

**PENGARUH PANJANG FOKUS Lensa KAMERA NON METRIK
TERHADAP HASIL PEMODELAN TIGA DIMENSI
(Studi Kasus: Jembatan Selorejo Pandansari, Kabupaten Malang)**

SKRIPSI



**Disusun Oleh :
Nur Alfian Wisnu Hardiatmojo
NIM. 1925914**

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

2022

**PENGARUH PANJANG FOKUS LENS KAMERA NON METRIK
TERHADAP HASIL PEMODELAN TIGA DIMENSI**

(Studi Kasus: Jembatan Selorejo Pandansari, Kabupaten Malang)

SKRIPSI



Disusun Oleh :

Nur Alfian Wisnu Hardiatmojo

NIM. 1925914

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

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH PANJANG FOKUS LENS KAMERA NON METRIK
TERHADAP HASIL PEMODELAN TIGA DIMENSI
(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:


Nur Alfian Wisnu Hardiatmojo
1925914

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping


M. Edwin Cahyadi, ST., M.Geom.Sc., Ph.D.
NIP.Y. 1039800320


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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1

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





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 : NUR ALFAN WISNU HARDIATMOJO
NIM : 1925914
PRODI : TEKNIK GEODESI S-1
**JUDUL : PENGARUH PANJANG FOKUS LENS KAMERA NON METRIK
TERHADAP HASIL PEMODELAN TIGA DIMENSI**
(Studi Kasus: Jembatan Selorejo Pandansari, Kabupaten Malang)

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

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

**Panitia Ujian Skripsi
Ketua**

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

Penguji I

ih Noraini, ST., MT.
IP.P. 1031500478

Dosen Pendamping

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

Penguji II

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

**PENGARUH PANJANG FOKUS Lensa KAMERA NON METRIK
TERHADAP HASIL PEMODELAN TIGA DIMENSI
(Studi Kasus: Jembatan Selorejo Pandansari, Kabupaten Malang)**

Nur Alfian Wisnu Hardiatmojo 1925914

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

Dosen Pembimbing 2 : Fransisca Dwi Agustina, ST., M.Eng.

ABSTRAK

Pemilihan kamera non-metrik dapat diperhitungkan dengan baik mulai dari pemilihan ukuran sensor kamera dan panjang fokus lensa yang tepat untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Perbedaan pilihan panjang fokus dalam pemotretan dapat mempengaruhi foto yang dihasilkan. Foto yang dihasilkan mungkin berbeda dari seberapa banyak objek yang ditangkap dan mungkin mengalami distorsi karena pemilihan panjang fokus yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menunjukkan besarnya pengaruh variasi panjang fokus dalam pembuatan model tiga dimensi berdasarkan perbandingan hasil visualisasi model tiga dimensi, perbandingan hasil ketelitian geometrik berdasarkan data koordinat titik *ICP*, dan perbandingan hasil jarak antar retro target.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa panjang fokus 70 mm memiliki hasil yang lebih baik dengan bentuk objek yang benar-benar menyerupai objek aslinya dibandingkan dengan panjang fokus 28 mm yang kurang baik karena masih terdapat banyak *noise*. Hasil nilai RMSE berdasarkan data koordinat *ICP* pada panjang fokus 70 mm lebih baik dengan nilai 0,083 m dibandingkan dengan panjang fokus 28 mm dengan nilai besar 0,123 m. Hasil nilai RMSE berdasarkan jarak antara target retro pada panjang fokus 70 mm lebih baik dengan nilai 0,002 m dibandingkan dengan panjang fokus 28 mm dengan nilai besar 0,003 m.

Kata Kunci : Fotogrametri Jarak Dekat, Kamera non-metrik, Model tiga dimensi, Panjang Fokus, RMSE

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Alfian Wisnu Hardiatmojo
NIM : 1925914
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul:

**“PENGARUH PANJANG FOKUS LENS KAMERA NON METRIK
TERHADAP HASIL PEMODELAN TIGA DIMENSI
(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



Nur Alfian Wisnu Hardiatmojo

NIM. 1925914

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :
Kedua orang tua, kakak, dan keluarga besar saya atas kasih sayang, perhatian,
bimbingan, doa, motivasi, dan materi yang selalu diberikan kepada saya.

Diri saya sendiri
atas semangat dan kesetiaan untuk mau bergerak ditengah
pandemi sampai sejauh ini.

Teman-teman ITN
yang telah belajar, berusaha, dan saling memberikan informasi.

Dan semua pihak yang belum disebutkan oleh penulis

Terima kasih atas semua yang telah diberikan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PENGARUH PANJANG FOKUS LENSE KAMERA NON METRIK TERHADAP HASIL PEMODELAN TIGA DIMENSI” dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, khususnya kepada:

1. Kedua orang tua serta keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dan do'a yang berlimpah.
2. Bapak Silvester Sari Sai, S.T., M.T. selaku Kepala Jurusan S1 Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang..
3. Bapak Martinus Edwin Tjahjadi, S.T., M.Geom.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing utama skripsi, yang telah memberikan bimbingan penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. Ibu Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing pendamping, yang telah memberikan bimbingan penulisan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Seluruh Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknik Geodesi.
6. Seluruh Bapak/Ibu karyawan dan staff Jurusan Teknik Geodesi.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna sehingga penulis sangat memerlukan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.

Demikian yang dapat penulis sampaikan dalam laporan ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk banyak pihak. Terima kasih atas perhatiannya.

Malang, 18 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA	ii
ABSTRAK	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1. Tujuan	3
1.3.2. Manfaat	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Fotogrametri Jarak Dekat.....	5
2.2. Pemodelan Tiga Dimensi.....	7
2.3. Jenis Kamera.....	7
2.4. Lensa	9
2.5. Panjang Fokus Lensa	10
2.6. Distorsi.....	10
2.8.1. Distorsi Radial.....	10
2.8.2. Distorsi <i>Tangensial</i>	11
2.7. Konfigurasi Kamera.....	12
2.8. Kalibrasi Kamera	12
2.9. Georeferensi.....	13
2.10. Retro Target	14

2.11. Uji Ketelitian.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1. Lokasi Penelitian.....	16
3.2. Alat dan Bahan.....	17
3.3. Diagram Alir	17
3.4. Tahapan Persiapan	20
3.4.1 Pengukuran GCP dan ICP	20
3.4.2 Pengukuran Jarak Antar Retro Target.....	20
3.5. Pengambilan Foto Objek.....	21
3.6. Pengolahan Pembuatan Model Tiga Dimensi.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
IV.1. Analisis Ketelitian RMSE Berdasarkan Koordinat ICP	30
IV.2. Analisis Ketelitian RMSE Berdasarkan Retro Target	32
IV.3. Analisis Visualisasi Model 3D.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
V.1. Kesimpulan	39
V.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kondisi Kolinieritas (Atkinson, 1996).....	6
Gambar 2.2 Contoh Kamera Metrik Quattro Digi Cam (IGI, 2014)	8
Gambar 2.3 Contoh Kamera Non Metrik (tokocamzone.com).....	9
Gambar 2.4 Distorsi Radial (Todor Stoyanov, 2015)	11
Gambar 2.5 Konfigurasi Kamera Konvergen (Amiranti, 2016)	12
Gambar 2.6 Konfigurasi Kamera Planar (Amiranti, 2016).....	12
Gambar 2.7 Retro Target.....	14
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	16
Gambar 3.2 Objek Penelitian	16
Gambar 3.3 Pengukuran Jarak Antar Retro	21
Gambar 3.4 Pengambilan Foto Objek.....	21
Gambar 3.5 Input Photos	22
Gambar 3.6 Workflow Align Photos	22
Gambar 3.7 Align Photos.....	23
Gambar 3.8 Hasil Align Photos	23
Gambar 3.9 Import Reference.....	24
Gambar 3.10 Data dan Sistem Koordinat GCP dan ICP.....	24
Gambar 3.11 Identifikasi GCP dan ICP	25
Gambar 3.12 Hasil Identifikasi GCP dan ICP	25
Gambar 3.13 Optimize Cameras	26
Gambar 3.14 Workflow Build Dense Cloud.....	26
Gambar 3.15 Build Dense Cloud	27
Gambar 3.16 Hasil Build Dense Cloud.....	27
Gambar 3.17 Workflow Build Mesh.....	27
Gambar 3.18 Build Mesh	28
Gambar 3.19 Hasil Build Mesh.....	28
Gambar 3.20 Build Texture	28
Gambar 3.21 Hasil Build Texture	29
Gambar 3.22 Hasil Build Texture lebih dekat dengan perbesaran 8 kali.....	29
Gambar 4.1 Persebaran titik-titik GCP dan ICP	30

Gambar 4.2 Jembatan Secara Keseluruhan Panjang Fokus 28 mm.....	34
Gambar 4.3 Jembatan Secara Keseluruhan Panjang Fokus 70 mm.....	35
Gambar 4.4 (a) Jembatan Sisi Selatan Panjang Fokus 28 mm.....	35
Gambar 4.4 (b) Jembatan Sisi Selatan Panjang Fokus 70 mm	35
Gambar 4.5 (a) Jembatan Sisi Utara Panjang Fokus 28 mm	36
Gambar 4.5 (b) Jembatan Sisi Utara Panjang Fokus 70 mm	36
Gambar 4.6 (a) Jembatan Bagian Bawah Panjang Fokus 28 mm	37
Gambar 4.6 (b) Jembatan Bagian Bawah Panjang Fokus 70 mm.....	37
Gambar 4.7 (a) Jembatan Bagian Atas Panjang Fokus 28 mm.....	37
Gambar 4.7 (b) Jembatan Bagian Atas Panjang Fokus 70 mm.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil RMSE ICP Pada Panjang Fokus 28 mm	31
Tabel 4.2 Hasil RMSE ICP Pada Panjang Fokus 70 mm	31
Tabel 4.3 Perbandingan RMSE ICP Pada Panjang Fokus 28 mm dan 70 mm.....	32
Tabel 4.4 Hasil RMSE Retro Target Panjang Fokus 28 mm	33
Tabel 4.5 Hasil RMSE Retro Target Panjang Fokus 70 mm	33
Tabel 4.6 Perbandingan RMSE Retro Target Panjang Fokus 28 mm dan 70 mm	34