

## INTISARI

Perkembangan di sektor konstruksi semakin meningkat pesat seiring dengan berkembangnya teknologi digital. Salah satu inovasi digital yang berkembang di sektor konstruksi adalah diterapkannya metode pengelolaan informasi bangunan yang dinamakan *Building Information Modeling* (*BIM*). Salah satu jenis *BIM* yang umum digunakan dalam industry konstruksi adalah *3D BIM*. Teknologi *3D BIM* ini telah diimplementasikan baik dalam tahap perencanaan, desain maupun pelaksanaan konstruksi sebagai instrumen untuk pengelolaan informasi bagi pihak-pihak yang terlibat dalam suatu proyek. Teknologi *3D BIM* juga diterapkan dalam kegiatan *operation and maintenance (O&M) existing building* untuk membantu pengelolaan bangunan yang efektif dan terorganisir. Metode pemodelan *3D BIM* yang dapat digunakan untuk memodelkan bangunan yang sudah terbangun (*existing building*) adalah metode *scan to BIM* yang memanfaatkan data *point cloud* hasil dari *laser scanner* sebagai acuan pemodelannya. Namun penggunaan alat ini membutuhkan biaya yang relatif tinggi dan tidak efisien untuk obyek dengan dimensi kecil seperti bangunan rumah tinggal perseorangan. Sebagai alternatif, digunakan teknik fotogrametri jarak dekat dalam proses akuisisi data *point cloud* untuk pemodelan *3D BIM LOD 300* yang dapat memberikan biaya yang lebih efisien dan tetap menghasilkan data *point cloud* yang rapat dan akurat.

Penelitian ini secara garis besar dibagi menjadi 3 ; akuisisi data, pengolahan data, dan pemodelan *3D BIM*. Akuisisi data dilakukan menggunakan teknik fotogrametri jarak dekat dengan kamera Sony a6400 beresolusi 24 MP dan UAV DJI Phantom 4 beresolusi 12 MP untuk mencakup semua bagian sisi interior dan eksterior rumah. Pengolahan data foto dilakukan menggunakan algoritma *Structure from Motion (SfM)- Multi View Stereo (MVS) Photogrammetry*. Hasilnya adalah *dense point cloud* kemudian dilakukan *noise filtering* untuk menghilangkan *noise* yang ada pada *point cloud*. Tahapan pemodelan *3D BIM* dimulai dengan mendefinisikan material dan komponen sesuai dengan kondisi sebenarnya kemudian dilakukan pemodelan tiap komponen bangunan berdasarkan geometri dan interpretasi visual terhadap data *point cloud*. Penggunaan data *point cloud* sebagai acuan inilah yang membedakan *scan to BIM* dengan pemodelan *BIM* konvensional.

Hasil dari penelitian ini adalah *3D BIM LOD 300* yang terdiri dari *solid 3D model* dari bangunan disertai dengan informasi-informasi terkait bangunan seperti material yang digunakan beserta spesifikasinya, dimensi obyek dan gambar kerja 2D bangunan. Kelengkapan *3D BIM* yang dihasilkan terdiri dari komponen arsitektur dari bangunan rumah tinggal yang meliputi dinding, langit-langit, atap, pintu, jendela dan komponen bangunan lainnya seperti closet, wastafel, lampu, saklar, dan power socket. *3D BIM* yang dihasilkan dikategorikan dalam *LOA20* dengan nilai kesalahan geometri sebesar 2 cm dan memiliki tampilan visual yang realistis sesuai dengan bangunan sebenarnya.

Kata Kunci : *3D BIM*, Fotogrametri Jarak Dekat, Scan to *BIM*

## ABSTRACT

*The development in the construction sector is rapidly increasing along with the advancement of digital technology. One of the digital innovations emerging in the construction sector is the implementation of Building Information Modeling (BIM), a method for managing building information. One common type of BIM used in the construction industry is 3D BIM. The 3D BIM technology has been implemented in the planning, design, and construction phases as a tool for information management for stakeholders involved in a project. The 3D BIM technology is also applied in the operation and maintenance (O&M) activities of existing buildings to assist in effective and organized building management. A modeling method that can be used for existing buildings is the scan-to BIM method, utilizing point cloud data from a laser scanner as a modeling reference. However, the use of this tool comes with relatively high costs and is inefficient for small-scale objects like individual residential buildings. As an alternative, close-range photogrammetry is employed in the data acquisition process for 3D BIM LOD 300 modeling. This method provides cost-efficiency while still producing dense and accurate point cloud data.*

*This research is broadly divided into three phases: data acquisition, data processing, and 3D BIM modeling. Data acquisition involves using close-range photogrammetry techniques with a 24 MP Sony a6400 camera and a 12 MP DJI Phantom 4 UAV to cover all parts of the interior and exterior sides of the house. Photo data processing is performed using the Structure from Motion (SfM) - Multi-View Stereo (MVS) Photogrammetry algorithm. The result is a dense point cloud, which undergoes noise filtering to remove existing noise. The 3D BIM modeling phase begins by defining materials and components according to real conditions. Subsequently, the modeling of each building component is carried out based on geometry and visual interpretation of the point cloud data. The use of point cloud data as a reference distinguishes scan-to-BIM from conventional BIM modeling.*

*The outcome of this research is a 3D BIM LOD 300, consisting of a solid 3D model of the building along with relevant building information such as the materials used with their specifications, object dimensions, and 2D working drawings of the building. The completeness of the resulting 3D BIM includes architectural components of the residential building, encompassing walls, ceilings, roofs, doors, windows, and other building components such as closets, sinks, lights, switches, and power sockets. The generated 3D BIM is categorized as LOA20 with a geometric error value of 2 cm and presents a realistic visual representation consistent with the actual building.*

**Keywords :** 3D BIM, Close Range Photogrammetry, Scan to BIM