

**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS *DSM* DAERAH RAWAN
LONGSOR DARI DATA PEMOTRETAN *UAV* MENGGUNAKAN
SOFTWARE APS MENCI, AGISOFT PHOTOSCAN DAN *PIX4DMAPPER*
(*Studi Kasus : Desa Pandansari ,Kec.Ngantang, Kab.Malang, Jawa Timur*)**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

Arif Ferdyanto

NIM.1625062

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

**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS DSM DAERAH RAWAN LONGSOR DARI
DATA PEMOTRETAN UAV MENGGUNAKAN SOFTWARE APS MENCI, AGISOFT
PHOTOSCAN, DAN PIX4DMAPPER**

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

SKRIPSI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL



Disusun Oleh:

Arif Ferdyanto

(16.25.062)

MALANG

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

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS DSM DAERAH RAWAN LONGSOR
DARI DATA PEMOTRETAN UAV MENGGUNAKAN SOFTWARE APS MENCI,
AGISOFT PHOTOSCAN DAN PIX4DMAPPER**

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

SKRIPSI

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

Oleh :

ARIF FERDYANTO

NIM. 16.25.062

Menyetujui :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



M. Edwin Thajadi, ST., Mgeom.Sc., Phd

NIP.Y. 1019800320



Hery Purwanto ST.,MSc

NIP.Y. 1030000320

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi



Silvester Sari Sai, ST., MT
NIP.P-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 : ARIF FERDYANTO
NIM : 1625062
PRODI : TEKNIK GEODESI S-1
**JUDUL : ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS DSM DAERAH
RAWAN LONGSOR DARI DATA PEMOTRETAN UAV
MENGUNAKAN SOFTWARE APS MENCI, AGISOFT
PHOTOSCAN DAN PIX4DMAPPER**

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 Norgini, S.T., M.T

NIP.P.1031500478

Dosen Pendamping

M. Edwin Tjahjadi, S.T.,

M.Geo.Sc., Ph.D.

NIP.Y.1019800320

Dosen Penguji II

Feny Arafah, S.T.,M.T

NIP.P. 1031500516

**ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS DSM DAERAH RAWAN
LONGSOR DARI DATA PEMOTRETAN UAV MENGGUNAKAN
SOFTWARE APS MENCI, AGISOFT PHOTOSCAN DAN PIX4DMAPPER
(Studi Kasus : Desa Pandansari ,Kec.Ngantang, Kab.Malang, Jawa Timur)**

Arif Ferdianto 1625062

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

Dosen Pembimbing II : Hery Purwanto ST.,MSc.

Abstraksi

Fotogrametri kini semakin berkembang dengan diciptakannya metode dan berbagai software pendukung, khususnya untuk pembuatan *Digital Surface Model (DSM)* dari data foto udara yang efektif dan efisien dengan memanfaatkan foto udara dari wahana *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*. *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)* merupakan sebuah teknologi pemetaan wilayah terbaru yang memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan teknologi pemetaan lainnya. Pemetaan dengan menggunakan *UAV* data yang diperoleh dapat dilakukan dengan biaya lebih murah, waktu yang relatif lebih cepat serta memiliki akurasi cukup tinggi.

Dalam penelitian ini menguji ketiga software tersebut dengan membandingkan ketelitian *Digital Surface Model (DSM)* daerah rawan longsor yang dihasilkan berdasarkan jumlah *GCP* dan *ICP* yang digunakan, dan jumlah foto pada wilayah yang sama menurut Peraturan kepala Badan Informasi Geospasial No.1 Tahun 2020 (Perka BIG No.1 Tahun 2020) tentang ketelitian peta dasar. Diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini dapat memberikan informasi tentang efisiensi yang lebih baik antara ketiga software tersebut dan mendapatkan hasil peta *Digital Surface Model (DSM)* daerah rawan longsor dengan ketelitian yang akurat.

Hasil perhitungan nilai *RMSEr* dari *software APS Menci* sebesar 0.9134 m dengan nilai *CE90* 1.3861 m, nilai *RMSEz* sebesar 0.5995 m dengan nilai *LE90* 0.9891 m, kemudian nilai *RMSEr* dari *software Agisoft Photoscan* sebesar 0.0703 m dengan nilai *CE90* 0.1066 m, nilai *RMSEz* sebesar 0.5180 m dengan nilai *LE90* 0.8547 m, dan nilai *RMSEr* dari *software Pix4D Mapper* sebesar 0.0815 m dengan nilai *CE90* 0.1237 m, nilai *RMSEz* sebesar 0.5195 m dengan nilai *LE90* 0.8572 m. Berdasarkan nilai *CE90* dan *LE90* dari ketiga software tersebut jika dilihat pada tabel klasifikasi ketelitian Geometri peta RBI dalam Perka BIG No.1 Tahun 2020, maka peta DSM memenuhi standar ketelitian peta RBI pada skala 1:5000 kelas 1 dengan kesalahan maksimum tidak melebihi kesalahan sebesar 1 m.

Kata Kunci :*DSM*, *Unmanned Aerial Vehicle*, *Aps Menci*, *Agisoft Photoscan*, *Pix4D Mapper*.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ARIF FERDYANTO

NIM : 16.25.062

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul :

“ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS *DSM* DAERAH RAWAN LONGSOR DARI DATA PEMOTRETAN UAV MENGGUNAKAN *SOFTWARE APS MENCI, AGISOFT PHOTOSCAN DAN PIX4DMAPPER*”

Adalah hasil karya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



ARIF FERDYANTO

NIM : 1625062

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan semua yang sudah berjasa dan tidak pernah lelah memberikan semangat dalam proses pembuatan skripsi ini.

1. Terimakasih kepada Bapak, Mamak, Mbak Tya dan Adik Yusron terimakasih atas doa dan semangatnya, semoga selalu dalam lindungan Allah S.W.T.
2. Terimakasih kepada Deva Mega Yudina yang selalu memberikan dorongan dan dukungan dalam setiap proses perjalanan yang dilewati hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Special untuk "TIM UAV 2020" Terimakasih yang sebesar-besarnya atas semua waktu dan perjuangan yang kita jalani bersama-sama sampai terselesaikannya project penelitian ini, tetap semangat dan sampai berjumpa di lain project.
4. Terimakasih untuk TIM Jembatan Project (Irmansyah & Ali Imran) yang sudah bertukar banyak ilmu dan cerita dari awal sampai terselesaikannya skripsi ini.
5. Dan terimakasih kepada Teknik Geodesi angkatan 2016 ,tetap semangat dan jangan pernah menyerah apapun kondisinya.
6. Terakhir untuk keluarga besar PANTEG SQUAD saya ucapkan terimakasih , banyak cerita yang kita jalani selama berjalannya perkuliahan ini, Semoga kita bertemu dalam puncak kesuksesan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh. Dengan mengucapkan Alhamdulillah serta Puji syukur kehadirat Allah SWT. dengan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga laporan skripsi dengan judul penelitian **“ANALISIS PERBANDINGAN KUALITAS DSM DAERAH RAWAN LONGSOR DARI DATA PEMOTRETAN UAV MENGGUNAKAN *SOFTWARE APS MENCI, AGISOFT PHOTOSCAN DAN PIX4DMAPPER*”** dapat terselesaikan.

Laporan ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Sarjana Teknik (ST) Jurusan Teknik Geodesi dan Geoinformatika Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT. selaku Rektor institut Teknologi Nasional Malang (ITN) Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.
3. Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geoinformatika Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.
4. Bapak Hery Purwanto, ST., M.Sc. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Geodesi dan Geoinformatika Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.
5. Bapak M. Edwin Tjahjadi ST., M.Geom.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing I (satu) dalam penelitian ini yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan, serta membantu penulis dalam penyusunan penelitian ini.
6. Bapak Hery Purwanto ST.,MSc selaku dosen pembimbing II (dua) yang telah memberikn bimbingan sampai terselesaikannya skripsi ini.

7. Ibu Sisca Dwi Agustina ST., M.Eng dalam penelitian ini telah banyak memberi masukan dalam setiap penulisan.
8. Kepada Kedua Orang Tua yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan selama proses penyelesaian penelitian ini.
9. Seluruh anggota tim penelitian UAV 2020 yang telah banyak memberikan saran, bantuan, dan kerjasamanya dalam penyelesaian penelitian ini.
10. Kepada teman-teman Teknik Geodesi Angkatan 2016 yang telah memberikan semangat sampai terselesaikannya penelitian ini.
11. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan penelitian ini. Akhir kata ,semoga laporan ini bermanfaat bagi seluruh pihak yang membacanya.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Malang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL HALAMAN.....	
LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
a. Tujuan Penelitian	2
b. Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Foto Udara	5
2.2 Kriteria Daerah Rawan Longsor	6
2.2.1 Kemiringan Lereng	6
2.2.2 Karakteristik Tanah.....	7
2.2.3 Curah Hujan	7
2.3 <i>Digital Surface Model (DSM)</i>	7
2.4 <i>Unmanned Aerial Vehicle (UAV)</i>	9
2.5 <i>Ground Control Point (GCP)</i>	10
2.6 <i>Independent Check Point (ICP)</i>	11
2.7 Ketelitian Geometri Peta Dasar	12

2.8 Uji Ketelitian Geometri	13
2.9 <i>Software APS Menci v8.1</i>	14
2.10 <i>Software Agisoft PhotoScan v1.5</i>	15
2.11 <i>Software Pix4dMapper v4.4.12</i>	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian	19
3.2 Bahan dan Alat	20
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	22
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.4.1 Persiapan	25
3.4.2 Pengumpulan Data	25
3.4.3 Pengolahan Data	28
3.4.3.1 <i>APS Menci</i>	28
3.4.3.2 <i>Agisoft Photoscan</i>	37
3.4.3.3 <i>Pix4D Mapper</i>	48
3.5 Identifikasi Titik ICP	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengolahan Data Foto Udara	60
4.1.1 Orthofoto	60
4.1.2 <i>DSM (Digital Surface Model)</i>	62
4.2 Hasil Analisis Ketelitian <i>DSM</i>	63
4.2.1 Hasil Perhitungan Ketelitian Geometri.....	64
4.3 Hasil Analisis Ketelitian Geometri	69
BAB V KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Foto Udara.....	5
Gambar 2.2 <i>Digital Surface Model (DSM)</i>	8
Gambar 2.3 <i>Unmanned Aerial Vehicle (UAV)</i>	9
Gambar 2.4 <i>Ground Control Point (GCP)</i>	10
Gambar 2.5 <i>Independent Check Point (ICP)</i>	11
Gambar 2.6 <i>Software APS Menci v.8.1</i>	15
Gambar 2.7 <i>Software Agisoft PhotoScan v1.5</i>	15
Gambar 2.8 <i>Software Pix4dMapper v4.4.12</i>	16
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	19
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian Area 3	19
Gambar 3.3 Diagram Alir	22
Gambar 3.4 Persiapan Penelitian	25
Gambar 3.5 Pemasangan patok <i>GCP</i> dan <i>ICP</i>	25
Gambar 3.6 Pengukuran <i>GPS</i> Geodetik.....	26
Gambar 3.7 <i>GPS</i> Geodetik pada <i>GCP</i>	26
Gambar 3.8 Pengambilan titik <i>ICP</i>	27
Gambar 3.9 Pengambilan Data Foto Udara	27
Gambar 3.10 Membuat Project	28
Gambar 3.11 Proses <i>Bundle</i>	28
Gambar 3.12 Hasil <i>Bundle</i>	29
Gambar 3.13 <i>Import GCP</i>	29
Gambar 3.14 Identifikasi Titik <i>GCP</i>	30
Gambar 3.15 Proses <i>Run Bundle</i>	30
Gambar 3.16 Hasil Input <i>GCP</i>	31
Gambar 3.17 Proses <i>Radiometric Balancing</i>	31
Gambar 3.18 Hasil <i>Radiometric Balancing</i>	32
Gambar 3.19 Proses <i>DSM</i>	32
Gambar 3.20 Hasil <i>DSM</i>	33
Gambar 3.21 <i>Proses Mesh</i>	33
Gambar 3.22 Hasil <i>Mesh</i>	34

Gambar 3.23 Proses <i>DTM</i>	34
Gambar 3.24 Proses <i>Ground Filtering</i>	35
Gambar 3.25 Hasil <i>DTM</i>	35
Gambar 3.26 Proses <i>Seamlines</i>	36
Gambar 3.27 Hasil <i>Seamlines</i>	36
Gambar 3.28 Proses <i>Orthofoto</i>	37
Gambar 3.29 Hasil <i>orthofoto</i>	37
Gambar 3.30 <i>Add Photos</i>	38
Gambar 3.31 <i>Import Photos</i>	38
Gambar 3.32 <i>Align Photos</i>	39
Gambar 3.33 Proses <i>Align Photos</i>	39
Gambar 3.34 <i>Import File GCP</i>	40
Gambar 3.35 Titik <i>GCP</i>	40
Gambar 3.36 Identifikasi Titik <i>GCP</i>	41
Gambar 3.37 Total <i>error GCP</i>	41
Gambar 3.38 <i>Optimize Camera Aligement</i>	42
Gambar 3.39 <i>Build Dense Cloud</i>	42
Gambar 3.40 Hasil <i>Dense Cloud</i>	43
Gambar 3.41 <i>Build Mesh</i>	43
Gambar 3.42 Hasil <i>Build Mesh</i>	44
Gambar 3.43 <i>Build Texture</i>	44
Gambar 3.44 Hasil <i>Build Texture</i>	45
Gambar 3.45 <i>Build DEM</i>	45
Gambar 3.46 <i>Export DEM</i>	46
Gambar 3.47 Hasil <i>DEM</i>	46
Gambar 3.48 <i>Build Orthomosaic</i>	47
Gambar 3.49 <i>Export Orthomosaic</i>	47
Gambar 3.50 Hasil <i>Orthomosaic</i>	48
Gambar 3.51 <i>New Project</i>	48
Gambar 3.52 <i>Add Photos</i>	49
Gambar 3.53 <i>Select Coordinate System</i>	49

Gambar 3.54 <i>Processing Option Template</i>	50
Gambar 3.55 Tampilan <i>Processing Option</i>	50
Gambar 3.56 Hasil <i>Tie Point</i>	51
Gambar 3.57 <i>Import Data GCP</i>	51
Gambar 3.58 Identifikasi <i>GCP</i>	52
Gambar 3.59 Hasil Identifikasi <i>GCP</i>	52
Gambar 3.60 Jendela <i>Point Cloud</i>	53
Gambar 3.61 Jendela <i>DSM and Orthomosaic</i>	53
Gambar 3.62 Hasil <i>Orthomosaic</i> dan <i>DSM</i>	54
Gambar 3.63 <i>Import Data</i>	54
Gambar 3.64 <i>New Shape File</i>	55
Gambar 3.65 <i>Digitasi Point</i>	55
Gambar 3.66 <i>Import Data DSM</i>	56
Gambar 3.67 Tabel Hasil <i>Digitasi</i>	56
Gambar 4.1 <i>Orthofoto Software APS Menci</i>	61
Gambar 4.2 <i>Orthofoto Software Agisoft Photoscan</i>	61
Gambar 4.3 <i>Orthofoto Software Pix4DMapper</i>	62
Gambar 4.4 <i>DSM Software Aps Menci</i>	62
Gambar 4.5 <i>DSM Software Agisoft Photoscan</i>	63
Gambar 4.6 <i>DSM Software Pix4D Mapper</i>	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketelitian Geometri Peta RBI	12
Tabel 2.2 Ketentuan Ketelitian Vertikal Peta RBI Berdasarkan Kelas.....	12
Tabel 3.1 Waktu dan Jadwal Penelitian.	23
Tabel 3.2 Koordinat X, Y, Z <i>APS Menci</i> dan Koordinat Lapangan.....	57
Tabel 3.3 Perhitungan <i>RMSEr</i> , <i>RMSEz</i> , <i>CE90</i> , dan <i>LE90 APS Menci</i>	57
Tabel 3.4 Koordinat X, Y, Z <i>Agisoft Photoscan</i> dan Koordinat Lapangan	58
Tabel 3.5 Perhitungan <i>RMSEr</i> , <i>RMSEz</i> , <i>CE90</i> , dan <i>LE90 Agisoft Photoscan</i>	58
Tabel 3.6 Koordinat X, Y, Z <i>Pix4D Mapper</i> dan Koordinat Lapangan.....	59
Tabel 3.7 Perhitungan <i>RMSEr</i> , <i>RMSEz</i> , <i>CE90</i> , dan <i>LE90 Pix4D Mapper</i>	59
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan <i>RMSEr</i> dan <i>CE90 Software Aps Menci</i>	64
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan <i>RMSEz</i> dan <i>LE90 Software Aps Menci</i>	65
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan <i>RMSEr</i> dan <i>CE90 Software Agisoft Photoscan</i>	65
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan <i>RMSEz</i> dan <i>LE90 Software Agisoft Photoscan</i>	66
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan <i>RMSEr</i> dan <i>CE90 Software Agisoft Pix4D</i>	67
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan <i>RMSEz</i> dan <i>LE90 Software Pix4D Mapper</i>	68
Tabel 4.7 Tabel Perbandingan Ketelitian Geometri.....	69