

**ANALISIS PENGARUH RETRO TARGET TERHADAP HASIL
PEMODELAN PADA KAMERA DSLR**
(Studi Kasus: Jembatan Selorejo, Pandansari, Kabupaten Malang)

SKRIPSI



Disusun oleh :

Rifqi Miftakhul Ma'ruf

NIM. 1925912

**JURUSAN TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

**ANALISIS PENGARUH RETRO TARGET TERHADAP HASIL
PEMODELAN PADA KAMERA DSLR**

(Studi Kasus: Jembatan Selorejo, Pandansari, Kabupaten Malang)

SKRIPSI



Disusun oleh :

Rifqi Miftakhul Ma'ruf

NIM. 1925912

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

2022

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH RETRO TARGET TERHADAP HASIL
PEMODELAN PADA KAMERA DSLR
(Studi Kasus: Jembatan Selorejo, Pandansari, 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:

Rifqi Miftakhul Ma'ruf
1925912

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama


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

Dosen Pembimbing Pendamping


Alifah Noraini, ST., MT.
NIP.P. 1031500478

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1



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



T. 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

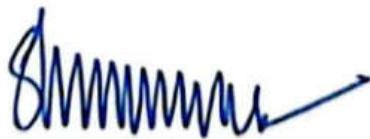
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : RIFQI MIFTAKHUL MA'RUF
NIM : 1925912
PRODI : TEKNIK GEODESI S-1
JUDUL : ANALISIS PENGARUH RETRO TARGET TERHADAP HASIL PEMODELAN PADA KAMERA DSLR
(Studi Kasus: Jembatan Selorejo, Pandansari, Kabupaten Malang)

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

Pada Hari : Senin
Tanggal : 14 Februari 2022
Dengan Nilai :

Panitia Ujian Skripsi
Ketua



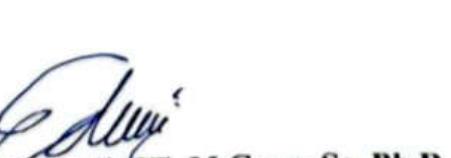
Silvester Sari Sai, ST., MT.
NIP.P. 1030600413

Penguji I



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

Dosen Pendamping



M. Edwin Pjajadi, ST., M.Gem.Sc., Ph.D.
NIP. Y. 1039800320

Penguji II



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

ANALISIS PENGARUH RETRO TARGET TERHADAP HASIL PEMODELAN PADA KAMERA DSLR

(Studi Kasus: Jembatan Selorejo, Pandansari, Kabupaten Malang)

Rifqi Miftakhul Ma'ruf 1925912

Dosen Pembimbing I : Martinus Edwin Tjahjadi, S.T.,M.Gem.Sc.,Ph.D.

Dosen Pembimbing II : Ketut Tomy Suhari, S.T., M.T.

Abstraksi

Penggunaan kamera non-metrik untuk kegiatan fotogrametri sebenarnya memiliki kualitas geometri yang kurang baik, sehingga untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan kalibrasi kamera. Pada beberapa *software* kalibrasi kamera dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan retro target dan ada juga yang tidak memerlukan retro target. Penelitian ini dilakukan pada dua sisi sebuah jembatan dengan tujuan untuk menganalisis seberapa jauh pengaruh penggunaan retro target pada hasil kalibrasi kamera dan ketelitian yang dihasilkan dengan metode yang digunakan adalah *self calibration*.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penggunaan retro target tidak berpengaruh signifikan pada hasil kalibrasi kamera, dimana pengolahan dengan bantuan retro target menghasilkan nilai parameter K1, P1, dan P2 yang lebih baik sedangkan pengolahan tanpa retro target menghasilkan nilai parameter Xp, Yp, K2 dan K3 yang lebih baik akan tetapi perbedaan nilai semua parameter tersebut sangat kecil. Hasil nilai RMSE berdasarkan koordinat retro target menunjukkan penggunaan retro target meningkatkan ketelitian geometri dimana pengolahan dengan retro target menghasilkan nilai RMSE pada sisi utara sebesar 0.0012 m dan sisi selatan sebesar 0.0024 m sedangkan pengolahan tanpa retro target menghasilkan nilai RMSE pada sisi utara sebesar 0.0013 m dan sisi selatan sebesar 0.0084 m.

Kata kunci : Kamera Non-Metrik, Kalibrasi Kamera, Retro Target, RMSE

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifqi Miftakhul Ma'ruf
NIM : 1925912
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul:

**“ANALISIS PENGARUH RETRO TARGET TERHADAP HASIL
PEMODELAN PADA KAMERA DSLR
(Studi Kasus: Jembatan Selorejo, Pandansari, 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, 18 Februari 2022

Yang membuat pernyataan



Rifqi Miftakhul Ma'ruf

NIM. 1925912

LEMBAR PERSEMPAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Kedua orang tua, Bapak Sumanto dan Ibu Puji Lestari yang selalu memberikan semangat, dukungan, doa yang tiada henti, serta kasih sayang yang tulus menyertai pejalanan penulis sampai saat ini.

Adik penulis, Dzakiyah Agustin Puspitasari dan Aswin Hanif Nurani yang selalu memberikan semangat dan doa.

Keluarga besar penulis atas segala perhatiannya.

Sahabat penulis, Nur Alfan Wisnu Hardiatmojo yang selama ini banyak membantu penulis dalam banyak hal.

Teman-teman Teknik Geodesi ITN atas segala kebersamaanya dalam menjalani kehidupan perkuliahan hingga menuju kelulusan.

KATA PENGANTAR

*Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan nikmat yang telah diberikan sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan Skripsi yang berjudul : **Analisis Pengaruh Retro Target Terhadap Hasil Pemodelan pada Kamera DSLR (Studi Kasus: Jembatan Selorejo, Pandansari, Kabupaten Malang), dengan lancar dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.** Skripsi ini ditulis dengan tujuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.*

Pada proses penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan dukungan dan bantuan baik secara moril maupun materiil dari berbagai pihak. Dalam hal tersebut penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kepada kedua orang tua penulis yang telah memberi do'a, semangat dan kasih sayang kepada penulis.
2. Silvester Sari Sai, S.T., M.T., Ketua Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang atas perhatiannya dan ilmu yang telah diberikan.
3. Martinus Edwin Tjahjadi, S.T., M.GeoM.Sc., Ph.D., dosen pembimbing utama skripsi yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
4. Ketut Tomy Suhari, S.T., M.T., dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan penulisan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Seluruh dosen program studi Teknik Geodesi yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan.
6. Staf karyawan program studi Teknik Geodesi yang telah memberikan pengarahan selama masa perkuliahan.
7. Teman-teman ekstensi Teknik Geodesi 2019 yang selalu memberikan dukungan, semangat, canda dan tawa selama masa perkuliahan.
8. *Para sahabat penulis yang selalu memberikan dukungan baik secara fisik maupun nonfisik.*

9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta doa agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis membuat skripsi ini dengan sebaik-baiknya, dan penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan skripsi ini. Akhir kata, semoga tulisan sederhana ini memiliki manfaat bagi pembacanya.

Malang, 18 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA.....	ii
ABSTRAKSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Fotogrametri Jarak Dekat.....	4
2.2. Kalibrasi Kamera.....	6
2.3. Parameter Kalibrasi Kamera	8
2.3.1. Parameter x_0 , y_0 , dan Panjang Fokus (c)	8
2.3.2. Parameter K_1 , K_2 , dan K_3 (Distorsi Radial)	9
2.3.3. Parameter P_1 dan P_2 (Distorsi <i>Tangensial</i>)	10
2.4. Retro Target.....	10
2.5. Presisi dan Akurasi	11
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi Penelitian	13
3.2. Alat dan Bahan	14
3.2.1. Alat	14
3.2.2. Bahan	14
3.3. Diagram Alir	15
3.4. Pemotretan Objek	16
3.5. Pengolahan Data dengan <i>Agisoft</i>	16

3.5.1.	<i>Import</i> Foto.....	17
3.5.2.	<i>Align</i> Foto.....	17
3.5.3.	<i>Bulid Dense Cloud</i>	18
3.5.4.	<i>Optimize Camera</i>	18
3.5.5.	Parameter Kalibrasi Kamera	18
3.6.	Pengolahan Data dengan <i>Australis</i>	19
3.6.1.	<i>Input</i> Foto	19
3.6.2.	Menentukan Spesifikasi Kamera.....	20
3.6.3.	<i>Measuring</i>	20
3.6.4.	<i>Bundle Adjustment</i>	21
3.6.5.	Kalibrasi Kamera.....	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Analisis Perhitungan Kalibrasi Kamera.....	24
4.2.	Analisis Perbandingan Jarak	26

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan	28
5.2.	Saran	28

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kondisi Kolinear	4
Gambar 2.2 Geometri Foto (Saputra, 2016).....	8
Gambar 2.3 Distorsi foto (Todor Stoyanov, 2015).....	10
Gambar 2.4 Retro Target.....	11
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	13
Gambar 3.2 Objek Penelitian	14
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i>	15
Gambar 3.4 Proses Pengambilan Objek Foto.....	16
Gambar 3.5 Proses <i>Import</i> Foto.....	17
Gambar 3.6 <i>Align</i> Foto.....	18
Gambar 3.7 <i>Build Dense Cloud</i>	18
Gambar 3.8 Kalibrasi Kamera <i>Agisoft</i>	19
Gambar 3.9 <i>Input</i> Foto	19
Gambar 3.10 Parameter Kamera	20
Gambar 3.11 <i>List</i> Foto	20
Gambar 3.12 Proses <i>Marking</i> Retro Target	21
Gambar 3.13 <i>Bundle Setup</i>	22
Gambar 3.14 Hasil <i>Bundle Adjustment</i>	22
Gambar 3.15 Hasil Kalibrasi Kamera <i>Australis</i>	23
Gambar 4.1 Sisi Utara Jembatan	24
Gambar 4.2 Sisi Selatan Jembatan	25

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Parameter Kalibrasi Kamera Sisi Utara.....	25
Tabel 4.2 Parameter Kalibrasi Kamera Sisi Selatan.....	25
Tabel 4.3 RMSE Retro Target Sisi Utara	26
Tabel 4.3 RMSE Retro Target Sisi Selatan.....	27