

SKRIPSI

**ANALISA AKURASI KOORDINAT DARI KONFIGURASI JARINGAN
PEMOTRETAN MENGGUNAKAN *DJI PHANTOM 4 PRO* DAN KAMERA *DSLR***

(Studi Kasus : Desa Pandasari, Kec. Ngantang, Kabupaten Malang)



Disusun Oleh:

ROSHINA AGNESTA MEO

NIM. 1725064

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

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISA AKURASI KOORDINAT DARI KONFIGURASI JARINGAN PEMOTRETAN MENGGUNAKAN *DJI PHANTOM 4 PRO* DAN KAMERA *DSLR*

(Studi Kasus : Desa Pandasari, Kec. Ngantang, Kabupaten 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:

ROSHINA AGNESTA MEO

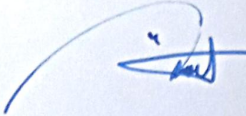
1725064

Menyetujui :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping


M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geom.Sc., Ph.D.
NIP. Y. 1039500280


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

Mengetahui,
Ketua 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

PERSERO) MALANG
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 : ROSHINA AGNESTA MEO
NIM : 1725064
PRODI : TEKNIK GEODESI S-1
JUDUL : ANALISA AKURASI KONFIGURASI JARINGAN PEMOTRETAN
MENGUNAKAN KAMERA *DJI PHANTOM 4 PRO* DAN KAMERA
DSLR
(Studi Kasus: Desa Pandansari, Kec.Ngantang, Kab. Malang)

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

Pada Hari : Jum'at
Tanggal : 11 Februari 2022
Dengan Nilai :

Panitia Ujian Skripsi
Ketua

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

Dosen Pendamping

Penguji II

Penguji I

raini, ST., MT.
1031500478

M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geo.Sc., Ph.D.
NIP. Y. 1039800320

Adkha Yulianandha M, ST., MT.
NIP.P.1031700526

KATA PENGANTAR

Puji Syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Analisa Akurasi Koordinat dari Konfigurasi Jaringan Pemotretan Menggunakan Dji Phantom 4 Pro dan Kamera DSLR” (Studi Kasus : Desa Pandasari, Kec. Ngantang, Kabupaten Malang) dengan baik dan lancar.

Penelitian tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian Skripsi ini hingga akhir terutama kepada :

1. Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT. selaku Ketua Prodi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.
2. Bapak Martinus Edwin Tjahjadi, ST., M.Geom.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan dan dukungan dari awal penelitian hingga penyelesaian penelitian ini.
3. Ibu Fransisca Dwi Agustina, ST., M.Eng. selaku Dosen Pendamping yang telah memberikan saran, masukan serta dukungan dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini.
4. Bapak Daniel Busa dan Mama Karolina Mude selaku orangtua penulis yang selalu mendoakan dan mendukung penulis selama menempuh pendidikan di Teknik Geodesi ITN Malang.
5. Bapak dan Ibu dosen pengajar beserta karyawan di Jurusan Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang atas segala bimbingan dan arahan selama penulis menempuh pendidikan.
6. Keluarga dan sanak saudara yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis
7. Mereen sebagai *suport system* dan *moodboosrternya* penulis yang selalu menemani, mendukung dan membantu penulis selama ini
8. Teman-teman tim Selorejo 2021 yang telah bersama-sama berjuang dari awal penelitian hingga penelitian ini selesai.
9. Teman-teman Georasan selalu memberi semangat dan dukungan kepada penulis.

10. Teman-teman Geodesi angkatan 2017 yang selalu bersama-sama penulis pada saat mengenyam pendidikan di Jurusan Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang.
11. Teman-teman dan sahabat terdekat yang selalu memberi semangat dan motivasi
12. Bangtan Sonyeondan a.k.a Min Yoongi, Kim Seokjin, Jung Hoseok, Kim Namjoon, Park Jimin, Kim Taehyung, Jeon Jungkook yang telah membangkitkan mood dan semangat skripsian dengan karya-karyanya.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini. Penulis menyadari bahwa di dalam penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sehingga diharapkan dapat memberikan banyak manfaat bagi pembaca.

Malang, Februari 2022

Penulis

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Roshina Agnesta Meo
NIM : 1725064
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul:

**“Analisa Akurasi Koordinat dari Konfigurasi Jaringan Pemotretan
Menggunakan Dji Phantom 4 Pro dan Kamera DSLR”
(Studi Kasus : Desa Pandasari, Kec. Ngantang, Kabupaten Malang)**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebut sumbernya.

Malang, Februari 2022



Roshina Agnesta Meo

NIM. 1725064

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur dan terimakasih kepadaMu Ya Yesusku atas segala berkat dan karunia yang telah kuterima disetiap harinya serta rahmat penghiburan dan kekuatan sehingga penelitian skripsi ini dapat terselesaikan. "Serahkanlah perbuatanmu kepada TUHAN, maka terlaksanalah segala rencanamu"

(Amsal 16:3)

Motto

Kamu tidak harus menjadi hebat untuk memulai, tetapi kamu harus mulai untuk menjadi hebat

~ Zig Ziglar

Skripsi ini saya dedikasikan kepada Bapak Deny Busa dan Mama Kory Mude selaku orangtua saya sebagai salah satu bukti atas apa yang selalu mereka berikan kepada saya yaitu doa, nasehat, kasih sayang serta dukungan baik moral maupun material.

Terimakasih ama aina

**ANALISA AKURASI KOORDINAT DARI KONFIGURASI JARINGAN
PEMOTRETAN MENGGUNAKAN *DJI PHANTOM 4 PRO* DAN KAMERA
*DSLR***

(Studi Kasus : Desa Pandasari, Kec. Ngantang, Kabupaten Malang)

Roshina Agnesta Meo 1725064

Dosen Pembimbing 1: M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geo.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing 2: Feny Arafah, ST., MT.

Abstrak

Penentuan konfigurasi jaringan pemotretan dan tipe kamera merupakan aspek penting untuk meningkatkan ketelitian atau akurasi koordinat dalam metode *Close Range Photogrametry* (CRP). Pada penelitian ini, dua jenis desain konfigurasi jaringan pemotretan, yaitu jaringan pemotretan konvergen dan jaringan pemotretan normal dan dua jenis kamera non metrik, yaitu Kamera DSLR Nikon D5200 dan Dji Phantom 4 Pro diuji untuk menentukan atau mengetahui desain konfigurasi jaringan pemotretan dengan penggunaan kamera manakah yang mencapai akurasi koordinat foto yang lebih baik sehingga dapat dijadikan referensi untuk kegiatan fotogrametri selanjutnya. Data foto yang diperoleh dari masing-masing kamera dengan konfigurasi jaringan pemotretan selanjutnya dibandingkan dengan data jarak yang diperoleh dari pengukuran Electronic Total Station (ETS), dimana data jarak dari ETS dijadikan sebagai data acuan yang diasumsikan sebagai data yang dianggap benar.

Hasil perhitungan RMSE koordinat dan jarak membuktikan bahwa kualitas akurasi konfigurasi pemotretan konvergen dan normal tidak memiliki selisih perbedaan akurasi yang signifikan yaitu 1 mm menggunakan kamera *DSLR* dan 3 mm menggunakan kamera Dji Phantom. Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa konfigurasi pemotretan konvergen maupun konfigurasi pemotretan normal dengan menggunakan kamera DSLR lebih akurat dibandingkan penggunaan kamera Dji Phantom karena memiliki akurasi yang cukup tinggi.

Kata Kunci: *Akurasi, Konfigurasi Jaringan Pemotretan, Kamera DSLR, Kamera Dji Phantom 4 Pro*

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA	iii
Abstrak	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 <u>Latar Belakang</u>	1
1.2 <u>Rumusan Masalah</u>	3
1.3 <u>Tujuan dan Manfaat Penelitian</u>	3
1.4 <u>Batasan Masalah</u>	4
1.5 <u>Sistematika Penulisan</u>	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <u>Fotogrametri Jarak Dekat / <i>Close Range Photogrammetry</i></u>	6
2.2 <u>Konfigurasi Jaringan Pemotretan</u>	7
2.2.1 <u>Konfigurasi Kamera Konvergen</u>	7
2.2.2 <u>Konfigurasi Kamera Normal/<i>Paralel</i></u>	8
2.3 <u>Kamera Non Metrik</u>	8
2.4 <u><i>Bundle Adjustment</i></u>	12
2.5 <u><i>Root Mean Square Error (RMSE)</i></u>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 <u>Lokasi Penelitian</u>	15
3.2 <u>Alat dan Bahan</u>	15
3.2.1 <u>Alat</u>	15
3.2.2 <u>Bahan</u>	16
3.3 <u>Diagram Alir</u>	17
3.4 <u>Pelaksanaan Kegiatan</u>	19

3.4.1	<u>Persiapan</u>	19
3.4.2	<u>Pemasangan Retro</u>	20
3.5	<u>Pengambilan Data</u>	21
3.5.1	<u>Pengukuran <i>Total Station</i></u>	21
3.5.2	<u>Pemotretan Kamera <i>DSLR Nikon D5200</i></u>	22
3.5.3	<u>Pemotretan Drone <i>Dji Phantom 4 Pro</i></u>	25
3.6	<u>Pengolahan Data</u>	27
3.6.1	<u>Pengolahan Data <i>DSLR</i></u>	27
3.6.2	<u>Pengolahan Data <i>Dji Phantom 4 Pro</i></u>	34
3.6.3	<u>Pengolahan Data <i>Total Station</i></u>	41
<u>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</u>		42
4.1	<u>Kalibrasi Kamera</u>	42
4.2	<u>Koordinat 3D Retro Target</u>	44
4.3	<u>Uji <i>RMSE</i> Jarak Retro</u>	47
4.4	<u>Hasil Analisa</u>	48
<u>BAB V PENUTUP</u>		51
5.1	<u>Kesimpulan</u>	51
5.2	<u>Saran</u>	51
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>		53
<u>LAMPIRAN</u>		56

DAFTAR GAMBA

Gambar 2. 1 Pemotretan Konvergen (James Dietrich, 2014).....	7
Gambar 2. 2 Pemotretan Normal(James Dietrich, 2014).....	8
Gambar 2. 3 Kamera Nikon D5200 (ZonaKamera, 2021).....	9
Gambar 2. 4 Dji Phantom 4 Pro (Google, 2021).....	9
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	15
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	17
Gambar 3. 3 Orientasi Lapangan.....	20
Gambar 3. 4 Pemasangan Retro Reflektif Target.....	21
Gambar 3. 5 Pengukuran Total Station.....	22
Gambar 3. 6 Ilustrasi pemotretan Konvergen kamera DSLR.....	23
Gambar 3. 7 Kenampakan Foto Konvergen.....	23
Gambar 3. 8 Ilustrasi pemotretan Normal dengan kamera DSLR.....	24
Gambar 3. 9 Kenampakan Foto Normal.....	24
Gambar 3. 10 Ilustrasi Pemotretan Konvergen dengan Dji Phantom 4 Pro.....	25
Gambar 3. 11 Kenampakan Pemotretan Konvergen.....	26
Gambar 3. 12 Ilustrasi Pemotretan Normal Dji Phantom 4 Pro.....	26
Gambar 3. 13 Kenampakan Pemotretan Normal.....	26
Gambar 3. 14 File, <i>import images</i>	27
Gambar 3. 15 File foto setelah diinput.....	28
Gambar 3. 16 <i>Camera Params</i>	29
Gambar 3. 17 <i>Select Units</i>	29
Gambar 3. 18 Membuka foto ke lembar kerja.....	30
Gambar 3. 19 Proses <i>marking centroid retro</i>	30
Gambar 3. 20 <i>Marking centroid target</i>	31
Gambar 3. 21 Proses <i>Bunlde adjustment</i>	31
Gambar 3. 22 <i>Bundle setup</i>	32
Gambar 3. 23 Hasil <i>bundle adjustment</i>	32
Gambar 3. 24 Hasil Kalibrasi Kamera.....	33
Gambar 3. 25 Jarak antar point retro.....	33
Gambar 3. 26 File, <i>import images</i>	34
Gambar 3. 27 File foto setelah diinput.....	35
Gambar 3. 28 <i>Camera Params</i>	35

Gambar 3. 29 <i>Project setting</i>	36
Gambar 3. 30 Membuka foto ke lembar kerja.....	37
Gambar 3. 31 Proses <i>marking centroid retro</i>	37
Gambar 3. 32 <i>Marking centroid target</i>	38
Gambar 3. 33 Proses <i>Bunlde adjustment</i>	38
Gambar 3. 34 <i>Bundle setup</i>	39
Gambar 3. 35 <i>Hasil bundle adjustment</i>	39
Gambar 3. 36 Hasil Kalibrasi Kamera.....	40Y
Gambar 3. 37 Jarak antar point retro.....	40

DAFTAR TAB

Tabel 2. 1 Tabel Spesifikasi Kamera.....	9
Tabel 2. 2 Kalibrasi Kamera.....	10Y
Tabel 3. 1 Data Pengukuran Total Station.....	41
Tabel 4. 1 Param Kamera DSL.....	Error: Reference source not found
Tabel 4. 2 Param Kamera Dji Phantom 4 Pro.....	Error: Reference source not found
Tabel 4. 3 Koordinat 3D Objek Pemotretan DSL.....	Error: Reference source not found
Tabel 4. 4 Koordinat 3D Objek Pemotretan Dji Phantom 4 Pro.....	Error: Reference source not found
Tabel 4. 5 Koordinat 3D Objek Pemotretan DSL.....	Error: Reference source not found
Tabel 4. 6 Koordinat 3D Objek Pemotretan Dji Phantom 4 Pro.....	Error: Reference source not found
Tabel 4. 7 Perbandingan Jarak Retro Konvergen.....	Error: Reference source not found
Tabel 4. 8 Perbandingan Jarak Retro Normal.....	Error: Reference source not found
Tabel 4. 9 Analisa Perbandingan Konfigurasi Pemotretan.....	Error: Reference source not found