

INTISARI

Universitas Gadjah Mada (UGM) merupakan salah satu universitas terbesar di Indonesia yang kerap melakukan perbaikan dan pengembangan, salah satunya dalam bidang infrastruktur. UGM merencanakan pengembangan infrastruktur fisik dengan melakukan pemisahan Klaster Sosio-Humaniora menjadi dua klaster yaitu Klaster Sosial dan Klaster Humaniora. Inventarisasi bangunan Klaster Sosio-Humaniora dapat menunjukkan perkembangan gedung dari waktu ke waktu. Untuk mendukung inventarisasi bangunan Klaster Sosio-Humaniora diperlukan ketersediaan informasi geospasial tiga dimensi, salah satunya adalah model tiga dimensi bangunan. Metode akuisisi data untuk mendapatkan hasil model tiga dimensi dapat dilakukan dengan menggunakan metode fotogrametri. Dalam fotogrametri, jenis kamera yang digunakan sangat mempengaruhi efisiensi biaya. Untuk mendukung efisiensi biaya maka kamera yang digunakan yaitu kamera non-metrik. Kegiatan aplikatif ini bertujuan untuk menghasilkan model tiga dimensi bangunan Klaster Sosio-Humaniora UGM dengan tingkat LOD 2 menggunakan data foto udara hasil pemotretan kamera non-metrik.

Pembuatan model tiga dimensi LOD 2 menggunakan data foto udara hasil pemotretan kamera non-metrik dan data *Ground Control Point* (GCP). Data foto udara diolah menggunakan perangkat lunak *Agisoft Metashape* untuk menghasilkan *point cloud* dan ortofoto. *Point cloud* diklasifikasikan menjadi tiga kelas yaitu kelas *ground*, bangunan, dan vegetasi. *Point cloud* pada kelas *ground* digunakan untuk membangun *Digital Terrain Model* (DTM), *point cloud* kelas bangunan untuk membangun model bangunan tiga dimensi, dan *point cloud* kelas vegetasi untuk mempermudah dalam mengidentifikasi klasifikasi manual pada kelas bangunan. Ortofoto digunakan sebagai acuan digitasi bentuk *footprint* bangunan. Hasil dari klasifikasi *point cloud* dan ortofoto kemudian dilakukan pemodelan tiga dimensi dengan metode ekstrusi dan digitasi manual atap untuk mencapai tingkat kedetailan LOD 2 menggunakan perangkat lunak *ArcGIS Pro*. Model yang dihasilkan dilakukan uji akurasi geometri dimensi dengan membandingkan kualitas geometri dimensi model dengan geometri dimensi objek sebenarnya di lapangan yang diukur menggunakan Total Station Topcon.

Kegiatan aplikatif ini telah menghasilkan model tiga dimensi bangunan Klaster Sosio-Humaniora dengan tingkat kedetailan LOD 2 dari pengolahan data foto udara hasil pemotretan kamera non-metrik. Model tersebut ditinjau dari aspek kualitas geometri dimensi model tiga dimensi dengan objek aslinya menghasilkan RMSE horizontal sebesar 0,3873 m, nilai RMSE vertikal sebesar 0,4096 m, rerata selisih ukuran 0,333 m, dan standar deviasi sebesar 0,393 m. Untuk GSD sebesar 0,0337 m maka model tiga dimensi tersebut mengandung kesalahan 11,49 kali nilai GSD. Hasil model yang dilakukan tes hipotesis dengan derajat kepercayaan 95% adalah diterima. Hasil evaluasi akurasi geometri dimensi menunjukkan bahwa model tiga dimensi yang dibuat dapat mewakili objek sebenarnya dengan tingkat kedetailan LOD 2 secara geometri.

Kata kunci: Model Tiga Dimensi, LOD 2, Bangunan Klaster Sosio Humaniora, Foto Udara, Kamera Non-Metrik

ABSTRACT

Universitas Gadjah Mada (UGM) is one of the largest universities in Indonesia that often make improvements, one of which is infrastructure improvement. UGM plans physical infrastructure improvement by dividing the Social-Humanities Cluster into two, namely Social Cluster and Humanities Cluster. The inventory of Social-Humanities Cluster buildings reflected improvement from time to time. To support the inventory of Social-Humanities Cluster buildings, three-dimensional geospatial information is required, one example of which is the three-dimensional model of buildings. Data acquisition methods to obtain the results of three-dimensional models can using photogrammetry method. In photogrammetry, the type of camera used affects cost efficiency. To support cost efficiency, the camera used is a non-metric camera. This research aims to produce a three-dimensional LOD 2 buildings model of Social-Humanities Cluster of UGM using aerial photo from non-metric camera shots.

The three-dimensional modelling of LOD 2 uses aerial photo data from non-metric camera shots from UAV and Ground Control Point (GCP) data. Aerial photo data is processed using Agisoft Metashape to generate point cloud and orthophoto. The point cloud is classified into three classes namely ground, building, and vegetation class. Point cloud in the ground class are used to build a Digital Terrain Model (DTM), the building class point cloud for build three-dimensional building models, and the vegetation class point cloud to make it easier to identify manual classifications of building classes. Orthophoto is used as a reference digitization of the footprint shape of the buildings. The result of point cloud classification and orthophoto is used to three-dimensional modelling with extrude method and manual digitization of the roof to achieve the detailed level of LOD 2 using ArcGIS Pro. The result of three-dimensional model of the building is conducted geometry dimension accuracy test by comparing the geometry dimension quality of the model to the actual geometry dimension objects measured using the Total Station Topcon.

This research has resulted in a three-dimensional model of the Social-Humanities buildings with a detailed level of LOD 2 from processing of aerial photo from non-metric camera shots. The model is reviewed in quality of geometry dimension with the actual object generates a RMSE horizontal value of 0,3873 m, a RMSE vertical value of 0,4096 m, average distance of 0,333 m, and standard deviation of 0,393 m. Based on the GSD value of 0,0337 m, the-three dimensional model contains an error of 11,49 times the value of GSD. Model results have been conducted hypothesis tests with 95% confidence degree is accepted. The evaluation result of geometry dimension accuracy showed that the three-dimensional model could represent the actual object with LOD 2 in geometry.

Keywords: *Three Dimensional Model, LOD 2, Social-Humanities Cluster Buildings, Aerial Photo, Non-metric Camera*