SIMULASI RANCANGAN TEKNIS DAN PENJADWALAN PENAMBANGAN DENGAN METODE *BLOCK STRIP MINING*

Masjon Parhusip[1*], Waterman Sulistyana Bargawa[1], Tedy Agung Cahyadi[1]
[1]Prodi Magister Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta
e-mail : [*] masjon.parhusip@gmail.com

ABSTRAK

PT Putra Perkasa Abadi merupakan perusahaan yang bergerak di bidang kegiatan penambangan batubaru. Agar proses penambangan dapat mencapai tujuannya, maka perlu dirancang tahapan penambangan untuk menambang habis endapan tersebut, mulai dari titik masuk awal hingga ke batas akhir dari *pit*. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran suatu rancangan dengan metode block strip mining, dimana metode tersebut dapat menjadi alternatif dalam melakukan kegiatan perancangan tambang. Metode penelitian ini dengan trial and error dalam penentuan blok dan perhitungan cadangan yang akan di tambang. Hasil penelitian ini memberikan gambaran sederhana tentang rancangan di Q1 kemudian situasi *pit* di Q1 menjadi acuan dalam membentuk blok, dimana blok yang di bentuk di Q2 yaitu 9 blok. Dari pembentukan 9 blok tersebut dilakukan perhitungan cadangan yang akan ditambang kemudian dilakukan penjadwalan produksi dengan pembagian unit setiap blok, hal ini dilakukan untuk lebih menyederhanakan dalam mengontrol *pit* sehingga diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih maksimal.

Kata-kata kunci : rancangan penambangan, penjadwalan produksi, Penambangan blok baris

PENDAHULUAN

PT Putra Perkasa Abadi (selanjutnya disingkat PT PPA) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang kegiatan penambangan batubaru. Agar proses penambangan dapat mencapai tujuannya, maka perlu dirancang tahapan penambangan untuk menambang habis endapan tersebut, mulai dari titik masuk awal hingga ke batas akhir dari *pit*. Setelah pentahapan penambangan sudah dilakukan kegiatan selanjutnya adalah melakukan urutan *(scheduling)* penambangan untuk meningkatkan efektiftivitas, efisiensi dan nilai ekonomis dalam pelaksanaan penambangan.

Kegiatan penelitian ini berfokus di area *pit* 7 yang merupakan area kerja dari kegiatan penambangan PT PPA. Target produksi tahunan di PT PPA terbagi kedalam 4 Quarter, dimana dalam setiap Quarter terdiri dari 3 bulan. Hasil analisa penulis pada rancangan teknis penambangan di Quarter I (Q1) setiap bulan memiliki Request Level yang berbeda dan hasil aktual tidak sesuai dengan rancangan. Penulis ingin memunculkan suatu rancangan dimana rancangan di dalam satu *pit* kemudian terbagi kedalam beberapa blok. Luasan dari blok tersebut tidak berubah sampai seluruh material di dalam *pit* habis tertambang. penulis mencoba mengaplikasikan proses penambangan mengggunakan metode *Block Strip Mining.*

[1] *Srip Mining* merupakan pemindahan tanah dan batuan (*overburden*) di atas lapisan batubara, diikuti dengan pembuangan mineral yang terpapar. Teknik ini umum diklasifikasikan sebagai penambangan wilayah atau penambangan kontur berdasarkan geometri dan jenis endapan.

Block Strip mining merupakan metode Penambagan baris yang dibagi dalam beberapa blok untuk mempermudah proses penambangan, secara khusus merupakan sistem tambang terbuka atau tambang permukaan untuk batubara.

Tujuan dari penelitian ini adalah menjelaskan dengan bentuk Simulasi rancangan dengan metode *Block Strip mining* untuk mempermudah pengontrolan produksi jangka pendek dan simulasi rancangan ini tidak akan merubah area luasan blok-blok pada rancangan dan hanya melakukan peneurunan elevasi batas penambangan sesuai dengan target produksi yang sudah dijadwalkan sehingga untuk kedepannya lebih mempermudah dalam proses pembuatan rancangan bulanan.

Sehingga dapat menjadi bahan refrensi kepada PT Putra Perkasa Abadi dalam pembuatan rancangan teknis penambangan dan penjadwalan.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Tambang Terbuka Untuk Batubara

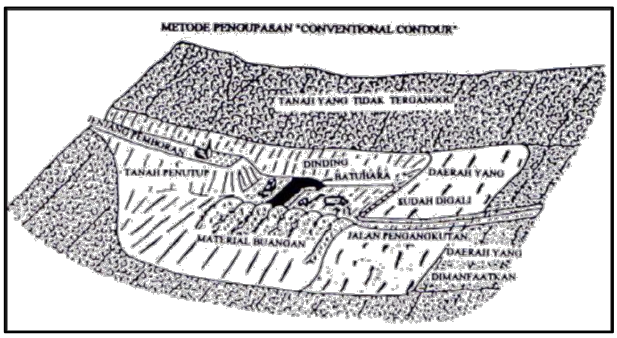
Teknik dari kegiatan penambangan pada umumnya dipengaruhi oleh kondisi geologi dan topografi daerah yang akan ditambang.

Countour mining

[2] *Contour mining* cocok diterapkan untuk endapan batubara yang relatif datar dan tersingkap di lereng pegunungan atau bukit. Cara penambangannya diawali dengan pengupasan tanah penutup (*overburden*) di daerah singkapan di sepanjang lereng mengikuti garis ketinggian (kontur), kemudian diikuti dengan penambangan endapan batubaranya.

Conventional Countour mining method

[3] *countour mining* cocok diterapkan untuk endapan batubara yang relatif datar dan tersingkap di lereng pegunungan atau bukit[6].

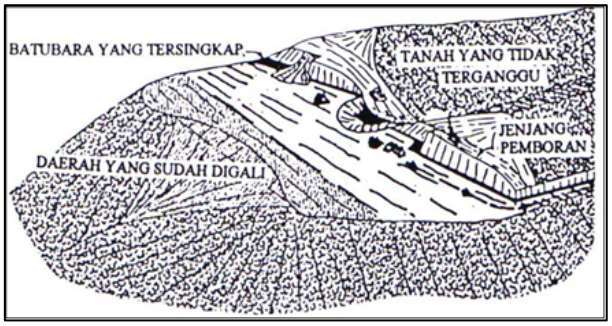


(sumber : Skelly and Loy, 1975)

Gambar-1. *Convensional Countour Mining method*

Mountaintop removal method

[4] *Mountaintop removal method* adalah lapisan tanah penutup dapat terkupas seluruhnya, sehingga memungkinkan perolehan batubara 100%.

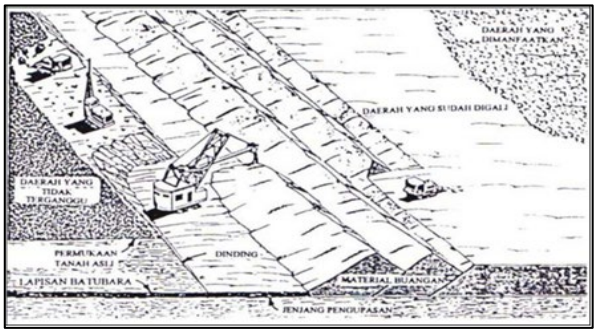


(sumber : chinoris, 1978)

Gambar-2. *Mountaintop removal method*

Area Mining Method

[4] *Area Mining Method* diterapkan pada penambangan endapan batubara yang dekat permukaan pada daerah mendatar sampai agak landai. Penambangan dimulai dari singkapan batubara yang mempunyai lapisan dan tanah penutup dangkal dilanjutkan ke yang lebih tebal sampai batas *pit*.

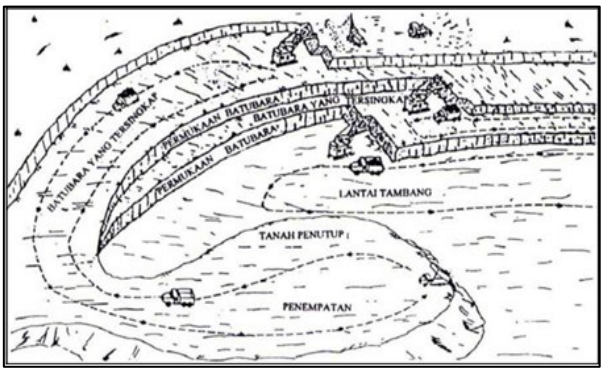


(sumber : chinoris, 1978)

Gambar-3. *Area Mining Method*

Open Pit Method

[5] *Open Pit Method* digunakan untuk endapan batubara yang memiliki kemiringan (*dip*) yang besar dan curam.

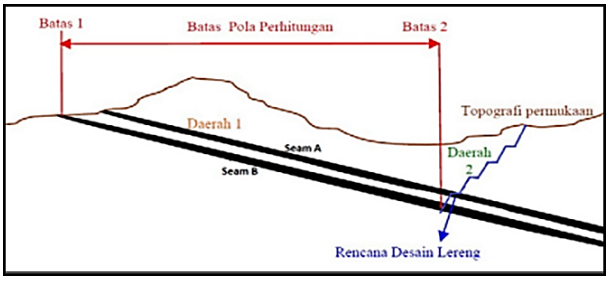


(sumber : stenfako, 1973)

Gambar-4. *Open Pit Method*

Stripping Ratio (Nisbah Pengupasan)

[6] Nisbah pengupasan adalah perbandingan antara jumlah *waste/ overburden* dengan bahan galian yang harus dipindahkan terhadap satu ton endapan bahan galian yang ditambang.

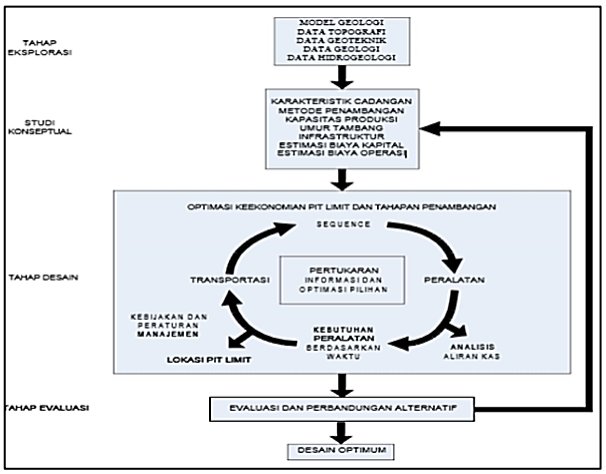


(Sumber: Sulistyana, W, 2010)

Gambar-5. Perbandingan Lapisan *Overburden* dan Batubara (*Stripping Ratio*)

Perencanaan Tambang

[7] Perencanaan tambang adalah penentuan persyaratan teknik pencapaian sasaran kegiatan serta urutan teknik pelaksanaan dalam berbagai macam anak kegiatan yang harus dilaksanakan untuk pencapaian tujuan dan sasaran kegiatan.



(Sumber : G.A.Fourie, 1992)

Gambar-6. Diagram proses perencanaan tambang terbuka

Perancangan Tambang

Dalam melakukan perancangan tambang, perlu dilakukan pemodelan geologi, baik topografi maupun struktur lapisan endapan batubara. Pemodelan geologi ini bertujuan untuk mendapatkan data dalam melakukan penaksiran cadangan batubara yang memenuhi syarat untuk dilakukan penambangan. *Stratmodel* untuk melakukan pemodelan geologi. *Open Cut* Merupakan salah satu aplikasi yang terdapat dalam minescape untuk pembuatan desain geometri penambangan.

[8] Hasil dari penaksiran jumlah volume lapisan tanah penutup *(overburden)*, volume lapisan batuan antar seam batubara *(interburden),* dan jumlah volume batubara untuk proses penjadwalan produksi disesuaikan dengan target produksi dan kualitas batubara terutama kadar kalori batubara.

[9] Pada umumnya ada dua tingkat rancangan, yaitu rancangan konsep (*Conceptual Design*) dan rancangan rekayasa atau ekacipta (*engineering design*). Rancangan konsep pada umumnya digunakan untuk perhitungan teknis dan penentuan urutan kegiatan sampai tahap studi kelayakan (*feasibility Study*), sedangkan rancangan rekayasa dipakai sebagai dasar acuan atau pegangan dari pelaksanaan kegiatan sebenarnya dilapangan yang meliputi rancangan batas akhir tambang, tahapan penambangan, penjadwalan produksi, dan meterial buangan (*waste*). Rancangan rekayasa tersebut itu

biasanya juga diperjelas menjadi rancangan bulanan, mingguan dan harian**.** Parameter-parameter dalam perancangan tambang yaitu: Data Topografi Permukaan (*Surface*), Model endapan, Kemiringan Jenjang (*Bench Slope*), Tinggi Jenjang (*Bench Heigth*), Permukaan Lereng (*Bench Face*), Lebar *Bench,* Kedalaman *Pit Bottom* dan Geometri Jalan Angkut (*Haul Road*).

Penjadwalan Tambang (*Minescheduling*)

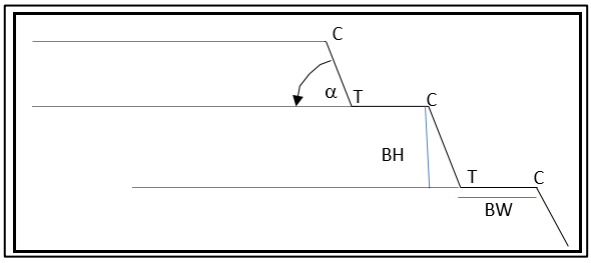
[10] Penjadwalan tambang merupakan bentuk-bentuk penambangan *(mineable geometris)* yang menunjukan bagaimana suatu *pit* akan ditambang dari titik awal hingga bentuk akhir *pit*. Tujuan umum dari pembuatan tahapan penambangan adalah untuk membagi seluruh volume yang ada dalam *pit* kedalam unit-unit perancangan yang lebih kecil *(panel/strip) s*ehingga mudah di tangani.

Penjadwalan Produksi

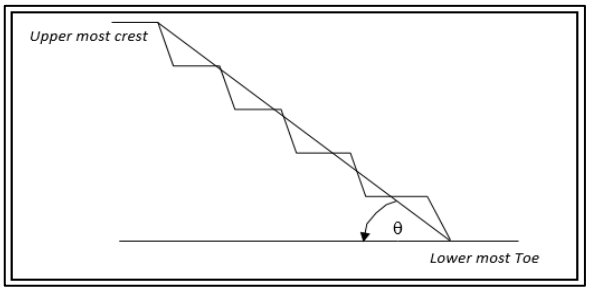
Proses penjadwalan produksi batubara dapat dilakukan setelah dilakukan penaksiran seluruh cadangan batubara yang memenuhi stripping ratio. Penaksiran cadangan untuk penjadwalan produksi dilakukan terhadap batasan wilayah penambangan *(pit limit)* yang telah ditentukan.

Ultimate *Pit Slope*

Ultimate pit slope ini juga berpengaruh pada eksplorasi detail, tahap evaluasi dan tahap persiapan.



Gambar-7. *Pit slope geometry*



Gambar-8. *Overall slope angle*

Software Minescape v5.7

Penulis menggunakan software minescape v5.7 sebagai media bantu dalam simulasi pembuatan rancangan *pit* dan perhitungan cadangan.

Produksi Alat Muat

[11] Faktor yang mempengaruhi produksi alat muat adalah kapasitas bucket, dalam galian, jenis material, sudut swing dan keadaan manajemen/medan. [11] Produksi alat muat dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{Pm = \frac{60}{Ctm} \times Cb \times Ff \times MA \times Eu} \quad \textbf{(1)}$$

Keterangan:

Pm = Produksi alat muat (m^3/jam)
Ctm = Waktu edar alat muat (menit)
Cb = Kapasitas *bucket* alat muat (m^3)
Ff = *Fill Factor* (%)
K = Faktor koreksi (%)

Produksi Alat Angkut

[7] Fungsi dari alat pengangkutan adalah untuk mengangkut material seperti tanah, endapan bijih, batuan untuk proyek konstruksi. [12] Produksi alat angkut dihitung menggunakan rumus:

$$\mathbf{Pa = \frac{60}{Cta} \times n \times Cb \times Ff \times E_k} \quad \textbf{(2)}$$

Keterangan:

Pa = Produksi alat angkut (LCM/jam)
Cta = *Cycle Time* alat angkut (menit)
Cb = Kapasitas Bucket (m^3)
Ff = *Fill Factor*
E_k = Efisiensi kerja alat (%)
n = Jumlah isian

***Match Factor* (MF)**

[13] faktor keserasian kerja antara alat muat dan alat angkut dapat ditentukan dengan cara menghitung faktor keserasian alat muat dan alat angkut. [12] *Match Factor* dihitung menggunakan rumus:

$$\mathbf{MF = \frac{Na \times CTm}{Nm \times CTa}} \quad \textbf{(3)}$$

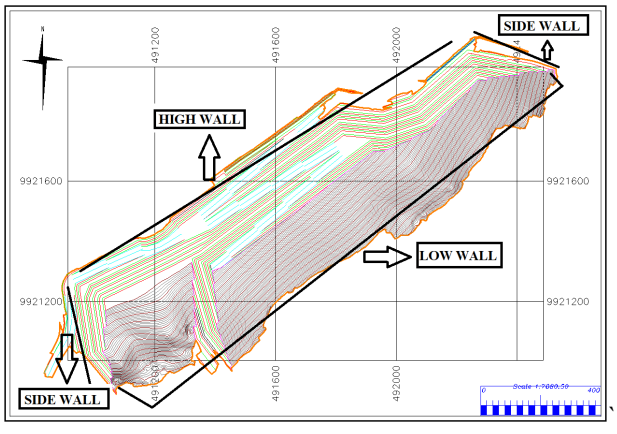
Keterangan :

Na = jumlah alat angkut, unit
CTm = waktu edar alat muat, menit (n x ctm)
Nm = jumlah alat muat
Cta = waktu edar alat angkut
MF < 1 alat muat bekerja kurang dari 100%, sedangkan alat angkut bekerja 10 0%.
MF = 1 artinya alat muat dan angkut bekerja 100%.
MF > 1 alat muat bekerja 100%, sedangkan alat angkut bekerja kurang dari 100%**.**

HASIL DAN PEMBAHASAN

RANCANGAN *PIT* 7

Simulasi dengan metode block strip mining mengacuh pada rancangan *life of mine* (LOM) *pit* 7 PT Putra Perkasa Abadi (gambar-9).



Gambar-9. Rancangan *Life of Mine pit* 7*(*LOM)

Rancangan *overall slope angle* (θ) pada *pit* 7 PT. Putra Perkasa Abadi adalah 41˚.

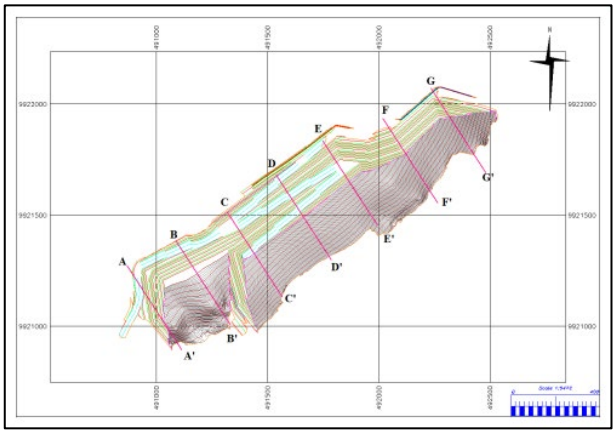
Tabel-1. Sudut lereng jenjang tunggal

Jenis Lereng	BH	BW	α
SINGLE SLOPE			
HIGH WALL	10 Meter	10 Meter	60˚
SIDE WALL	10 Meter	10 Meter	60˚

(sumber: Dept. Engineer PT PPA)

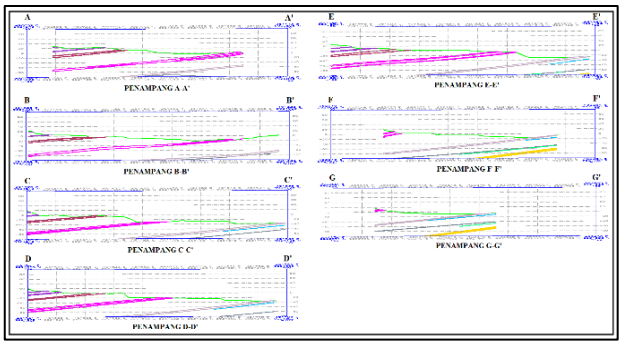
Model Endapan Batubara Pada *Pit* 7

Pada umumnya model endapan batubara akan mempengaruhi dari rancangan yang akan di tentukan. Gambar-10 merupakan garis sayatan di *pit* 7 dari garis A-A' sampai garis G-G'.



Gambar-10. *Layout* sayatan

Pada gambar-11 merupakan penampang hasil sayatan di *pit* 7 terdiri dari penampang sayatan garis A-A' sampai G-G'. kemiringan dari endapan batubara di *pit* 7 adalah 31^0.



Gambar-11. Penampang hasil sayatan pada *pit* 7

Penjadwalan Produksi Tambang di *Pit* 7 Tahun 2018

PT PPA merencanakan target produksi di tahun 2018 4,8 juta Ton Batubara dan 36 juta BCM untuk *Overburden*. Kemudian dari target produksi tersebut dibagi kedalam 4 quaeter, dapat dilihat pada tabel-2.

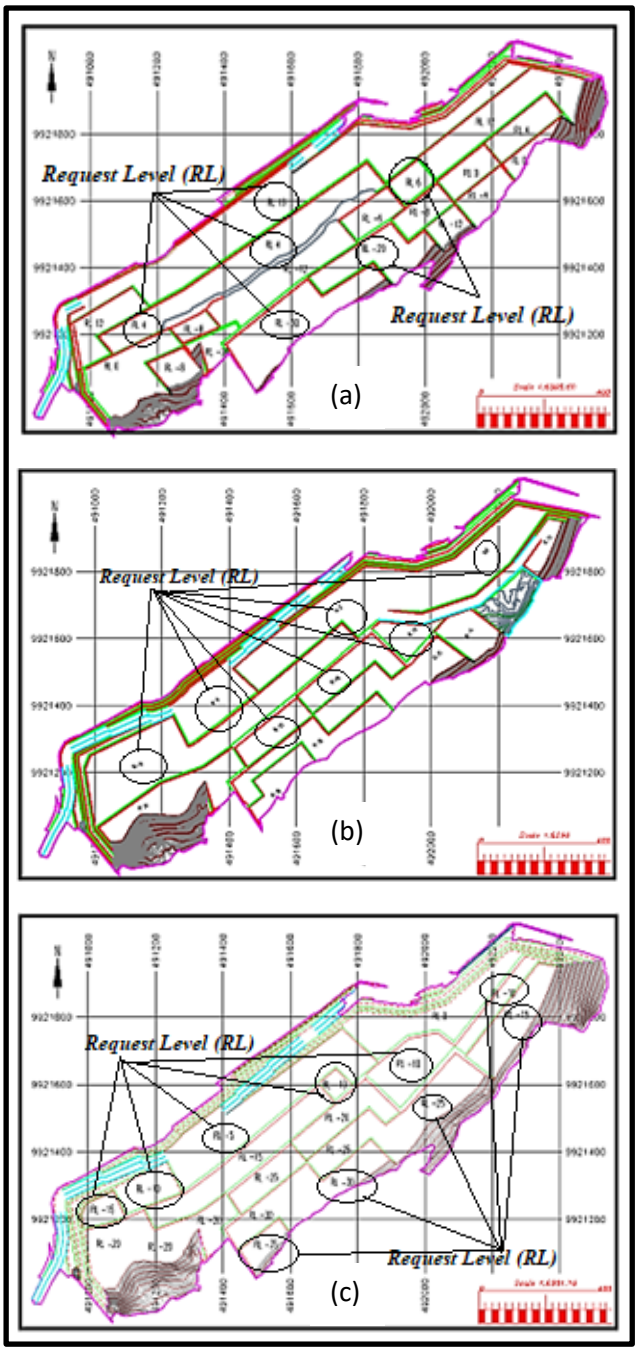
Tabel-2. Target Produksi di *pit* 7 Tahun 2018

Tahun 2018	***Coal***	***Overburden***
Q1	1.200.000 Ton	9.000.000 BCM
Q2	1.200.000 Ton	9.000.000 BCM
Q3	1.200.000 Ton	9.000.000 BCM
Q4	1.200.000 Ton	9.000.000 BCM
Total	**4.800.000 Ton**	**36.000.000 BCM**

(Dept. Engineer PT PPA)

Rancangan Teknis dan Penjadwalan Penambangan Q1 Tahun 2018.

Rancangan *pit* 7 pada Q1 menggunakan metode *strip mining* dengan pembagian sistem *Request Level* (RL). Sistem *Request Level* merupakan batas elevasi penambangan yang dinginkan. Rancagan pada Q1 di bagi kedalam 3 bulan, yaitu Bulan Januari, Bulan Februari dan Bulan Maret (Gambar-12).

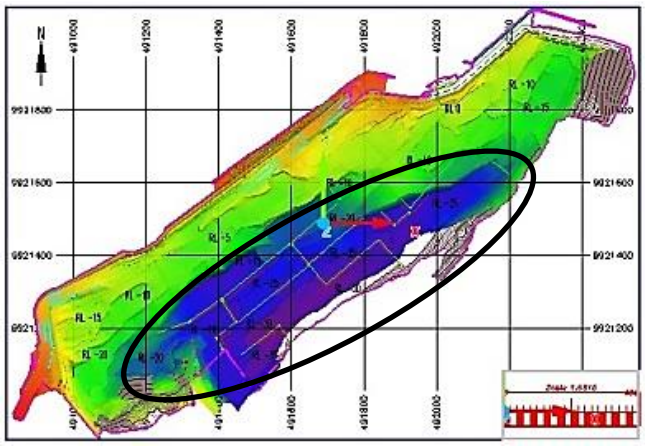


Gambar-12. Desain *pit* bulan Januari (a), Februari (b), Maret (c) Tahun 2018

Tabel-3. Rancangan *pit* 7 pada Q1

No.	Quarter 1	Blok RL
1	Januari	20 Blok
2	Februari	13 Blok
3	Maret	17 Blok

Dari Tabel-3 diketahui bahwa setiap bulan rancangan Q1 di *pit* 7 *Request Level* (RL) yang diinginkan selalu berubah. Begitu juga dengan Blok-blok dari RL tersebut juga selalu berubah.



Gambar-13. 3-Dimensi situasi *pit* 7 pada Q1

Pada gambar-13 dapat dilihat bahwa area yang di dalam lingkaran hitam merupakan area yang kegiatan pengupasan material melewati RL yang diinginkan, dan diluar lingkaran hitam di *pit* 7 area tersebut masih perlu untuk dilakukan pengupasan material sesuai dengan RL yang diinginkan.

Tabel-4. Ketercapaian produksi pada Q1 di *pit* 7 Tahun 2018

DESKRIPSI		Total Q1
OB (BCM)	*Plan*	9.000.000
	Actual (JS)	8.063.636,70
	Shortage	-936.363,40
	Ketercapaian (%)	**90%**
COAL (TON)	*Plan*	1.200.000
	Actual	1.073.179,30
	Shortage	-126.821
	Ketercapaian (%)	**89%**
SR	*Plan*	7,5
	Actual	7,51

Sehingga ketercapaian produksi pada Q1 adalah untuk *overburden* 90% dan batubara 89%. Hal ini akan berdampak pada target penjadwalan pada Q2 yang mana akan menambah target penjadwalan produksi untuk mengejar target produksi tahunan.

Penggunaan Unit di Q2 area *pit* 7

PT PPA menggunakan 11 unit Gali muat untuk mencapai target produksi pengupasan *overburden*. Terget produksi pertiap unit dapat dilihat pada tabel-5.

PT PPA menggunakan 5 unit Gali Muat untuk mencapai target produksi pengupasan batubara. Target produksi pertiap unit dapat dilihat pada table-6.

Rancangan Teknis dan Penjadwalan Penambangan Pada Q2

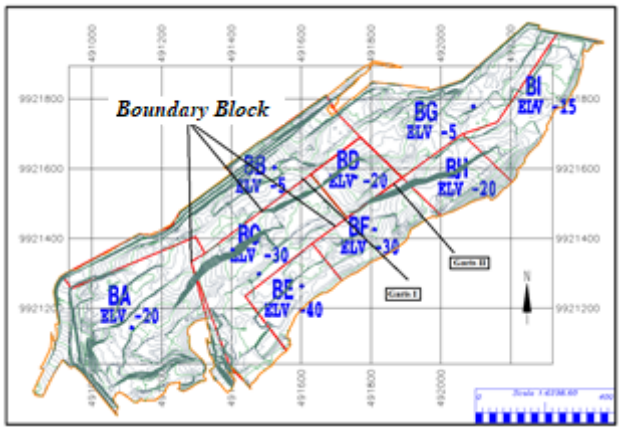
Pada rancangan teknis penambangan dan penjadwalan di Q2 penulis melakukan simulasi dengan membagi 9 blok pada area *pit* 7. Pembagian blok tersebut berdasarkan situasi kontur *pit* 7 setelah penambagan di Q1 dengan begitu akan mempermudah dalam pembentukan blok yang telah direncanakan.

Tabel-5. Target Produksi unit untuk Pengupasa *Overburden*

No	Unit	Produksi/Bulan
1	Ex 2002	359.422,50
2	Ex 2003	359.422,50
3	Ex 2004	359.422,50
4	Ex 2005	359.422,50
5	Ex 2014	359.422,50
6	Ex 2001-BS	201.322,50
7	Ex 2001-MJ	201.323,50
8	Ex 1216	232.567,50
9	Ex 1219	232.567,50
10	Ex 1220	232.567,50
11	Ex 1201 TJ	191.647,50
Total		3.089.109

Tabel-6. Target Produksi unit untuk Pengupasan Batubara

No	Unit	Produksi/Bulan
1	Ex 301	74.413,50
2	Ex 304	81.481,50
3	Ex 306	81.481,50
4	Ex 310	81.481,50
5	Ex 300 EC	81.481,50
Total		400.339,50



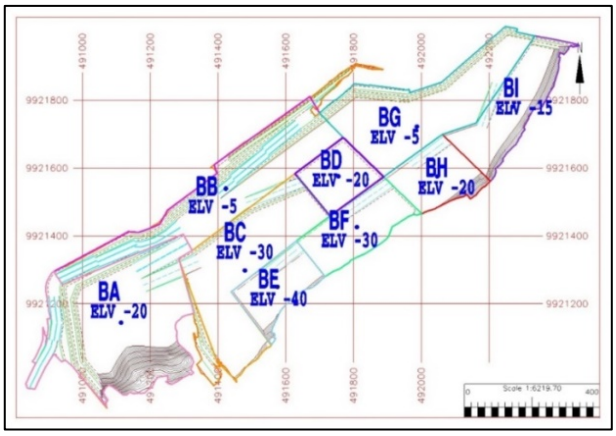
Gambar-14. Rancangan *pit* 7 pada Q2

Hal ini dirancang untuk lebih menyederhanakan dan lebih mudah mengontrol kegiatan penambangan. Luasan blok area penambangan akan tetap sama dengan begitu dalam melakukan rancangan untuk bulan selanjutnya hanya perlu menurunkan elevasi yang di inginkan seusai target produksi.

Simulasi rancangan ini berfokus di Q2 dimana terbagi kedalam 3 bulan, yaitu Bulan April, Bulan Mei dan Bulan Juni.

Rancangan Teknis Penambangan Bulan April.

Pada gambar dibawah ini merupakan rancangan *pit* 7 yang penulis bagi kedalam 9 blok yaitu Blok BA sampai blok BI.



Gambar-15. Rancangan *Pit* 7 pada bulan April

Pada tabel-7 dijelaskan batas elevasi penambangan di bulan april dari blok BA sampai blok BI.

Tabel-7. Batas Elevasi Penambangan Pada bulan April

Blok	Luas Area (m^2)	Batas Elevasi Penambangan
BA	2.230,82	-20
BB	2.163,76	-5
BC	1.728,29	-30
BD	703,28	-20
BE	867,47	-40
BF	967,73	-30
BG	1.671,53	-5
BH	813,56	-20
BI	1.290,32	-15

Perhitungan cadangan di *pit* 7 yang akan di tambang menggunakan software minescape v5.7. hasil perhitungan cadangan yang akan ditambang untuk bulan April dapat dilihat pada tabel-8.

Tabel-8. *desing pit Reserves* bulan April

Blok	***Coal***	***Overburden***	**SR**
BA	160.879,82	709.272,98	4,41
BB	55.118,50	392.959,16	7,13
BC	53.036,35	879.122,35	16,58
BD	38.960,00	338.602,63	8,69
BE	21.387,86	194.334,46	9,09
BF	8.920,31	125.856,68	14,11
BG	95.406,59	579.270,58	6,07
BH	13.855,44	140.996,14	10,18
BI	50.717,49	218.404,26	4,31
Total	**498.282,36**	**3.578.819,24**	**7, 2**

Penjadwalan Penambangan Bulan April.

Dari perhitungan cadangan yang akan di tambang pada tabel-8, maka dilakukan pemilihan unit pengupasan pada setiap blok. Pembagian unit pengupasan *overburden* dapat dilihat pada tabel-9 dan pembagian unit pengupasan batubara dapat dilihat pada tabel-10.

Tabel-9. penggunaan unit pengupasan *Overburden*

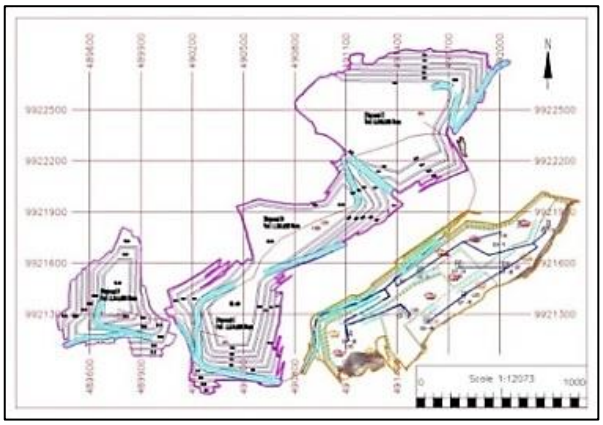
Blok	***Overburden***	***Unit***
BA	709.272,98	**Ex 2002 & Ex 2003**
BB	392.959,16	**Ex 2004**
BC	879.122,35	**Ex 2005, Ex 2014**
BD	338.602,63	**Ex 1216**
BE	194.334,46	**Ex 2001-MJ**
BF	125.856,68	**Ex 1220**
BG	579.270,58	**Ex 1219**
BH	140.996,14	**Ex 1201 TJ**
BI	218.404,26	**Ex 2001-BS**

Tabel-10. penggunaan unit pengupasan Batubara

Blok	***Coal***	***Unit***
BA	160.879,82	**Ex 301 & Ex 304**
BB	55.118,50	**Ex 306**
BC	53.036,35	
BD	38.960,00	**Ex 310**
BE	21.387,86	
BF	8.920,31	
BG	95.406,59	
BH	13.855,44	**Ex 300 EC**
BI	50.717,49	

***Match Factor (MF)* Unit Gali, Muat dan Angkut**

Pada gambar-16 menjelaskan rute yang akan dilalui unit angkut dari *pit* 7 menuju disposal.

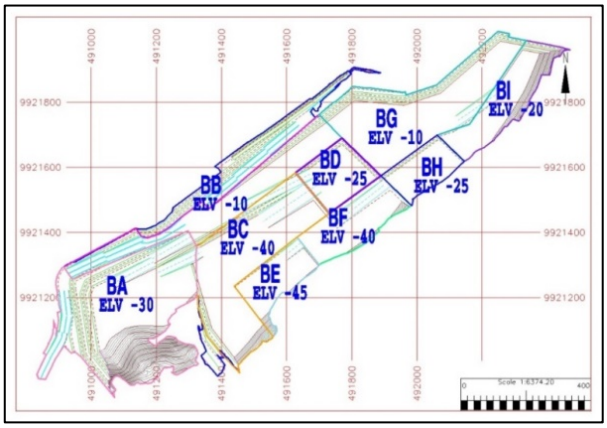


Gambar-16. Rute pengangkutan OB menuju disposal.

Pada rancangan bulan April rute pengangkutan OB menuju disposal ditempuh dengan jarak adalah 2,28 km. Hasil perhitungan menggunakan persamaan 1) maka 7 unit excavator PC 2000 dan 4 unit Excavator PC 1250 dibutuhkan 55 unit HD 785 dan 4 unit HD 465 sehingga nilai *match factor* (MF) = 1.

Rancangan Teknis Penambangan Bulan Mei.

Pada gambar-17 merupakan rancangan *pit* 7 yang penulis bagi kedalam 9 blok yaitu Blok BA sampai blok BI.



Gambar-17. Rancangan *Pit* 7 pada bulan Mei tahun 2018.

Pada tabel-11 dijelaskan batas elevasi penambangan di bulan mei dari blok BA sampai blok BI.

Tabel-11. Batas Elevasi Penambangan Pada bulan Mei

Blok	Luas Area (m^2)	Batas Elevasi Penambangan
BA	2.230,82	-30
BB	2.163,76	-10
BC	1.728,29	-40
BD	703,28	-25
BE	867,47	-45
BF	967,73	-40
BG	1.671,53	-10
BH	813,56	-25
BI	1.290,32	-20

Perhitungan cadangan di *pit* 7 yang akan di tambang menggunakan software minescape v5.7. hasil perhitungan cadangan yang akan ditambang untuk bulan Mei dapat dilihat pada tabel-12.

Tabel-12. *desing pit Reserves* bulan Mei

Blok	*Coal*	*Overburden*	SR
BA	129.429,12	847.208,83	6,55
BB	34.981,46	276.051,96	7,89
BC	93.337,08	616.031,88	6,60
BD	50.550,96	348.089,95	6,89
BE	24.502,90	154.635,24	6,31
BF	32.145,02	202.913,64	6,31
BG	46.229,24	710.103,35	15,36
BH	1.109,92	127.946,27	115,28
BI	47.225,56	281.793,34	5,97
Total	**459.511,26**	**3.564.774,46**	**7,76**

Penjadwalan Penambangan Bulan Mei Tahun 2018.

Dari perhitungan cadangan yang akan di tambang pada tabel-12, maka dilakukan pemilihan unit pengupasan pada setiap blok. Pembagian unit pengupasan *overburden* dapat dilihat pada tabel-13 dan pembagian unit pengupasan batubara dapat dilihat pada tabel-14.

***Match Factor (MF)* Unit Gali, Muat dan Angkut**

Pada gambar-18 menjelaskan rute yang akan dilalui unit angkut *overburden* dari *pit* 7 menuju disposal.

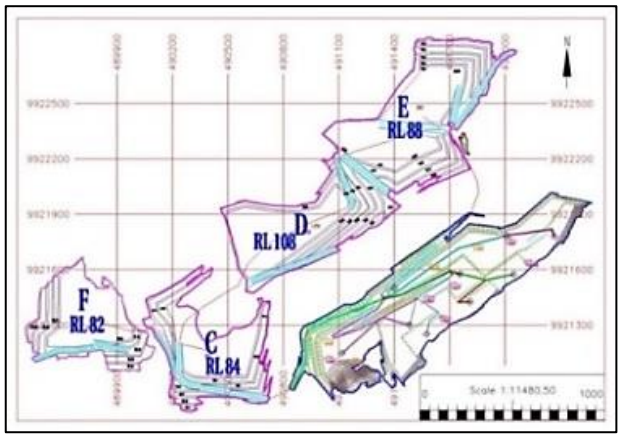
Pada rancangan bulan Mei rute pengangkutan OB menuju disposal ditempuh dengan jarak adalah 2,35 km. Hasil perhitungan menggunakan persamaan 1) maka 7 unit excavator PC 2000 dan 4 unit Excavator PC 1250 dibutuhkan 54 unit HD 785 dan 6 unit HD 465 sehingga nilai *match factor* (MF) = 1.

Tabel-13. Penggunaan unit pengupasan *Overburden*

Blok	*Overburden*	*Unit*
BA	847.208,83	**Ex 2002 & Ex 2003**
BB	276.051,96	**Ex 1216**
BC	616.031,88	**Ex 2005 & Ex 2001-BS**
BD	348.089,95	**Ex 2004**
BE	154.635,24	**Ex 2001-MJ**
BF	202.913,64	**Ex 1220**
BG	710.103,35	**Ex 2014 & Ex 1219**
BH	127.946,27	**Ex 1201 TJ**
BI	281.793,34	**Ex 1220**

Tabel-14. Penggunaan unit pengupasan Batubara

Blok	*Coal*	*Unit*
BA	129.429,12	**Ex 304 & Ex 301**
BB	34.981,46	
BC	93.337,08	**Ex 306**
BD	50.550,96	**Ex 310**
BE	24.502,90	
BF	32.145,02	
BG	46.229,24	Ex 300 EC
BH	1.109,92	
BI	47.225,56	

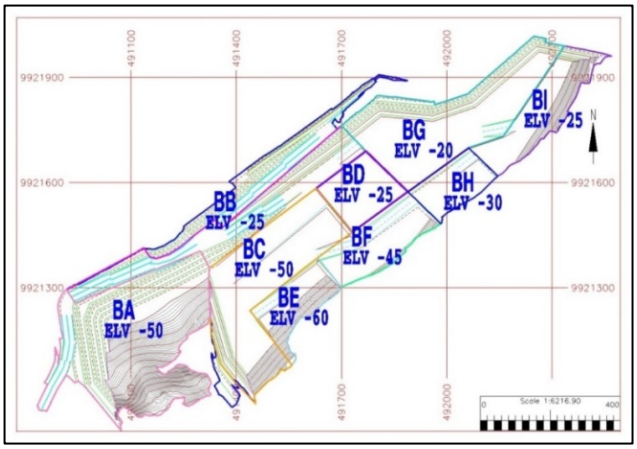


Gambar-18. Rute pengangkutan OB menuju disposal

Rancangan Teknis Penambangan Bulan Juni Tahun 2018.

Pada gambar-19 merupakan rancangan *pit* 7 yang penulis bagi kedalam 9 blok yaitu Blok BA sampai blok BI.

Pada tabel-15 dijelaskan batas elevasi penambangan di bulan Juni dari blok BA sampai blok BI. Perhitungan cadangan di *pit* 7 yang akan di tambang menggunakan software minescape v5.7. hasil perhitungan cadangan yang akan ditambang untuk bulan Juni dapat dilihat pada tabel-16.



Gambar-19. Rancangan *Pit* 7 pada bulan Juni tahun 2018

Tabel-15. Batas Elevasi Penambangan Pada bulan Juni

Blok	Luas Area (m^2)	Batas Elevasi Penambangan
BA	2.230,82	-50
BB	2.163,76	-25
BC	1.728,29	-50
BD	703,28	-25
BE	867,47	-60
BF	967,73	-45
BG	1.671,53	-20
BH	813,56	-30
BI	1.290,32	-25

Tabel-16. *desing pit Reserves* bulan Juni

Blok	*Coal*	*Overburden*	SR
BA	206.792	504.890	2,44
BB	13.061	366.937	28,09
BC	73.980	746.801	10,09
BD	2.627	132.643	50,49
BE	85.343	221.493	2,60
BF	13.402	529.054	39,48
BG	36.707	699.696	19,06
BH	20886	90.167	4,32
BI	28.606	123.573	4,32
Total	481.404	3.415.254	7,09

Penjadwalan Penambangan Bulan Juni Tahun 2018.

Dari perhitungan cadangan yang akan di tambang pada tabel-16, maka dilakukan pemilihan unit pengupasan pada setiap blok. Pembagian unit pengupasan *overburden* dapat dilihat pada tabel-17 dan pembagian unit pengupasan batubara dapat dilihat pada tabel-18.

Tabel-17. Penggunaan unit pengupasan *Overburden*

Blok	*Overburden*	*Unit*
BA	504.890	**Ex 2002**
BB	366.937	**Ex 2003**
BC	746.801	**Ex 2004 & Ex 2005**
BD	132.643	**Ex 1201 TJ**
BE	221.493	**Ex 2001-MJ**
BF	529.054	**Ex 1220 & Ex 1216**
BG	699.696	**Ex 2014 & Ex 1219**
BH	90.167	**Ex 1201 TJ**
BI	123.573	**Ex 2001-BS**

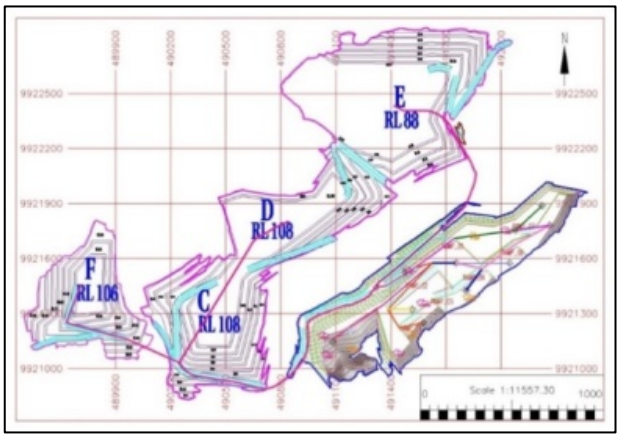
Tabel-18. penggunaan unit pengupasan Batubara

Blok	*Coal*	*Unit*
BA	206.792	**Ex 304 & Ex 301**
BB	13.061	
BC	73.980	**Ex 306**
BD	2.627	
BE	85.343	**Ex 310**
BF	13.402	Ex 300 EC
BG	36.707	
BH	20.886	
BI	28.606	

***Match Factor (MF)* Unit Gali, Muat dan Angkut**

Pada gambar-20 menjelaskan rute yang akan dilalui unit angkut dari *pit* 7 menuju disposal.

Pada rancangan bulan Juni rute pengangkutan OB menuju disposal ditempuh dengan jarak adalah 2,62 km. Hasil perhitungan menggunakan persamaan 1) diketahui 7 unit excavator PC 2000 dan 4 unit Excavator PC 1250 dibutuhkan 68 unit HD 785 dan 8 unit HD 465 sehingga nilai *match factor* (MF) = 1.



Gambar-20. Rute pengangkutan OB menuju disposal.

KESIMPULAN

Rancangan Teknis Penambangan Dan Penjadwalan Pada Q1 Tahun 2018 dii *Pit* 7. Rancangan Q1 di *pit* 7 menggunakan metode *strip mining* dengan pembagian sistem *Request Level* (RL). Rancagan pada Q1 di bagi kedalam 3 bulan, yaitu Bulan Januari, Bulan Februari dan Bulan Maret. rancangan Q1 di *pit* 7 *Request Level* (RL) yang diinginkan selalu berubah. Begitu juga dengan Blok-blok dari RL tersebut juga selalu berubah. Dari hasil 3 dimensi keadaan kontur tidak sesuai dengan rancangan Q1 di *pit* 7.

Rancangan Teknis Penambangan Dan Penjadwalan Untuk Q2 Tahun 2018 Pada *Pit* 7. Simulasi rancangan pada *pit* 7 Q2 membagi kedalam 9 blok. Pembagian blok tersebut berdasarkan keadaan kontur situasi *pit* 7 selesai kegiatan penambangan di Q1. Tujuan dari pembagian *pit* 7 kedalam 9 blok bagian memberikan kemudahan untuk kegiatan pembuatan rancagan bulanan *pit* 7 kedepannya. Dimana rancangan yang akan dibuat hanya menurunkan batas elevasi penambangan sesuai dengan target produksi yang telah di rencanakan.

SARAN

Pada penelitian selanjutnya diharapkan melakukan analisis terhadap biaya penambangan dari metode *block strip mining* sehingga akan lebih menjelaskan keuntungan yang akan di dapatkan dengan menggunkana metode rancangan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Putra Perkasa Abadi yang telah memberikan dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] William., H., U. 2006. *Strip Mining*. *https://www.britannica.com/technology/strip-mining.* Diakses tgl 24 Februari 2021.

[2] Robert Meyers,1983." *contour mining*"

[3] Skelly and Loy, *1975* "*Conventional Contour Mining"*

[4] Chinoris, 1973,"*Conventional area mining method and Area Mining Method"*

[5] Stenfako, 1973,."open *pit method*"

[6] Sulistyana, W, 2010 "Perbandingan Lapisan *Overburden* dan Batubara".

[7] Agin, R.,. 2011,. Diktat Kuliah Perencanaan Tambang (Revisi 1), Fakultas Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung, Bangka Belitung. *Jurnal Mineral*, Vol. 2, hal. 1 – 8

[8] Denny Tebay, *Rancangan Teknis Penambangan pada PT.Riau Bara Harum*, UPN Veteran Yogyakarta.

[9] Partanto Prodjosumarto.2004. Pengantar Perencanaan Tambang. Diklat perencanaan tambang terbuka. Unisba, Bandung

[10] Irwandi Arif & Gatut S. Adisoma. 2002. *Perencanaan Tambang*, Institut Teknologi Bandung.

[11] Wigroho, H, Y., dan Suryadharma, H., 1992, Pemindahan Tanah Mekanis, Universitas

[12] F. Yazid, S. Rino F, N. Ahmad F. 2016. Kajian Teknis Kinerja Alat Muat Dan Alat Angkut Dalam Upaya Mencapai Sasaran Produksi Penambangan Batugamping di PT. United Tractors Semen Gresik Kabupaten Tuban Jawa Timur. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan IV. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.* ISBN 978-602-98569-1-0 https://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/1312/ 1117Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.

[13] Suherman, I, 2009, Buku Ajar Pemindahan Tanah Mekanis, Jurusan Teknik Pertambangan Mineral, Politeknik Geologi dan Pertambangan "AGP", Bandung.