

**PEMANFAATAN FOTOGRAMETRI RENTANG
DEKAT UNTUK PEMODELAN 3D CAGAR BUDAYA
MENGUNAKAN KAMERA NON-METRIK *DSLM*
DAN *DSLR*
(STUDI KASUS : CANDI BRAHU, MOJOKERTO)**

Nama Mahasiswa : Moch Sani Salam
NRP : 3512100057
Jurusan : Teknik Geomatika FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : Hepi Hapsari H., ST., M.Sc.

Abstrak

Candi Brahu merupakan candi agama Buddha yang masuk dalam Cagar Budaya Indonesia yang berada di Trowulan, Mojokerto. Sebagai pemegang warisan budaya perlu melakukan pelestarian sebelum warisan yang ada tersebut hilang, salah satunya dengan melakukan pendokumentasian, yaitu dengan cara pemodelan 3 dimensi (3D). Salah satu metode yang bisa dipakai untuk pemodelan 3D secara cepat, murah, dan teliti adalah fotogrametri rentang dekat. Kegiatan fotogrametri dapat menggunakan kamera non-metrik sebagai alat akuisisi data fotonya. Kamera yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera non-metrik jenis *Digital Single Lens Mirrorless (DSLM)* dan *Digital Single Lens Reflex (DSLR)*. Perbedaan dari kedua kamera ini adalah kamera *DSLR* mempunyai cermin pantul dan pentaprisma sebagai alat pembidik optik, sedangkan kamera *DSLM* tidak mempunyai sehingga kamera ini menggunakan sistem elektronik pada waktu membidik.

Sebelum melakukan pemotretan candi dilakukan kalibrasi kamera terlebih dahulu pada kedua kamera dengan memotret *checkerboard pattern*. Pemotretan candi dilakukan dari berbagai sudut dengan mengelilinginya. Jumlah foto diolah menjadi model 3D sebanyak 80 foto baik dari kamera *DSLM* maupun *DSLR*. Foto-foto tersebut direkonstruksi menjadi *dense point cloud model*,

surface model dan *texturing model*. Kemudian dilakukan *georeference* supaya geometrik model 3D sesuai dengan di lapangan.

Hasil kalibrasi kamera diketahui bahwa distorsi radial pada kamera *DSLR* lebih besar daripada kamera *DSLM*. Rekonstruksi 3D dari foto kamera *DSLM* dan *DSLR* berhasil dilakukan. Feature yang terbentuk dari foto *DSLM* lebih bagus daripada *DSLR*. Ketelitian model 3D data *DSLM* adalah 3,803cm, sedangkan model 3D data *DSLR* sebesar 3,650cm. Hasil uji statistik t-test adalah hipotesa nol ICP diterima untuk model dari *DSLM* sebesar 66,67% dan 70,00% untuk *DSLR*. Perbedaan geometrik kedua model 3D tidak signifikan dengan hasil pengukuran total station. Nilai geometrik pada kamera *DSLM* tidak signifikan berbeda dengan *DSLR*. Jadi tidak adanya cermin pantul dan pentaprisma pada kamera *DSLM* tidak berpengaruh terhadap nilai geometrik.

Kata Kunci: Model 3D, Fotogrametri Rentang Dekat, Candi Brahu, *DSLM*, *DSLR*

**CLOSE-RANGE PHOTOGRAMMETRY FOR 3D
MODELING OF CULTURAL HERITAGE
BUILDINGS USING DSLM AND DSLR CAMERAS
AS NON-METRIC CAMERA
(CASE STUDY: BRAHU TEMPLE, MOJOKERTO)**

Student Name : Moch Sani Salam
Reg. Number : 3512100057
Department : Geomatics Engineering FTSP-ITS
Supervisor : Hepi Hapsari H., ST., M.Sc.

Abstract

Brahu temple is a Buddhist temple that is included in the Heritage of Indonesia and is located in Trowulan, Mojokerto. As the holder of cultural heritage, we need to do the conservation before it become lost. One of the conservation ways is by doing documentation with three-dimensional (3D) modeling. One of methods that can be used for 3D modeling fast, cheap, and meticulous is Close-range photogrammetry (CRP). In doing photogrammetry activities, it can be use non-metric camera as acquisition tool of photograph. The camera used in this study is a non-metric camera type Digital Single Lens Mirrorless (DSLM) and Digital Single Lens Reflex (DSLR). The difference between those cameras is DSLR have a reflector mirror and pentaprism as an optical viewfinder, meanwhile DSLM have none of this so it uses electronic system for the viewfinder.

Before photographing the temple, camera calibration is performed on both of the type of camera by photographing checkerboard pattern. Temple photo shoot is done from various angles by surrounding it. The number of images processed into a 3D model as many as 80 photos from both cameras. The images are reconstructed into a dense point cloud model, surface model and texturing model. Then, georeferencing process is done to make the geometric 3D model appropriate to the real world.

The results of camera calibration show that radial distortion from DSLR camera is bigger than DSLM camera. 3D reconstruction of photographs of DSLM and DSLR camera is successful. Feature of 3D model from photographs of DSLM camera is better than DSLR camera. Accuracy of 3D model from DSLM data is 3,803cm and for model 3D from DSLR is 3,650cm. The statistical test, t-test of the value of ICP, show that null hypothesis is accepted with percentage for DSLM model is 66,67% and for DSLR is 70.00%. Therefore, the difference of geometric value between DSLM model and DSLR is not significant with measurement of total station. The geometric value of DSLM camera is not significantly different with DSLR camera. So the absence of the reflection mirror and pentaprism in the DSLM camera does not affect the value of the geometric.

Keywords: 3D modeling, CRP, Brahu Temple, DSLM, DSLR