

## INTISARI

*Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) merupakan salah satu teknologi pemotretan udara untuk kegiatan pemetaan. Pemotretan foto udara biasanya membutuhkan Titik Kontrol Tanah (TKT) untuk proses *georeferencing* foto udara. Titik TKT ini berfungsi untuk mengoreksi dan memperbaiki ortofoto secara keseluruhan sehingga diperoleh nilai ketelitian yang baik. Salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap ketelitian geometri yaitu jumlah dan distribusi TKT. Spesifikasi tentang penentuan jumlah dan distribusi TKT yang menjadi acuan dalam survei pemetaan dengan teknologi UAV belum ada. Hal tersebut menjadi masalah dalam pelaksanaan pekerjaan pemetaan area pada *terrain* terjal, sehingga perlu dilakukan penelitian terhadap jumlah dan distribusi TKT.

Kegiatan penelitian ini dilakukan di wilayah site tambang Paku PT Timah.Tbk dengan luasan kurang lebih 49 hektar. Pemetaan foto udara menggunakan *drone* DJI Phantom 4 RTK dengan *mode* RTK *off*. TKT yang digunakan sebanyak 16 titik dan 7 titik ICP yang diperoleh dari hasil pengukuran GPS. Pengolahan foto udara tersebut menggunakan PIX4D *Mapper*. Hasil pengolahan berupa 6 model yang dievaluasi terhadap ICP untuk mendapatkan ketelitian horisontal dan vertikal serta skala foto yang memenuhi standar Peraturan Kepala BIG No 6 Tahun 2018.

Hasil nilai ketelitian geometri 6 pemodelan memenuhi standar ketelitian peta dasar skala 1:1000 pada kelas 1 sedangkan ketelitian vertikal memenuhi standar ketelitian peta dengan skala 1:2500 pada kelas 1. Nilai ketelitian geometri pada model dengan 4 TKT merata, dihasilkan ketelitian horisontal 0,188 m dan ketelitian vertikal 0,417 m. Pada model dengan 6 TKT merata dihasilkan ketelitian horisontal 0,175 m dan ketelitian vertikal 0,335 m. Selanjutnya, untuk model dengan 8 TKT merata dihasilkan ketelitian horisontal 0,163 m dan ketelitian vertikal 0,242 m. Hasil uji ketelitian geometri menunjukkan bahwa penambahan TKT mempengaruhi ketelitian horisontal dan vertikal. Akan tetapi, untuk hasil uji ketelitian geometri pada model dengan distribusi TKT tidak merata diperoleh nilai ketelitian horisontal dan vertikal yang lebih rendah daripada model dengan distribusi merata. Hasil uji t berpasangan antara model dengan 4 TKT terhadap 6 TKT, model dengan 6 TKT terhadap 8 TKT serta model dengan distribusi merata terhadap tidak merata diperoleh perbedaan ketelitian yang signifikan. Dari pengujian tersebut dapat diketahui bahwa dengan adanya penambahan TKT dan distribusi TKT berpengaruh terhadap ketelitian ortofoto yang dihasilkan.

**Kata kunci** : *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), Titik Kontrol Tanah (TKT), ortofoto, ketelitian horisontal, ketelitian vertikal, uji t berpasangan.

## ABSTRACT

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) is an aerial photography technology for mapping activities. Aerial photography usually requires a Ground Control Point (TKT) for the aerial photo georeferencing process. This TKT point serves to correct and improve the orthophoto as a whole so that a good accuracy value is obtained. One of the factors that greatly affect the accuracy of the geometry is the amount and distribution of TKT. There are no specifications regarding the determination of the amount and distribution of TKT as a reference in mapping surveys with UAV technology. This becomes a problem in the implementation of area mapping work on steep terrain, so it is necessary to research the number and distribution of TKT.

This research activity was carried out in the Paku mine site area of PT Timah.Tbk with an area of approximately 49 hectares. Aerial photo mapping using a DJI Phantom 4 RTK drone with RTK off mode. TKT used were 16 points and 7 ICP points obtained from GPS measurement results. Aerial photo processing using PIX4D Mapper. The processing results are in the form of 6 models that are evaluated against the ICP to obtain horizontal and vertical accuracy as well as photo scales that meet the standards of the Head of BIG Regulation No. 6 of 2018.

The results of the geometric accuracy of 6 modelings meet the standard accuracy of the base map with a scale of 1:1000 in class 1 while the vertical accuracy meets the standard accuracy of the base map with a scale of 1:2500 in class 1. The value of geometric accuracy in the model with 4 TKT is evenly distributed, resulting in a horizontal accuracy of 0.188 m and a vertical accuracy of 0.417 m. In the model with 6 TKT evenly, the horizontal accuracy is 0.175 m and the vertical accuracy is 0.335 m. Furthermore, for the model with 8 TKT evenly, the horizontal accuracy is 0.163 m and the vertical accuracy is 0.242 m. The results of the geometric accuracy test show that the addition of TKT affects horizontal and vertical accuracy. However, for the results of the geometric accuracy test on a model with an uneven distribution of TKT, the horizontal and vertical accuracy values are lower than the model with an even distribution. The results of paired t-test between models with 4 TKT to 6 TKT, models with 6 TKT to 8 TKT, and models with even distribution to unevenly obtained significant differences inaccuracy. From these tests, it can be seen that the addition of TKT and the distribution of TKT affect the orthophoto accuracy produced.

**Keywords:** Unmanned Aerial Vehicle (UAV), Ground Control Point (TKT), orthophoto, horizontal accuracy, vertical accuracy, paired t-test.