

INTISARI

Universitas Gadjah Mada (UGM) merupakan salah satu universitas tertua dan terbesar di Indonesia. Sebagai universitas terbesar di Indonesia, UGM kerap melakukan perbaikan. Salah satu perbaikan yang UGM lakukan adalah perbaikan infrastruktur. Rencana perbaikan infrastruktur yang akan mulai dikembangkan adalah gedung Kantor Pusat Fakultas Teknik (KPFT) UGM. Gedung KPFT UGM direncanakan akan dikembangkan menjadi gedung 11 lantai untuk menyongsong pembelajaran di era Industri 4.0. Pengukuran dan dokumentasi gedung KPFT UGM dilakukan agar data dan informasi geospasial tiga dimensi gedung tersebut dapat diperoleh. Data dan informasi geospasial 3D tersebut dapat berguna untuk inventarisasi, catatan sejarah gedung, rekonstruksi, pemeliharaan, dan lain-lain. Salah satu contoh informasi geospasial 3D adalah model 3D bangunan. Metode pembuatan model 3D bangunan menggunakan teknologi *Light Detecting and Ranging* (LiDAR) yaitu *Airborne Laser Scanning* (ALS) dan *Terrestrial Laser Scanning* (TLS). Hasil pengukuran ALS dapat menghasilkan atap bangunan, sedangkan hasil pengukuran TLS dapat menghasilkan fasad bangunan. Kombinasi dari kedua data ini digunakan untuk menghasilkan model 3D sehingga dapat digunakan untuk inventarisasi bangunan.

Lokasi kegiatan aplikatif ini adalah KPFT UGM. Proses pembuatan model bangunan 3D memanfaatkan *point cloud* kombinasi data ALS dan TLS. Proses TLS dimulai dengan registrasi, filterisasi lalu menghasilkan *point cloud* fasad bangunan, sedangkan proses ALS dimulai dengan filterisasi lalu menghasilkan *point cloud* atap. Kedua *point cloud* tersebut dikombinasi dengan melakukan transformasi koordinat. Hasil dari kombinasi *point cloud* dilakukan pemodelan 3D bangunan menggunakan *Autodesk Revit*. Pemodelan 3D dilakukan mulai dari pengaturan level, pembuatan dinding, atap, ornamen eksterior, lantai dan plafon, dan pemberian tekstur. Hasil model 3D bangunan dilakukan uji kualitas geometri yaitu RMSE, simpangan baku, dan uji Z. Pengujian kualitas geometri dilakukan dengan membandingkan dimensi model 3D dengan dimensi objek sebenarnya yang diukur menggunakan pita ukur.

Hasil model 3D bangunan memiliki tingkat kedetailan LOD 3. Hasil model kombinasi data ALS dan TLS ditinjau dari aspek kualitas geometri model 3D dengan objek aslinya menghasilkan nilai RMSE sebesar 0,027 m, rerata selisih jarak 0,021 m dan standar deviasi sebesar 0,018 m. Hasil model telah dilakukan tes hipotesis dengan derajat kepercayaan 95% adalah diterima. Hasil dari uji kualitas geometri menunjukkan bahwa model 3D bangunan KPFT dapat mewakili objek sebenarnya dengan tingkat kedetailan LOD 3 secara geometri.

Kata kunci: *Terrestrial Laser Scanning*, *Airborne Laser Scanning*, Model 3D

ABSTRACT

Universitas Gadjah Mada (UGM) is one of the oldest and largest universities in Indonesia. As the biggest university in Indonesia, UGM often make improvement, one of the improvements that UGM does is infrastructure improvement. The infrastructure improvement plan that will be developed is the Head Office building Faculty of Engineering UGM. Head Office building is planned to be 11 storeys building to develop learning in the industrial 4.0 era. Measuring and documenting Head Office building is to obtain the three-dimensional (3D) geospatial information of building. 3D geospatial data and information can be used for building inventory, history of building, reconstruction, maintenance, etc. One of the examples of 3D geospatial information is the 3D building model. The method of making 3D models of buildings using Light Detecting and Ranging (LiDAR) technology is Airborne laser scanning (ALS) and Terrestrial laser scanning (TLS). The result of ALS measuring can produce building roofs, and TLS measurement results can result in building facades. The combination of these two data is used to produce a 3D model so that it can be used to inventory buildings.

The location of this applicative activity is Head Office building Faculty of Engineering UGM. The process of creating 3D building models utilizes point cloud combination of ALS data and TLS data. The TLS process starts with registration, filtering and then generates the point cloud of the building facades, and the ALS process starts with filtering and then generates the roof point cloud. Both point clouds are combined by performing coordinate transformations. The result of point cloud combination performed 3D modeling of buildings using Autodesk revit. 3D modeling starts from level settings, create walls, roof, exterior ornaments, floors and ceilings, and giving texture. The result of 3D model of the building is conducted geometry quality test namely RMSE, standard deviation, and Z test. Geometry quality testing is done by comparing the dimensions of 3D models to the dimensions of the actual objects measured using the measuring tape.

The results of 3D model of the building have Level of Detail 3. The results of the ALS and TLS data combination models are reviewed from the quality aspects of the 3D model geometry with the original object generating a RMSE value of 0.027 m, average distance difference of 0.021 m and standard deviation of 0.018 m. Model results have been conducted hypothesis tests with 95% confidence degree is acceptable. The results of the geometry quality test showed that the 3D model of the KPFT building could represent the actual object with an extent of LOD 3 in geometry.

Keywords: Terrestrial laser scanning, Airborne laser scanning, 3D models