

**ANALISIS PERBANDINGAN KETELITIAN *ORTHOPHOTO* BERDASARKAN  
STANDAR *ASPRS***

*(Studi Kasus: Desa. Pandansari, Kec. Ngantang, Kab. Malang, Jawa Timur)*

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:**

**Fatchur Rohman Wahyu Pribadi**

**(16.25.081)**

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

**2020**

**SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fatchur Rohman Wahyu Pribadi  
NIM : 16.25.081  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul "**ANALISIS PERBANDINGAN KETELITIAN *ORTHOPHOTO* BERDASARKAN STANDAR ASPRS**" adalah hasil karya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Fatchur Rohman Wahyu Pribadi



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

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

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

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** : FATCHUR ROHMAN WAHYU PRIBADI  
**NIM** : 1625081  
**PRODI** : TEKNIK GEODESI S-1  
**JUDUL** : ANALISIS PERBANDINGAN KETELITIAN *ORTHOPHOTO*  
BERDASARKAN STANDAR *ASPRS*

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

Pada Hari : Sabtu  
Tanggal : 22 Agustus 2020  
Dengan Nilai : \_\_\_\_\_ (angka)

**Panitia Ujian Skripsi**

**Ketua**

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

**NIP.Y.1030600413**

**Dosen Penguji I**

**Alifah Norani, S.T., M.T**

**NIP.P.1031500478**

**Dosen Pendamping**

**M. Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geom.Sc., Ph.D.**

**NIP.Y.1019800320**

**Dosen Penguji II**

**Feny Arafah, S.T.,M.T**

**NIP.P.1031500516**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**ANALISIS PERBANDINGAN KETELITIAN ORTHOPHOTO BERDASARKAN  
STANDAR ASPRS**

*(Studi Kasus : Desa Pandansari Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang)*

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Teknik (ST) Strata  
Satu (S1) Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang**

Oleh :

**Fatchur Rohman Wahyu Pribadi**


**16.25.081**

Menyetujui :

Dosen Pembimbing Utama


Dosen Pembimbing Pendamping

  
M. Edwin Thajadi, ST., Mgeom.Sc., Phd  
NIP.Y. 1019800320

  
Hery Purwanto, ST., MSc  
NIP.Y. 1030000345

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi

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

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama ALLAH yang maha pengasih lagi maha penyayang.

Skripsi ini saya persembahkan kepada Ibu Siti Rodiyah selaku ibu yang tiada hentinya mensupport, mendoakan, memotivasi untuk mendapatkan Pendidikan yang lebih tinggi. Ibu yang selalu memprioritaskan kebahagiaan anaknya.

Bapak Juwadi selaku bapak yang bekerja keras tanpa mengenal Lelah, tanpa mengenal rasa sakit untuk Pendidikan anaknya. Senyum kalian berdua adalah motivasi saya.

Mba Yenny selaku mba saya nomor 2 yang selalu memberi uang bulanan.

Mba Yanti selau mba saya nomor 1 yang selalu mendoakan dan mensupport setiap langkah

# ANALISIS PERBANDINGAN KETELITIAN ORTHOPHOTOBERDASARKAN STANDAR ASPRS

(Studi Kasus :Desa Pandansari, Kec. Ngantang, Kab. Malang, Jawa Timur)

Pribadi., Fatchur Rohman Wahyu<sup>1</sup>, Tjahjadi., M.E<sup>2</sup>, Purwanto., Hery<sup>3</sup>

Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang<sup>1,2,3</sup>

Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2, Sumbersari, Malang, Telp. (0341) 551431

Email: [fatchurrohmanwp@gmail.com](mailto:fatchurrohmanwp@gmail.com)

## ABSTRAK

Hasil foto udara dari UAV yaitu metadata yang masih dalam bidang proyeksi perspektif dan masih dipengaruhi oleh pergeseran relief, distorsi lensa, dan kemiringan kamera. Metadata foto udara diolah dari sebuah software untuk menjadi *orthophoto*. Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan semakin banyak *software* yang dapat mengolah *orthophoto*. Dari masing-masing *software* tersebut memiliki hasil akurasi yang berbeda-beda, terutama dalam segi menghasilkan *orthophoto* secara akurat. Sementara semakin banyak pekerjaan di bidang fotogrametri beberapa dekade ini, terutama yang menggunakan pesawat tanpa awak sebagai wahananya, semakin meningkat juga tuntutan dan kinerja dalam menghasilkan kualitas *orthophoto* yang akurat. Pengolahan foto udara dilakukan dengan menggunakan *software Agisoft Metashape* dan *Pix4D Mapper*, dengan jumlah data foto sebanyak 4467 foto dan 13 titik GCP yang diperoleh dari hasil pengukuran *GPS geodetic*. Adapun hasil pengolahan data foto udara berupa *orthophoto*. Analisis ketelitian bertujuan untuk mengetahui ketelitian Geometrik (ketelitian *orthophoto*). Ketelitian geometri dihasilkan oleh residu error ICP terhadap geometri *orthophoto* yang di bentuk dari pemrosesan foto udara yang dilakukan menggunakan *software Agisoft Metashape* dan *Pix4dMapper*. Perhitungan yang di dapat dari hasil pengolahan *orthophoto* menggunakan dua *software* yaitu *software Agisoft Metashape* berada pada *class III* pada skala 1:200 dan *Pix4dmapper* berada pada *class III* pada skala 1:250. Dari hasil perhitungan akurasi data *orthophoto* yang di hasilkan oleh *software Agisoft Metashape* dan *Pix4dmapper*, menunjukkan bahwa *software Agisoft Metashape* memiliki akurasi yang lebih baik dengan *RMSEr* : 0.056310298m dan untuk tingkat kepercayaan 95% maka *RMSEr* x 1.7308 : 0.097462m. Sedangkan *Pix4dmapper* kepercayaan 95% maka *RMSEr* x 1.7308 : 0.109071m.

**Kata Kunci** : *Orthophoto*, ASPRS, *Agisoft Metashape*, *Pix4dMapper*

## ABSTRACT

*The results of aerial photography from the UAV are metadata that is still in the perspective projection field and is still affected by relief shift, lens distortion, and camera tilt. Aerial photo metadata is processed from a software to become an orthophoto. As science develops, more and more software can process orthophoto. Each software has different accuracy results, especially in terms of producing orthophoto accurately. While there has been more and more work in the field of photogrammetry in recent decades, especially those using drones as vehicles, there are also increasing demands and performance in producing accurate orthophoto quality. Aerial photo processing is carried out using Agisoft Metashape and Pix4D Mapper software, with the amount of photo data. 4467 photos and 13 GCP points obtained from GPS geodetic measurements. The results of aerial photo data processing in the form of an othophoto. Accuracy analysis aims to determine geometric accuracy (orthophoto accuracy). Geometry accuracy is generated by ICP error residue against orthophoto geometry which is formed from aerial photo processing performed using Agisoft Metashape and Pix4dMapper software. The calculations obtained from the results of orthophoto processing using two software, namely Agisoft Metashape software are in class III on a scale of 1: 200 and Pix4dmapper is in class III on a scale of 1: 250. From the results of the calculation of orthophoto data accuracy generated by Agisoft Metashape and Pix4dmapper software, it shows that the Agisoft Metashape software has better accuracy with RMSEr: 0.056310298m and for a 95% confidence level, RMSEr x 1.7308: 0.097462m. While Pix4dmapper has 95% confidence, RMSEr x 1.7308: 0.109071m.*

**Keywords** : *Orthophoto*, ASPRS, *Agisoft Metashape*, *Pix4dMapper*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi ini. Laporan ini dibuat untuk memenuhi syarat kelulusan dari mata kuliah skripsi di program studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.

Laporan ini berjudul “*Analisis Perbandingan Ketelitian Orthophoto Berdasarkan Standar ASPRS*”. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini jauh dari kata sempurna karena berbagai kendala yang dihadapi Ketika penyusunan laporan. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu dalam semua proses penyusunan skripsi dari persiapan pengambilan data di lapangan sampai pemrosesan data hingga penyusunan laporan ini selesai, antara lain :

1. Orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan, dan juga materi pada penulis hingga laporan skripsi ini selesai.
2. Bapak Martinus Edwin Tjahjadi, ST, M.GeoM.SC, Ph.D selaku dosen pembimbing pertama.
3. Bapak Hery Purwanto, S.T., MSc selaku dosen pembimbing kedua
4. Ibu Fransisca Dwi Agustina, ST.,M.Eng selaku dosen pendamping dalam pengerjaan di lapangan sampai pengerjaan laporan skripsi ini.
5. TIM UAV 2020 selaku saudara sekaligus teman dalam berproses.
6. Seluruh teman-teman Teknik Geodesi Angkatan 2016

Malang, Agustus 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR .....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II.....	4
DASAR TEORI .....	4
2.1. Fotogrametri .....	4
2.2. <i>Unmanned Aerial Vehicle (UAV)</i> .....	6
2.3. Georeferensi dan Rektifikasi .....	7
2.4. <i>Orthophoto</i> .....	9
2.4.1. Keunggulan <i>Orthophoto</i> .....	12
2.4.2 Kelemahan <i>Orthophoto</i> .....	14
2.5. GCP ( <i>Ground Control Point</i> ).....	14
2.6. ICP ( <i>Independent Check Point</i> ).....	15
2.7. <i>ASPRS (American Society for Photogrammetry and Remote Sensing)</i> .....	16
2.8. <i>RMSE (Root Mean Square Error)</i> .....	18
2.9. <i>Agisoft Metashape</i> .....	19
2.10. <i>Pix4dMapper</i> .....	20
BAB III .....	22
METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1. Lokasi Penelitian .....	22
3.2. Alat Penelitian .....	24
3.2.1. Perangkat Keras .....	24
3.2.2. Perangkat Lunak .....	25
3.3. Bahan Penelitian.....	26



3.4 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.5. Pelaksanaan Penelitian .....	29
3.5.1 Pengumpulan Data.....	29
3.5.2 Pengolahan Data .....	30
BAB IV .....	46
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 Hasil Pengolahan Data Foto Udara .....	46
4.1.1 <i>Orthophoto</i> .....	46
4.2 Hasil Analisis Ketelitian.....	47
4.2.1 Hasil Perhitungan Ketelitian Geometri <i>Othophoto</i> .....	47
BAB V.....	52
PENUTUP.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran .....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fotogrametri .....	5
Gambar 2.2 Drone DJI Phantom 4 Pro .....	7
Gambar 2.3 <i>Orthophoto</i> .....	10
Gambar 2.4 Perspektif dan geometri proyektif yang menyebabkan <i>relief displacement</i> .....	10
Gambar 2.5 Pergeseran <i>orthophoto</i> dengan vektor bangunan peta RBI1:5000 / lihat tanda panah kuning .....	11
Gambar 2.6 <i>Ground Control Point</i> .....	15
Gambar 2.7 <i>Independend Check Point</i> .....	16
Gambar 2.8 <i>Agisoft Metashape</i> .....	20
Gambar 2.9 <i>Pix4dMapper</i> .....	21
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	22
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian .....	22
Gambar 3.3 Distribusi 13 GCP .....	23
Gambar 3.4 Distribusi 86 ICP .....	23
Gambar 3.3 Pengukuran <i>GCP dan ICP</i> .....	30
Gambar 3.4 Pemotretan data foto udara.....	30
Gambar 3.5 <i>Menu Workflow dan Add Photo</i> .....	31
Gambar 3.6 <i>Tie Point</i> .....	31
Gambar 3.7 <i>Aligan Photos</i> .....	32
Gambar 3.8 Hasil <i>Aligan Photos</i> .....	32
Gambar 3.9 <i>Import Titik GCP</i> .....	33
Gambar 3.10 Identifikasi Titik <i>GCP</i> .....	33
Gambar 3.11 <i>Total Eror GCP dan Pixel</i> .....	34
Gambar 3.12 <i>Optimize Camera Alignment</i> .....	34

Gambar 3.13 <i>Build Dense Cloud</i> .....	35
Gambar 3.14 Hasil <i>Dense Clouds</i> .....	35
Gambar 3.15 <i>Build Mesh</i> .....	36
Gambar 3.16 Hasil <i>Build Mesh</i> .....	36
Gambar 3.17 <i>Build Texture</i> .....	37
Gambar 3.18 Hasil <i>Model Texture</i> .....	37
Gambar 3.19 <i>Build Orthomosaic</i> .....	38
Gambar 3.20 Hasil <i>Orthomosaic</i> .....	38
Gambar 3.21 <i>Export Orthomosaic</i> .....	39
Gambar 3.22 <i>Setting Project</i> .....	39
Gambar 3.23 <i>Tampilan Menu Select Images</i> .....	40
Gambar 3.24 <i>Menu Select Output Cordinate System</i> .....	40
Gambar 3.25 <i>Menu Processing Options Template</i> .....	41
Gambar 3.26 <i>Tampilan Processing Options</i> .....	41
Gambar 3.27 Hasil <i>Tie Point</i> .....	42
Gambar 3.28 <i>Import Data GCP</i> .....	42
Gambar 3.29 Proses Identifikasi <i>GCP</i> .....	43
Gambar 3.30 Hasil Identifikasi <i>GCP</i> .....	43
Gambar 3.31 (a) <i>Menu Point Colud</i> (b) <i>3d Texture Mesh</i> .....	44
Gambar 3.32 (a) <i>Menu DSM and Orthomosaic</i> (b) <i>Additional Outputs</i> .....	44
Gambar 3.33 <i>Orthophoto</i> .....	45
Gambar 4.1 <i>Orthophoto Agisoft Metashape</i> .....	46
Gambar 4.2 <i>Othophoto Pix4d Mapper</i> .....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Horizontal Accuracy example for digital planimetric data (ASPRS 2015)</i> .....	17
Tabel 2.2 <i>Recommended number of check point based on area (ASPRS 2015)</i> ....	18
Tabel 4.1 <i>NSSDA Accuracy Statistic FOR Example Data Set (Metshape)</i> .....	47
Tabel 4.2 <i>Horizontal Accuracy example for digital planimetric data (Metashape)</i> .....	48
Tabel 4.3 <i>NSSDA Accuracy Statistic FOR Example Data Set (Pix4d)</i> .....	49
Tabel 4.4 <i>Horizontal Accuracy example for digital planimetric data (Pix4d)</i> .....	50
Tabel 4.5 Uji Ketelitian Software Agisoft Metashape dan Pix4dMapper .....	50