

INTISARI

Penentuan volume *stockpile* batu bara merupakan aspek penting dalam manajemen material khususnya dalam *monitoring* serta visualisasi dalam industri pertambangan. Bentuk tumpukan material yang terus berubah akibat aktivitas bongkar-muat menuntut metode pengukuran yang tidak hanya cepat, tetapi juga akurat. Di tengah berkembangnya teknologi pemetaan modern, muncul berbagai metode yang mampu menangkap permukaan dengan lebih akurat. Salah satu pendekatan tersebut adalah penggunaan teknologi *Light Detection and Ranging* (LiDAR) berbasis UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) yang mampu menghasilkan model permukaan tiga dimensi dari area *stockpile*. Di sisi lain, metode pencatatan truk atau *truck count* masih digunakan dalam operasional harian. Perbedaan pendekatan inilah yang menjadi dasar pentingnya mengetahui sejauh mana hasil perhitungan volume dari kedua metode ini saling mendekati atau berbeda jauh pada area tumpukan yang tidak beraturan seperti *stockpile* batu bara.

Proses pelaksanaan proyek akhir ini mencakup pengolahan data LiDAR dengan membuat *surface* terlebih dahulu. Volume dihitung menggunakan metode prismoidal dengan perangkat lunak AutoCAD Civil 3D, berdasarkan penampang yang dibuat dengan interval 20m. Data perbandingan diperoleh dari catatan ritase truk pengangkut batu bara, dikombinasikan dengan data *open stock* dan aktivitas *barging* selama bulan Desember 2024 hingga Februari 2025. Perbandingan dilakukan dengan cara mengakumulasi volume hasil kedua metode dan menghitung selisihnya serta menganalisis perbedaan hasil hitungan volume kedua metode dengan basis perhitungan per bulan.

Proyek akhir telah dilakukan dengan hasil menunjukkan bahwa perbedaan volume antara metode prismoidal dan *truck count* berturut-turut pada bulan Desember 2024 hingga Februari 2025 sebesar -1,76%; 3,06%; -1,17%. Selisih tersebut disebabkan oleh adanya penambahan nilai *loading* batu bara kedalam tongkang di saat proses akuisisi data *point cloud* LiDAR pada area *stockpile*. Meskipun terjadi variasi, pada bulan Desember dan Januari selisih hasil pengukuran masih berada dalam ambang toleransi $\leq 3\%$ yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Uji signifikansi menunjukkan bahwa hasil volume antara kedua metode tidak berbeda signifikan. Hasil ini mengindikasikan bahwa hasil volume menggunakan metode prismoidal berbasis data *point cloud* LiDAR batu bara tidak jauh berbeda dengan hasil volume dengan metode *truck count*.

Kata Kunci: *stockpile*, batu bara, UAV LiDAR, metode prismoidal, *truck count*, estimasi volume.

ABSTRACT

Determining the volume of a coal stockpile is an important aspect of material management, particularly in monitoring and visualization within the mining industry. The constantly changing shape of material piles due to loading and unloading activities requires measurement methods that are not only fast but also accurate. Amid the advancement of modern mapping technologies, various methods have emerged that can capture surface topography more precisely. One such approach is the use of UAV-based (Unmanned Aerial Vehicle) Light Detection and Ranging (LiDAR) technology, which can generate three-dimensional surface models of stockpile areas. On the other hand, the truck count method is still used in daily operations. These differing approaches highlight the importance of understanding how closely or how the volume calculation results from these two methods compare, especially for irregularly shaped stockpiles like coal.

The implementation of the project included generating a surface from the LiDAR data. Volumes were calculated using the prismoidal method with AutoCAD Civil 3D software, based on cross-sections created at 20-meter intervals. Comparative data was obtained from coal transport truck records, combined with open stock data and barging activities from December 2024 to February 2025. The comparison was conducted by accumulating both methods' volume results, calculating their differences, and analyzing monthly variations.

The results indicate that the volume differences between the prismoidal method and the truck count method for December 2024 to February 2025 were -1.76%, 3.06%, and -1.17%, respectively. These discrepancies were primarily caused by additional coal loading onto barges during the LiDAR point cloud data acquisition in the stockpile area. Despite these variations, the measurement differences for December and January remained within the company's tolerance threshold of $\leq 3\%$. Significance test shows that the volume results between the two methods are not significantly different. These findings suggest that the volume calculated using the LiDAR-based prismoidal method did not materially differ from the volume obtained using the truck count method.

Keywords: *stockpile, coal, UAV LiDAR, prismoidal method, truck count, volume estimation.*