

ANALISIS KEMAJUAN PENAMBANGAN BATUBARA MENGGUNAKAN SOFTWARE DAN PRISMOIDAL DI KALIMANTAN TIMUR

Arifuddin Ramli¹, Sri Widodo^{2*}, Arif Nurwaskito¹

1. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia

2. Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin

Email: srwd007@yahoo.com

SARI

Pada umumnya pertambangan batubara di Indonesia menggunakan metode penambangan tambang terbuka, salah satu penentu keberhasilan metode penambangan ini adalah pengupasan batuan penutup atau *over burden* yang berada di atas lapisan batubara itu sendiri. Maka dari itu tujuan penelitian ini adalah menghitung dan menganalisis kemajuan penambangan pada kegiatan pengupasan *over burden*. Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran *cress*, *toe*, dan *spot* pada pertambangan batubara menggunakan *total station*, dari hasil pengukuran ini diolah kemudian dibandingkan volume *over burden* yang terkupas menggunakan *surpac* dan prismoidal. Hasil volume *over burden* yang tertambang dengan *surpac* minggu pertama yaitu 10,643 m³, minggu kedua 54,556 m³, dan pada minggu ketiga 63,596 m³, sedang hasil perhitungan dengan prismoidal pada minggu pertama 11,66 m³, minggu kedua 53,99 m³, dan pada minggu ketiga 64,64 m³. Jadi dari hasil perbandingan penambangan volume pengupasan *over burden* antara *surpac* dan prismoidal pada minggu pertama 1,02, minggu kedua 0,56, dan pada minggu ketiga 1,05. Berdasarkan perbandingan disimpulkan bahwa hasil perhitungan *surpac* dan prismoidal memiliki perbandingan yang cenderung sama.

Kata kunci: Perhitungan, Volume, pengupasan, *Over burden*, Batubara.

ABSTRACT

In general, coal mining in Indonesia uses the open pit mining method, one of the critical success of this mining method is the stripping of over burden which is above the coal seam itself. Thus the purpose of this research is to calculate and analyze the progress of mining on the activities of over burden stripping. In this study measurement is done through cress, toe, and spot on coal mining using total station, from the measurement results are processed and then compared the volume of the stripped over burden by using surpac and prismoidal. The volume result of the mined over burden by surpac during the first week is 10,643 m³, second week 54,556 m³, and on the third week 63,596 m³, while the calculation result by prismoidal during the first week is 11,66 m³, second week 53,99 m³, and on the third week 64,64 m³. So from the comparison mining volume of stripping over burden between surpac and prismoidal on the first week 1.02, second week 0.56, and third week 1.05. Based on the comparison it is concluded that the surpac and prismoidal have calculation results tend to be similar in comparison.

Keywords: Calculation, Volume, stripping, *Over burden*, Coal.

PENDAHULUAN

Pada tahapan perencanaan kegiatan penambangan, informasi yang dibutuhkan cukup banyak terutama mengenai geometri dari lokasi yang akan ditambang. Informasi tersebut diperoleh dari kegiatan survey yang

dilakukan di lokasi tambang. Informasi dan data yang diperoleh dari kegiatan survey tersebut nantinya akan diolah menjadi data utama yang merupakan dasar pembuatan rancangan tambang (*mine design*) dan penentuan lokasi yang akan ditambang. Dari design tersebut dapat diketahui jumlah

volume dari bahan galian yang akan tertambang serta jumlah volume lapisan tanah penutup (*overburden*) yang harus dipindahkan. Pada saat kegiatan eksploitasi juga dilakukan survey yaitu dengan tujuan mengevaluasi kemajuan dari tambang atau untuk mengetahui total volume dari bahan galian yang telah ditambang atau OB yang telah dipindahkan serta sisa cadangan dari bahan galian yang belum tergali (Mahfudz, 2015).

Dari perhitungan tersebut pula dibuat batas-batas kegiatan penambangan (*pit limit*). Faktor ini harus diperhatikan untuk menentukan lokasi pembuangan tanah/batuan penutup (*waste dump*), pabrik pengolahan, bengkel dan fasilitas lainnya. Optimalisasi pemanfaatan sumberdaya mineral tidak saja berarti dapat menggali sebanyak mungkin dengan tetap memperhatikan batasan-batasan lingkungan dan keselamatan kerja sejalan dengan prinsip konservasi, tetapi juga mengandung arti bahwa manfaat ekonomi yang diperoleh haruslah maksimal (Teguh, 2015).

Bagaimana merencanakan produksi pengupasan *overburden* dengan menggunakan alokasi alat gali yang ada dipertambangan untuk mendapatkan stripping ratio yang optimum dan penanganan arah aliran sungai agar target operasi tetap tercapai, dengan tetap memperhatikan masalah *drainage*, *access* dan *sequence*. Tahapan-tahapan penambangan yang baik dirancang dengan penempatan alat gali yang sesuai dengan area kerja sehingga dapat dijadikan arahan dalam operasional pit. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka dilakukan perencanaan tambang dan simulasi pengupasan *overburden* pada pit pertambangan (Herna, 2015).

Dengan rumus prismoidal prosedur dan asumsi perhitungan pengerjaan menentukan luas hingga mendapatkan tonnage (ton) sumberdaya bauksit dan top soil dengan metode penampang, yakni 1. Menyimpan file peta kontur dari Surfer 12 dengan format dxf, 2. Buka file pada Auto CAD, buat sepuluh buah penampang dalam arah Utara-Selatan dengan interbal 65 meter antar penampang satu dengan penampang lainnya, 3. Lakukan proses penamaan penampang berdasarkan urutan penampang

yang dibuat lalu simpan file dalam bentuk dwg, 4. Setelah itu, buka Auto Land Desktop 2009 untuk dilakukan proses pembuatan peta penampang, 5. Pisahkan 10 penampang untuk top soil dan 10 penampang untuk bauksit, 6. Tahapan lanjutan, atur kedalaman dari litologi hubungan top soil dan bauksit pada Auto CAD software, 7. Hitung luas masing-masing horizon di tiap penampang yang dihitung dengan aplikasi area pada Auto CAD software (Hermansyah, 2016).

Pada proses analisis data dilakukan pengumpulan data-data yang didapat kemudian dilakukan proses input, pengolahan, editing dan output yang berupa peta maupun data perhitungan volume. Salah satu proses pengolahan data menggunakan *software surpac*. *Surpac* merupakan software yang bisa digunakan dalam kegiatan perencanaan tambang terutama tambang batubara. Dalam mine coal survey ini *software surpac* digunakan untuk design pembuatan dan pembukaan pit, pengolahan data hasil pengukuran dilapangan yang berupa 2D dan 3D untuk mengetahui bentuk actual dilapangan serta yang terakhir penggambaran dan melakukan perhitungan volume *over burden* maupun batubara (Bisri, 2012).

Atas dasar hal tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul tersebut, untuk mengetahui kemajuan penambangan pada kegiatan pengupasan *over burden*, maka digunakanlah salah satu perangkat lunak *computer* yaitu *surpac software*, dimana data hasil pengukuran menggunakan *total station* diolah menggunakan *surpac software*, dengan pengolahan data tersebut ini bisa memudahkan dalam perhitungan volume pengupasan volume *over burden* yang sudah digali.

METODOLOGI PENELITIAN

Hasil pengukuran *cress*, *toe*, dan *spot* dengan alat *total station* diolah kemudian dihitung dan dianalisis volume *over burden* yang sudah terkupas. Dimana hasil perhitungan volume pengupasan *over burden* dibandingkan antara perhitungan *surpac* dan prismoidal.

Pada sistem menggunakan *surpac* maka di lakukan perhitungan volume OB

berdasarkan *create DTMs from layer volumes surpac software*. Dimana, 1. Add data pada minggu pertama, 2. Membuat boundry, dimana menghubungkan titik titik *point spot* yang sudah diukur, 3. Lalu add data pengukuran pada minggu kedua untuk menampilkan gambaran 3D dilapangan, 4. Kemudian add ulang data pengukuran pada minggu pertama, 5. Setelah semua tahap tersebut maka dilakukan *DTM cut and fill volumes*, dimana pada *define the first DTM location* add minggu pertama, *define the second DTM locatian* add data minggu kedua, dan *define the volume boundary string* add *boundary* minggu pertama yang sudah dibuat. Data tersebut di *convert* ke pdf dan *aply*.

Sedangkan Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan rumus prismoidal. (Irvine, 1995).

Dimana rumus dilihat dibawah.

$$V = \frac{D}{6} X (A1 + 4AM + A2)$$

Keterangan :

- V : Volume
- D : Tinggi
- A1 : Luas alas
- A2 : Luas atas

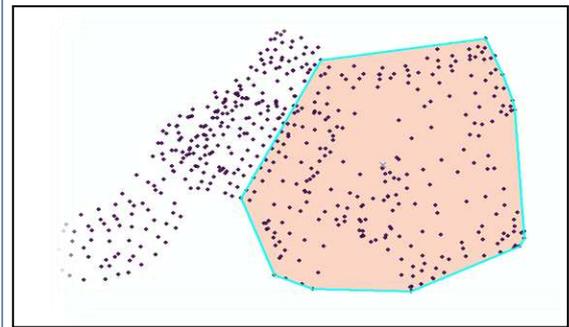
dan AM adalah luas penampang tengah yang diperoleh dari.

$$AM = \frac{A1 + A2}{2}$$

HASIL

Hasil perhitungan volume OB berdasarkan *create DTMs from layer volumes surpac software* sebagai berikut:

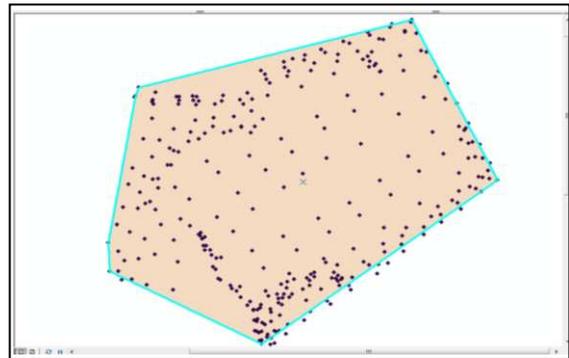
Hasil perhitungan minggu pertama



Gbr 1. Tampilan *boundary* pada minggu pertama.

Dari hasil perhitungan volume pengupasan *over burden boundary* minggu pertama berdasarkan perhitungan *surpac software*. adalah 10,643 m³, dimana jarak rata-rata elevasi *boundary* adalah penampang atas adalah 48.87795 m² dan penampang bawah adalah 48.36626 m². Hasil perhitungan volume menggunakan rumus prismoidal diperoleh jumlah *over burden* yang digali yaitu 11,66 m³.

Hasil perhitungan minggu kedua

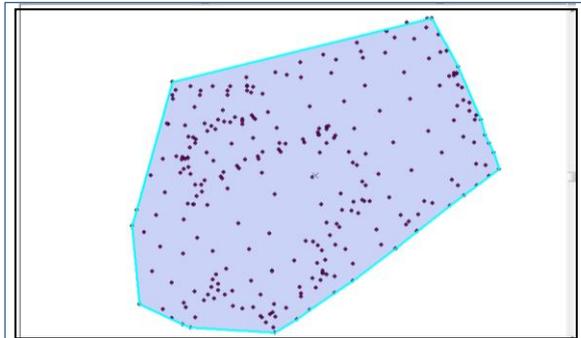


Gbr 2. Tampilan *boundary* pada minggu kedua.

Dari hasil perhitungan volume pengupasan *overburden boundary* minggu kedua berdasarkan perhitungan *software*. adalah 54,556 m³, dimana jarak rata-rata elevasi per-*boundary* adalah penampang atas adalah 74.20152 m² dan penampang bawah adalah 72.73045 m². Sedang dari hasil perhitungan volume menggunakan rumus

prismoidal diperoleh jumlah *over burden* yang digali yaitu 53,99 m³.

Hasil perhitungan minggu ketiga



Gbr 3. Tampilan boundary pada minggu ketiga.

Dari hasil perhitungan volume pengupasan *over burden boundary* pada minggu ketiga berdasarkan perhitungan *create DTMs from layer volumes surpac software*. adalah 63,596 m³, dimana jarak rata-rata elevasi *boundary* adalah *boundary* penampang atas adalah 63.49039 m² dan *boundary* penampang bawah adalah 61.42403 m². Sedang dari hasil perhitungan volume menggunakan rumus prismoidal diperoleh jumlah *over burden* yang digali yaitu 64,64m³.

Dengan diketahuinya kemajuan penambangan sampai dengan minggu ketiga dimana hasil -63,596 m³ ini karena metode penambangan yang digunakan merupakan sistem tambang terbuka, jadi material penutup bahan galian mengalami pengurangan pada kegiatan pengupasan setiap harinya.

Tabel 1. Hasil perhitungan pengupasan *over burden* menggunakan *surpac* dan prismoidal.

WAKTU	SURPAC	PRISMOIDAL
MINGGU 1	10,643 m ³	11,66 m ³
MINGGU 2	54,556 m ³	53,99 m ³
MINGGU 3	63,596 m ³	64,64 m ³

Jadi dari hasil perhitungan menggunakan *surpac* dan rumus prismoidal maka didapatkan perbandingan hasil pada minggu pertama 1,02, pada minggu kedua 0,56 , dan pada minggu ketiga yaitu 1,05. Selisih dari hasil perhitungan *surpac* dan prismoidal dikarenakan dalam perhitungan menggunakan *computer* jumlah angka dibelakang koma tak terhingga, sedangkan pada perhitungan rumus prismoidal dibatasi dua angka dibelakang koma.

PEMBAHASAN

Dari perhitungan volume pengupasan *over burden* didapatkan hasil atau jumlah *over burden* yang telah digali dengan menggunakan rumus prismoidal dan perhitungan volume menggunakan *surpac software*, maka dengan itu ada beberapa pertimbangan teknis yang perlu diperhatikan, yaitu, Menentukan "*ultimate pit slope*", yaitu kemiringan umum pada akhir operasi penambangan yang tidak menyebabkan kelongsoran atau jenjang masih dalam keadaan stabil. Ukuran dan batas maksimum dari kedalaman tambang pada akhir operasi. Dimensi jenjang/*Bench*, dimensi jenjang juga sangat tergantung pada produksi yang diinginkan alat-alat yang digunakan. Dimensi jenjang harus mampu menjamin kelancaran aktivitas alat mekanis dan factor keamanan. Dimensi jenjang ini meliputi tinggi, lebar, dan panjang jenjang. Kondisi geometric jalan terdiri dari beberapa parameter anatara lain lebar jalan, kemiringan jalan, jumlah jalur, jari-jari belokan, dan jarak yang terdekat dilalui oleh alat angkut.

KESIMPULAN

Dengan data pengukuran menggunakan *total station* dapat diketahui kemajuan penambangan pada kegiatan pengupasan volume *over burden* yang diolah menggunakan volume *surpac* dan prismoidal, dimana hasil minggu pertama 10,643 m³ berbanding 11,66 m³, minggu kedua 54,556 m³ berbanding 53,99m³, dan pada minggu ketiga yaitu 63,596 m³ berbanding 64,64 m³. Dengan hasil tersebut memiliki perbandingan pada minggu pertama 1,02, pada minggu kedua 0,56 , dan pada minggu

ketiga yaitu 1,05. Jadi penulis menarik kesimpulan bahwa hasil perhitungan *surpac* dan *prismoidal* memiliki perbandingan yang cenderung sama,

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pembimbing dalam kegiatan penelitian Bapak Nathan Patangke dan bapak muhlik dan beserta staf PT. Karya Putra Borneo yang telah memberikan kesempatan, bantuan fasilitas, dan bimbingan selama kegiatan penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi, B. 2012. *Perbandingan Deviasi Cut and Fill Antara Data Lidar Dengan Data Original Topo Pada Pembuatan Jalan Hauling Diarea Penambangan Batubata*. Kalimantan Timur.
- Hermansyah. 2016. *Perbandingan Laporan Estimasi Cadangan Metode Poligon Dengan Metode Penampang*. ITB Bandung
- Irvine, W. 1995. *Peyigihan Untuk Konstruksi*. ITB Bandung.
- Kurnia, A, M. 2015. *Evaluasi Penambangan di pit 3 Berdasarkan Pengukuran Survey Kemajuan Tambang Terhadap Ritase Alat Angkut*. Kalimantan Selatan.
- Subriyanto, W, T. 2015. *Perhitungan Sumberdaya dan Cadangan Batubara Pada PT. Bartim Metropolitan Perkasa*. Banjarmasin.
- Toban, H. 2015. *Perencanaan Produksi Pengupasan Overburden Pada Tambang batubara Periode 2014-2015 di Pit Inul East*. UPN Veteran Yogyakarta.