

INTISARI

Konservasi cagar budaya dapat dilakukan melalui kegiatan pendokumentasian yang bertujuan melindungi keaslian aset. Metode fotogrametri jarak dekat dapat berperan dalam proses pendokumentasian cagar budaya. Proses pembentukan model tiga dimensi menggunakan metode fotogrametri jarak dekat membuat proses replikasi menjadi lebih efisien dengan foto sebagai sarana pengukuran. Metode ini diaplikasikan pada aset Balai Pelestarian Situs Manusia Purba Sangiran (BPSMP Sangiran) berupa koleksi fosil hasil ekskavasi dari berbagai situs purbakala, salah satunya adalah Situs Purbakala Patiayam. Metode ini diharapkan mampu menghasilkan model dengan resolusi spasial sebesar < 2 mm. Kegiatan ini diharapkan dapat menginisiasi metode fotogrametri jarak dekat untuk replikasi fosil, menghasilkan model tiga dimensi fosil, dan replika fosil.

Kegiatan aplikatif replikasi fosil terdiri atas dua tahapan, dengan tahapan pertama berupa pengambilan data yang dilakukan di dalam laboratorium BPSMP Sangiran. Data berupa foto fosil diambil secara radial sebesar 360 derajat dengan dua ketinggian yang berbeda untuk tiap sisi bawah dan sisi atas sampel dengan menggunakan prinsip fotogrametri jarak dekat. Data yang sudah diperoleh kemudian diproses dengan bantuan perangkat lunak Agisoft Photoscan untuk membentuk model tiga dimensi dari foto sampel fosil yang telah diperoleh. Model yang terbentuk kemudian diuji untuk mendapatkan nilai akurasi dimensi model terhadap sampel secara visual dan dimensinya sebelum akhirnya dicetak dengan printer tiga dimensi.

Kegiatan ini menghasilkan model replika fosil dari koleksi BPSMP Sangiran. Model tiga dimensi yang dihasilkan memiliki nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 1.5 mm. Selisih ukuran replika hasil pemodelan dan hasil pengukuran dimensi fosil minimal sebesar 0.3 mm dan maksimal sebesar 3.5 mm, dengan nilai rata-rata sebesar 1.2mm. Detail dari fosil terbentuk sesuai pada model, namun pada bagian cekungan dan tekstur bergerigi terjadi distorsi sehingga pada beberapa model terdapat kesalahan pembentukan *mesh*.

Kata kunci: *3D printing*, fosil, fotogrametri jarak dekat, model tiga dimensi

ABSTRACT

Conservation of cultural heritage can be done through documentation activities aimed at protecting the authenticity of assets. The close-range photogrammetry method can be used in the process of documenting cultural heritage. The process of forming a three-dimensional model using the close-range photogrammetric method makes the replication process more efficient with photos as a means of measurement. This method was applied to the Sangiran Early Man Site Preservation Center collection in the form of a collection of fossils excavated from various archaeological sites, one of which is the Patiayam Archaeological Site. This method is expected to be able to produce a model with a spatial resolution of < 2 mm. This activity is expected to initiate close-range photogrammetric methods for replicating fossils, producing three-dimensional models of fossils, and replicas of fossils.

The applicative activity of fossil replication consists of two stages, with the first stage in the form of data collection which is carried out in the laboratory of the Sangiran Early Man Site Preservation Center. The data in the form of photos of fossils were taken radially at 360 degrees with two different heights for each of the lower and upper sides of the sample using the principle of close-range photogrammetry. The data obtained is then processed with the help of Agisoft Photoscan software to form a three-dimensional model from the photo of the fossil sample obtained. The model that is formed is then tested to get the value of the model's dimension accuracy to the sample visually and its dimensions before being printed with a three-dimensional printer.

This activity produces replica fossil models from the BPSMP Sangiran collection. The resulting three-dimensional model has a Root Mean Square Error (RMSE) value of 1.5 mm. The difference in the size of the replica from the modeling results and the measurement results of the fossil dimensions is a minimum of 0.3 mm and a maximum of 3.5 mm, with an average value of 1.2 mm. The details of the fossil are formed according to the model, but in the basin and the jagged texture, distortion occurs so that in some models there is an error in mesh formation.

Keyword: 3D printing, fossil, close range photogrammetry, three dimensional model