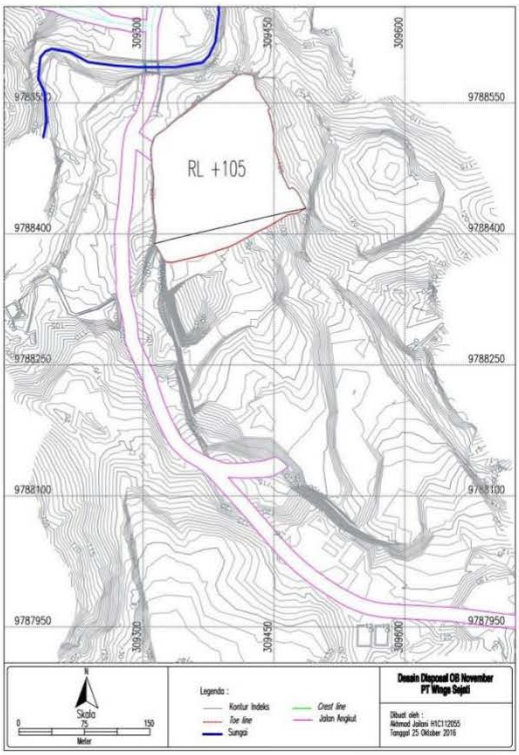
Gambar-17. Rancangan Pit Minggu Ke-2 Januari 2017



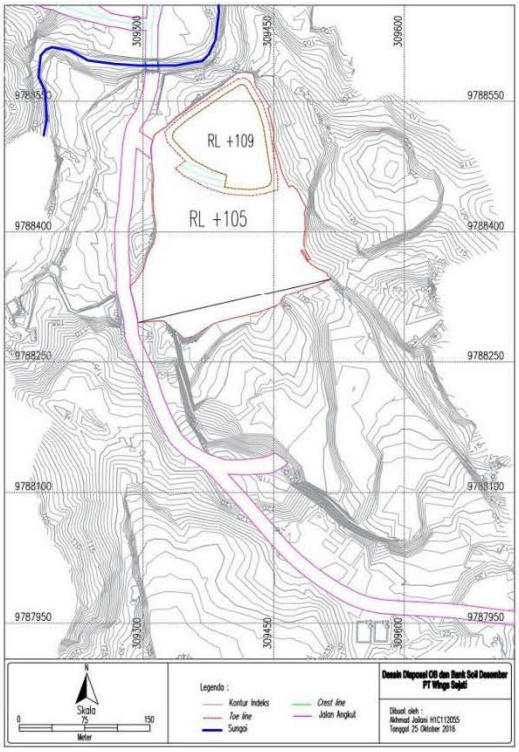
Gambar-19. Rancangan Pit Minggu Ke-4 Januari 2017

Rancangan Disposal Bulanan

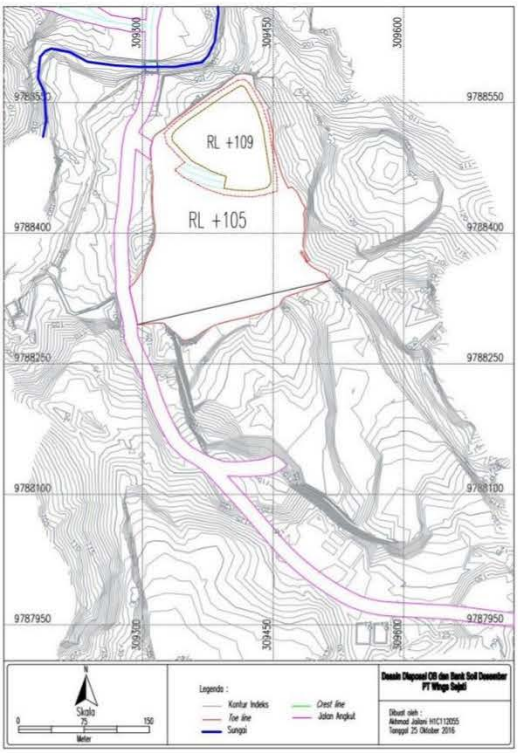
Perancangan disposal bulanan dibuat berdasarkan jumlah OB pada rancangan pit bulanan. Disposal dibuat menjadi dua yaitu disposal khusus OB dan disposal khusus *top soil* atau biasa disebut *bank soil*. *Bank soil* dirancang menyesuaikan jumlah *top soil* yang diperlukan untuk menutipi disposal OB. Rancangan disposal bulanan dapat dilihat pada gambar-20, gambar-21 dan gambar-22.



Gambar-20. Rancangan Disposal November 2016



Gambar-21. Rancangan Disposal Desember 2016



Gambar-22. Rancangan Disposal Januari 2017

Tabel-11. Perbandingan Jumlah OB dengan Kapasitas Disposal Bulanan

Bulan	Jumlah (bcm)		Kapasitas (bcm)	
	OB	Topsoil	Disposal OB	Bank Soil
November	272.861		272.945	
Desember	263.710	40.321	263.817	40.512
Januari	271.910		273.991	

Perhitungan Kebutuhan Alat

Untuk mengetahui jumlah alat angkut dihitung menggunakan rumus *match factor*. Jumlah alat ditentukan dengan memilih tingkat keserasian dari kombinasi alat gali dan alat angkut yang mendekati angka 1. Pada tabel-11 dan tabel-12 merupakan perhitungan jumlah alat angkut untuk tiap alat gali muat berdasarkan tingkat keserasian 1.

Tabel-12. Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Alat	Alat Gali Muat	Alat Angkut	
	CAT 336 DL	ADT 740	DT HINO FM 260
Alat Pengupasan *Overburden*	5	12	4
Alat Produksi Batubara	1	-	3
Total Kebutuhan	6	12	7

Tabel-13. Kebutuhan Alat Mekanis Total

Jumlah Unit Total Alat Gali Muat			
Kegiatan	*Ready*	*Available*	Stand by
Overburden Removal	5	8	2
Batubara	1		
Jumlah Unit Total Alat Angkut ADT			
Kegiatan	*Ready*	*Available*	Stand by
Overburden Removal	12	12	0
Batubara	0		
Jumlah Unit Total Alat Angkut DT			
Kegiatan	*Ready*	*Available*	Stand by
Overburden Removal	4	12	5
Batubara	3		
Jumlah Unit Total Alat Support			
Tipe		Jumlah unit	
Bulldozer		3	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dalam proses pengerjaan penelitian maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

1. Hasil permodelan didapati berjumlah 5 seam yaitu seam A, seam B, seam C, seam D, dan seam E yang tersebar dari arah barat kearah timur, dengan data geologi sebagai berikut: kedudukan batubara N 150° E - N 170°E/8° - 12°.
2. Rancangan tambang untuk SR 10 pada pit east memiliki luas 4,68 Ha, dengan elevasi terendah 82,116 mdpl. Sedangkan pada pit west dengan SR 13 didapati luas area sebesar 2,68 Ha, dengan elevasi terendah 99,46 mdpal. Pit east dan pit west dirancang dengan jenjang tunggal 60°, tinggi 10 m, dan dengan lebar jenjang penangkap 1 m. Disposal OB pit delta dirancang dengan jenjang tunggal 40° dengan elevasi timbunan rencana sampai dengan 105 mdpl, lokasinya berada di sebelah selatan pit east dengan kapasitas 810.753 BCM. *Bank soil* berada di atas lokasi disposal OB dengan kapasitas 40.512 BCM.
3. Volume *overburden* yang harus dipindahkan dari pit east SR 10 adalah sebesar 603.463 BCM dengan jumlah batubara sebesar 59.726 ton. Sedangkan pada pit west dengan SR 13 volume *overburden* yang harus dipindahkan adalah sebesar 245.339 BCM dengan jumlah batubara sebesar 18.431 ton.
4. Tahapan penambangan terbagi dalam 3 bulan yang dimulai dari bulan November. Pada bulan November OB yang dibongkar sebesar 272.861 BCM dengan batubara berjumlah 13.046 TON. Pada bulan Desember jumlah OB yang dibongkar sebesar 304.031 BCM dengan batubara sebesar 30.302 TON. Pada Bulan Januari jumlah OB yang dibongkar sebesar 271.910 BCM dengan batubara sebesar 34.809 TON.
5. Rancangan disposal bulanan dibuat berdasarkan jumlah OB yang digali tiap bulannya. Kapasitas Disposal OB di bulan November sebesar 272.945 BCM. Kapasitas Disposal OB di bulan Desember sebesar 263.817 BCM dan *Bank soil* sebesar 40.512 BCM. Kapasitas Disposal OB di bulan Januari sebesar 273.991 BCM.
6. Keperluan alat yang digunakan pada perencanaan kedua pit ini berjumlah 6 alat gali muat CAT 336, 12 buah ADT 740, 7 buah DT HINO dan 4 alat support (dozer).

DAFTAR PUSTAKA

[1] Arif, I. dan Adisoma, Gatut S. 2002. Buku Ajar Perencanaan Tambang. Bandung, Institut tekhnologi Bandung.

[2] Hartman, H. L. and Mutmansky, M. 2002. Introductory Mining Engineering Second Edition. Canada, John Willey & Sons, Inc.

[3] Hustrulid, W., Kuchta, M., and Martin R. 2006. Open Pit Mine Planning & Design Volume 1 – Fundamentals. London, UK, CRC Press.

[4] Indonesianto, Y. 2005. Pemindahan Tanah Mekanis. Yogyakarta, Seri Tambang Umum.

[5] Mustofa, A, dkk. 2004a. Modul Ajar Pemindahan Tanah Mekanis. Banjarbaru, Universitas Lambung Mangkurat. Mustofa, A, dkk. 2004b. Modul Praktikum Pemindahan Tanah Mekanis. Banjarbaru, Universitas Lambung Mangkurat.

[6] Nurhakim. 2008. Draft Bahan Kuliah Perencanaan dan Permodelan Tambang. Banjarbaru, Universitas Lambung Mangkurat.

[7] Prodjosumarto, P. 2004. Diklat Perencanaan Tambang Terbuka. Bandung, UNISBA.

[8] Suwandhi, A. 2004. Diklat Perencanaan Tambang Terbuka, Perencanaan Jalan Tambang. Bandung, UNISBA.

[9] Tannant, D. D. and Regensburg, B.. 2001. Guidelines for Mine Haul Road Design. Canada, University of British Columbia – Okan