

INTISARI

Pemodelan 3D dalam dunia infrastruktur semakin penting peranannya sejak *Building Information Modelling* (BIM) diperkenalkan. Pentingnya model 3D dalam dunia infrastruktur ditunjukkan dengan adanya manfaat berupa perencanaan tata ruang, manajemen ruang, ataupun *cost calculation* untuk pembangunan suatu struktur. Jembatan Talang Bowong sebagai salah satu infrastruktur di Kecamatan Kalibawang, Kulon Progo memiliki peranan penting sebagai prasarana transportasi sekaligus saluran irigasi. Dengan adanya fenomena vibrasi yang terjadi pada jembatan, serta pekerjaan rekonstruksi beberapa kali, Jembatan Talang Bowong perlu didokumentasikan dalam model 3D sebagai data representasi digitalnya. Pemodelan 3D Jembatan Talang Bowong dilakukan dengan menggunakan *Terrestrial Laser Scanner* (TLS) sebagai alat akuisisi data. Penggunaan TLS dalam dunia infrastruktur tergolong sebagai *High Definition Surveying* (HDS) karena selain menghasilkan akurasi data yang baik, juga menghasilkan data situasi berupa *point clouds* tiga dimensi dengan kerapatan tinggi. TLS juga merupakan alat yang sangat efektif dan efisien karena dapat melakukan pemindaian menyeluruh di dalam maupun luar ruangan dalam waktu singkat.

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh hasil berupa model 3D dari Jembatan Talang Bowong. Secara garis besar penelitian ini terbagi menjadi tiga tahapan utama yaitu akuisisi data, pengolahan data, dan visualisasi data. Proses akuisisi dilakukan dengan alat utama berupa TOPCON *Geodetic Laser Scanner* 2000 dengan mode pemindaian 12,5 mm/10 m (*detail scan*). Pemindaian dilakukan menggunakan dua metode, yaitu *backsighting* dan *free scanning*. Pemindaian secara *backsighting* dilakukan di atas titik kontrol yang telah ditentukan koordinatnya, sedangkan *free scanning* dilakukan di area bebas. Kemudian proses pengolahan data dilakukan dengan perangkat lunak Magnet Collage untuk registrasi *point clouds* 3D. Registrasi *point clouds* dilakukan untuk menggabungkan *scan world* hasil pemindaian menggunakan TLS menjadi satu kesatuan utuh. Selanjutnya untuk pembuatan model jembatan dan *terrain* digunakan perangkat lunak berupa Autodesk Revit 2024 dan Sketchup 2023. Setelah itu, hasil model 3D dari jembatan dan lingkungannya divisualisasikan dalam perangkat lunak Enscape 3D agar diperoleh hasil *rendered object* yang lebih menarik.

Hasil dari penelitian ini adalah model 3D Jembatan Talang Bowong yang tergeoreferensi dan mempunyai ukuran geometri yang sudah mendekati ukuran nyata. Hal ini ditunjukkan dengan hasil perhitungan nilai *Root Mean Square Error* yang didapatkan yaitu sebesar 6,7 mm. Hasil ini tidak melebihi dari nilai resolusi pemindaian yaitu sebesar 12,5 mm. Berdasarkan spesifikasi kelas akurasi (*Level of Accuracy*)(LoA) yang ditetapkan oleh US Institute of Building Documentation (USIBD), nilai RMSe dari model *point clouds* tersebut tergolong dalam LoA30 dengan rentang 15mm – 5mm. Adapun melalui proses uji kontrol kualitas dengan membandingkan model 3D Jembatan Talang Bowong terhadap standardisasi *Level of Detail* (LOD) dari BIM Forum (2021), didapatkan hasil yang telah memenuhi target penelitian di mana Model 3D Jembatan Talang Bowong sudah memenuhi kriteria LoD300. Visualisasi akhir dari model 3D ini ditunjukkan dari *rendered object* Jembatan Talang Bowong yang lebih interaktif dengan pewarnaan yang lebih menarik.

Kata Kunci : Model 3D, Jembatan Talang Bowong, *Terrestrial Laser Scanner*

ABSTRACT

3D modeling in the world of infrastructure has played an increasingly important role since Building Information Modeling (BIM) was introduced. The importance of 3D models in the world of infrastructure is demonstrated by the benefits in the form of spatial planning, space management, or cost calculations for building a structure. The Talang Bowong Bridge as one of the infrastructures in Kalibawang District, Kulon Progo has an important role as transportation infrastructure as well as an irrigation channel. Due to the vibration phenomenon that occurs on the bridge, as well as several reconstruction works, the Talang Bowong Bridge needs to be documented in a 3D model as digital representation data. 3D modeling of the Talang Bowong Bridge was carried out using a Terrestrial Laser Scanner (TLS) as a data acquisition tool. The use of TLS in the world of infrastructure is classified as High Definition Surveying (HDS) because apart from producing good data accuracy, it also produces situational data in the form of three-dimensional point clouds with high density. TLS is also a very effective and efficient tool because it can perform comprehensive scanning indoors and outdoors in a short time.

This activity was carried out to obtain results in the form of a 3D model of the Talang Bowong Bridge. In general, this activity is divided into three main stages, namely data acquisition, data processing and data visualization. The acquisition process was carried out with the main tool in the form of a TOPCON Geodetic Laser Scanner 2000 with a scanning mode of 12.5 mm/10 m (detail scan). Scanning is carried out using two methods, namely backsighting and free scanning. Backsighting scanning is carried out over control points whose coordinates have been determined, while free scanning is carried out in free areas. Then the data processing is carried out using Magnet Collage software for registration of 3D point clouds. Point cloud registration is carried out to combine the scanned world results using TLS into one complete unit. Next, to create the bridge and terrain model, software such as Autodesk Revit 2024 and Sketchup 2023 was used. After that, the results of the 3D model of the bridge and its environment were visualized in Enscape 3D software to obtain more interesting rendered object results.

The result of this activity is a 3D model of the Talang Bowong Bridge that is georeferenced and has geometric dimensions that are close to real size. This is shown by the calculation results of the Root Mean Square Error value obtained, namely 6.7 mm. This result does not exceed the scanning resolution value of 12.5 mm. Based on the accuracy class specifications (Level of Accuracy) (LoA) set by the US Institute of Building Documentation (USIBD), the RMSe value of the point clouds model is classified as LoA30 with a range of 15mm – 5mm. Meanwhile, through the quality control test process by comparing the 3D model of the Talang Bowong Bridge to the Level of Detail (LOD) standardization from the BIM Forum (2021), results were obtained that met the activity targets where the 3D Model of the Talang Bowong Bridge met the LoD300 criteria. The final visualization of this 3D model is shown from the rendered object of the Talang Bowong Bridge which is more interactive with more attractive coloring.

Keywords : 3D Model, Talang Bowong Bridge, Terrestrial Laser Scanner