

INTISARI

Pekerjaan tanah pada proyek tol sangat penting agar tanah sesuai kontrak yang sudah disetujui antara kontraktor dan subkontraktor. Pekerjaan tanah ini berlokasi di Tebing Tinggi, Sumatera Utara perlu dilakukan monitoring agar diperoleh informasi dimensi dari tanah yang telah dikerjakan di lapangan. Dalam pelaksanaan monitor timbunan tanah, digunakan gambar *cross section* dan *long section* untuk memvisualisasikan dimensi tanah di lapangan. Volume yang didapatkan akan digunakan sebagai dasar pembayaran pekerjaan tanah di lapangan. Pelaksanaan pengukuran terestris di lapangan membutuhkan waktu dan sumber daya manusia (SDM) yang banyak. Pemotretan foto udara dapat dijadikan alternatif untuk mengukur *cross section*, *long section* dan menjangkau wilayah yang luas sehingga dapat memangkas biaya waktu dan SDM yang diperlukan untuk pengukuran terestris. Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk membandingkan nilai ukuran jarak dan elevasi dari *cross section* dan *long section* pengolahan foto udara terhadap *cross section* dan *long section* hasil pengukuran terestris.

Kegiatan penelitian ini secara garis besar terdiri dari perencanaan jalur terbang, pemotretan foto udara dengan wahana UAV, pemrosesan foto hasil foto udara sehingga dihasilkan *Digital Terrain Model* (DTM) dan *Orthophoto*. Kemudian, dilakukan analisis ketelitian horizontal dan ketelitian vertikal DTM berdasarkan peraturan kepala BIG no 6 tahun 2018. Dari DTM dan *Orthophoto* yang didapatkan, dilakukan visualisasi *cross section* dan *long section* pada perangkat lunak *AutoCad Civil 15*. Pengukuran *cross section* dan *long section* dari pekerjaan tanah dengan menggunakan sipat datar dan pita ukur dilakukan untuk mendapatkan data yang akan dibandingkan dengan data pengolahan foto udara. Kemudian hasil ukuran pita ukur dan sipat datar digambarkan pada perangkat lunak *AutoCad Civil 15*. Hasil gambar *cross* dan *long section* dari pemrosesan foto udara dan ukuran terestris dilakukan uji sampel berpasangan 1 arah untuk mengetahui perbedaan pada kedua pengukuran tersebut berbeda secara signifikan atau tidak.

Hasil dari proses pengolahan foto udara adalah DTM dan *orthophoto* yang memiliki informasi koordinat X,Y, dan Z. Ketelitian horizontal dan vertikal dapat dicari dengan menghitung selisih nilai koordinat tanah ICP pada *Orthophoto* dan DTM terhadap nilai koordinat ICP lapangan. Dari selisih nilai yang didapatkan, dihitung rata-rata dan *Root Mean Square Error* (RMSE). Kemudian, nilai RMSE dipakai untuk menghitung CE 90 dan LE 90. Nilai CE 90 dan LE 90 secara berturut adalah 39,07 cm dan 46,07 cm. Berdasarkan perka BIG no 6 tahun 2018, nilai CE 90 dan LE 90 yang didapatkan masuk pada skala 1:1000 serta kelas horizontal dan vertikal didapatkan pada kelas 3. Nilai Z hitung yang dihasilkan dari perhitungan statistik adalah 8,671 dan 21,782 pada *cross section* tidak diterima Z tabel pada selang kepercayaan 95% yang memiliki nilai 1,96 sedangkan untuk *long section*, nilai Z hitung adalah 7,368 juga tidak diterima dalam Z tabel. Perbedaan yang dihasilkan dari foto udara untuk pengukuran *cross section* dan *long section* memiliki rentang selisih antara 1 mm s.d. 1,6 m untuk horizontal dan vertikal, sehingga hasil ukuran antara pengolahan foto udara dengan terestris berbeda secara signifikan menurut peraturan Bina Marga.

Kata kunci: Terestris, *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), DTM, *cross section*, *long section*

ABSTRACT

Earthworks on toll projects are very important so that the land condition is in accordance with the agreed contract between the contractor and the subcontractor. This land work is located in Tebing Tinggi, North Sumatra. Monitoring needs to be done to obtain dimensional information from the earthworks that has been done in the field. In the implementation of monitoring, *cross section* and *long section* images were used to visualize the dimensions of the ground in the field. Pictures of *cross sections* and *long sections* are also used in calculating the volume of land that has been done in the field. The volume obtained will be used as the basis for payment of earthworks in the field. The implementation of terrestrial measurements in the field requires a lot of time and human resources (HR). Aerial photogrammetry can be used as an alternative to measure *cross section*, *long section* and reach a wide area so that it can cut the cost of time and HR needed in terrestrial measurements. The purpose of the research was to compared distance and elevation of cross section and long section from photo processing to cross section and long section from terrestrial measurement.

This research activity mainly consists of flight path planning, aerial photo accusions with UAV, aerial photo processing to produce Digital Terrain Model (DTM) and Orthophoto. Then, a horizontal and vertical accuracy analysis is carried out based on the head regulation BIG no 6 2018. From the DTM and Orthophoto obtained, cross section and long section visualization is performed on the AutoCad Civil 15 software. Cross section and long section measurements of earthworks using flat slots and measuring tapes were carried out to obtain data to be compared with data processing of aerial photographs. Then the results of the size of the measuring tape and waterpass are drawn in AutoCad Civil 15 software. The results of the cross and long section images of aerial photographic processing and terrestrial sizes were conducted in one paired sample tests to find out whether the differences in the two measurements were significantly different or not.

The results of the aerial photo processing are DTM and orthophoto which have X, Y, and Z coordinate information. Horizontal and vertical accuracy can be found by calculating the difference in the ICP field coordinate values on Orthophoto and DTM against the field ICP coordinate values. From the difference value obtained, the average and Root Mean Square Error (RMSE) are calculated. Then, the RMSE value is used to calculate CE 90 and LE 90 value. CE 90 and LE 90 values are 39,07 cm and 46,7 cm, respectively. Based on Perka BIG no 6 2018, CE 90 and LE 90 values obtained entered on a scale of 1: 1000 and horizontal and vertical classes are obtained at class 3. The calculated Z value obtained from the statistical calculation is 8.671 and 21.782 in the cross section not received in the Z table at 95% confidence interval which has a value of 1.96 while for the long section, the calculated Z value is 7.368 also not accepted in the Z table. The difference resulting from aerial photographs for cross section and long section measurements has a range of difference between 1 mm to 1.6 m for horizontal and vertical, so that the measurement results between processing aerial photographs with terrestrial are significantly different according to Bina Marga.

Keywords : Terrestrial, Unmanned Aerial Vehicle, DTM, *cross section*, *long section*