

**MODELING 3 DIMENSI SUNGAI DARI FOTO UDARA UAV  
( Studi Kasus : Sungai Mewek)**

**Skripsi**



**Disusun Oleh :**

**Tantrie Djauhari**

**13.25.014**

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

**2019**

## LEMBAR PERSETUJUAN

MODELING 3 DIMENSI SUNGAI DARI FOTO UDARA UAV \

### SKRIPSI

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

Oleh :

**TANTRIE DJAUHARI**

**13.25.014**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I


Dosen Pembimbing II .

  
(M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geo.Sc., Ph.D)

  
(Ir. Jasmani, M.Kom)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1

  
(Herly Purwanto, ST., M.Sc)



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 : TANTRIE DJAUHARI**  
**NIM : 13.25.014**  
**PROGRAM STUDI : TEKNIK GEODESI**  
**JUDUL : MODELING 3 DIMENSI SUNGAI DARI FOTO UDARA  
UAV**

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

Pada Hari : Selasa

Tanggal : 6 Agustus 2019

Dengan nilai : \_\_\_\_ (Angka)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

(Silvester Sari Sai, ST.,MT.)

NIP. Y. 1030600413

Penguji I

(Alifah Noraini ST., MT.)

NIP. Y. 1031500478

Dosen Pendamping

(Ir. Jasmani, M.Kom.)

NIP. Y. 1039500284

Penguji II

(Feny Arafah, ST., MT.)

NIP. Y. 1031500516



# **MODELING 3 DIMENSI SUNGAI DARI FOTO UDARA UAV**

Studi Kasus : Sungai Mewek di Jl.ikan Tombro Barat tunjung sekar Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang

**Tantrie Djauhari 1325014**

**Dosen Pembimbing I : M. Edwin Tjahjadi, ST.,Mgeom.,Sc.,PhD**

**Dosen Pembimbing II : Ir. Jasmani, M.Kom**

## **Abstraksi**

Pemanfaatan teknologi dalam bidang pemetaan fotogrametri sangat berkembang, dengan diciptakannya metode dan berbagai software pendukung. Khususnya untuk pembuatan pemodelan 3D dari data foto udara, secara efektif dan efisien dengan memanfaatkan foto udara wahana Unmanned Aerial Vehicle (UAV). Dalam penelitian ini sungai adalah objek yang di gunakan sebaga target pemodelan 3D. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah mencoba mengembangkan data dari hasil foto udara dengan memanfaatkan data Digital Surface Model (DSM) yang di olah menjadi Digital Terrain Model (DTM) sehingga menghasilkan visualisasi 3 dimensi sungai.

Hasil dari penelitian ini berupa visualisasi 3D sungai yang berlokasi di Jl.ikan Tombro Barat tunjung sekar Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Visualisasi tersebut di peroleh dari data foto udara yang menghasilkan Digital Surface Model (DSM) dimana data DSM masih berupa data ketinggian bangunan, pohon dan lain-lain, sehingga untuk menghasilkan Digital Terrain Model (DTM) diperlukan proses filtering menggunakan software Saga Gis untuk menghilangkan ketinggian pohon, bangunan, dan lain-lain. Data DTM tersebut dijadikan dasar untuk pemodelan 3D sungai.

Dari penelitian ini di hasilkan visualisasi 3D sungai menggunakan DTM. Hasil filtering DTM di *software* Saga Gis masih belum sesuai dengan kondisi topografi sebenarnya di karenakan 46% dari total panjang keseluruhan lokasi penelitian tertutup oleh pepohonan dan hasil uji akurasi dari penelitian ini di dapatkan kesalahan rata-rata sebesar 1,062 meter. Sehingga bisa dilakukan penelitian lebih lanjut.

***Kata Kunci*** : foto udara, pemodelan 3D, DSM, DTM

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia yang telah memberikan nikmat, petunjuk, kemudahan, kelancaran serta ilmu yang berlimpah sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi yang sederhana ini. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan skripsi ini kepada orang-orang yang sangat kusayangi.

### **Ibunda dan Ayahanda Tercinta**

Terima kasih ku ucapkan kepada Ibu (Hatipah) dan Ayah (Ihwanudin) yang telah memberikan kasih sayang, doa, motivasi, dukungan, nasehat, ridho, serta restu. Karena restu dari kalianlah yang membuat saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia dan bangga. Untuk Ibu dan ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku serta selalu meridhoiku melakukan hal yang lebih baik, sekali lagi ku ucapkan

Terima kasih Ibu... Terima kasih Ayah...

### **Keluarga dan Orang terdekatku**

Terima kasih ku ucapkan kepada seluruh keluargaku kakek, nenek, paman, bibi serta adek-adekku dan juga orang terdekatku NRL yang telah memberikan semangat, motivasi, kasih sayang dan doa. Terima kasih karena dukungan kalian aku bisa menyelesaikan skripsi ini. Untuk kalian adek-adekku jangan pernah berhenti untuk mengejar apa yang kalian cita-citakan, kejarlah sam,api kalian bisa meraihnya.

### **Teman – teman**

Kepada teman-teman geodesi 2013 rifan, ali, akin, apin, jery, ikenz, bang jimmy, bang esco dan seluruh teman-teman 2013 terima kasih sudah menjadi kawan terbaik saya, kawan di saat senang maupun susah. Terima kasih juga buat keluarga besar kos mertojoyo blok q no 6, kalian adalah keluarga terbaik yang saya temui di malang.

### **Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

Terima kasih saya ucapkan Kepada bapak M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geo.Sc., Ph.D dan bapak Ir. Jasmani, M.Kom yang secara khusus telah membimbing serta tidak henti-hentinya memberikan saran, sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini. Dan juga kepada seluruh dosen geodesi yang telah memberikan perkuliahan, semoga ilmu yang saya peroleh dapat bermanfaat sehingga dapat di aplikasikan dengan baik dalam kehidupan bermasyarakat dan dalam perkembangan bangsa.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

**Nama** : Tantrie Djauhari  
**NIM** : 13.25.014  
**Program Studi** : Teknik Geodesi S-1  
**Fakultas** : Teknik Sipil Dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul :

**“ Modeling 3 Dimensi Sungai Dari Foto Udara UAV ”**

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

Malang, Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Tantrie Djauhari

NIM : 13.25.014

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dan penyusunan Lapoan Skripsi ini dengan judul “MODELING 3 DIMENSI SUNGAI DARI FOTO UDARA UAV ”

Dengan tersusunnya laporan Skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada para pihak yang telah membimbing dan membantu baik dalam penyusunan lapoan skripsi ini, antara lain :

1. Kedua orang tua dan keluarga atas do'a, usaha dan dukungannya selama ini.
2. Bapak Hery Purwanto ST,MSc selaku ketua Pogram Studi Teknik Geodesi Geoinformatik, FTSP, ITN Malang.
3. Bapak M. Edwin Tjahjadi, ST.,MgeomSc.,PhD selaku dosen Pembimbing 1.
4. Bapak Ir. Jasmani, M.Kom selaku dosen Pembimbing 2.
5. Staf dosen dan karyawan di jurusan Teknik Geodesi Geoinformatika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITN Malang.
6. Teman-teman mahasiswa Teknik Geodesi Geoinformatika ITN Malang.
7. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satupersatu yang telah banyak membantu penuli shingga terselesaikannya Lapoan Skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam penyusunan laporan ini masih sangat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, penulis akan menerima kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya,

Malang, 6 Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	<b>4</b>
2.1. Fotogrametri .....	4
2.2. Foto Udara .....	5
2.3. UAV (unmanned aerial vehicle).....	6
2.4. <i>GCP (Ground Control Point)</i> .....	8
2.5. Orthorektifikasi.....	10
2.6. Mosaik Foto.....	11
2.7. Point Cloud.....	13
2.8. DEM ( <i>Digital Elevation Model</i> ).....	15
2.9. DSM ( <i>Digital surface model</i> ).....	17
2.10. DTM ( <i>Digital terrain model</i> ).....	18
2.11. Permodelan dengan Gambar 3 Dimensi .....	19



<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	<b>21</b>
3.1. Lokasi Penelitian .....	21
3.2. Bahan dan Peralatan Penelitian .....	21
3.2.1. Bahan Penelitian .....	21
3.2.2. Peralatan Penelitian .....	22
3.3. Metode Penelitian .....	22
3.4. Penjelasan Diagram Alir Penelitian.....	24
3.4.1. Studi Literatur.....	24
3.4.2. Tahap Persiapan Penelitian.....	24
3.4.3. Orientasi Lapangan.....	24
3.4.4. Tahap Pengukuran .....	24
3.4.5. Tahap Pengolahan Data .....	24
3.4.6. Tahap Pembuatan Model 3 Dimensi .....	25
3.4.7. Uji Validasi.....	25
3.5. Pengumpulan Data.....	25
3.5.1. Proses Pengambilan Data Foto.....	26
3.5.2. Pengukuran GPS Geodetik.....	26
3.5.3. Pengukuran Topografi .....	27
3.6. Pengolahan Data GPS.....	28
3.7. Pengolahan Data Foto.....	31
3.8. <i>Exporting DSM.tif</i> dalam Format <i>Surfer Grid</i> .....	38
3.9. Konversi DSM Menjadi DTM.....	42
3.10. Proses Pembentukan Kontur DTM ( <i>surfer 13</i> ).....	48
3.11. Lokasi Penelitian Proses Pemodelan 3D jalan.....	51
3.11.1. Proses Pembuatan TIN dan Digitasi Menggunakan <i>ArcGis 10.3</i> .....	51
3.11.2. Proses Pembuatan 3D sungai menggunakan <i>ArcScene</i> .....	56
3.12. Uji Validasi Data DTM dengan Data Topografi .....	58
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>66</b>
4.1. Hasil Pengolahan Data <i>GPS</i> .....	66
4.2. Hasil Proses <i>Orthophoto</i> .....	67
4.3. Hasil <i>Export DEM</i> .....	67

4.4. Hasil <i>cropping</i> DSM.....	68
4.5. Hasil Proses <i>Filtering DSM Slope Based</i> dengan <i>Software SAGA GIS</i> .	69
4.6. Hasil Proses Interpolasi ( <i>Gridding</i> ).....	69
4.7. Hasil Proses <i>Smoothing</i> DTM .....	70
4.8. Hasil Pembentukan Kontur DTM.....	70
4.9. Hasil Pembuatan TIN .....	71
4.10. Hasil Proses Digitasi.....	71
4.11. Hasil Penelitian.....	72
4.12. Hasil Pengolahan data topografi.....	72
4.13. Hasil <i>Overlay</i> DTM dengan data Topografi.....	73
4.14. Tabel Selisih Elevasi dan ReMSE (Root Mean Square Error ) DTM ....	74
4.15. Pembahasan .....	75
4.15.1. Pembahasan hasil konversi DSM menjadi DTM .....	75
4.15.2. Pembahasan hasil perhitungan selisih elevasi dan akurasi vertikal	75
4.15.3. Kelebihan dari penelitian ini .....	75
4.15.4. Kekurangan dari penelitian ini .....	76
<b>BAB V PENUTUP</b>	<b>79</b>
5.1. Kesimpulan.....	79
5.2. Saran .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Jenis Foto Udara.....	5
Gambar 2.2.	DJI Phantom 4 Pro Multirotor.....	7
Gambar 2.3.	Ground Control Point.....	9
Gambar 2.4.	Konsep orthorektifikasi.....	11
Gambar 2.5.	<i>Point Cloud</i> .....	13
Gambar 2.6.	<i>Point Cloud</i> .....	14
Gambar 2.7.	Sebelah Kiri: TIN model, Sebelah kanan: grid model. ....	16
Gambar 2.8.	Tampilan data <i>digital surface model</i> .....	18
Gambar 3.1.	Peta Lokasi Penelitian.....	21
Gambar 3.2.	Diagram Alir Penelitian .....	23
Gambar 3.3.	Pemasangan <i>Premark</i> (a) dan Pemotretan Udara (b).....	26
Gambar 3.4.	Pemasangan Patok GCP.....	27
Gambar 3.5.	Pengukuran <i>GPS Static</i> .....	27
Gambar 3.6.	Pengukuran dengan <i>Total Station</i> . ....	28
Gambar 3.7.	<i>Software Topcon Tool</i> pada <i>start menu</i> .....	28
Gambar 3.8.	Pengaturan <i>Job</i> pada <i>Topcon Tool</i> .....	29
Gambar 3.9.	<i>Properties View</i> .....	29
Gambar 3.10.	<i>Procesing Baseline</i> .....	30
Gambar 3.11.	<i>Report Adjustment</i> .....	30
Gambar 3.12.	Tampilan halaman awal <i>Agisoft Photoscan</i> .....	31
Gambar 3.13.	Sub menu <i>Add photo</i> . ....	31
Gambar 3.14.	<i>Align Photo</i> .....	32
Gambar 3.15.	<i>Import</i> Koordinat GCP.....	32
Gambar 3.16.	<i>Marker</i> titik GCP .....	33
Gambar 3.17.	<i>Error Marker</i> GCP.....	33
Gambar 3.18.	<i>Optimize camera</i> .....	34
Gambar 3.19.	<i>Build Dense Clou</i> .....	34
Gambar 3.20.	<i>Build Mesh</i> . ....	35
Gambar 3.21.	<i>Build Texture</i> .....	35
Gambar 3.22.	<i>Build DEM</i> .....	36

Gambar 3.23.	<i>Build orthomosaic</i> .....	36
Gambar 3.24.	<i>Export orthomosaic</i> .....	37
Gambar 3.25.	<i>Export DEM</i> .....	37
Gambar 3.26.	<i>Generate report</i> .....	38
Gambar 3.27.	Menjalakan <i>Software Global Mapper 17</i> .....	38
Gambar 3.28.	Memilih <i>file DSM.tif</i> .....	18
Gambar 3.29.	Tampilan <i>DSM pada Global Mapper</i> .....	39
Gambar 3.30.	Tampilan <i>Cropping</i> .....	39
Gambar 3.31.	<i>Export DSM</i> .....	40
Gambar 3.32.	<i>Select Export format</i> .....	40
Gambar 3.33.	<i>Export bounds</i> .....	41
Gambar 3.34.	<i>Save data cropping export DSM</i> . .....	41
Gambar 3.35.	Hasil <i>cropping data DSM Format surfer grid</i> .....	42
Gambar 3.36.	Tampilan <i>software SAGA GIS</i> .....	42
Gambar 3.37.	<i>Import DSM surfer grid pada SAGA GIS</i> .....	43
Gambar 3.38.	Jendela <i>Import surfer Grid</i> .....	43
Gambar 3.39.	Tampilan <i>DSM pada SAGA GIS</i> .....	43
Gambar 3.40.	<i>Setting proses filtering</i> .....	44
Gambar 3.41.	Tampilan <i>Bare Earth dan Removed Objects</i> .....	44
Gambar 3.42.	<i>Setting proses interpolasi</i> .....	45
Gambar 3.43.	Hasil <i>proses interpolasi</i> .....	45
Gambar 3.44.	<i>Setting Multi Direction Lee Filter</i> .....	46
Gambar 3.45.	<i>Bare Earth hasil proses Multi Direction Lee Filter</i> .....	46
Gambar 3.46.	<i>Setting Export Surfer Grid</i> .....	47
Gambar 3.47.	<i>Setting Save Project</i> .....	47
Gambar 3.48.	Hasil <i>export DTM format XYZ</i> . .....	48
Gambar 3.49.	Tampilan awal <i>Surfer</i> .....	48
Gambar 3.50.	<i>Import data DTM format XYZ</i> .....	49
Gambar 3.51.	<i>Data import options</i> .....	49
Gambar 3.52.	<i>Output Grid</i> .....	50
Gambar 3.53.	Hasil <i>kontur dari DTM</i> .....	50
Gambar 3.54.	<i>Save to dxf</i> .....	51

Gambar 3.55.	Tampilan awal <i>ArcMap</i> .....	51
Gambar 3.56.	Tampilan <i>add data</i> .....	52
Gambar 3.57.	Tampilan kontur 2D .....	52
Gambar 3.58.	<i>Setting Create TIN</i> .....	53
Gambar 3.59.	Hasil <i>Create TIN</i> .....	53
Gambar 3.60.	<i>Open ArcMap</i> .....	53
Gambar 3.61.	<i>Add data ortophoto</i> .....	54
Gambar 3.62.	<i>Setting Create New Shapefile</i> .....	54
Gambar 3.63.	Proses digitasi .....	55
Gambar 3.64.	Hasil digitasi .....	55
Gambar 3.65.	Tampilan awal <i>ArcScene</i> .....	56
Gambar 3.66.	<i>Add data TIN</i> .....	56
Gambar 3.67.	<i>Add data shp</i> .....	56
Gambar 3.68.	Tampilan layer <i>Properties Base Height</i> .....	57
Gambar 3.69.	<i>Setting layer Extrasion</i> .....	57
Gambar 3.70.	Hasil dari pembuatan 3D.....	58
Gambar 3.71.	Menjalankan <i>software Global Mapper</i> .....	59
Gambar 3.72.	DTM pada <i>Global Mapper</i> .....	59
Gambar 3.73.	Menu <i>Digitizer</i> .....	60
Gambar 3.74.	<i>Create Point/Text Feature</i> .....	60
Gambar 3.75.	<i>Input Koordinat</i> .....	61
Gambar 3.76.	<i>Modify Feature Info</i> .....	61
Gambar 3.77.	DTM <i>overlay</i> titik Koordinat Topografi .....	62
Gambar 3.78.	<i>apply elevations from terrain layers to selected feature(s)</i> ....	62
Gambar 3.79.	Hasil <i>Selected feature(s)</i> .....	63
Gambar 3.80.	<i>setting export CSV</i> .....	63
Gambar 3.81.	Memilih lokasi dan nama file <i>export CSV</i> .....	64
Gambar 4.1.	Hasil <i>Orthophoto</i> .....	67
Gambar 4.2.	Hasil DEM .....	68
Gambar 4.3.	Hasil <i>cropping data DSM Format surfer grid</i> .....	68
Gambar 4.4.	Tampilan <i>Bare Earth dan Removed Objects</i> .....	69
Gambar 4.5.	Hasil proses <i>interpolasi</i> .....	69

Gambar 4.6.	<i>Bare Earth</i> hasil proses <i>Multi Direction Lee Filter</i> .....	70
Gambar 4.7.	Hasil kontur DTM.....	70
Gambar 4.8.	Hasil <i>Create TIN</i> .....	71
Gambar 4.9.	Hasil Digitasi.....	71
Gambar 4.10.	Hasil 3D Sungai Potongan 1 .....	72
Gambar 4.10.	Hasil 3D Sungai Potongan 2 .....	72
Gambar 4.10.	Hasil 3D Sungai Potongan 3 .....	73
Gambar 4.10.	Hasil 3D Sungai Potongan 4.....	73
Gambar 4.10.	Hasil 3D Sungai .....	74
Gambar 4.11.	Hasil <i>overlay</i> DTM dengan data topografi .....	75

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Perhitungan Selisih Elevasi.....	64
Tabel 3.2.	Perhitungan Selisih Elevasi.....	64
Tabel 4.1.	Koordinat GCP WGS 1984 UTM <i>Zone</i> 49.....	66
Tabel 4.2.	Hasil Koordinat Topografi.....	72
Tabel 4.3.	Hasil Koordinat DTM hasil <i>overlay</i> .....	74
Tabel 4.4.	Perhitungan Selisih Elevasi.....	74