

INTISARI

Manajemen aset merupakan bagian penting dari pekerjaan infrastruktur yang membutuhkan biaya dan waktu yang cukup besar untuk pengumpulan data spasial, pemeliharaan, dan pembaharuan aset. Model tiga dimensi (3D) suatu kota dapat digunakan dalam manajemen aset secara *real world* (sesuai dengan kondisi lapangan), dan sebagai referensi untuk merencanakan pembangunan kota secara lebih efektif dan efisien di masa mendatang. Pemodelan 3D dapat mendukung pekerjaan Kementerian Pekerjaan Umum khususnya tentang Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan (RTBL) dalam pemanfaatan ruang, penataan bangunan, dan lingkungan, serta memuat materi pokok ketentuan program bangunan dan lingkungan, rencana umum dan panduan rancangan, rencana investasi, ketentuan pengendalian rencana, dan pedoman pengendalian pelaksanaan pengembangan lingkungan/kawasan. Penggunaan model 3D dalam kegiatan infrastruktur juga dapat membantu dalam melengkapi dan memperbaharui pengadaan data spasial objek jalan, contohnya kegiatan leger jalan. Dalam melakukan representasi model 3D, penelitian ini mencoba memodelkan objek berupa bangunan dengan tingkat kedetilan sampai pada model blok tanpa struktur atap (fasad bangunan) dan infrastruktur yang ada pada area tersebut.

Penelitian ini menggunakan metode *Close Range Photogrammetry* (CRP) dengan menerapkan penggunaan integrasi kamera digital dan modul GNSS *multi frequency* pada wahana yang bergerak (MMS) untuk menghasilkan model 3D. Pemilihan teknik pengolahan secara diferensial juga dapat menjadi solusi untuk mereduksi kesalahan dan bias. Pengolahan secara diferensial dilakukan dengan teknik *Real Time Kinematic* (RTK) atau *Post Processing Kinematic* (PPK), yang memungkinkan perolehan ketelitian posisi *exposure station* kamera yang akurat, sehingga dapat menghasilkan foto-foto yang sudah *geotagged* (*geotag photos*). Kemudian proses *bundle adjustment* dilanjutkan sampai dengan pemodelan 3D. Model 3D yang dihasilkan diuji akurasi geometrinya.

Hasil penelitian ini diperoleh model 3D berupa fasad bangunan, taman, jalan, dan fitur lainnya. Kekurangan model 3D yang dihasilkan secara semantik dengan adanya gambar yang berlubang-lubang dikarenakan banyaknya objek penghalang (*noise*) yang menutupi objek utama dan kurangnya *overlay* foto. Pencahayaannya yang kurang pada saat pemotretan juga menyebabkan proses *image matching* menjadi tidak sempurna sehingga bentuk tekstur model 3D yang dihasilkan menjadi tampak tidak utuh. Uji akurasi dilakukan dengan membandingkan ukuran dimensi pada model 3D terhadap ukuran dimensi objek sebenarnya di lapangan. Hasil uji akurasi dimensi objek dari model 3D memiliki nilai RMSE sebesar 0,165 m. Uji akurasi posisi model 3D juga dilakukan dengan membandingkan nilai posisi koordinat tanah hasil pengukuran GPS di lapangan. Hasil uji akurasi posisi model 3D memiliki nilai RMSE sebesar 0,708 m.

Kata kunci : Model 3D, CRP, Kamera Digital, GNSS *Multi Frequency*, PPK, RMSE

ABSTRACT

Asset management is an important part of infrastructure work which requires substantial costs and time for spatial data collection, maintenance, and asset renewal. A three-dimensional (3D) model of a city can be used in real world asset management (in accordance with field conditions), and as a reference for planning city development more effectively and efficiently in the future. The 3D modeling can support the work of the Ministry of Public Works, especially regarding Building and Environmental Planning (RTBL) in the use of space, building arrangements and the environment, and contains the basic material for building and environmental program provisions, general plans and design guidelines, investment plans, control plans, and guidelines for controlling the implementation of environmental/regional development. The use of the 3D model in infrastructure activities can also support in completing and updating the procurement of road object spatial data, for example, leger road activities. In conducting 3D model representations, this study tries to model objects in the form of buildings with a level of detail to block models without roof structures (building facades) and infrastructure in the area.

This study uses the Close Range Photogrammetry (CRP) method by applying the use of integrated digital cameras and multi frequency GNSS modules on moving vehicles (MMS) to produce 3D models. The choice of differential processing techniques can also be a solution to reduce errors and bias. Differential processing is done using Real Time Kinematic (RTK) or Post Processing Kinematic (PPK) techniques, which allows accurate accuracy of the exposure station position of the camera so that it can produce photos that are already geotagged (geotag photos). Then the bundle adjustment is proceed up to 3D modeling. The resulting 3D models need to be tested for geometric accuracy.

The results of this study obtained a 3D model consisting of building facades, parks, roads, and other features. The shortcomings of the 3D models are produced semantically with the existence of holes in the image due to the many obstruction objects (noise) that cover the main object and the lack of photo overlay. Less lighting at the time of shooting will also cause the image matching process to be imperfect, so that the shape of the texture of the resulting 3D model appears to be incomplete. Accuracy test is done by comparing the dimensions of 3D models to the dimensions of the actual object in the field. The result of the dimensional accuracy test of objects from the 3D model have an RMSE value of 0,165 m. The accuracy test of the position of the 3D model is also done by comparing the value of the position of the ground coordinates from the GPS measurements in the field. The result of the 3D model position accuracy test have an RMSE value of 0,708 m.

Keywords : 3D Models, CRP, Digital Cameras, GNSS *Multi Frequency*, PPK, RMSE