

INTISARI

Uji petik merupakan kegiatan pengukuran volume sampel tumpukan *overburden* sebagai monitoring dan kontrol manajemen produksi perusahaan. PT Putra Perkasa Abadi *Jobsite* PT Bukit Asam Tbk melakukan uji petik menggunakan GNSS metode *Real Time Kinematic* (RTK). Akan tetapi, pengukuran menggunakan alat ini cenderung kurang efisien secara waktu sehingga diperlukan metode alternatif. Metode fotogrametri menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dapat melakukan akuisisi data secara cepat, serta menghasilkan resolusi spasial tinggi dengan biaya terjangkau. Salah satu parameter yang ditentukan dalam perencanaan pengukuran adalah tinggi terbang. Tinggi terbang mempengaruhi kualitas foto udara yang akan berpengaruh pada volume yang dihasilkan. Tujuan proyek akhir ini untuk membandingkan hasil volume UAV dengan GNSS metode RTK, serta menentukan tinggi terbang optimal dalam pengukuran volume uji petik *overburden*.

Akuisisi data dilakukan dengan tiga variasi tinggi terbang, yaitu 30 meter, 40 meter, dan 50 meter. Pengukuran GCP dan ICP menggunakan metode RTK dengan jumlah titik GCP sebanyak lima buah dan ICP sebanyak enam buah. Foto udara diolah menggunakan *Agisoft Metashape*, kemudian *point cloud* diekspor ke *Surpac* untuk dihitung volumenya. Hasil perhitungan volume dianalisis melalui uji t untuk mengetahui signifikansi perbedaan antar tinggi terbang dan kedua metode pengukuran.

Hasil perhitungan volume tinggi terbang 30 meter sebesar 340,92 m³ dengan waktu akuisisi data foto udara selama 4 menit, tinggi terbang 40 meter sebesar 340,68 m³ dengan waktu pengambilan data 2 menit dan 351,83 m³ untuk tinggi terbang 50 meter dengan waktu pemotretan selama 1 menit. Uji statistik t antar tinggi terbang menunjukkan nilai volume antara tinggi terbang 30 meter dengan 40 meter tidak memiliki perbedaan secara signifikan. Sementara itu, hasil dari perhitungan volume menggunakan alat GNSS metode RTK sebesar 328,26 m³ sehingga diperoleh selisih volume antara UAV dengan GNSS metode RTK untuk tinggi terbang 30 meter sebesar 3,79%, tinggi terbang 40 meter sebesar 3,66%, dan 7,09% untuk tinggi terbang 50 meter. Hasil uji statistik t antara UAV dengan GNSS metode RTK menunjukkan volume tinggi terbang 40 meter tidak memiliki perbedaan signifikan dengan GNSS metode RTK. Berdasarkan waktu akuisisi data foto udara dan hasil dari uji statistik t, tinggi terbang optimal yang disarankan untuk pengukuran volume uji petik tumpukan *overburden* adalah 40 meter.

Kata kunci: *overburden*, fotogrametri, *unmanned aerial vehicle*, perhitungan volume, uji t.

ABSTRACT

Load sampling is an activity that measures the volume of overburden pile samples as part of the company's production management monitoring and control. PT Putra Perkasa Abadi Jobsite PT Bukit Asam Tbk, conducted load sampling using the Real-Time Kinematic (RTK) GNSS method. However, measurements using this tool tend to be less time-efficient, necessitating alternative methods. Photogrammetry methods using Unmanned Aerial Vehicles (UAV) can perform data acquisition quickly and produce high spatial resolution at an affordable cost. One of the parameters determined in measurement planning is flight altitude. Flight altitude affects the quality of aerial photographs, which in turn affects the resulting volume. The purpose of this final project is to compare UAV volume results with GNSS RTK methods and to determine the optimal flight altitude for measuring overburden load sampling volume.

Data acquisition was conducted at three flight altitudes, namely 30 meters, 40 meters, and 50 meters. GCP and ICP measurements used the RTK method, with five GCP points and six ICP points. Aerial photographs were processed using Agisoft Metashape, and the point cloud was exported to Surpac for volume calculations. The volume calculation results were analyzed using a t-test to determine the significance of the differences between flight heights and the two measurement methods.

The calculated volume for a 30-meter flight height was 340,92 m³ with an aerial photography data acquisition time of 4 minutes, for a 40-meter flight height it was 340,68 m³ with a data acquisition time of 2 minutes, and for a 50-meter flight height it was 351,83 m³ with a photography time of 1 minute. A t-statistical test between flight heights showed no significant difference between the volume values at 30 and 40 meters. Meanwhile, the volume calculation using the GNSS RTK method was 328,26 m³, resulting in a volume difference of 3,79% for the 30-meter flight height, 3,66% for the 40-meter flight height, and 7,09% for the 50-meter flight height. The results of the t-statistic test between UAV and GNSS RTK method showed that the flight height volume of 40 meters did not have a significant difference with the GNSS RTK method. Based on the aerial photo data acquisition time and the results of the t-statistic test, the optimal flight height recommended for measuring the sampling volume of overburden pile loads is 40 meters.

Keywords: overburden, photogrammetry, unmanned aerial vehicle, volume calculation, t-test.