



INTISARI

Pembangunan infrastruktur nasional khususnya jalan merupakan salah satu prioritas Pemerintah Indonesia dalam beberapa tahun terakhir. Program pembangunan jalan akan diikuti dengan kegiatan selanjutnya untuk mempertahankan kondisi optimal jalan yang disebut preservasi jalan. Salah satu kegiatan dalam preservasi jalan adalah inventori aset jalan. Beberapa data inventori aset jalan yang dibutuhkan dalam kegiatan inventarisasi aset jalan terdapat pada dokumen leger jalan. Dokumen leger jalan merupakan dokumen yang memuat riwayat perkembangan suatu ruas jalan. Pada dokumen leger jalan terdapat data identitas jalan, lokasi jalan, jenis dan material jalan serta kondisi jalan. *Upgrading* dokumen leger jalan dari 2D menjadi 3D memiliki potensi yang besar dalam menunjang kegiatan preservasi jalan khususnya inventori aset jalan. Penerapan teknologi seperti BIM dan GeoBIM juga dapat diterapkan dalam kegiatan preservasi apabila data-data penunjang di-*upgrade* sesuai dengan format BIM ataupun GeoBIM. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan *upgrading* dokumen leger jalan dari 2D ke 3D dan analisis format data 3D-nya untuk menunjang kegiatan preservasi jalan khususnya inventarisasi aset jalan.

Penelitian ini secara garis besar terbagi dalam tiga tahapan yaitu persiapan, pembuatan model 3D dan analisis hasil model 3D yang terbentuk. Persiapan merupakan tahapan untuk menyiapkan dokumen leger yang akan di-*upgrade*. Pada tahapan ini juga dilakukan indentifikasi data-data pada dokumen leger yang sekiranya dapat digunakan sebagai inventori data aset jalan. Model 3D jalan dibangun dari data-data dimensi yang ada pada dokumen leger jalan. Bagian jalan yang dimodelkan secara 3D adalah tiang pancang, *girder*, lapisan aspal serta dinding pengaman jalan. Model 3D yang terbentuk kemudian dibandingkan volumenya dengan model 3D hasil pengukuran TLS dimana volume hasil pengukuran TLS dianggap sebagai nilai yang benar. Koordinat model 3D juga diuji dengan koordinat hasil pengukuran leger jalan menggunakan GNSS. Model 3D yang dibentuk dalam *software* Revit 2022 ini kemudian diekspor format data 3D-nya menjadi IFC. IFC merupakan format data standar yang digunakan dalam implementasi BIM. Kemudian dari format IFC data 3D ini transformasi kembali format datanya menjadi CityGML dimana format data ini merupakan format standar data 3D GIS. Hasil ekspor dari model 3D yang terbentuk kemudian dievaluasi dan dianalisis untuk dilihat kesesuaiannya dengan hasil model 3D yang telah terbentuk di awal.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *upgrading* leger jalan dari 2D menjadi 3D dapat dilakukan dengan menggunakan dokumen leger jalan hanya untuk jalan yang menempel di atas tanah tanpa ada konstruksi lain seperti jembatan ataupun terowongan. Sedangkan untuk jalan yang lebih kompleks seperti jalan layang, jembatan maupun terowongan dibutuhkan data-data yang lebih lengkap dan pengukuran yang lebih terperinci. Rata-rata perbedaan volume tiang pancang antara model 3D dari dokumen leger dan model 3D hasil pengukuran TLS adalah sebesar $0,002 \text{ m}^3$. Hasil RMSE koordinat pada pemodelan 3D menggunakan dokumen leger adalah $\text{seb}=\text{nilai } 0,157 \text{ m}$. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa format data CityGML lebih menyerupai bentuk model 3D awal dibandingkan dengan format data IFC. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat kompleksitas geometri bangunan yang terbentuk. Semakin kompleks bentuk geometri suatu elemen, maka tingkat kesuksesan transformasi format data akan semakin kecil.

Kata Kunci : Leger Jalan, Model 3D, BIM, 3D GIS, GeoBIM

ABSTRACT

One of the Indonesian Government's priorities in the recent year is the development of national infrastructure especially highway infrastructure. The road construction will be followed by further activities to maintain the optimal condition of the road which is called road preservation. Road asset inventory is one of road preservation job desk. Road ledger document provide some data needed in inventory road assets. Road ledger is a document contain of development road history. The substance of this document is road identity, location of the road, type, material, and also road condition. Upgrading 2D road model in road ledger to 3D model will make road preservation more effective and efficient, especially in road asset inventory. Technology such as BIM and GeoBIM can be applied in road preservation if the data is upgraded into BIM or GeoBIM format. This study aims to upgrade road ledger document from 2D model to 3D model and analyze 3D data format for supporting road preservation, especially in road asset inventory

This research is generally divided into three main steps: preparation, 3D modeling, and analysis of the 3D model. The preparation is the stage to upgrade road ledger from 2D to 3D. Data in road ledger was identified to provide road asset inventory. The road 3D model was built using alignment data in road ledger document. The road 3D model consists of piers, girders, asphalts, and barriers. The volume of a 3D model was then compared with a 3D model created from TLS where the volume was considered as a true value. The coordinates of the 3D model were also tested with coordinates from road ledger measurements using GNSS. The 3D model was created using Revit 2022 and then exported into IFC format. IFC is the standard data format used in BIM. After that 3D model in IFC format was converted into CityGML which is a data format used in 3D GIS. The IFC model and CityGML model were then evaluated and analyzed to see if they are in accordance with the former 3D model.

The results of this study indicate that 3D model road ledger upgraded from 2D model using data from the road ledger document can only be done for landed road. Meanwhile, complex roads such as flyovers, bridges and tunnels need more complete and details measurements. The average of volume differences between the 3D model from road ledger and TLS is 0,002 m³. The value of coordinates RMSE is 0,157 m. This study shows that CityGML 3D model is more similar to the former 3D model than the IFC one. The IFC model is influenced by the complexity of the geometry building element. The more complex the geometry of an element the success rate of data format conversion will be lower.

Keywords : *Leger Jalan, Model 3D, BIM, 3D GIS, GeoBIM*