

INTISARI

Seiring berkembangnya teknologi di bidang pemetaan, pemodelan 3 dimensi (3D) telah menjadi salah satu opsi yang digunakan dalam bidang perencanaan, konstruksi maupun manajemen aset. Dalam pembuatan model 3D, metode yang umumnya digunakan adalah *close range photogrammetry* (CRP) yang digunakan pada obyek yang dekat atau berjarak kurang dari 100 meter dari posisi kamera. Pada umumnya, pemodelan 3D dengan teknik ini menggunakan jenis kamera non-metrik. Jenis kamera non-metrik yang digunakan pada penelitian ini adalah Digital Single Lens Reflex (DSLR). Saat pembuatan model 3D, seringkali kamera ini dipasangkan dengan lensa normal karena memiliki distorsi yang kecil namun memiliki sudut pandang yang tidak cukup luas. Berbeda dengan lensa *fish-eye* yang memiliki sudut pandang yang lebih luas namun memiliki distorsi yang cukup besar. Hal ini menyebabkan penggunaan lensa *fish-eye* akan memberikan pertampalan yang lebih banyak saat digunakan pada ruangan yang relatif kecil dan sempit. Penelitian ini bertujuan untuk merekonstruksi dan membandingkan ketelitian model 3D menggunakan lensa normal dan lensa *fish-eye*.

Penelitian ini dilakukan di kawasan objek wisata Candi Ratu Boko yang terletak di Dukuh Dawung, Desa Bokoharjo dan Dukuh Sumberwatu, Desa Sambireja, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Proses akuisisi menghasilkan 10 titik *Ground Control Point* (GCP), dan 10 titik *Independent Check Point* (ICP). Sebelum dilakukan pemotretan, dilakukan kalibrasi kamera dengan memotret *checkerboard pattern*. Hasil pemotretan candi menghasilkan 74 foto baik dari lensa normal dan lensa *fish-eye*. Pengolahan data foto hingga menghasilkan model 3D menggunakan *software Agisoft Metashape Professional*. Analisis dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan berdasarkan interpretasi secara visual dan hasil *feature* yang dihasilkan saat proses pemodelan. Sedangkan analisis kuantitatif dilakukan berdasarkan pengujian ketelitian jarak pada model dengan jarak sebenarnya dan pengujian nilai koordinat ICP pada kedua model dengan hasil akuisisi di lapangan menggunakan uji t dengan tingkat kepercayaan 95%.

Pemodelan 3D menggunakan lensa normal dan *fish-eye* dapat memvisualisasikan objek dengan baik seperti tangga dan tembok serta memiliki tingkat ketelitian detail yang baik dengan melihat sudut-sudut dan lekukan pada candi. Pada proses rekonstruksi model 3D, lensa normal menghasilkan jumlah *feature* yang lebih banyak dari lensa normal. Kualitas model 3D secara visual pada lensa normal lebih baik dibandingkan dengan model 3D lensa *fish-eye*. Hasil uji ketelitian jarak pada lensa normal dan lensa *fish-eye* menggunakan uji t menghasilkan nilai t hitung $< t$ tabel dengan nilai $0,801129 < 2,131$ dan uji ketelitian koordinat ICP menggunakan uji t menghasilkan t hitung $< t$ tabel dengan nilai $0,729228 < 2,228$. H_0 pada kedua uji tersebut diterima yang menyatakan ketelitian model 3D lensa *fish-eye* sama dengan ketelitian model 3D lensa normal. Lensa *fish-eye* dapat menggantikan lensa normal untuk melakukan pemodelan 3D menggunakan metode CRP terutama dalam kondisi lingkungan yang sempit dengan ketelitian geometrik model yang sama.

Kata kunci: Pemodelan 3D, Fotogrametri Rentang Dekat, Lensa *Fisheye*, Lensa Normal

ABSTRACT

Along with the development of technology in mapping, three-dimensional (3D) modeling has become one of the options used in planning, construction, and asset management. In making 3D models, the generally used method is close-range photogrammetry (CRP), which is used on objects that are close to or less than 100 meters from the camera position. Usually, 3D modeling with this technique uses a non-metric camera type. The type of non-metric camera used in this research is Digital Single Lens Reflex (DSLR). When creating 3D models, this camera is often paired with a normal lens. It has a minor distortion but has a wide-angle view, unlike the fisheye lens, which has a broader view but has a reasonably significant distortion. This causes fisheye lenses to provide a patch that is more widely used in relatively small and narrow spaces. This study aims to reconstruct and compare the accuracy of 3D models using a normal lens and a fisheye lens.

This research was conducted in the Ratu Boko Temple tourist attraction, located in Dawung Hamlet, Bokoharjo Village and Sumberwatu Hamlet, Sambireja Village, Prambanan District, Sleman Regency, Yogyakarta. The acquisition process resulted in ten ground control points (GCP) and ten independent checkpoints (ICP). Before shooting, the camera is calibrated by photographing the checkerboard pattern. The photoshoot of the temple resulted in 74 photos from both the normal lens and the fisheye lens. Processing photo data to produce 3D models using Agisoft Metashape Professional software. The analysis was carried out qualitatively and quantitatively. Qualitative analysis was carried out based on visual interpretation and feature results generated during the modeling process. In comparison, the quantitative analysis was carried out based on the distance accuracy test on the actual distance model and testing the easting, northing, and height ICP coordinate values on both models with the results of the acquisition in the field using the t-test with a 95% confidence level.

3D modeling using normal and fisheye lenses can visualize objects well, such as stairs and walls, and has a good level of detail accuracy by looking at the corners and curves of the temple. In the 3D model reconstruction process, the normal lens produces more features than the normal lens. Therefore, the visual quality of the 3D model on a normal lens is better than that of a fisheye lens 3D model. The results of the distance accuracy test on normal lenses and fisheye lenses using the t-test resulted in the t count $< t$ table with a value of $0.801129 < 2.131$, and the ICP coordinate accuracy test using the t-test resulted in t count $< t$ table with a value of $0.729228 < 2.228$. H_0 in both tests is accepted, which states that the 3D model of the fisheye lens is the same as the accuracy of the 3D model of the normal lens. Therefore, fisheye lenses can replace normal lenses to perform 3D modeling using the CRP method, especially in narrow environmental conditions with the same geometric accuracy of the model.

Keywords: *Three-dimensional modeling, close range photogrammetry, fisheye lens, normal lens*