

PERENCANAAN PENAMBANGAN TRIWULAN PERTAMA MENGGUNAKAN DATA TOPOGRAFI BASED ON SURVEY DI PT ALLIED INDO COAL JAYA SAWAHLUNTO, SUMATERA BARAT

Billy Andriko^{1,a}, Franto¹, dan Irvani¹

¹⁾ Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung
Kampus Terpadu UBB, Balunijuk, Merawang, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 33172

^{a)} email korespondensi: billyandriko@gmail.com

ABSTRAK

Perencanaan penambangan *short term* (Jangka Pendek) yang akan dilakukan penelitian di PT Allied Indo Coal Jaya terfokus pada *triwulan* pertama Tahun 2020 yaitu pada Bulan Januari, Februari, dan Maret. Pengolahan data menggunakan data *design pit* 2020, persebaran batubara, dan *mechanical availability plan* sebagai data sekunder. Data primer yang digunakan berupa produktivitas alat gali muat dan angkut, titik koordinat, dan *End of Mine* (EOM) Bulan Desember Tahun 2019. Metode pengolahan data dilakukan secara deskriptif, kualitatif, dan kuantitatif. Lapisan *seam* batubara diarea penelitian terdapat sebanyak 4 lapisan yaitu *seam* B1, *seam* B2, *seam* C1, dan *seam* C2. Berdasarkan rencana *design pit* dan target produksi yang telah ditetapkan pihak perusahaan untuk Tahun 2020, maka dilakukan pemotongan setiap blok penambangan untuk *triwulan* pertama dengan mempertimbangkan model topografi dan batasan penambangan yang hanya mencapai batas *floor seam* B2 berdasarkan rekomendasi perusahaan. Dari hasil tersebut diperoleh target bukaan tambang pada *triwulan* pertama sebanyak 1.466.825 m³, *overburden* sebanyak 1.366.488,46 bcm, *tonnage* batubara sebanyak 100.336,54 ton dengan *stripping ratio* 13. Berdasarkan parameter tersebut jumlah unit yang dibutuhkan untuk mencapai target yaitu sebanyak 17 unit *excavator* dengan 73 unit *dump truck* untuk material *overburden* dan 1 unit *excavator* dengan 6 unit *dump truck* untuk material batubara.

Kata kunci: Perencanaan jangka pendek, produksi, forecasting alat mekanis

PENDAHULUAN

Kegiatan perencanaan yang tidak optimal pada aktivitas penambangan akan berpengaruh terhadap hasil produksi. Tidak optimalnya perencanaan *short-term* mengakibatkan hasil produksi target perencanaan *long-term* tidak mencapai. Ketidak tercapainya target produksi pada perencanaan *short-term* disebabkan kurang tepatnya dalam menentukan *forecasting*. Perhitungan dalam menentukan kelayakan alat gali muat dan alat angkut berdasarkan kondisi ketersediaan alat mekanis, rencana produksi, dan jumlah waktu kerja untuk mencapai target produksi. Kondisi area kerja yang tidak memadai seperti kondisi *front* kerja yang kurang luas membuat alat berat sulit untuk bermanuver, serta genangan air pada *front* kerja yang membuat penjadwalan alat tidak sesuai dengan perencanaan.

Perencanaan jangka pendek yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan dalam kurun waktu selama 3 bulan pada awal tahun atau biasa di sebut *Triwulan* I yang meliputi pada bulan Januari, Februari, dan Maret dengan perencanaan *design pit* yang berdasarkan topografi kondisi akhir tambang periode sebelumnya atau *end of mine* (EOM). Penentuan target volume *overburden*, *tonnage* batubara dan *stripping ratio* ditentukan berdasarkan *design plan triwulan* I yang disesuaikan terhadap produktivitas alat gali muat dan angkut dengan melakukan *forecasting* alat berdasarkan *physical availability* (PA).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah pengolahan data secara deskriptif, kualitatif, dan kuantitatif. Jenis data yang digunakan berupa data primer yang diperoleh secara langsung saat pengamatan dilapangan yang berupa data *cycle time* alat gali muat dan angkut, titik koordinat *End of Mine* (EOM), dan data sekunder merupakan data penunjang yang diperoleh dari perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Design Penambangan

Design pit triwulan pertama dibuat berdasarkan rencana tahunan yang diberikan oleh perusahaan kemudian dirancang hingga mendapatkan bentuk akhir bukaan penambangan yang menjadi batasan akhir dilakukannya suatu kegiatan penambangan. Pengolahan data dalam merancang *design* menggunakan *software* penunjang lainnya dengan acuan dalam perencanaan ini yaitu topografi *End of Mine* (EOM) yang diperoleh dari data *survey*, persebaran lapisan batubara dan *design pit* yang ditetapkan oleh perusahaan.

1. Analisa data topografi

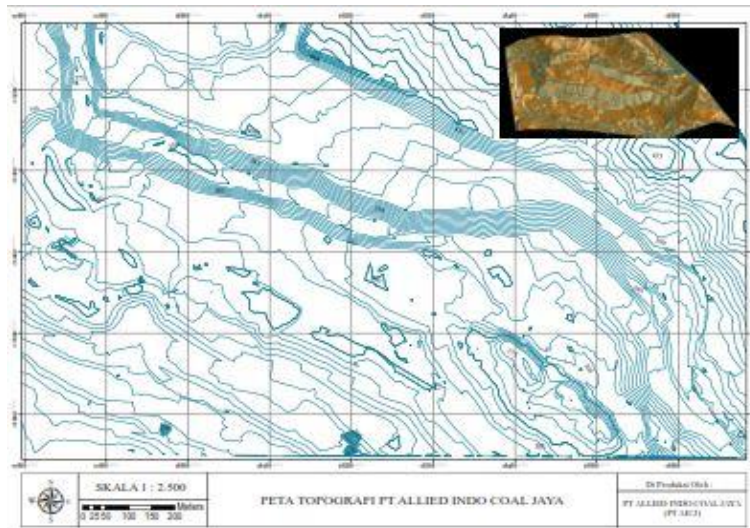
Metode pengukuran untuk data *End of Mine* (EOM) pada topografi menggunakan pengukuran detail,

pengambilan data *End of Mine* (EOM) dilakukan pada akhir Bulan Desember tahun 2019 untuk memperoleh model topografi. Posisi atau berdiri alat ukur total station untuk melakukan pengukuran berada di sisi Selatan pada elevasi di ketinggian 400 m. Jarak pengukuran dari posisi berdiri alat ukur total station ke *pit* sebelah arah Timur lebih dari 780 m, jarak ke *pit* arah Utara lebih dari 470 m, dan jarak ke *pit* sebelah arah Barat lebih dari 365m.

Data yang akan diperoleh dari hasil pengukuran berupa koordinat pada setiap sisi *bench* yaitu bagian *crest* dan bagian *toe* untuk mengetahui luas bukaan *pit*, volume *pit*, batas terdalam *pit*, dan batas tertinggi *pit*.

Sudut kemiringan juga diperoleh dari hasil pengukuran yang berguna untuk mengevaluasi sudut optimal yang akan digunakan pada rencana penambangan *triwulan* pertama.

Model topografi ini akan menghasilkan topografi wilayah penelitian yang akan mempengaruhi hasil dari tahap selanjutnya. Dari hasil pemodelan tersebut dapat diketahui bahwa daerah penelitian memiliki elevasi yang relatif tinggi, yaitu 460 m pada bagian Utara, lebih dari 350 m pada bagian Barat, dan bagian Timur kurang dari 350 m. Elevasi pada topografi ini akan menjadi acuan dalam rancangan *design pit* serta *pit limit*. “Gambar 1”



Gambar 1. Model Topografi

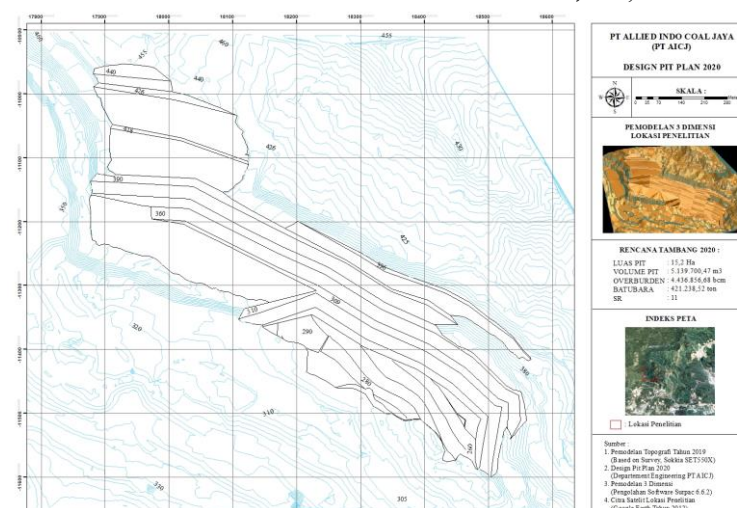
2. Design penambangan triwulan pertama

Berdasarkan rencana tahunan perusahaan maka ditentukan batas-batas rencana *design pit* pada *triwulan* pertama, ialah sebagai berikut:

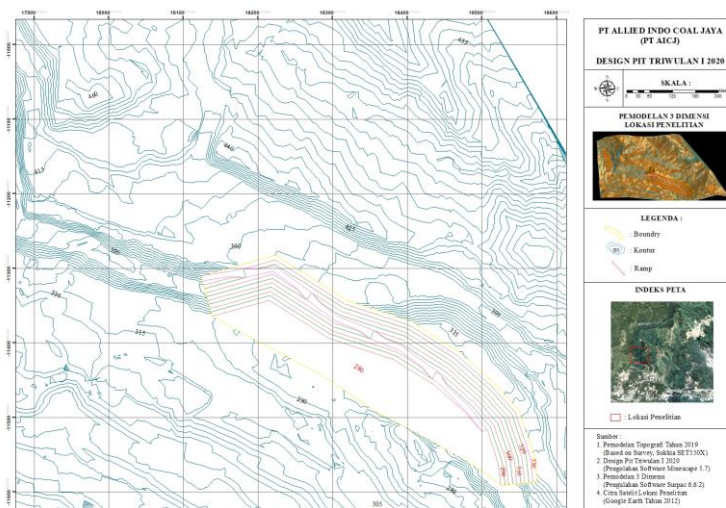
1. Aktivitas penambangan pada *triwulan* pertama akan dimulai pada sisi sebelah Timur karena merupakan elevasi terendah berdasarkan *End of Mine* (EOM) dengan elevasi 338 m.
2. Lapisan batubara yang akan ditambang adalah *seam* B1 dan B2 (ketetapan perusahaan), sehingga batas kedalaman *pit limit* adalah sampai pada *floor seam* B2.

3. Kemiringan geometri lereng yang ditetapkan perusahaan dan dirancang yaitu untuk sudut *bench* 60 derajat, ketinggian *bench* 10 m dan lebar jalan 12 m.

Design penambangan *pit triwulan* pertama dirancang berdasarkan *design* penambangan tahunan yang telah ditentukan oleh perusahaan pada saat perencanaan *long term*, “Gambar 2”. Berdasarkan peta *design* dari perusahaan maka pembuatan *design pit triwulan* pertama dilakukan dengan pemotongan blok sesuai dengan rencana pada *short term triwulan* pertama. Setelah melakukan pemotongan blok diperoleh volume bukaan sebesar 1.478.151 m³ dengan total luasan 5,2 ha, “Gambar 3”.



Gambar 2. *Design Plan Pit 2020 (PT AICJ)*



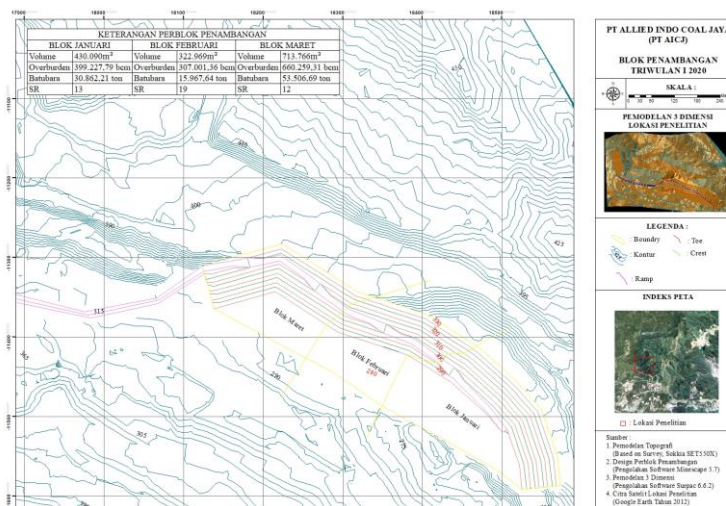
Gambar 3. Design Pit Triwulan Pertama

Penentuan volume dan luas bukaan *design pit* penambangan untuk *triwulan* pertama berdasarkan *working hours plan* yang telah melakukan perhitungan berdasarkan beberapa tinjauan yang meliputi jumlah hari libur dan jumlah hari kerja setiap bulan yang akan menentukan jumlah produksi berdasarkan jam kerja alat dari jumlah hari kerja setiap bulannya, estimasi cuaca tiap bulan serta *forecasting* jumlah alat mekanis yang sesuai untuk mencapai target *optimal* dari perencanaan *short term triwulan* pertama sehingga rencana penambangan pada *triwulan* pertama ditargetkan melakukan bukaan tambang sebanyak 1.466.825 m³, dengan *overburden* sebanyak 1.366.488,46 bcm, dan *tonnage* batubara sebanyak 100.336,54 ton dengan nilai *stripping ratio* 13.

Dari *design pit triwulan* pertama ini dibagi menjadi 3 blok yaitu untuk *design pit* Bulan Januari, Februari,

dan Maret yang digunakan untuk *monthly plan*, "Gambar 4" untuk blok Bulan Januari dimulai dari sisi Timur dengan elevasi tertinggi *pit* pada ketinggian 330 m dan elevasi terendah *pit* pada kedalaman 280 m dengan luas bukaan *pit* seluas 2,2 ha, dengan volume *pit* 430.090 m³, *overburden* 399.227,79 bcm dan *tonnage* batubara sebanyak 30.862,21 ton dengan nilai *stripping ratio* 13.

Blok Bulan Februari yaitu lanjutan dari blok bulan sebelumnya dengan luas bukaan seluas 1,6 ha, dengan volume 322.969 m³, *overburden* 307.001,36 bcm dan *tonnage* batubara sebanyak 15.967,64 ton dengan nilai *stripping ratio* 19. Blok yang terakhir yaitu Bulan Maret memiliki luas bukaan seluas 1,3 ha, dengan volume 713.766 m³, *overburden* 660.259,31 bcm dan *tonnage* batubara sebanyak 53.506,69 ton dengan nilai *stripping ratio* 12.



Gambar 4. Blok Penambangan Triwulan Pertama

Perhitungan Volume Overburden, Tonnase Batubara, dan Stripping Ratio

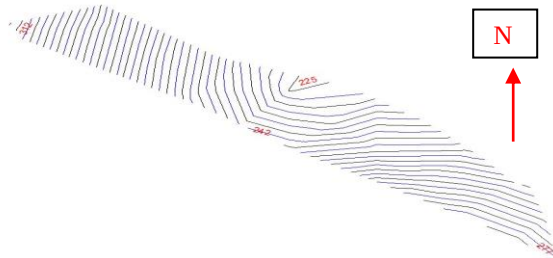
1. Persebaran seam batubara

Penentuan batas penambangan yang hanya sebatas pada *floor seam* B2 dikarenakan beberapa parameter yaitu luas bukaan *pit* yang direncanakan akan terlalu curam apabila melebihi *seam* B2 dan mengontrol

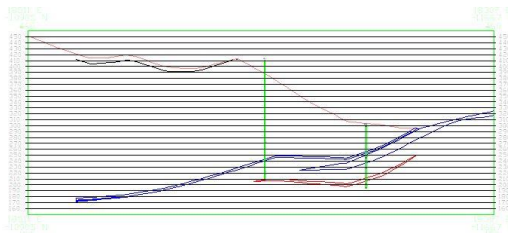
jumlah produksi untuk mengatur pasokan batubara yang ada di *stockpile*. Persebaran lapisan *seam* batubara pada *floor seam* B2 memiliki batas kedalaman elevasi 277,5 m bagian Timur dan elevasi 312,5 m bagian Barat, "Gambar 5"

Pembuatan *section seam* batubara menggunakan 3 lubang bor "Gambar 6" dengan posisi titik koordinat

bor berada dalam area rencana penambangan *triwulan* pertama, yaitu DH07 dengan total *depth* 106 m, PR45 dengan total *depth* 110 m, dan DH01 dengan total *depth* 90 m, “Gambar 7” Ketebalan *seam* batubara yang terdapat pada daerah penelitian yaitu, *seam* B1 dengan ketebalan 1,8 m, *seam* B2 dengan ketebalan 1,63 m, dan *seam* C1 dengan ketebalan 3,91 m.



Gambar 5. Kontur *Floor Seam* B2



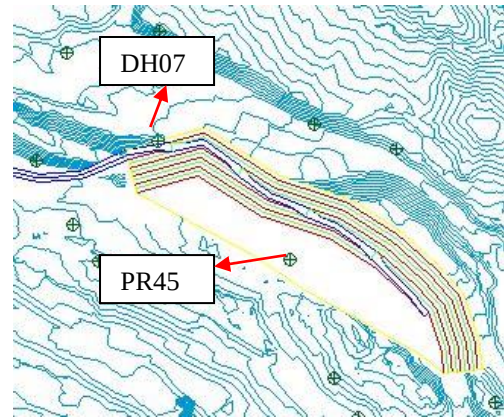
Gambar 6. Penampang Lapisan *Seam* Batubara

Tabel 1. *Tonnase* Batubara

Bulan	Seam	Luas (m ²)	Tebal (m)	Density	Volume Batubara (m ³)	Batubara <i>Insitu</i> (ton)
Januari	B1	9.319,86	1,8	1,3	16.775,74	21.808,46
	B2	4.272,66	1,63	1,3	6.964,43	9.053,75
	Sub Total				23.740,17	30.862,21
Februari	B1	4.325,25	1,8	1,3	7.785,45	10.121,08
	B2	2.759,12	1,63	1,3	4.497,36	5.846,56
	Sub Total				12.282,81	15.967,64
Maret	B1	10.719,85	1,8	1,3	19.295,73	25.084,44
	B2	13.413,05	1,63	1,3	21.863,27	28.422,25
	Sub Total				41.159	53.506,69
	Total				77.181,98	100.336,46

Perhitungan volume *overburden* dilakukan dengan pembuatan *strip block* pada setiap *design* untuk mengetahui volume bukaan *pit*, dari hasil pembuatan *strip block design* diperoleh volume sebesar 430.090 m³ pada Bulan Januari, volume Bulan Februari sebesar 322.969 m³, dan volume Bulan Maret sebesar 713.766 m³.

Berdasarkan perhitungan *tonnage* batubara dan volume bukaan *pit* pada setiap *block design* maka dapat



Gambar 7. Layout Lubang Bor Pada *Design Pit* *Triwulan* Pertama

2. Rencana target produksi *triwulan* pertama

Perhitungan *tonnage* batubara ditentukan berdasarkan persebaran lapisan *seam* batubara dari acuan *design triwulan* pertama yang telah dirancang. Dari persebaran lapisan *seam* batubara yang mengacu pada *floor seam* B2 pada setiap *design* maka diperoleh *tonnage* batubara perbulannya, perhitungan *tonnage* batubara “Tabel 1”

diperoleh jumlah volume *overburden* dan *stripping ratio* pada setiap *design pit triwulan* pertama. Volume *overburden* pada blok Bulan Januari sebesar 399.227,79 bcm, volume *overburden* pada blok Bulan Februari sebesar 307.001,36 bcm, dan volume *overburden* pada blok Bulan Maret sebesar 660.259,31 bcm. Hasil rekapitulasi rencana produksi *triwulan* pertama “Tabel 2”

Tabel 2. Rekapitulasi Rencana Produksi *Triwulan* Pertama

Block Design	Volume Pit (m ³)	Volume Overburden (bcm)	Tonnase Batubara	Stripping Ratio
Januari	430.090	399.227,79	30.862,21	13
Februari	322.969	307.001,36	15.967,64	19
Maret	713.766	660.259,31	53.506,69	12

Total

1.366.488,46

100.336,54

13

Forecasting Alat Gali Muat dan Angkut

1. Jumlah unit alat gali muat dan angkut pada blok bulan Januari

Unit alat gali muat dan angkut yang digunakan pada blok penambangan Bulan Januari yaitu, *Excavator* Caterpillar CAD330 untuk alat gali muat dengan produktivitas per unit sebesar 38.592 bcm/bulan, dan *Dumpt Truck* Isuzu Giga FVZ 34P untuk alat angkut dengan produktivitas per unit sebesar 8.923,8 bcm/bulan. *Physical Availability* (PA) sebesar 69% diperoleh dari *working hours plan* Bulan Januari. Penentuan jumlah unit yang akan digunakan pada blok penambangan Bulan Januari ditentukan berdasarkan jumlah jam kerja, kondisi alat, dan rencana target produksi.

Berdasarkan parameter tersebut, dan rencana pada blok penambangan Bulan Januari dibutuhkan 10 unit *excavator* dengan 44 unit *dump truck* untuk material *overburden* sebanyak 399.227,79 bcm, dan membutuhkan 1 unit *excavator* dengan 3 unit *dump truck* untuk material batubara sebanyak 30.862,21 ton. Luas *area* pada blok penambangan Bulan Januari seluas 2,24 ha dengan jarak angkut menuju *disposal area* sejauh 800 m pada sisi bagian Barat dan jarak angkut menuju *stockpile* sejauh kurang dari 4 km.

2. Jumlah unit alat gali muat dan angkut pada blok bulan Februari

Unit alat gali muat dan angkut yang digunakan pada blok penambangan Bulan Februari yaitu, *Excavator* Caterpillar CAD330 untuk alat gali muat dengan produktivitas per unit sebesar 38.592 bcm/bulan, dan *Dumpt Truck* Isuzu Giga FVZ 34P untuk alat angkut dengan produktivitas per unit sebesar 8.923,8 bcm/bulan. *Physical Availability* (PA) sebesar 70% diperoleh dari *working hours plan* Bulan Februari. Penentuan jumlah unit yang akan digunakan pada blok penambangan Bulan Februari ditentukan berdasarkan jumlah jam kerja, kondisi alat, dan rencana target produksi.

Berdasarkan parameter tersebut, dan rencana pada blok penambangan Bulan Februari dibutuhkan 7 unit *excavator* dengan 34 unit *dump truck* untuk material *overburden* sebanyak 307.001,36 bcm, dan membutuhkan 1 unit *excavator* dengan 2 unit *dump truck* untuk material batubara sebanyak 15.967,64 ton. Luas *area* pada blok penambangan Bulan Februari seluas 1,68 ha dengan jarak angkut menuju *disposal area* sejauh 800 m pada sisi bagian Barat dan jarak angkut menuju *stockpile* sejauh kurang dari 4 km.

3. Jumlah unit alat gali muat dan angkut pada blok bulan Maret

Unit alat gali muat dan angkut yang digunakan pada blok penambangan Bulan Maret yaitu, *Excavator* Caterpillar CAD330 untuk alat gali muat dengan produktivitas per unit sebesar 38.592 bcm/bulan, dan *Dumpt Truck* Isuzu Giga FVZ 34P untuk alat angkut

dengan produktivitas per unit sebesar 8.923,8 bcm/bulan. *Physical Availability* (PA) sebesar 70% diperoleh dari *working hours plan* Bulan Maret. Penentuan jumlah unit yang akan digunakan pada blok penambangan Bulan Maret ditentukan berdasarkan jumlah jam kerja, kondisi alat, dan rencana target produksi.

Berdasarkan parameter tersebut, dan rencana pada blok penambangan Bulan Maret dibutuhkan 17 unit *excavator* dengan 73 unit *dump truck* untuk material *overburden* sebanyak 660.259,31 bcm, dan membutuhkan 1 unit *excavator* dengan 6 unit *dump truck* untuk material batubara sebanyak 53.506,69 ton. Luas *area* pada blok penambangan Bulan Maret seluas 1,68 ha dengan jarak angkut menuju *disposal area* sejauh 800 m pada sisi bagian Barat dan jarak angkut menuju *stockpile* sejauh kurang dari 4 km.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: aktivitas penambangan pada triwulan pertama akan dimulai pada sisi bagian Timur karena memiliki elevasi terendah dengan ketinggian permukaan 338 m dibandingkan bagian Barat ditinggikan 350 m, dan batas kedalaman *pit limit* hanya sebatas pada *floor seam* B2.

Berdasarkan luas *design* dan kedalaman *pit limit*, maka penambangan dilakukan hanya sebatas *seam* B2 agar tidak berpengaruh pada hasil produksi yang telah direncanakan pada *triwulan* pertama sebesar 1.366.488,46 bcm *overburden*, dan 100.336,54 ton batubara dengan *stripping ratio* sebesar 13.

Dalam menentukan *forecasting* jumlah alat gali muat dan angkut diperoleh berdasarkan perhitungan persentase kinerja alat, dan jumlah jam kerja untuk mencapai rencana target produksi. Dari hasil persentase kinerja alat sebesar 69%-70% berdasarkan *working hours plan*, dan produktivitas alat sebesar 38.592 bcm/bulan pada alat gali muat *excavator*, dan 8.923,8 bcm/bulan pada alat angkut *dump truck*. Maka, jumlah unit yang dibutuhkan untuk mencapai target produksi pada penambangan *triwulan* pertama sebanyak 18 unit *excavator* dan 79 unit *dump truck*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Bangka Belitung atas pembiayaan publikasi artikel ilmiah ini.

REFERENSI

- Adam, M., 2018. *Perencanaan Sequence Design Pengupasan dan Penimbunan di Pit3 PT Baturuna Adimulya*, Skripsi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Adnan, Maryanto, & Guntoro, D., 2015. Rencana Rancangan Tahapan Penambangan Untuk Menentukan Jadwal Produksi PT Cipta Kridatama Kecamatan Meureubu, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh. *Prosiding Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung*, Bandung.

- Febrian, D.T., Yuliadi, & Guntoro, D., 2015. Rancangan Design Pit Batubara di PT Cakra Mandiri Mining Desa Panaan, Kecamatan Bintan Ara, Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah. *Seminar Penelitian Sivitas Akademika Unisba Prosiding*, 1(1).
- Gafoer, S., Burhan, G., & Purnomo, J., 1986. *The Geology Of The Quadrangle, Sumatera*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Harmand, & Howard, L., 1987. *Introductory Mining Engineering the University of Alabama Tuscaloosa, Alabama*.
- Hustrulid, W., Kuchta, M., & Martin, M., 2013. *Open Pit Planning and Design Volume I Fundamental 3rd Edition*, CRC Press Taylor & Francis Group.
- Indonesianto, Y., 2012. *Pemindahan Tanah Mekanis*, Program Studi Teknik Pertambangan UPN Veteran, Yogyakarta.
- Salam, A., 2013. Perancangan Tambang dan Penjadwalan Produksi Penambangan Batubara. *Jurnal Geosains*. 9(1).
- Sasongko, M.A., 2015. *Rancangan Teknis Penambangan Batubara Untuk Mencapai Target Produksi Pit3000 Block 1A North Block Quarter II di PT Trubaindo Coal Mining Kalimantan Timur*. *Jurnal Universitas Pembangunan Nasional Veteran*, Yogyakarta.
- Syarif. M.A., 2018. Analisis Perencanaan dan Produktivitas Penambangan Batubara Pada Blok Barat PT Pada Idi di Desa Luwe Hulu Kabupaten Barito Utara Kalimantan Tengah. *Jurnal Universitas Bangka Belitung*. Bangka Belitung.
- Tatiya, R., 2005. *Civil Excavator and Tunneling a Practical Guide*, Thomas Telford Publishing, , London.
- Tenriajeng, A.T., 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Gunadarma.
- Wibawa, Y. F. T., 2017. *Perancangan Pit Penambangan Batubara di Blok Barat PT Pada Idi Desa Luwe Hulu Barito Utara Kalimantan Tengah*. Skripsi Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
- Zarly, Y., F., 2017, Kajian Teknis Loading dan Hauling Produksi Overburden Pada Tambang Terbuka PT Allied Indo Coal Jaya, Parambahan, Sawahlunto. *Jurnal Universitas Negeri Padang*.