

**ANALISIS PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP
PEMODELAN OBJEK 3D MENGGUNAKAN KAMERA *DIGITAL*
*SINGLE LENS REFLEX (DSLR)***

SKRIPSI



**Disusun oleh :
Alfin Aditya Andika
NIM. 1725929**

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

2019

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP
PEMODELAN OBJEK 3D MENGGUNAKAN KAMERA *DIGITAL*
SINGLE LENS REFLEX (DSLR)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh:

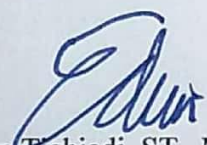
ALFIN ADITYA ANDIKA

NIM. 1725929

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geom.Sc., Ph.D) (Adkha Yulianandha M, S.T, M.T)
NIP.Y. 1019800320 NIP. P. 1031700526

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1

Hery Darwanto, S.T, M.Sc.)
NIP.Y. 1030000345





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 : ALFIN ADITYA ANIKA
NIM : 17.25.929
JURUSAN : S-1 TEKNIK GEODESI
JUDUL : ANALISIS PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP
PEMODELAN OBJEK 3D MENGGUNAKAN KAMERA *DIGITAL
SINGLE LENS REFLEX (DSLR)*

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

Pada Hari : Jumat
Tanggal : 16 Agustus 2019
Dengan Nilai :

Panitia Ujian Skripsi
Ketua

(Ir. Jasmani, M.Kom.)
NIP.Y. 1039500284

Penguji 1

(Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, M.T.)
NIP.Y. 1039500280

Dosen Pendamping

(M. Edwin Tjahjadi, ST., M.GEOM.SC., PH.D.)
NIP.Y. 1019800320

Penguji II

(Hery Purwanto, S.T., M.Sc.)
NIP.Y. 1030000345

ANALISIS PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP PEMODELAN OBJEK 3D MENGGUNAKAN KAMERA *DIGITAL SINGLE LENS REFLEX (DSLR)*

Alfin Aditya Andika 1725929

Dosen Pembimbing 1 : M. Edwin Tjahjadi, ST., MGeomSc.,PhD

Dosen Pembimbing 2 : Adkha Yulianandha M., S.T.,M.T.

Abstraksi

Kegiatan fotogrametri sekarang ini banyak menggunakan kamera non-metrik. Hal tersebut dikarenakan kamera non-metrik terdiri dari banyak tipe sehingga sangat terjangkau dari segi harga dan kamera tersebut serta sangat fleksibel digunakan kapan pun dan dimana pun. Penelitian dengan judul "*Analisis Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pemodelan Objek 3D Menggunakan Kamera Digital Single Lens Reflex(DSLR)*" Memiliki rumusan masalah bagaimana pengaruh tingkat intensitas cahaya terhadap hasil model tiga dimensi dan bagaimana kualitas geometrik dan radiometriknya. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya pada hasil pemodelan objek tiga dimensi menggunakan kamera DSLR.

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pemotretan objek menggunakan kamera DSLR dengan diberi pengaruh intensitas cahaya yang berbeda. Hasil foto tersebut diolah menggunakan *software* pengolah foto untuk disajikan dalam bentuk model tiga dimensi. Dari hasil model tiga dimensi yang berbeda pada tiap intensitas cahaya dilakukan analisis geometrik dan radiometrik. Analisis geometrik ini yaitu kualitas dari nilai RMSE model dan kualitas dari sampel koordinat titik objek yang diteliti. Analisis radiometrik disini yaitu dengan melakukan analisis nilai warna RGB titik pada objek yang akan diteliti.

Melalui serangkaian proses pengolahan dan analisis dari hasil pemodelan hasil analisis geometrik diperoleh semua hasil pemodelan memiliki RMSE kurang dari 1mm dengan nilai RMSE terkecil yaitu 0,446mm. Untuk hasil analisis geometrik nilai koordinat titik sampel, rata-rata kesalahan koordinat diperoleh sekitar -0,1-0,4mm dengan hasil model intensitas cahaya 4(1200-1600lux) memiliki nilai terkecil. Untuk hasil analisis radiometrik nilai RGB titik sampel diperoleh hasil nilai intensitas cahaya 2(400-800lux) memiliki nilai RGB yang paling dekat dengan nilai nilai RGB sesungguhnya.

Kata Kunci: Model 3D, Fotogrametri Jarak Dekat, Intensitas Cahaya, Kamera DSLR

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alfin Aditya Andika

NIM : 1725929

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul
**“ANALISIS PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP
PEMODELAN OBJEK 3D MENGGUNAKAN KAMERA *DIGITAL
SINGLE LENS REFLEX (DSLR)*”**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta
tidak mengutip atau menyalin hasil karya orang lain kecuali disebutkan
sumbernya.

Malang, Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Alfin Aditya Andika

NIM. 1725929

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT dengan kebesaran rahmat dan hidayahnya sehingga hamba yang kecil ini diberikan kesempatan untuk mendapatkan ilmu yang bermanfaat. Dan kekasih tercinta Baginda Muhammad SAW yang selalu mendoakan keselamatan bagi seluruh umat.

*Skripsi ini saya persembahkan
kepada*

*Ibu saya yang setiap saat mendidik dan mendoakan saya tanpa lelah, yang bekerja keras untuk membantu
cita-cita saya tercapai*

*Almarhum Bapak saya yang ketika masih hidup sangat ingin melihat saya menjadi orang yang
bermartabat yang membantu sesama*

*Adik kakak saya yang selalu menunggu saya ketika pulang kerumah
Dan Semua orang yang telah banyak membantu saya menjadi lebih baik*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas rahmat dan hidayah Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh rangkaian Skripsi berjudul, “ANALISIS PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP PEMODELAN OBJEK 3D MENGGUNAKAN KAMERA *DIGITAL SINGLE LENS REFLEX (DSLR)* “. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Jenjang Strata 1 (S-1) Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada penyusunan Skripsi ini tidak akan berlangsung dengan baik tanpa adanya dukungan dari pihak-pihak yang bersangkutan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membimbing dan membantu dalam penyusunan Skripsi ini, antara lain:

1. Bapak Hery Purwanto, S.T., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geo.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan saran baik penulisan maupun teknis pengerjaan sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Adkha Yuliananda, S.T, M.T,. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan saran baik penulisan maupun teknis pengerjaan sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak dan Ibu staf pengajar beserta staf karyawan di Jurusan Teknik Geodesi atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama masa studi.
5. Orangtua dan Keluarga yang selalu memberikan dorongan moral dan doa agar diberikan kelancaran dan kemudahan selama proses pelaksanaan Skripsi hingga terselesaikanya dengan baik.
6. Teman-teman mahasiswa ekstensi, yang selalu kompak dan saling menolong satu sama lain saat dalam kesusahan.

7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu hingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari dan tidak bisa dipungkiri dalam penulisan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, masih banyak kekurangan baik dalam penyusunan tata bahasa dan dari segi ilmiah. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun akan sangat diterima dengan segala kerendahan hati.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya, serta penulis mengucapkan banyak terimakasih.

Malang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAKSI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.3.1. Tujuan Penelitian	2
1.3.2. Manfaat Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Konsep Dasar Fotogrametri	5
2.3. Fotogrametri Jarak Dekat.....	6
2.4. Prinsip Fotogrametri Jarak Dekat.....	7
2.4.1. <i>Space Resection</i>	8
2.4.1. <i>Spece Intersection</i>	8

2.5.	Kamera	9
2.5.1.	Kamera Metrik	9
2.5.1.	Kamera Non-Metrik	9
2.6.	Kamera DSLR	10
2.7.	Konfigurasi Kamera	11
2.8.	Kalibrasi Kamera	12
2.8.1.	<i>Interior Orientation Parameter (IOP)</i>	13
2.8.2.	<i>Relative Orientation</i>	14
2.8.3.	<i>Absolute Orientation</i>	14
2.9.	Distorsi Foto	14
2.9.1.	Distorsi Radial	14
2.9.2.	Distorsi Tangensial	16
2.10.	<i>Point Cloud</i>	16
2.11.	Pembuatan Model Tiga Dimensi	17
2.12.	Transformasi Koordinat 3D	18
2.13.	<i>Digital Elevation Model (DEM)</i>	19
2.14.	Cahaya dan Intensitas Cahaya	19
2.14.1.	Lux, Candela, Lumen	21
2.14.2.	Luxmeter	22
2.15.	<i>Ground Sample Distance (GSD)</i>	22
2.16.	RMSE	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1.	Lokasi Penelitian	24
3.2.	Alat dan Bahan	24
3.3.	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	25
3.4.	Diagram Alir Penelitian	25
3.5.	Pelaksanaan Pekerjaan	28
3.5.1.	Pendahuluan	28
3.5.2.	Setting Ruang Studio	28

3.5.3.	Setting kamera	30
3.5.4.	Mengatur Intensitas Cahaya.....	31
3.5.5.	Kalibrasi Kamera	32
3.5.6.	Pengukuran GCP dan ICP.....	32
3.5.7.	Identifikasi Warna.....	33
3.5.8.	Pengambilan Data Foto.....	34
3.5.9.	Pembuatan Model Tiga Dimensi	35
3.5.10.	<i>Georeference</i>	39
3.5.11.	Analisis Geometrik	39
3.5.12.	Analisis Geometrik	40
BABIV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1.	Kalibrasi	41
4.2.	Hasil Pengukuran GCP dan ICP.....	43
4.3.	Hasil Identifikasi Warna.....	44
4.4.	Hasil Pemotretan Objek.....	45
4.5.	Hasil Pemodelan Tiga Dimensi	47
4.6.	Analisis Proses <i>Georeference</i>	50
4.7.	Analisa Geometrik Model	51
4.8.	Analisa Radiometrik Model	54
BABV KESIMPULAN DAN SARAN.....		57
5.1.	Kesimpulan.....	57
5.2.	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN		62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kodisi Kolinear (Atkinson, 1996 dalam Wahab,2009).....	7
Gambar 2.2 Struktur dari Kamera DSLR (hilmannurfauzi.blogspot.com,2015)...	10
Gambar 2.3 Konfigurasi Kamera Konvergen (Anonim, 2016).....	12
Gambar 2.4 Konfigurasi Kamera Planar (Anonim, 2016).....	12
Gambar 2.5 Distorsi foto (Todor Stoyanov,2015)	15
Gambar 2.6 Contoh pointcloud dari perekaman foto (zedfu)	17
Gambar 2.7 Transformasi Tiga Dimensi (Andrei,2006).....	19
Gambar 2.8 Lux, Candela, Lumen (j.w.Speaker)	21
Gambar 2.9 Luxmeter(Amazon.com)	22
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	24
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.3 Konfigurasi Ruang Studio.....	29
Gambar 3.4 <i>Checkerboard</i> photomodeler.....	31
Gambar 3.5 <i>Grid Pattern</i>	32
Gambar 3.6 pengukuran koordinat ICP	33
Gambar 3.7 Tampilan software Identifikasi Warna.....	33
Gambar 3.8 Ilustrasi Konfigurasi Pengambilan Data Foto	34
Gambar 3.9 Mekanisme pengambilan data foto	34
Gambar 3.10 Kalibrasi Hasil Foto Objek pada Agisoft	36
Gambar 3.11 Align Photos.....	37
Gambar 3.12 Proses Membuat Densecloud	37
Gambar 3.13 Mesh Point.....	38
Gambar 3.14 Texturing Model.....	38
Gambar 3.15 Proses Georeference pada Agisoft	39
Gambar 3.16 Contoh Analisis Koordinat.....	40
Gambar 3.17 Contoh Analisis RGB.....	40
Gambar 4.1 Foto Kolimator Terolah.....	41
Gambar 4.1 Foto Kolimator Terolah.....	41
Gambar 4.2 Hasil Pengolahan Kalibrasi Photomodeler Scanner.....	41
Gambar 4.3 Pengecekan Nilai RMS	42

Gambar 4.4 Lokasi Titik GCP	43
Gambar 4.5 Contoh Hasil Pengambilan Foto	46
Gambar 4.6 Hasil Konfigurasi Pengambilan Foto Objek	46
Gambar 4.7 Grafik Nilai RMSE kelima Model 3D	50
Gambar 4.8 Grafik Nilai X,Y,Z Error kelima model 3D	51
Gambar 4.9 Grafik Rata-rata Hasil Selisih Koordinat ICP denan Koordinat Hasil Model	53
Gambar 4.10 Grafik Rata-rata Hasil Selisih RGB ICP dengan Hasil Model.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Interval Skala Intensitas Cahaya	3
Tabel 2.1 Perbedaan pencahayaan alami dan buatan (Latifah, 2015).....	20
Tabel 2.2 Kategori kualitas diterimanya hipotesa nol.....	20
Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	25
Tabel 3.2. Besar Intensitas Cahaya	31
Tabel 4.1. Hasil Parameter Orientasi Dalam Kalibrasi Kamera DSLR	42
Tabel 4.2. Kualitas Kalibrasi Kamera	43
Tabel 4.3. Koordinat GCP.....	44
Tabel 4.4. Koordinat ICP	44
Tabel 4.5. Nilai RGB Titik ICP	45
Tabel 4.6. Hasil Pengolahan Model 3D menggunakan Agisoft.....	48
Tabel 4.7. Hasil RMSE proses Georeference kelima model 3D.....	50
Tabel 4.8. Hasil Koordinat ICP dari Model 3D	52
Tabel 4.9. Rata-rata Selisih Koordinat ICP dengan Koordinat Hasil Model 3D ...	53
Tabel 4.10. Hasil RGB ICP dari Model 3D	54
Tabel 4.11. Rata-rata Selisih RGB ICP dan Hasil Model 3D	55