

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Batubara

Batubara merupakan salah satu sumber energi di dunia. Batubara adalah campuran yang sangat kompleks dari zat kimia organik yang mengandung karbon, oksigen, dan hidrogen dalam sebuah rantai karbon (Arif, 2014). Menurut Undang-Undang No 4 tahun 2009 tentang mineral dan batubara, menjelaskan bahwa batubara adalah endapan senyawa organik karbon yang terbentuk alamiah dari sisa tumbuh-tumbuhan dan sisa terbakar. Pengertian lain dari batubara adalah batuan sedimen berasal dari tumbuhan yang dapat terbakar, serta berwarna coklat hingga hitam, yang sejak proses pengendapan terjadi secara fisika dan kimia yang menjadikan batubara kaya akan kandungan karbonnya (Arif, 2014). Batubara adalah bahan bakar hidrokarbon tertambat yang terbentuk dari tumbuh - tumbuhan dalam lingkungan bebas oksigen serta terkena pengaruh temperatur dan tekanan yang berlangsung sangat lama dan mengalami perubahan secara fisika dan kimia (Sukandarrumidi, 1995).

Batubara merupakan salah satu sumber energi alternatif yang saat ini sudah menjadi kebutuhan banyak kalangan industri, baik di dalam maupun luar negeri. Dalam memenuhi kebutuhan dan mengetahui potensi cadangan batubara yang ada di PT Beraucoal site Lati Mine Operation diperlukan perhitungan cadangan pada lokasi stockpile di ROM site Lati Mine Operation. Perhitungan cadangan berperan penting dalam menentukan volume batubara. Jumlah cadangan batubara menentukan umur tambang. Pada penelitian ini akan dilakukan pengukuran selisih jumlah volume batubara pada stockpile di ROM PT. Beraucoal site Lati.



Gambar 2. 1 Batubara (sumber www.harianpilar.com)

Berikut kualitas batubara yang ada pada PT. Berau Coal site Lati Mine Operation adalah batubara dengan kategori sub-bituminous dengan kadar abu dan sulfur yang rendah serta kadar kalori tinggi antara 5.000-5.500 kcal/kg yang sesuai kebutuhan bahan bakar pembangkit tenaga listrik.

2.2 Stockpile

Stockpile adalah tempat penyimpanan sementara batubara yang digunakan sebagai penyangga antara pengiriman dan produksi batubara. Manajemen *stockpile* perlu dilakukan agar proses pengiriman dapat berjalan lancar. Salah satu kegiatan utama dalam manajemen *stockpile* batubara adalah monitoring volume batubara. *Stockpile* batubara merupakan tempat penimbunan sementara sebelum batubara diangkut ke pengguna akhir.



Gambar 2. 2 Stockpile (sumber duniatambang.co.id)

Stockpile merupakan tempat penyimpanan sementara yang digunakan untuk menimbun batubara sebelum dilakukan distribusi ke berbagai tempat yang memerlukan. *Stockpile* menjadi tempat yang sangat penting karena terdapat pemrosesan batubara yang berasal dari tambang hingga menghasilkan produk batubara yang siap digunakan. Pada area stockpile penelitian ini terdapat dua jenis tumpukan batubara yaitu *Run of Mine* (ROM) dan *Coal Product*. Adanya *stockpile* sangat krusial karena menjadi tempat penyimpanan sumber pendapatan utama bagi perusahaan pertambangan batubara maka dari itu perlu dilakukannya pengamatan dan pengawasan berkala sebagai kontrol. Pengawasan berkala pada area *stockpile* ini salah satunya adalah pengukuran *stockpile* untuk menghitung jumlah volume batubara yang ada. Perhitungan volume dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai perangkat lunak namun pada kenyataannya perusahaan-perusahaan pertambangan batubara masih dominan menggunakan perangkat lunak Minescape sehingga diperlukan kajian dan analisis mengenai hasil hitungan volume *stockpile*.

Limbah cair yang berasal dari *run-off stockpile* mengandung padatan tersuspensi yang tinggi dan berpotensi mempengaruhi kualitas lingkungan. Penelitian ini bersifat deskriptif yang bertujuan untuk mengkaji pelaksanaan pengelolaan limbah cair *stockpile* batubara yang dilakukan oleh PT Berau Coal untuk memberikan rekomendasi pengelolaan dalam upaya perbaikan proses pengelolaan limbah. Proses pengolahan limbah cair yang efektif adalah sebuah proses yang dapat mengurangi kadar pencemar secara ekonomis. Instalasi pengolahan limbah cair dikatakan efektif apabila hasil pengolahan limbahnya memenuhi baku mutu yang disyaratkan untuk kegiatan tersebut. Dengan penanganan yang baik, dampak negatif dari *stockpile* batubara dapat diminimalisasi atau bahkan dicegah sehingga kelestarian lingkungan tetap terjaga untuk menjamin kualitas hidup di masa mendatang (Fitriyanti, 2015)

2.3 Minescape

Minescape merupakan perangkat lunak pemodelan tambang yang sangat umum digunakan di industri tambang batubara. Perangkat lunak ini diantaranya digunakan untuk pemodelan batubara, perencanaan dan pembuatan desain

penambangan, dan perhitungan volume. Minescape dapat mengakomodasi semua aspek dari manajemen informasi teknis di situs tambang mulai dari perekaman data, processing data hingga pembuatan peta

Minescape mendukung beberapa produk dengan fungsi yang spesifik yang memungkinkan untuk secara interaktif membuat dan mengembangkan model-model geologi dan rancangan tambangan secara detail atau tiga dimensi. Minescape dirancang untuk digunakan oleh semua profesional tambang seperti surveyor geologis dan Mine Engineer. Fleksibilitas yang dimiliki oleh minescape memungkinkannya untuk digunakan dalam perencanaan tambang jangka pendek atau jangka panjang untuk tambang batubara maupun lainnya



Gambar 2. 3 Minescape versi 4.1.1.8

Mindscape dikembangkan untuk memenuhi berbagai tuntutan dalam industri pertambangan dan digunakan di lebih dari 100 perusahaan pertambangan di Indonesia. Software ini merupakan salah satu solusi lengkap untuk mendukung operasional penambangan. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian yang bertujuan untuk menentukan volume batubara di ROM/Stockpile akan menggunakan software ini memiliki fungsi yang sangat *powerful* untuk pemodelan sumber daya geologi dan desain tambang.

Berbagai jenis fitur yang terdapat dalam software minescape dan digunakan dalam penyelesaian berbagai kebutuhan untuk operasional penambangan diantaranya :

- Minescape menawarkan kemudahan penggunaan melalui *Graphical Task Interface (GTi)* yang menggabungkan berbagai macam fungsi

- Tampilan yang intuitif
- Semua data dan model 3D dapat diakses oleh banyak user secara bersamaan
- Menyediakan CAD 3 dimensi
- Tersedianya minescape Explorer untuk melihat Project dan mengolah data
- Dapat digunakan oleh banyak user dalam suatu Network
- Memiliki fungsi pemodelan stratigrafi yang kompleks termasuk patahan naik
- Gabungan antara database geologi dengan pemodelan dan grafis 3 dimensi
Semua produk minescape telah terintegrasi dan dapat diakses oleh banyak user dengan database tunggal dalam suatu Network setiap produk melakukan pemrosesan data tertentu disertai dengan fungsi perencanaan pertambangan lainnya.

2.4 Drone

Drone merupakan pesawat tanpa awak/pilot. Pesawat ini dikendalikan secara otomatis melalui program komputer yang di rancang atau melalui kendali jarak jauh dari seseorang yang berada di tempat lainnya. Awalnya UAV merupakan pesawat yang dikendalikan secara jarak jauh, namun sistem otomatis kini mulai banyak diterapkan. Perkembangan teknologi membuat *drone* mulai banyak diterapkan untuk kebutuhan sipil, terutama di bidang pertambangan. *Drone* juga digunakan sebagai layanan pengawasan, pemetaan, ataupun eksplorasi bahan tambang.

Meski alat canggih ini pada awalnya digunakan untuk anggota militer saja, kini alat ini telah banyak digunakan oleh seluruh pihak secara luas. Badan pemerintah juga memanfaatkan alat canggih ini untuk dapat menghubungkan intelejen dengan pertanahan. Namun saat ini masyarakat awam pun juga sudah dapat menggunakan *Drone* (Indeswari, 2016).



Gambar 2. 4 Drone (sumber volume.ae)

Jenis-jenis *drone* dapat dibedakan menjadi 2 yaitu, *multicopter* dan *fixed wing*. *Fixed wing* memiliki bentuk seperti pesawat terbang biasa yang dilengkapi sistem sayap, tipe ini juga memerlukan desain aerodinamika pada sayap dan badannya sehingga perancangannya cukup rumit. Kemudian *Multicopter* yaitu jenis *drone* yang memanfaatkan putarab baling-baling untuk terbang. *Multicopter* juga dibagi menjadi dua, yaitu *single-rotor* dan *multi-rotor*. Tipe *single-rotor* berbentuk seperti helikopter menggunakan baling-baling tunggal, sedangkan *multi-rotor* menggunakan 3 sampai 8 baling-baling. (Indeswari,2016)

Cara kerja *drone* yang akan dibahas adalah cara kerja drone dalam kalangan umum, dan akan berbeda dalam cara kerja *drone* untuk keperluan militer. Yang dimana *drone* akan dikendalikan menggunakan *smartphone* karena *drone* memiliki chip komputer serupa arduino namun lebih kompleks. Chip ini membuat *drone* dapat mengolah gambar dari kamera yang terpasang yang kemudian akan mengirim hasilnya ke *smartphone* yang digunakan sebagai kontrol. Bentuknya jika di *smartphone* berupa aplikasi dari bawaan dari merk *drone* itu sendiri. Gambar yang dikirimkan oleh chip *drone* adalah *real time* dan resolusinya bisa diatur sesuai spesifikasi *drone*. Beberapa *drone* dilengkapi dengan GPS. Cara kerjanya adalah sebelum terbang harus dipastikan *drone* terhubung dengan GPS terlebih dahulu dan ada batas minimal sinyal yang didapatkan untuk drone dapat terbang.

Metode ini dikembangkan berdasarkan kebutuhan pemetaan yang fleksibel pada area yang tidak terlalu besar, serta dapat diselesaikan dengan cepat. Adapun

faktor yang menjadi pertimbangan dalam proses pemetaan menggunakan *drone* ialah dari segi keamanan, keefektifan waktu, nilai akurasi, dan teknik pengambilan yang aman, lebih cepat, lebih murah dan walaupun terjadi kendala pada alat *drone*, alat bisa segera diperbaiki.

2.5 Laser Scanner

Terrestrial Laser Scanner (TLS) merupakan suatu teknologi pemetaan yang memanfaatkan pengaplikasian sinar laser untuk mengukur koordinat tiga dimensi suatu kenampakan objek secara otomatis dan *real time* dengan memanfaatkan sensor aktif. Hasil dari akuisisi data ini adalah berupa *point cloud* yang diperoleh melalui proses penyiaman. *Point cloud* adalah kumpulan titik-titik tiga dimensi yang memiliki koordinat (X, Y, Z) dalam suatu sistem koordinat yang sama.



Gambar 2. 5 Laser Scanner (sumber PT. Berau Coal)

Apabila dibandingkan dengan alat ukur lainnya, TLS memiliki banyak kelebihan terlebih di bidang pemodelan tiga dimensi. Kelebihan pengukuran menggunakan TLS adalah sebagai berikut.

1. Proses akuisisi data dilakukan secara langsung, cepat dan memiliki akurasi yang tinggi.
2. Tidak membutuhkan cahaya untuk akuisisi data karena TLS memanfaatkan sinar laser dalam pemindaian objek.
3. Data yang diperoleh cukup lengkap karena proses akuisisi data tidak hanya

memindai objek saja melainkan objek lain disekitar objek utama juga ikut terekam.

4. Memungkinkan pelaksanaan survei di tempat yang tidak dapat dijangkau oleh alat survei konvensional.
5. Biaya yang dibutuhkan relatif lebih murah karena proses akusisi data dapat dilakukan oleh satu orang saja.



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**