

**ANALISIS KETELITIAN HASIL PEMODELAN TIGA DIMENSI  
MENGGUNAKAN ACTION CAMERA DENGAN METODE  
FOTOGRAFIMETRI JARAK DEKAT  
(Studi Kasus: Malang, Jawa Timur)**

**Skripsi**



**Disusun oleh:  
Rheza Aprianto  
NIM. 1825908**

**JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2020**

**ANALISIS KETELITIAN HASIL PEMODELAN TIGA DIMENSI  
MENGGUNAKAN *ACTION CAMERA* DENGAN METODE  
FOTOGRAMETRI JARAK DEKAT**  
**(Studi Kasus: Kota Malang, Jawa Timur)**



**MALANG**  
PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

**MALANG**

**2020**

## **LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI**

**ANALISIS KETELITIAN HASIL PEMODELAN TIGA DIMENSI  
MENGGUNAKAN ACTION CAMERA DENGAN METODE  
FOTOGRAFETRI JARAK DEKAT  
(Studi Kasus: Malang, Jawa Timur)**

### **SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai  
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh:

**Rheza Aprianto**

**NIM. 1825908**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

  
M. Edwin Tjahjadi, ST, M.Gem.Sc., Ph.D.  
NIP. Y. 1019800320

Dosen Pembimbing II

  
Feny Arafah, ST., MT.  
NIP.P. 1031500516

Mengetahui,  
Program Studi Teknik Geodesi S-1



  
Silvester Sari Sai, ST., MT.  
NIP. Y. 1030600413



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**NAMA : RHEZA APRIANTO**  
**NIM : 1825908**  
**JURUSAN : TEKNIK GEODESI**  
**JUDUL : ANALISIS KETELITIAN HASIL PEMODELAN TIGA  
DIMENSI MENGGUNAKAN ACTION CAMERA DENGAN  
METODE FOTOGRAMETRI JARAK DEKAT**

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang  
Strata 1 (S-1)

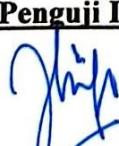
Pada Hari : Jumat  
Tanggal : 31 Januari 2020  
Dengan Nilai : \_\_\_\_\_(angka)

**Panitia Ujian Skripsi  
Ketua**

  
Silvester Sari Sai, S.T., M.T.

NIP.Y. 1030600413

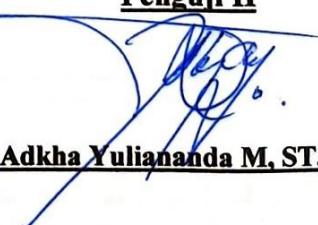
**Penguji I**

  
Alifah Noraini, S.T., M.T.

**Dosen Pendamping**

  
M. Edwin Tiahjadi, S.T., M.Geo.Sc., Ph.D.

**Penguji II**

  
Adkha Yuliananda M, ST., MT.

**ANALISIS KETELITIAN HASIL PEMODELAN TIGA DIMENSI  
MENGGUNAKAN ACTION CAMERA DENGAN METODE  
FOTOGRAFETRI JARAK DEKAT**

Rheza Aprianto (1825908)

Dosen Pembimbing I : M Edwin Tjahjadi, ST., MGeomSc., PhD

Dosen Pembimbing II : Feny Arafah, ST., MT.

**Abstraksi**

*Action camera* merupakan kamera digital yang memiliki karakteristik ringan, berdimensi kecil, tahan air, dan *field of view* (FOV) yang lebar. Pemodelan tiga dimensi menggunakan data hasil akuisisi *action camera*. Hasil pemotretan menggunakan *action camera* memiliki tingkat distorsi lensa *action camera* yang tinggi. Analisis ketelitian penggunaan *action camera* dalam pembuatan model tiga dimensi dengan metode fotogrameteri jarak dekat dilakukan untuk mengetahui tingkat ketelitian hasil pemodelan.

Pengambilan data dilakukan dengan pemotretan foto terhadap objek penelitian yaitu ruang tamu rumah. Perekaman dilakukan menggunakan *action camera* Samsung Gear 360 2017. *Action camera* ini mampu melakukan pemotretan foto menggunakan  $180^\circ$  *view angle* dan  $360^\circ$  *view angle*. Data foto kemudian diproses menggunakan *software* Agisoft PhotoScan Professional untuk menghasilkan model tiga dimensi. Model tiga dimensi yang dihasilkan adalah model tiga dimensi dari data foto  $180^\circ$  *view angle* dan model tiga dimensi dari data foto  $360^\circ$  *view angle*.

Hasil penelitian menunjukkan kualitas geometri yang dihasilkan berdasarkan pada jarak model dengan RMSE yaitu 0,044 m untuk model hasil dari data foto  $360^\circ$  *view angle*, sedangkan model dari data foto  $180^\circ$  *view angle* yaitu 0,042 m. Tingkat kesesuaian bentuk model tiga dimensi pada model  $360^\circ$  *view angle* lebih menyerupai aslinya dibandingkan dengan  $180^\circ$  *view angle*.

**Kata kunci:** *action camera*, fotogrametri jarak dekat, ketelitian, model tiga dimensi,.

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rheza Aprianto

NIM : 1825908

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul

### **“ANALISIS KETELITIAN HASIL PEMODELAN TIGA DIMENSI MENGGUNAKANN ACTION CAMERA DENGAN METODE FOTOGRAFETRI JARAK DEKAT”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadar hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 5 Februari 2020

Yang membuat pernyataan



Rheza Aprianto

NIM. 1825908

## **HALAMAN PERSEMPAHAN**

*“Barangsiapa membantu keperluan saudaranya, maka Allah akan membantu keperluannya.” (HR. Muttafaq ’alaih)*

*Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan nikmat, rahmat, dan hidayah- Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini.*

*Penyusunan skripsi ini khusus saya persembahkan untuk*

*Kedua orang tua dan adik saya  
yang senantiasa mendoakan, memberikan semangat, dan  
motivasi*

*Sahabat dan teman-teman  
yang senantiasa memberikan dukungan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan Skripsi yang berjudul : “ANALISIS KETELITIAN HASIL PEMODELAN TIGA DIMENSI MENGGUNAKANN ACTION CAMERA DENGAN METODE FOTOGRAMETRI JARAK DEKAT”, dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dengan bantuan dari berbagai pihak, penulisan Skripsi ini dapat terlaksana. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan khusunya :

1. Silvester Sari Sai, S.T., M.T., selaku ketua program studi Teknik Geodesi.
2. Hery Purwanto, S.T., M.Sc., selaku sekretaris program studi jurusan Teknik Geodesi..
3. M Edwin Tjahjadi, ST., MGeomSc., PhD selaku dosen pembimbing utama.
4. Feny Arafah, ST., MT., selaku dosen pembimbing pendamping.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa.
6. Dosen program studi Teknik Geodesi yang telah memberikan ilmu dan pengarahan selama perkuliahan.
7. Teman-teman ekstensi ITN 2018/2019 yang telah memberikan dukungan dan membantu selama masa studi ini.
8. Alumni teknik geodesi dan geomatika yang telah memberikan informasi dan pengarahan selama studi.
9. Pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih terdapat kekurangannya. Oleh karena itu, kritik dan saran berbagai pihak demi penyempurnaan tulisan-tulisan lebih lanjut, sangat penulis harapkan.

Malang, 5 Februari 2020

Rheza Aprianto

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAKSI .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMPAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Perumusan Masalah.....	2
1.3    Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.3.1    Tujuan .....	2
1.3.2    Manfaat .....	2
1.4    Batasan Masalah.....	3
1.5    Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI .....	4
2.1    Fotogrametri Jarak Dekat .....	4
2.2    Prinsip Fotogrametri Jarak Dekat .....	4
2.3    Kamera .....	6
2.4 <i>Action Camera</i> .....	7
2.5    Konfigurasi Kamera .....	7
2.6    Kalibrasi Kamera.....	8
2.7    Pemodelan Tiga Dimensi .....	10
2.8 <i>Ground Sample Distance (GSD)</i> .....	11
2.9 <i>Root Mean Square Error (RMSE)</i> .....	13
BAB III METODELOGI PENELITIAN .....	15
3.1    Lokasi Penelitian .....	15

3.2	Alat dan Bahan .....	15
3.2.1	Alat.....	15
3.2.2	Bahan.....	16
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	17
3.4	Langkah-Langkah Pembuatan Model Tiga Dimensi.....	21
3.4.1	Pemasangan Coded Target.....	21
3.4.2	Pengukuran Jarak Langsung Antar <i>Coded Target</i> . .....	21
3.4.3	Pembuatan Model Menggunakan <i>Software Agisoft Photoscan</i> .....	22
3.5	Analisis Ketelitian Model Tiga Dimensi Berdasarkan Kenampakan Objek .....	27
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
4.1	Hasil Pemotretan Objek.....	28
4.2	Hasil Pengukuran Jarak .....	30
4.3	Hasil Kalibrasi Otomatis Pada Agisoft Photoscan Professional. ....	31
4.4	Hasil Analisis Model Tiga Dimensi .....	32
4.4.1	Analisis Ketelitian Model .....	32
4.4.2	Analisis Visualiasi Model .....	34
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>38</b>
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN I</b>	<b>.....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN II</b>	<b>.....</b>	<b>62</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1. Jarak Antar <i>Coded Target</i> .....	30
Tabel 4.2. Jarak Antar <i>Coded Target</i> pada Model $360^\circ$ <i>View Angle</i> .....	32
Tabel 4.3. Jarak Antar <i>Coded Target</i> pada Model $180^\circ$ <i>View Angle</i> .....	33
Tabel 4.4. Visualisasi keempat sisi model $360^\circ$ <i>view angle</i> .....	35
Tabel 4.4. Visualisasi keempat sisi model $180^\circ$ <i>view angle</i> .....	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kondisi Kolinear .....	5
Gambar 2.2. Samsung Gear 360 2017 .....	7
Gambar 2.3. Konfigurasi kamera konvergen .....	8
Gambar 2.4. Konfigurasi kamera planar .....	8
Gambar 2.5. (a) Distorsi radial dan (b) distorsi tangensial.....	10
Gambar 2.6. Ilustrasi Hubungan GSD Dengan Arah Dan Tinggi Terbang .....	12
Gambar 2.7. Ilustrasi perbedaan nilai GSD.....	13
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian .....	15
<i>Gambar 3.2. Coded targets agisoft photoscan professional .....</i>	19
Gambar 3.3. Letak <i>Coded Target</i> . .....	21
Gambar 3.4. Pengukuran Jarak Langsung.....	22
Gambar 3.5. <i>Input Photos</i> . .....	22
Gambar 3.6. <i>Setting Camera Calibration</i> . .....	23
Gambar 3.7. Align Photos.....	24
Gambar 3.8. <i>Create Marker</i> . .....	24
Gambar 3.9. <i>Scale Bar</i> . .....	25
Gambar 3.10. <i>Dense Cloud</i> . .....	26
Gambar 3.11. <i>Mesh Point</i> . .....	26
Gambar 3.12. <i>Texture Model</i> . .....	27
Gambar 4.1. Data Foto $360^\circ$ <i>view angle</i> .....	28
Gambar 4.2. Data Foto $180^\circ$ <i>view angle</i> .....	29
Gambar 4.3. Konfigurasi kamera.....	29
Gambar 4.4. <i>Coded Target</i> yang diukur jaraknya.....	31
Gambar 4.5. Nilai Parameter Kalibrasi pada Foto $180^\circ$ <i>View Angle</i> .....	31
Gambar 4.6. Nilai Parameter Kalibrasi pada Foto $360^\circ$ <i>View Angle</i> .....	31
Gambar 4.7. Grafik Selisih Jarak Antara Model 1 dan Model 2.....	34