

Aplikasi *Terrestrial Laser Scanner* dan Sistem Informasi Geografi untuk Pemodelan 3 Dimensi pada Arca Agastya

INTISARI

Perkembangan teknologi survey di Indonesia bertambah pesat pada beberapa tahun terakhir. Salah satu teknologi terbaru yang digunakan adalah alat TLS (*Terrestrial Laser Scanner*) yang mampu merekam ribuan titik pada permukaan obyek dalam satu titik pengamatan. Alat tersebut mampu mempercepat dan menghasilkan data yang lebih akurat dalam kegiatan *Reverse Engineering* atau teknik pemodelan balik. Kedetilan dan kecepatan dalam melakukan pengukuran ini yang kemudian dimanfaatkan dalam kegiatan konservasi khususnya pemugaran. Dokumentasi secara 2D dinilai kurang untuk memberikan informasi terkait benda cagar budaya, sehingga digunakannya alat ini untuk melakukan pemodelan secara 3D.

Point Clouds dihasilkan dari perekaman obyek pada tiap titik yang disebut *scanworld*. Dari tiap titik berdiri alat, TLS melakukan penyiaran laser ke permukaan obyek, memutar mengikuti arah target yang dipasang. Target pada perekaman TLS berfungsi sebagai pengikat saat melakukan registrasi. Jumlah target mengikuti jumlah titik berdiri alat. Proses penggabungan atau biasa disebut registrasi menggunakan metode *target to target*. Registrasi ini menghubungkan titik ikat yang terekam dalam *scanworld* menjadi satu kesatuan pengukuran. Hasil dari registrasi belum mampu diolah lebih lanjut, sehingga perlu mengubah data hasil perekaman menjadi *mesh*. Melalui obyek *mesh*, dapat diolah lebih lanjut seperti pemotongan, penambahan tekstur dan pengukuran volume. Metode pemotongan dapat dilakukan dengan *tools clean or separate mesh* yang ada pada perangkat lunak *3D Reshaper*. Melalui perangkat lunak tersebut, obyek mampu di potong menjadi beberapa bagian sesuai kebutuhan. Sebelum melakukan pemotongan terhadap objek *mesh*, disarankan melakukan langkah *smoothing* untuk memperjelas batas dan tekstur permukaan obyek hasil perekaman.

Keakuratan perekaman TLS ini juga bergantung pada metode registrasi yang digunakan. Metode *target to target* menjadi metode yang paling disarankan karena adanya target akan lebih akurat dalam penyatuan data dari beberapa posisi pengambilan. Karena memiliki keakuratan yang tinggi perekaman menggunakan TLS ini sering dibutuhkan dalam kegiatan konservasi. Dengan begitu beberapa benda cagar budaya yang ada dapat dimodelkan secara 3 dimensi. Selain mampu dilihat dari berbagai sisi juga mampu dilihat dari berbagai bagian objek hasil pemotongan. Melalui cara ini kegiatan konservasi khususnya pemugaran akan lebih mudah dilakukan karena adanya dokumentasi 3D ini. Benda yang hilang dan rusak dapat segera diganti maupun diperbaiki dengan bentuk dan ukuran yang sama.

Kata Kunci : Survey, *Terrestrial Laser Scanner*, *Point Cloud*, 3D, *target to target*, *mesh*, *clean or separate*, *3D Reshaper*.

Terrestrial Laser Scanner Application and Geographic Information System for 3D Modeling in Arca Agastya

ABSTRACT

Recently, there is a great progress in technological survey in Indonesia. One of the newest technology is TLS or Terrestrial Laser Scanner which is able to record thousand points of an object in one observation point. The tool is also able to accelerate and produce more accurate data in Reverse Engineering. The advantages of the tool are used in the process of conservation. The 2D documentation gives less information about heritage therefore this tool is used for 3D modeling.

Point Clouds are produced from the objects that have been recorded from every point called scanworld. From the point in which the tool is installed, TLS spreads the laser to the object and rotates through the installed target. The function of the target is to bind the object when the registration process is done. The amount of the target follows the amount of installed tools. Process of merging or registration uses target to target method. The registration process connects binding points which are recorded in the scanworld into one unit of measurement. The result of the registration process cannot be produced, thus converting the data into mesh is needed. Then, the mesh object can be cut and can be added with more texture and also volume. Cutting method can be done by using *tools clean or separate mesh* which is available in *3D Reshape* software. By using this software, the object can be cut into some parts. It is better to do smoothing to make the limitation of the object and also the texture of the object clearer before cutting the mesh object.

The accuracy of TLS also depends on the registration method that is used. Target to target method is the best method since the target will make the merging data more accurate in which it is recorded from some positions. Since the accuracy is good, TLS is needed for conservation. Therefore, the heritage objects can be modeled in 3D. Besides, it can also be seen from various sides of the cutting object. By using 3D documentation, restoration will be easier to be done

Keywords : Survey, *Terrestrial Laser Scanner*, *Point Cloud*, *3D*, *target to target*, *mesh, clean or separate*, *3D Reshaper*.