

PEMANFAATAN FOTOGRAMETRI UNTUK ANALISA PERBANDINGAN MODEL 3D PADA PINTU PEMBILAS MENGGUNAKAN METODE FOTO JARAK DEKAT, MENGGUNAKAN KAMERA NON-METRIK

(Studi Kasus : Bendung Sengkaling Karangploso, Kabupaten Malang)

Ruly Andrew Arthur¹, M. Edwin Tjahjadi², Feny Arafah³

Program Studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Bukit Cemara Tidar Blok A No. 53, Lowokwaru, Malang Telp.(0341) 551431

Email : daengruly@gmail.com

Abstraksi

Pemodelan 3 Dimensi (3D) suatu obyek sudah menjadi salah satu kebutuhan penting dalam banyak bidang seperti pemetaan, pariwisata, dokumentasi, inventarisasi, promosi, animasi, film dan sebagainya karena memiliki kelebihan tampilan 3D, interaktif dan representatif. Pemodelan 3D yang dilakukan dalam penelitian ini membutuhkan empat kamera DSLR dan menggunakan metode fotogrametri jarak dekat dengan target objek yang sederhana. Kamera yang digunakan adalah kamera non-metrik. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil foto dari 4 kamera DSLR yang digunakan sehingga dapat membentuk hasil 3D yang lebih baik.

Dalam penelitian ini data hasil pemotretan kamera DSLR dan data hasil pengukuran jarak retro yang dijadikan sebagai data acuan jarak asli di lapangan. Setelah itu diproses menggunakan *software Agisoft Photoscan Professional* sehingga mendapatkan hasil perbandingan dan model 3D dari kamera non-metrik jenis Canon EOS 1000D, Canon EOS 1100D, Nikon 3400, Nikon D60.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembentukan model 3D dari 4 kamera DSLR sudah sesuai karena memiliki nilai kesalahan RMSE sudah sesuai ketentuan dibawah 1 cm yaitu Canon EOS 1000D = 0,017063m, Canon EOS 1100D = 0,009327m, Nikon 3400 = 0,603503m dan Nikon D60 = 0,010630m. Perbedaan dan spesifikasi kamera dapat mempengaruhi hasil foto karena dari keempat model menghasilkan jarak yang berbeda-beda berdasarkan hasil visualisasi.

Kata Kunci : *Agisoft Photoscan Professional, Kamera DSLR, Pemodelan 3 Dimensi*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pemodelan 3 Dimensi (3D) suatu obyek sudah menjadi salah satu kebutuhan penting dalam banyak bidang seperti pemetaan, pariwisata, dokumentasi, inventarisasi, promosi, animasi, film, dan sebagainya karena memiliki kelebihan tampilan 3D, interaktif dan representatif. Dengan diiringi pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi komputer, kebutuhan pemodelan tersebut semakin mudah untuk dilakukan oleh banyak orang yang menekuninya. Dalam bidang pemetaan dan rekonstruksi, kebutuhan akan peta interaktif 3D

semakin berkembang dan dibutuhkan terutama dalam hal visualisasi dan keruangan. Bangunan *existing* merupakan obyek umum yang dijadikan bahan pemodelan secara 3D (Debevec, P. E., dkk. 1996).

Fotogrametri adalah seni dan ilmu untuk mendapatkan pengukuran yang tepat secara matematis dan data tiga dimensi (3D) dari dua atau lebih hasil foto. Teknik fotogrametri dapat diterapkan pada hampir semua sumber pencitraan, apakah itu berasal dari kamera digital atau satelit yang mengorbit bumi. Selama gambar yang ditangkap dengan tumpang tindih

dan stereoscopic, kita juga dapat memperoleh data 3D yang akurat pada rentang skala yang sangat luas (Wolf, 2000)

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara memanfaatkan 4 kamera DSLR sehingga dapat membentuk 3D dengan metode fotogrametri jarak dekat pada pintu air yang terletak di Bendung Sengkaling Karangploso Kabupaten Malang.

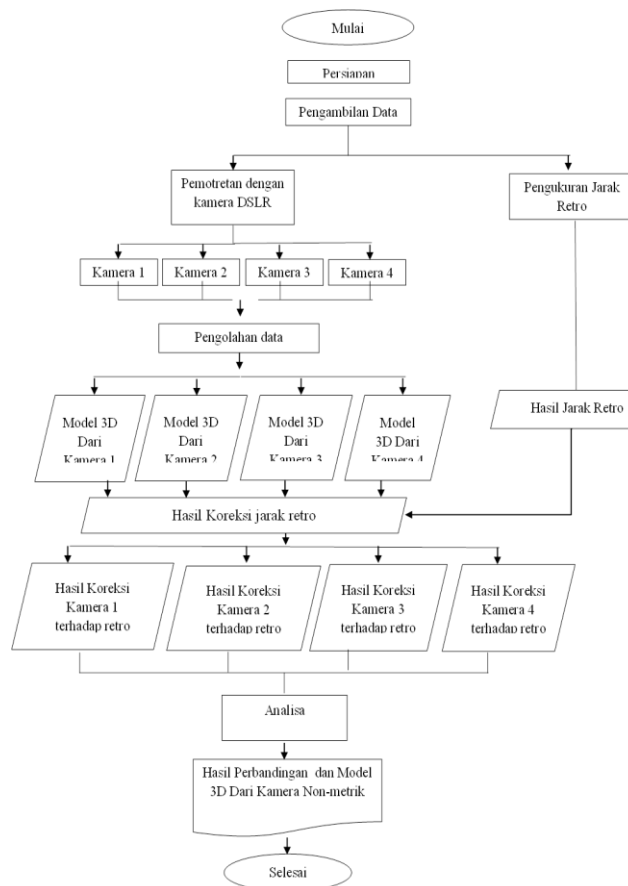
1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dalam penelitian ini adalah membandingkan visualisasi 3D model dari empat kamera DSLR yang berbeda. Adapun

manfaat penelitian ini adalah memberikan pengetahuan dalam pemanfaatan kamera non-metrik.

2. Metode Penelitian

Tahapan penelitian secara garis besar terdiri dari studi literatur, persiapan lapangan, pengambilan data, pengolahan data dan hasil data. Adapun tahapan tahapan dalam penelitian dapat dilihat pada diagram alir berikut ini:



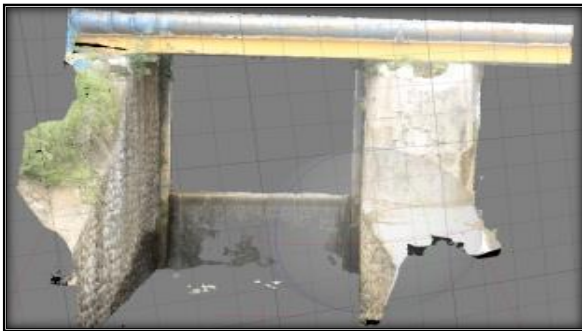
2.1 Alat dan Bahan Penelitian

- A. Perangkat Keras
Canon EOS 1000D, Canon EOS 1100D, Nikon 3400, Nikon D60 beserta retro, hardisk, meteran, dan satu set komputer.
- B. Perangkat Lunak
Agisoft photoscan dan Ms.Word

3. Hasil dan Pembahasan

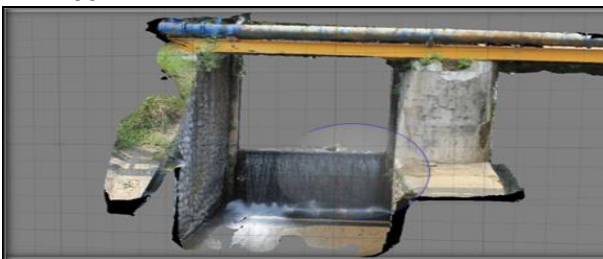
Setelah pemrosesan foto yang dilakukan, didapatkan hasil pembentukan model 3D yang mendekati sama sehingga tidak menimbulkan perbedaan yang sangat jelas dalam perubahan bentuk model 3D. Pembentukan model 3D pintu air menghasilkan data *texture*. Berikut data hasil pengolahan dari empat kamera yang berbeda sebagai berikut :

A. Hasil Model 3D Kamera 1 Canon EOS 1000D



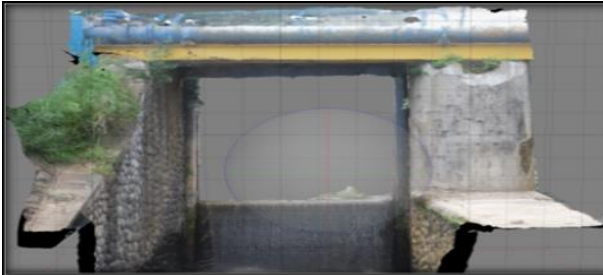
Gambar 1 hasil kamera Canon EOS 1000D

B. Hasil Model 3D Kamera 2 Canon EOS 1100D



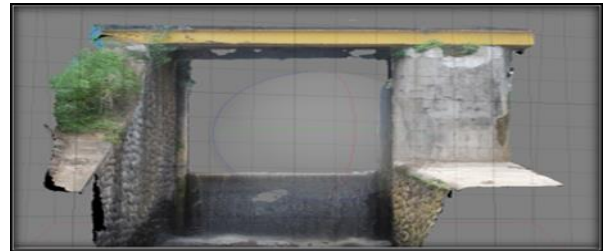
Gambar 2 hasil kamera Canon EOS 1100D

C. Hasil Model 3D Kamera 3 Nikon 3400



Gambar 3 hasil kamera Nikon 3400

D. Hasil Model 3D Kamera 4 Nikon D60



Gambar 4 hasil kamera Nikon 3400

4.1 Hasil Analisis Ketelitian

Untuk analisis perbandingan bentuk visual 3D dari pintu air yang terletak di Bendung Sengkaling digunakan perbandingan empat kamera DSLR dan perbandingan nilai RMSE dari setiap titik jarak antar retro.

Tabel 1 data pengukuran model 1

Titik	Jarak software (M)	Jarak lapangan (M)	Jarak ² (M)
P2-P3	0,292	0,285	0,007 ²
P3-P4	0,662	0,650	0,012 ²
P1-P4	1,107	1,080	0,027 ²
Jumlah Rata-rata			0,000873 0,000291
RMSE			0,017063

Tabel 2 data pengukuran model 2

Titik	Jarak software (M)	Jarak lapangan (M)	Jarak ² (M)
P2-P3	0,299	0,285	0,014 ²
P3-P4	0,654	0,650	0,004 ²
P1-P4	1,087	1,080	0,007 ²
Jumlah Rata-rata			0,000261 0,000087
RMSE			0,009327

Tabel 3 data pengukuran model 3

Titik	Jarak software (M)	Jarak lapangan (M)	Jarak ² (M)
P2-P3	0,295	0,285	0,001 ²
P3-P4	0,675	0,65	0,025 ²
P1-P4	1,105	1,08	0,025 ²
Jumlah Rata-rata			0,001251 0,000417
RMSE			0,020420

Tabel 4 data pengukuran model 4

Titik	Jarak software (M)	Jarak lapangan (M)	Jarak ² (M)
P2-p3	0,284	0,285	0,001 ²
P3-p4	0,657	0,65	0,007 ²
P1-p4	1,097	1,08	0,017 ²
Jumlah Rata-rata			0,000339 0,000113
RMSE			0,0106301458

Tabel 5 nilai keseluruhan RMSE

Nilai	Hasil Dari Kamera 1	Hasil Dari Kamera 2	Hasil Dari Kamera 3	Hasil Dari Kamera 4
RMSE	17,063	9,327	20,420	10,630

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai akhir penelitian ini adalah berdasarkan hasil perhitungan akurasi model 3D dari empat kamera DSLR yang berbeda, kamera Canon EOS 1000D memiliki nilai RMSE sebesar 17,063mm, kemudian hasil dari kamera Canon 1100D memiliki nilai RMSE 9,327mm, adapun hasil dari kamera Nikon 3400 memiliki nilai RMSE 20,420mm, dan

yang terakhir hasil dari kamera Nikon D60 10,630mm. Dari keempat hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kamera Canon EOS 1100 memiliki nilai *error* yang lebih sedikit dari pada kamera yang lain.

5. Saran

Berdasarkan penelitian ini masih ada hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengukuran hingga pengolahan data yaitu:

1. Proses pengolahan data sebaiknya menggunakan laptop atau komputer dengan spesifikasi yang baik, semakin tinggi spesifikasi *hardware* yang digunakan akan mempercepat proses pengolahan data dan kualitas yang dihasilkan juga semakin baik.
2. Pada pengambilan data menggunakan kamera DSLR perlu diperhatikan panjang fokus kamera dan pencahayaan dari kamera agar kualitas foto terlihat lebih baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Panguriseng Andi. 2016. "Mozaik Citra", URL :

<https://sites.google.com/site/etojie/home/mozaikcitra>

Atkinson, K.B, 1996. *Close Range Photogrammetry and Machine Vision*
Whittles Publishing Scotland, UK.

Syauqni, Ahmad, 2013. "Pengaruh Variasi Tinggi Terbang Menggunakan Wahana Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Quadcopter DJI PHANTOM 3 PRO Pada Pembuatan Peta ORTHOFOTO" Universitas Diponegoro

Dewangga, Barrent, 2016. "Analisis Perbandingan Kalibrasi Kamera Antara Pemotretan Tegak Dengan Pemotretan Miring" Institut Teknologi Nasional Malang

Besta, 2014. "Analisa Kelayakan Bendungan" Teknik sipil, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Tjahjadi, Edwin M, 2017. "Novel Image Mosaicking of UAV's Imagery using Collinearity Condition" Institut Teknologi Nasional Malang.

Frianzah, A, 2009. Pembuatan Orthoimage dari citra ALOS Prism, skripsi, jurusan Teknik Geodesi dan

Geoinformatika FT UGM, Yogyakarta.

Hanifa, 2007. "Kestabilan Panjang Focus Lensa dalam Pemotretan" Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Herjuno Gularso, Ir. Sawitri Subiyanto, M.Si dan L.M.Sabri, S.T., M.T. 2013. "Tinjauan Pemotretan Udara Format Kecil Menggunakan Pesawat Model Skywalker 1680". Teknik Geodesi Universitas Diponegoro 2104

Maretika, R.P., dan Farda, N.M. 2012. "Pemrograman Virtual Stereoplotter Sebagai Program Spasial Penghasil Digital Surface Model Dari Foto Udara Stereo Digital". Universitas Gajah Mada.

Maas, 2008. "Aplikasi Foto Grametri jarak dekat Untuk Pemodelan 3D Greja Bleduk Semarang" jurnal, Universitas Diponegoro

Muklas, R.P., dan Farda, N.M. 2012. "Pemrograman virtual stereoplotter Sebagai Program Spasial Penghasil Digital Surface Model Dari Foto Udara Stereo Digital". Universitas Gajah Mada.

- Rafli, 2016 “Tren kamera analog instan di kalangan remaja” jurnal, Fakultas Seni Media Rekam, Institut Seni Indonesia Yogyakarta
- Suharsana, 1999. Fotogrametri dasar, Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Subakti, Bagus. 2017. “Pemanfaatan Foto Udara UAV Untuk Peodelan Bangunan 3D Dengan Metode Otomatis” Institut Teknologi Nasional Malang.
- Setianingsih, 2015. Kajian Pengaruh Sebaran *Ground Control Point (GCP)* Pemotretan UAV dalam Pembuatan Peta Bidang BPN, Institut Teknologi Nasional Malang.
- Wijayanti, M. 2008. “Uji Coba Penentuan Unsur-unsur Orientasi Dalam Kamera Digital Non-metrik Dengan Metode Pendekatan Sederhana” Institut Teknologi Bandung.
- Wikipedia, 2015. Kalibrasi kamera
<https://id.wikipedia.org/wiki/Kalibrasi>
- Wolf, paul R. 1993. *Elemen fotogrametri dengan interpretasi* foto udara dan pengindraan jauh. Edisi kedua. Gadjah Mada University Press.
- Tjahjadi, E.M. dan Djauhari. Tantrie.(2017). Modeling 3 dimensi sungai dari foto udara. Program studi Teknik geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.
- Tjahjadi, E.M. dan Handoko.F.(2017). *Precise Wide Baseline Stereo Image Matching for Compact Digital Cameras*. Institut Teknologi Nasional Malng
- Tjahjadi, E.M. dan Tanzil.M.(2007). Penentuan Parameter Orientasi Luar Pada Foto Konvergen Menggunakan Matrik Esensial. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Tjahjadi, E.M. dan Handoko.F.(2017). *Singel Frame Resection of Compact Digital Cameras for UAV Imagery*. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Tjahjadi, E.M. (2017). *Novel Image Mosaicking of UAV Imagery using Collinearity*. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Tjahjadi, E.M. (2018). Studi Pemotretan Udara dengan Wahana Quadcopter UAV Photogrammetry Menggunakan Kamera Non Metrik

Digital. Institut Teknologi Nasional Malang.

Tjahjadi, M. E., Sai, S. S., and Purwanto H., (2015). *Sistem Peringatan Dini Pemantauan Tanah Longsor Berbasis Teknologi Vision dan Geomatika*. Institut Teknologi Nasional Malang.

Tjahjadi, M. E., (2017). *Photogrammetric Area-Based Least Square Image Matching for Surface Reconstruction*. Institut Teknologi Nasional Malang.

Tjahjadi, M. E., and Agustina, F. D (2019). *Fast and stable direct relative orientation of UAV-based stereo pair*. Institut Teknologi Nasional Malang.

Tjahjadi, M. E., Sai, S. S., and Rokhmana C. A., (2019). *Geometric Accuracy Assessments of Orthophoto Production from UAV Aerial Images*. Institut Teknologi Nasional Malang.

Tjahjadi, M. E., Pantimena, L., Anto, G. H., Astrini, R., dan Mulyati, S., (2009) *Pemantauan Deformasi Jalan Layang dan Kereta Api dengan Kamera Dijital di Kota Malang*.