

INTISARI

Teknologi survei dan pemetaan terus berkembang dengan inovasi yang berkelanjutan, termasuk teknologi pemetaan wilayah tiga dimensi. Produk 3D menjadi semakin penting dalam arsitektur, perencanaan kota, dan pemetaan. *Airborne* LiDAR dianggap sebagai metode paling efektif dalam pemodelan tiga dimensi bangunan dan gedung tinggi untuk penataan kawasan kota yang baik. Akan tetapi, pengkajian ulang terhadap data *Airborne* LiDAR untuk pemodelan tiga dimensi masih diperlukan guna menentukan apakah tingkat ketelitiannya mencapai LOD 2 untuk bangunan gedung. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketelitian data *Airborne* LiDAR dalam pembuatan model tiga dimensi bangunan gedung dengan ketelitian LOD2. Parameter yang diuji yaitu membandingkan tinggi bangunan dan model bentuk atap hasil pemodelan tiga dimensi dari *Airborne* LiDAR.

Pemodelan tiga dimensi dari data *Airborne* LiDAR pada gedung Balairung, Perpustakaan, dan Grha Sabha Pramana UGM dilakukan dengan tingkat detail LOD 2. Sebelum pemodelan, data *point cloud* dari *Airborne* LiDAR harus diklasifikasikan secara otomatis atau manual untuk memisahkan titik-titik yang memiliki karakteristik, sifat, dan persebaran yang serupa menjadi beberapa kelas sesuai dengan informasi yang sesungguhnya lapangan. Diperlukan data penunjang berupa *orthophoto* untuk membantu pada saat klasifikasi *point cloud* LiDAR. Pemodelan menggunakan metode *Vectorize building* dengan perangkat lunak Microstation Connect karena metode ini memungkinkan pemodelan tiga dimensi secara otomatis. Hasil pemodelan bangunan gedung kemudian dievaluasi ulang, termasuk model atap, tinggi bangunan, dan lebar atau panjang bangunan. Evaluasi model atap dilakukan dengan uji visual model yang membandingkan bentuk atap hasil pemodelan dengan data *orthophoto*. Evaluasi pada tinggi, lebar dan panjang bangunan dilakukan dengan membandingkan hasil pemodelan terhadap data ukuran langsung menggunakan Total Station.

Hasil Klasifikasi data *point cloud* dari *Airbrone* LiDAR adalah beberapa kelas yaitu kelas *ground*, kelas *low vegetation*, *medium vegetation*, *high vegetation* dan kelas *building*. Pengolahan DTM (*Digital Terrain Model*) dari data *point cloud* kelas *ground* menghasilkan nilai RMSE sebesar 0,0964 cm dan hasil uji akurasi LE95 (*Linier Error 95%*) sebesar 0,188994. Hasil uji akurasi visual model dari beberapa jenis atap (datar, mansard, limas, limas berpotongan, dan pelana) dari pemodelan tiga dimensi bangunan gedung dengan tingkat kedetilan LOD 2 menghasilkan nilai *completeness* 97,918%, *correctness* 97,763%, dan *quality* 95,828%. Toleransi minimal untuk ketelitian uji akurasi visual model yaitu < 85%. Kualitas geometri hasil dari pemodelan tiga dimensi bangunan gedung dengan menggunakan metode *vectorize building* sebesar 0,3128 m dengan toleransi pada tingkat LOD 2 yaitu < 2 m. Hasil ini menunjukkan bahwa data *Airborne* LiDAR dapat digunakan untuk pemodelan tiga dimensi bangunan gedung dengan tingkat kedetilan LOD 2.

Kata Kunci: *Airborne* LiDAR, 3D Bangunan Gedung, *Vectorize Building*, LOD 2

ABSTRACT

Survey and mapping technology continues to evolve with ongoing innovations, including three-dimensional mapping technology. 3D products are becoming increasingly important in architecture, urban planning, and mapping. Airborne LiDAR is considered the most effective method for three-dimensional modeling of buildings and high-rise structures for good urban area planning. However, further assessment of Airborne LiDAR data for three-dimensional modeling is still necessary to determine whether its accuracy level reaches LOD 2 for building structures. Therefore, this study aims to evaluate the accuracy of Airborne LiDAR data in creating three-dimensional building models with LOD2 accuracy. The parameters tested include comparing building heights and roof shapes generated from the three-dimensional modeling of Airborne LiDAR.

The three-dimensional modeling from Airborne LiDAR data for the Balairung, Library, and Grha Sabha Pramana UGM buildings was conducted at the LOD 2 level of detail. Before modeling, the point cloud data from Airborne LiDAR must be classified automatically or manually to separate points with similar characteristics, properties, and distributions into several classes according to actual field information. Supporting data in the form of orthophotos is required to assist in the classification of the LiDAR point cloud. The modeling used the Vectorize Building method with Microstation Connect software because this method allows for automatic three-dimensional modeling. The building model results were then re-evaluated, including roof models, building heights, and building widths or lengths. The roof model evaluation was conducted with a visual model test comparing the roof shapes resulting from the modeling with orthophoto data. The evaluation of building height, width, and length was performed by comparing the modeling results with direct measurements using a Total Station.

The classification results of the Airborne LiDAR point cloud data include several classes: ground class, low vegetation class, medium vegetation class, high vegetation class, and building class. Processing the DTM (Digital Terrain Model) from the ground class point cloud data produced a RMSE value of 0.0964 cm and a LE95 (Linear Error 95%) accuracy test result of 0.188994. The visual model accuracy test results from various roof types (flat, mansard, pyramid, intersecting pyramid, and gable) from three-dimensional building modeling with LOD 2 detail level yielded a completeness value of 97.918%, correctness of 97.763%, and quality of 95.828%. The minimum tolerance for visual model accuracy testing is < 85%. The geometric quality of the three-dimensional building modeling using the vectorize building method is 0.3128 m, with a tolerance at the LOD 2 level of < 2 m. These results indicate that Airborne LiDAR data can be used for three-dimensional building modeling with LOD 2 detail level.

Kata Kunci: *Airborne LiDAR, 3D Building Model, Vectorize Building, LOD 2*