



## INTISARI

Teknologi geodesi dan geomatika terus mengalami perkembangan dalam menyediakan data spasial atau non spasial. Data yang disediakanpun mengalami perkembangan dari data dua dimensi menjadi data tiga dimensi. Data tiga dimensi memiliki banyak keunggulan dalam merepresentasikan bentuk objek secara nyata. Sehingga data tiga dimensi yang direpresentasikan dalam model 3D dapat memberikan informasi yang baik bagi pengguna. Namun seiring perkembangannya, model 3D tidak hanya dibutuhkan pada kondisi di atas permukaan air dengan medium udara namun juga dapat dilakukan pada bawah permukaan air dengan medium air. Seperti rekonstruksi 3D situs arkeologi dalam air dan pemodelan 3D kapal kuno yang telah dilakukan sebelumnya namun belum memperhatikan perbandingan geometrinya. Ilmu geodesi telah dapat melakukan pemodelan 3D dengan hasil baik di bawah air, namun teknologi saat ini relatif kompleks sehingga perlu dilakukan penerapan teknologi lain dalam pembuatan model 3D di bawah air dalam hal ini fotogrametri jarak dekat. Kegiatan ini diharapkan dapat melakukan pemodelan 3D yang memiliki tingkat kedetilan yang baik dari objek bawah air menggunakan teknik fotogrametri jarak dekat.

Pemodelan 3D di dalam air pada kegiatan ini dilakukan pada objek sederhana dan objek kompleks. Pemotretan dilakukan di dalam kolam renang sebagai simulasi pemotretan di bawah air. Tahapan pada kegiatan ini dilakukan dengan mengukur titik kontrol pada bingkai kubus. Kalibrasi kamera dilakukan dengan dua kondisi yaitu di dalam air dan di atas permukaan air menggunakan pola yang terdapat pada perangkat lunak *Photomodeller Scanner*. Pemotretan dilakukan menggunakan *underwater case* dan model 3D yang terbentuk di dalam air dibandingkan dengan model 3D yang terbentuk di atas permukaan air. Pembuatan model 3D pada objek sederhana dilakukan secara interaktif sedangkan pembuatan model 3D pada objek kompleks dilakukan secara otomatis menggunakan fitur *SmartPoints*. Kontrol kualitas dilakukan dengan mengukur jarak pada objek nyata menggunakan pita ukur sebagai ukuran yang diasumsikan benar dan dibandingkan dengan hasil ukuran jarak pada model 3D baik di darat maupun di dalam air.

Dari hasil kontrol kualitas didapatkan RMSE pada objek sederhana dengan pemotretan di dalam air sebesar 2.101 mm sedangkan di atas permukaan air sebesar 1.658 mm. Pada objek kompleks dengan pemotretan di dalam air didapatkan RMSE sebesar 1.620 mm dan pada pemotretan di udara sebesar 1.369 mm.

**Kata Kunci** : fotogrametri jarak dekat, model 3D bawah air, objek sederhana, objek kompleks.



## ***ABSTRACT***

Geodesy and geomatics technology had been developed to provide spatial and non spatial data. The data also developed from two-dimensional data into three-dimensional data. Three-dimensional data has many advantages in representing the real shape of the object. So the three-dimensional data that represented by the 3D model can provide good information for the user. 3D models not only needed for modelling in the land surfaces but also can be done on the underwater. Such as 3D reconstruction of archaeological sites in the water and 3D modeling of ancient ship that has been done before but have not noticed the geometry comparison. Geodetic science has been able to perform 3D modeling with good result on the under water, but the current technology is relatively complex that needs to be done by the other technology for building the 3D models in under water, in this case is close range photogrammetry. This activity is expected to doing 3D modeling which have good detail of underwater objects using close range photogrammetry techniques.

Under water 3D modeling on this project performed on simple objects and complex objects. The photo is taken in the pool as the simulated underwater shooting. The steps in this project is done by measuring the control points on the frame cube. Camera calibration is done with two conditions, in the underwater and above the water surface using the pattern from Photomodeller Scanner software. The photo is taken using underwater case and 3D models that are formed in the water compared to the 3D model is formed on the land. 3D modeling is done by interactive method on simple object while modeling a complex 3D object is done automatically using SmartPoints features. Quality control is done by measuring the distance to the real object using a tape measure that assumed as the correct measurements and compared with the results of distance measurements on 3D models both on land and in the underwater.

From the results of the quality control, the RMSE in a simple object with a photo shoot in the underwater is 2.101 mm while above the water surface or on the land is 1.658 mm. In the complex objects by the photo took in the underwater the RMSE is 1.620 mm and above the water surface is 1.369 mm.

**Keywords** : close-range photogrammetry, underwater 3D models, simple objects, complex objects.