

**KAJIAN PENGOLAHAN DATA FOTO UDARA MENGGUNAKAN  
PERANGKAT LUNAK AGISOFT PHOTOSCAN DAN PIX4D MAPPER**

*(Studi Kasus : Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang)*

**SKRIPSI**



**Disusun oleh :**

**Petrus Krisologus Hamur**

**1525024**

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

**2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**KAJIAN PENGOLAHAN DATA FOTO UDARA MENGGUNAKAN  
PERANGKAT LUNAK AGISOFT PHOTOSCAN DAN PIX4D MAPPER**

**(Studi Kasus : Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang)**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai**

**Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1**

**Institut Teknologi Nasional Malang**

**Oleh :**

**Petrus Krisologus Hamur**

**NIM 15.25.024**

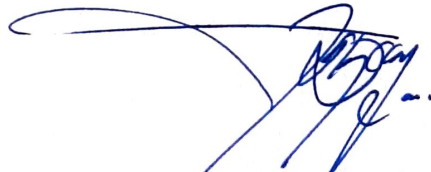
**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**



**(M. Edwin Tjahjadi, ST, M. Geom. Sc., Ph.D.)**

**Dosen Pembimbing II**



**(Adkha Yulianandha M, ST., MT.)**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1**



**(Hery Purwanto, ST., MSc.)**



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

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 : PETRUS KRISOLOGUS HAMUR**  
**NIM : 15.25.024**  
**PROGRAM STUDI : TEKNIK GEODESI**  
**JUDUL : KAJIAN PENGOLAHAN DATA FOTO UDARA MENGGUNAKAN  
PERANGKAT LUNAK AGISOFT PHOTOSCAN DAN PIX4D  
MAPPER**

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

Pada Hari : Kamis

Tanggal : 15 Agustus 2019

Dengan nilai : \_\_\_\_\_ (Angka)

**Panitia Ujian Skripsi  
Ketua**

(Hery Purwanto, ST., MSc.)

NIP. Y. 1030000345

**Penguji I**

**Dosen Pendamping**

**Penguji II**

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

(M. Edwin Tjahjadi, ST.,M.G geom.Sc.,Ph.D)  
NIP. Y. 1019800320

(Ir. Jasmani, M.Kom)  
NIP.Y. 1039500284

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya yang berlimpah serta kemurahan dan kasih setia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “KAJIAN PENGOLAHAN DATA FOTO UDARA MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK *AGISOFT PHOTOSCAN* DAN *PIX4D MAPPER*“.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk mempraktekan teori-teori yang telah diperoleh di bangku kuliah, serta untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis sadar dalam penulisan skripsi ini mengalami beberapa hambatan maupun kesulitan. Skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan, doa, restu dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ijin penulis untuk mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Thomas D. Hamur dan Ibu Khatarina Detin, selaku orang tua yang selalu memanjatkan doa, memberikan dukungan, memberikan semangat terhadap penulis sehingga proses penulisan ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Hery Purwanto,ST.,MSc selaku ketua jurusan Teknik Geodesi Institut teknologi Nasional Malang.
3. Bapak M. Edwin Tjahjadi.,ST,M.Geom..Sc.,Ph.D. selaku Dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, dan masukan dalam teknis data skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak Adkha Yulianandha M.,ST.,MT. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, dan masukan dalam teknis data maupun penulisan skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
5. Teman-teman angkatan 2015 Teknik Geodesi S-1, dan teman-teman seperjuangan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan masukan dan segala bantuan dalam menyelesaikan

hambatan dalam penelitian hingga dapat terselesainya penulisan skripsi ini.

6. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Teknologi Nasional Malang, dan semua pihak yang membantu dan memberikan waktunya dalam melayani setiap kebutuhan dalam berlangsungnya penelitian hingga penulisan Skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis dengan senang menerima saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan skripsi ini. Besar harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi pemerintah, Institusi ITN Malang, rekan-rekan teknik geodesi dan para pembaca pada umumnya. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Malang, 21 Agustus 2019

Penulis

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Petrus Krisologus Hamur  
Nim : 15.25.024  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul

### **“KAJIAN PENGOLAHAN DATA FOTO UDARA MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK *AGISOFT PHOTOSCAN* DAN *PIX4D MAPPER*”**

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

Malang, 21 Agustus 2019  
Yang membuat pernyataan



Petrus Krisologus Hamur  
NIM. 15.25.024

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Untuk yang utama dan terutama. Terimakasih tuhan Yesus, Bunda Maria atas berkat dan rahmat yang selalu saya terima. Segala syukur saya ucapkan kepada tuhan yesus dan bunda maria karena telah menghadirkan mereka yang selalu memberi semangat dan doa. Karena tuhan yesus dan bunda maria lah mereka selalu ada selalu memberiku semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini, sehingga bisa selesai dengan tepat waktu.

Untuk bapa Thomas Didimus Hamur, mama Katarina Detin dan adik Yohana Afrida Hamur, Finsensius Kristian Agung Hamur, Gracella Hamur. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada kepada bapa, mama dan adik-adik tercinta yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih tiada terhingga. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat bapa, mama dan adik-adik bahagia karena saya sadar, selama ini saya belum bisa berbuat yang lebih baik. Untuk keluarga besar Patut Opa Niko patut, Alm Oma Maria, Alm Bapa Florianus Patut, bapa romo Dion Labur, ema koe reba daku Toni Angkur lae dan semua keluarga besar La'o, Pau yang tidak bisa disebutkan namanya. Terimakasih sebesar-besarnya atas doa dan dukungan selama saya duduk dibangku kuliah.

Untuk sahabat saya Ani, Asri, Gracella, Mien, Mercy, Marvi, Rossi, Risman, Dode, Marito, Dayat, Abdu, Ruli, Ilham. Perkuliahan akan tidak ada rasa jika tanpa kalian, pasti tidak ada yang akan dikenang, tidak ada yang diceritakan pada masa depan. Terimakasih yang sebesar-besarnya atas waktu dan bantuan kalian selama 4 tahun ini. Mohon maaf jika ada salah kata, sukses buat kalian semua. Saya persembahkan tulisan ini untuk rosi marvi ruli dayat semoga kalian bisa bangun lebih pagi lagi. Hahaha Test to. Terimakasih juga untuk *best partner* Nhya Bria yang selalu memberi semangat dan selalu sabar menghadapi saya.

Terimakasih juga untuk teman-teman angkatan, untuk senior angkatan Geo'14 ka opa, ka atu yang sudah bantu pinjamkan PC nya, mas coki senior UGM yang sudah membantu dan semua kaka adik Geodesi yang sudah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini sya ucapkan banyak terimakasih. Tuhan yesus memberkati.

# KAJIAN PENGOLAHAN DATA FOTO UDARA MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK AGISOFT PHOTOSCAN DAN PIX4D MAPPER

(Studi Kasus : Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang)

Petrus Krisologus Hamur 15.25.024

Dosen Pembimbing I : M. Edwin Tjahjadi, ST, M. Geom. Se., Ph.D.

Dosen Pembimbing II : Adkha Yuliananda M, ST., MT

Program Studi Teknik Geodesi S-1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang

## Abstraksi

Metode penginderaan jauh saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, perkembangan itu meliputi alat atau instrumen pengambilan data dan juga proses pengolahan data dengan menggunakan perangkat lunak komputer. Foto kualitas tinggi merupakan salah satu faktor signifikan untuk efisiensi dan standar kualitas produk pemetaan seperti *Digital Elevation Model* dan *Orthofoto*. Pemanfaatan serta pengolahan data foto udara semakin luas dengan dukungan berbagai *software* yang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan *Digital Elevation Model* dan *orthofoto*, serta perbedaan akurasi geometri dan objek dari data yang dihasilkan.

Dalam penelitian ini data foto udara akan diproses menggunakan *software Agisoft Photoscan* dan *Pix4D Mapper* dengan jumlah data 158 foto dan 8 titik GCP. Untuk uji ketelitian Posisi horisontal dan vertikal digunakan metode perhitungan yang dikeluarkan perka BIG No.15 tahun 2014, dan untuk uji ketelitian objek pada *orthofoto* dilakukan interpretasi dan dihitung dengan metode persamaan omisi komisi.

Hasil dari penelitian uji akurasi data *Digital Elevation Model* dan *orthofoto* berdasarkan hasil uji akurasi menurut perka BIG No. 15 tahun 2014 didapatkan nilai LE90 dari *Software Agisoft Photoscan* yaitu dengan nilai sebesar 0.279 m dan nilai LE90 *Pix4D Mapper* sebesar 0.509 m, Kemudian untuk nilai CE90 dari *software Agisoft Photoscan* sebesar 0.139 m dan nilai CE90 *Pix4D Mapper* sebesar 0.224 m. Hasil perhitungan akurasi objek dari data *orthofoto* dengan metode omisi komisi didapatkan presentase pengujian akurasi objek, dari 25 objek presentase rata-rata yang dihasilkan *software Agisoft Photoscan* dan *Pix4D Mapper* berada diatas 90% dengan ketelitian yang disyaratkan >85%.

**Kata kunci** : *Agisoft Photoscan, Dem, Orthofoto, Pix4D Mapper, Uji akurasi.*



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah Penelitian.....	2
1.5 Siatematika Penulisan .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Fotogrametri.....	5
2.1.1 Kegunaan Fotogrametri.....	6
2.2 Foto Udara.....	7
2.2.1 Skala Foto .....	7
2.3 Pesawat Tanpa Awak (UAV).....	9
2.4 Kamera .....	10
2.5 Desain Jalur Terbang.....	12
2.6 Titik Kontrol Tanah (GCP) .....	14
2.7 Mosaik Foto .....	15
2.8 <i>Digital Surface Model (DSM)</i> .....	16
2.9 <i>Digital Elevation Model (DEM)</i> .....	16
2.10 <i>Orthofoto</i> .....	17
2.11 Ketelitian Geometri Peta Dasar.....	18

2.12 Uji Ketelitian Geometri.....	18
2.13 Uji Ketelitian Model <i>Orthofoto</i> .....	20
2.14 <i>Agisoft Photoscan</i> .....	21
2.15 <i>Pix4D Mapper</i> .....	22
<b>BAB III METODEODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Lokasi Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	24
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	27
3.4.1 Pengumpulan Data .....	27
3.4.2 Pengolahan Data.....	28
3.4.2.1 <i>Agisoft Photoscan</i> .....	28
3.4.2.2 <i>Pix4D Mapper</i> .....	36
3.4.3 Analisa .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>50</b>
4.1 Hasil Pengolahan Data Foto Udara.....	50
4.1.1 <i>Orthofoto</i> .....	50
4.1.1 DEM ( <i>Digital Elevation Model</i> ) .....	51
4.2 Hasil Analisis Ketelitian .....	51
4.2.1 Hasil Perhitungan Ketelitian Geometri <i>Orthofoto</i> dan DEM.....	51
4.2.2 Hasil Uji Akurasi Model <i>Orthofoto</i> .....	55
4.3 Hasil Analisis Ketelitian Geometri Berdasarkan Perka BIG No.15/2014 .....	56
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>59</b>
5.1 Kesimpulan .....	59
5.2 Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Foto Udara.....	7
2.3 Contoh Hasil <i>Overlap</i> dan <i>Sidelap</i> .....	13
2.4 Tampilan Kedepan/ <i>Overlap</i> .....	13
2.5 Tampilan Kesamping.....	13
2.6 <i>Ground Control Point</i> (GCP).....	14
2.7 Mosaik Foto .....	15
2.8 <i>Digital Surface Model</i> (DSM).....	16
2.9 <i>Digital Elevation Model</i> (DEM) .....	16
2.10 <i>Orthophoto</i> .....	17
3.1 Area Pemotretan.....	23
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	25
3.3 Bagan Pelaksanaan Penelitian.....	27
3.4 Menu <i>Workflow</i> .....	28
3.5 Jalur Terbang.....	29
3.6 <i>Aligan Photos</i> .....	29
3.7 Hasil <i>Aligan Photos</i> .....	29
3.8 <i>Import</i> Titik GCP .....	30
3.9 Identifikasi Titik GCP .....	30
3.10 Total <i>Error</i> GCP dan <i>Pixel</i> .....	31
3.11 <i>Optimize Camera Aligment</i> .....	31
3.12 <i>Build Dense Cloud</i> .....	31
3.13 Hasil <i>Dense Cloud</i> .....	32
3.14 <i>Build Mesh</i> .....	32
3.15 Hasil <i>Build Mesh</i> .....	32
3.16 <i>Build Texture</i> .....	33
3.17 Hasil Model <i>Texture</i> .....	33
3.18 <i>Build DEM</i> .....	34
3.19 <i>Export DEM</i> .....	34
3.20 DEM ( <i>Digital Elevation Model</i> ) .....	35

3.21 <i>Build Orthomosaic</i> .....	35
3.22 <i>Export Orthomosaic</i> .....	36
3.23 <i>Orthofoto</i> .....	36
3.24 <i>Setting Project</i> .....	37
3.25 Tampilan Jendela <i>Select Images</i> .....	37
3.26 Jendela <i>Select Output Coordinate System</i> .....	38
3.27 Jendela <i>Processing Options Template</i> .....	38
3.28 Tampilan <i>Processing Options</i> .....	39
3.29 Hasil <i>Tie Point</i> .....	39
3.30 <i>Import Data GCP</i> .....	40
3.31 Proses Identifikasi GCP .....	40
3.32 Hasil Identifikasi GCP .....	40
3.33 Jendela <i>Point Cloud dan 3D Texture Mesh</i> .....	41
3.34 Jendela <i>DSM, Orthomosaic dan Additional Outputs</i> .....	42
3.35 <i>Orthofoto dan DSM</i> .....	42
3.36 <i>Import Data</i> .....	43
3.37 Pembuatan <i>Shapefile</i> .....	43
3.38 Proses Digitasi <i>Point</i> .....	44
3.39 <i>Import data DEM</i> .....	44
3.40 Identifikasi Nilai Z pada DEM .....	44
3.41 Koordinat X,Y,Z Hasil Digitasi .....	45
3.42 Sebaran Titik Ukur Objek Dilapangan.....	48
4.1 <i>Orthofoto Agisoft Photoscan</i> .....	50
4.2 <i>Orthofoto Pix4D Mapper</i> .....	50
4.3 <i>DEM Agisoft Photoscan</i> .....	51
4.4 <i>DEM Pix4D Mapper</i> .....	51

## DAFTAR TABEL

2.1 Hubungan Antara Jenis Kamera, Panjang Fokus dan Sudut Liputan .....	8
2.2 Standar Ketelitian Geometri Peta RBI .....	18
2.3 Uji Ketelitian Atribut/Semantik/Tematik.....	20
3.1 Perangkat Keras .....	23
3.2 Perangkat Lunak.....	24
3.3 Koordinat <i>Orthofoto Agisoft</i> dan Koordinat Lapangan.....	45
3.4 Perhitungan RMSEr dan CE90 <i>Agisoft</i> .....	46
3.5 Perhitungan RMSEz dan LE90 <i>Agisoft</i> .....	46
3.6 Koordinat <i>Orthofoto Pix4D</i> dan Koordinat Lapangan.....	47
3.7 Perhitungan RMSEr dan CE90 <i>Pix4D</i> .....	47
3.8 Perhitungan RMSEz dan LE90 <i>Pix4D</i> .....	47
3.9 Perhitungan Uji Ketelitian <i>Orthofoto</i> .....	49
4.1 Hasil Perhitungan RMSEr dan CE90 <i>Agisoft</i> .....	52
4.2 Hasil Perhitungan RMSEz dan LE90 <i>Agisoft</i> .....	53
4.3 Hasil Perhitungan RMSEr dan CE90 <i>Pix4D</i> .....	53
4.4 Hasil Perhitungan RMSEz dan LE90 <i>Pix4D</i> .....	54
4.5 Hasil Perhitungan Uji Ketelitian <i>Orthofoto</i> .....	55
4.6 Perbandingan Ketelitian Geometri .....	57