



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**KAJIAN PENENTUAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN METODE UAV DI  
PANTAI TELENG RIA KABUPATEN PACITAN**

**TUGAS AKHIR**

**NUR FAJAR NAFIAH**

**21110112140096**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI**

**SEMARANG  
NOVEMBER 2016**



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**KAJIAN PENENTUAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN METODE UAV DI  
PANTAI TELENG RIA KABUPATEN PACITAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (Strata – 1)**

**NUR FAJAR NAFIAH**

**21110112140096**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI**


**SEMARANG  
NOVEMBER 2016**

## HALAMAN PERNYATAAN

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar**

**Nama : Nur Fajar Nafiah**

**NIM : 21110112140096**

**Tanda Tangan :** 

**Tanggal : 25 November 2016**






## HALAMAN PENGESAHAN


Skripsi ini diajukan oleh :  
NAMA : NUR FAJAR NAFIAH  
NIM : 21110112140096  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI  
Judul Tugas Akhir :

KAJIAN PENENTUAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN METODE UAV DI  
PANTAI TELENG RIA KABUPATEN PACITAN

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

### TIM PENGUJI

Pembimbing 1	:	Arief Laila Nugraha, ST., M.Eng.	(  )
Pembimbing 2	:	Fauzi Janu Amarrohman, ST., M.Eng.	(  )
Penguji 1	:	Arief Laila Nugraha, ST., M.Eng.	(  )
Penguji 2	:	Fauzi Janu Amarrohman, ST., M.Eng.	(  )
Penguji 3	:	Bandi Sasmito, ST., M.T.	(  )

Mengetahui :  
Program Studi Teknik Geodesi  
Kediri  
  
Ir. Sawitri Subiyanto, M.Si.  
NIP : 196603231999031008

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.*

*(Al- Mujadillah : 11)*

Tugas Akhir ini aku persembahkan kepada kedua orang tuaku, karena tidak lelah memberikan doa dan dukungan hingga aku dapat mencapai titik ini. Semoga ini adalah langkah awal untuk mencapai kesuksesan yang bisa membanggakan dan membuat Ibu dan bapak bahagia.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami sampaikan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Salawat kami haturkan kepada junjungan kami nabi agung Muhammad SAW sebagai *uswatun khasanah* (teladan yang baik) dan menjadi inspirator dalam menjalani kehidupan.

Tugas akhir ini tidak sepenuhnya kerja individu, ada beberapa pihak yang membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dalam halaman ini, kami menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sawitri Subiyanto, M.Si selaku ketua Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Bambang Darmo Yuwono, S.T., M.T selaku dosen wali penulis.
3. Bapak Arief Laila Nugraha, ST., M.Eng dan Bapak Fauzi Janu Amarrohman, S.T.,M.Eng selaku dosen pembimbing yang banyak berjasa memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Mohammad Arief Syafi'i yang telah membimbing dan memberikan masukan selama berjalannya penyelesaian Tugas Akhir.
5. Mbak Nadya Oktaviani yang telah sabar membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir ini selama berada di Badan Informasi Geospasial.
6. Putri Auliya yang setia membantu, mengajari dan menemani serta memberikan dukungan selama pembuatan Tugas Akhir.
7. Jiyah yang membantu sewaktu ada hal yang tidak bisa dipahami dan menerangkan sampai faham.
8. Widi, Fary, Rosi yang selalu mendukung dalam mengerjakan Tugas Akhir.
9. Rando dan Jaka yang membantu dalam proses pembuatan Tugas Akhir.
10. Teman-teman Angkatan 2012 Teknik Geodesi Universitas Diponegoro
11. Seluruh pihak yang telah membantu kami dalam menyusun tugas akhir ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga penelitian ini menjadi sumbangsih yang bermanfaat bagi dunia sains dan teknologi di Indonesia, khususnya disiplin keilmuan yang Penulis alami. Kami sadar bahwa laporan tugas akhir yang kami susun masih sangat jauh dari sempurna, oleh karena itu masukan dan kritikan yang bersifat konstruktif sangat kami harapkan sebagai acuan agar menjadi lebih baik lagi. Terima kasih.

Semarang, November 2016

Penulis

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NUR FAJAR NAFIAH  
NIM : 21110112140096  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI  
Fakultas : TEKNIK  
Jenis Karya : SKRIPSI

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Noneeksklusif Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

KAJIAN PENENTUAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN METODE UAV DI PANTAI TELENG RIA KABUPATEN PACITAN

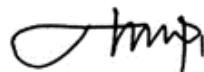
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : Semarang, 25 November 2016

Yang menyatakan



Nur Fajar Nafiah



## ABSTRAK

Garis pantai merupakan salah satu aspek teknis dalam penetapan pengelolaan wilayah pesisir dan laut. Dalam penetapan garis pantai dibutuhkan bidang referensi ketinggian muka air laut. Secara periodik permukaan air laut selalu berubah, karena itu perlu dipilih suatu tinggi muka air tertentu untuk menjelaskan posisi garis pantai dalam penelitian tugas akhir ini jenis garis pantai yang digunakan adalah garis pantai *Mean Sea Level* atau garis pantai muka air laut rata-rata. Mengacu pada UU. No 4 tahun 2011, pasal 13 *point* 2 dan 3. Perkembangan teknologi dalam bidang geospasial dan penginderaan jarak jauh dapat memudahkan dalam pekerjaan geospasial seperti halnya dalam pembentukan garis pantai dengan menggunakan UAV proses pengukuran dan pengolahan garis pantai dapat dilakukan dengan cepat dan dengan hasil yang akurat.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil dan analisis penentuan garis pantai menggunakan metode UAV di Pantai Teleng Ria Kabupaten Pacitan. Metode pengolahan UAV menggunakan *software* Agisoft PhotoScan untuk mendapatkan *Orthophoto* dan *Digital Terrain Model*. Sedangkan untuk pengolahan pasang surut dilakukan menggunakan *software* SLP64 yang menggunakan bahasa pemrograman untuk mendapatkan konstanta harmonik dan prediksi pasang surut selama 18,6 tahun dan menggunakan data kedalaman Peta LPI untuk daerah topografi kedalaman laut .

Hasil dari penelitian ini menunjukkan langkah-langkah dalam pembentukan peta topografi menggunakan *software* Agisoft PhotoScan untuk menghasilkan *Orthophoto* dan *Digital Terrain Model* yang telah dilakukan uji akurasi sesuai dengan PERKA BIG No 15 Tahun 2014 dengan hasil untuk ketelitian horisontal sebesar 0,022 meter dan ketelitian vertikal sebesar 1,064 meter. Serta hasil pengolahan prediksi pasang surut selama 18,6 tahun yang didapatkan nilai tinggi yang didapat adalah sebesar 2,680 meter untuk HAT, 0,160 meter untuk LAT dan 1,210 meter untuk nilai MSL. Sedangkan untuk nilai yang telah ditransformasikan terhadap MSL untuk nilai LAT, HAT dan MSL masing-masing sebesar -1,050 meter, 1,470 meter dan 0 meter.

Kata Kunci: Garis Pantai, UAV, *Orthophoto*, *Digital Terrain Model*, LPI, LAT, HAT, MSL.

## **ABSTRACT**

*Coastline is one of the technical aspects of the determination of the management of coastal and marine areas. In determining the required shoreline reference plane height of sea level. Periodically the sea level is always changing, because it needs to have a certain water level to explain the position of the shoreline in this thesis used type of shoreline is Mean Sea Level coastline or shoreline sea level on average. Referring to the Act. No. 4 of 2011, article 13 point 2 and 3. Perkembangan technology in the field of geospatial and remote sensing can simplify the geospatial work as well as in the formation of the shoreline using UAVs process measurement and processing of the coastline can be done quickly and with accurate results.*

*This research is performed to invent the result and analysis of coastline determination by the use of UAV method at Teleng Ria Beach, Pacitan Regency. UAV method utilizes Agisoft PhotoScan software to obtain Orthophoto and Digital Terrain Model. Meanwhile, the processing of riptide utilizes SLP64 software, which takes advantage of programming language to obtain harmonic Constanta including the prediction of riptide for 18,6 years, and utilizes depth data of LPI Map particularly for under sea-level topography.*

*The results of this study show the steps in the formation of topographic maps using the software Agisoft PhotoScan to produce orthophoto and Digital Terrain Models that have been tested accuracy in accordance with Perka BIG No. 15 of 2014 with the results for accuracy horizontal of 0,022 meters and the accuracy of the vertical of 1,064 meters , And the results of the processing of the tidal prediction for 18,6 years obtained high value obtained is equal to 2,680 meters for HAT, 0.160 meters for the LAT and 1,210 meters to the value of MSL. As for the value that has been transformed to MSL for the value LAT, HAT and MSL respectively -1.050 meters, 1,470 meters and 0 meters.*

**Keywords:** *Coastline, UAV, Orthophoto, Digital Terrain Model, LPI, LAT, HAT, MSL.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	vii
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR PUSTAKA.....	xxi
Bab I   Pendahuluan.....	1
I.1   Latar Belakang.....	1
I.2   Rumusan Masalah.....	2
I.3   Maksud dan Tujuan Penelitian .....	2
I.4   Ruang Lingkup Penelitian .....	3
I.5   Metodologi Penelitian.....	4
I.6   Sistematika Penulisan Tugas Akhir .....	5
Bab II  Tinjauan Pustaka.....	6
II.1  Penelitian Terdahulu .....	6
II.2  Pantai .....	7
II.3  Garis Pantai.....	8
II.4 <i>Unmanned Aerial Vehicle (UAV)</i> .....	10
II.5 <i>Orthophoto</i> .....	12
II.6 <i>Digital Surface Model (DSM)</i> .....	13

II.7	<i>Digital Elevation Model (DEM)</i> .....	14
II.8	Uji Ketelitian Peta.....	15
II.9	Pasang Surut .....	17
II.10	Peta Lingkungan Pantai Indonesia (LPI) .....	20
II.11	Interpolasi <i>Natural Neighbor</i> .....	23
Bab III	Metodologi Penelitian .....	26
III.1	Lokasi Penelitian .....	26
III.2	Data Penelitian .....	26
III.1	Peralatan Penelitian .....	27
III.1.1	Perangkat Keras .....	27
III.1.2	Perangkat Lunak .....	29
III.2	Tahapan Penelitian .....	30
III.3	Pengumpulan Data .....	31
III.4	Tahap-Tahap Pengolahan Data .....	31
III.4.1	Pengolahan Data <i>Orthophoto</i> dan DSM Menggunakan Agisoft PhotoScan. 31	
III.4.2	Pengolahan DTM Menggunakan <i>Global Mapper 13.1</i> .....	47
III.4.3	Uji Akurasi <i>Orthophoto</i> dan DTM .....	50
III.4.4	Penentuan Kedalaman Laut Peta LPI Menggunakan ArcGIS 10.2.....	51
III.4.5	Pengolahan Pasang Surut Menggunakan <i>Software SLP64</i> .....	55
III.4.6	Pembentukan Garis Pantai.....	59
Bab IV	Hasil dan Analisis.....	64
IV.1	Hasil dan Analisis Pembentukan Peta Topografi .....	64
IV.1.1	Hasil Pengolahan <i>Orthophoto</i> .....	64
IV.1.2	Hasil Pengolahan <i>Digital Surface Model</i> dan <i>Digital Terrain Model</i> .....	70
IV.1.3	Hasil Pembentukan Peta Topografi .....	72
IV.2	Uji Ketelitian Mosaik Foto Udara dan DTM .....	72
IV.3	Hasil dan Analisis Model Garis Pantai .....	75

IV.3.1	Hasil Pengolahan Pasang Surut .....	75
IV.3.2	Hasil Pengolahan Kedalaman Menggunakan Peta LPI .....	82
IV.3.3	Hasil dan Analisis Penentuan Peta Topografi Garis Pantai.....	85
IV.3.4	Analisis Garis Pantai Hitungan Pasang surut dan Terhadap <i>Mean Sea Level</i> .....	86
Bab V	Kesimpulan dan Saran .....	92
V.1	Kesimpulan .....	92
V.2	Saran .....	93
LAMPIRAN-LAMPIRAN	.....	92
LAMPIRAN 1	.....	93
LAMPIRAN 2	.....	97
LAMPIRAN 3	.....	115
LAMPIRAN 4	.....	126
LAMPIRAN 5	.....	133
LAMPIRAN 6	.....	151
LAMPIRAN 7	.....	161

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Metodologi Penelitian.....	4
Gambar II.1 Definisi daerah pantai (Triatmodjo, 1999) .....	8
Gambar II.2 Ilustrasi Sumbu Pesawat (Purwanto dalam Togatrop, 2016) .....	11
Gambar II.3 Konsep Persamaan Linier (Julzarika, 2009).....	13
Gambar II.4 Perbedaan DSM dan DTM (Mustafa, 2015) .....	14
Gambar II.5 <i>Thiessen Polygons</i> (Pasaribu, 2012).....	24
Gambar III.1 Lokasi Penelitian .....	26
Gambar III.2 Diagram Alir Penelitian .....	30
Gambar III.3 Tampilan Awal Agisoft PhotoScan.....	32
Gambar III.4 Foto daerah penelitian di Agisoft.....	33
Gambar III.5 <i>Camera Calibration</i> .....	34
Gambar III.6 Hasil <i>Camera Calibration</i> .....	34
Gambar III.7 <i>Gradual Selection</i> .....	35
Gambar III.8 <i>Optimize Camera Alignment</i> .....	36
Gambar III.9 Parameter <i>Optimize Camera Aligment</i> .....	36
Gambar III.11 <i>Convert</i> Koordinat.....	37
Gambar III.12 <i>Select Projection</i> .....	37
Gambar III.13 Format GCP .....	38
Gambar III.14 <i>View Errors</i> .....	38
Gambar III.15 <i>Markers GCP</i> .....	39
Gambar III.10 Proses <i>Build Dense Cloud</i> .....	40
Gambar III.16 Proses <i>Build Mesh</i> .....	42
Gambar III.17 Pembentukan TIN .....	42
Gambar III.18 Proses <i>Build Texture</i> .....	44
Gambar III.19 Proses <i>Build DEM</i> .....	45
Gambar III.20 Proses <i>Export DEM</i> .....	45
Gambar III.21 Proses <i>Build Orthomosaic</i> .....	46
Gambar III.22 Proses <i>Export Orthomosaic</i> .....	47
Gambar III.23 Hasil DTM di Global Mapper .....	48
Gambar III.24 Tampilan <i>Website EGM2008</i> .....	48

Gambar III.25 <i>Overlay Kontrol Center</i> di Global Mapper .....	49
Gambar III.26 Hasil <i>Overlay DTM</i> dan EGM2008 .....	49
Gambar III.27 Letak ICP di Lapangan.....	50
Gambar III.28 Letak ICP di Foto Udara .....	51
Gambar III.29 Nilai ICP di Foto Udara .....	51
Gambar III.30 Tampilan Koordinat LPI Daerah Penelitian.....	52
Gambar III.31 Tampilan <i>Clip</i> Titik Kedalaman Penelian dan Daerah Penelitian .	52
Gambar III.32 Tampilan <i>Attribute Tabel</i> .....	53
Gambar III.33 Tampilan <i>Add File</i> .....	53
Gambar III.34 <i>Calculate Geometry</i> untuk Memunculkan nilai X .....	54
Gambar III.35 Pemilihan Koordinat system .....	54
Gambar III.36 Tampilan Program <i>Convert.py</i> .....	55
Gambar III.37 Hasil dari <i>Convert.py</i> .....	56
Gambar III.38 Tampilan Program <i>Fillvm.exe</i> .....	57
Gambar III.39 Hasil dari <i>Fillvm.exe</i> .....	57
Gambar III.40 Tampilan Program <i>TIDEANL.BAT</i> .....	58
Gambar III.41 Hasil dari <i>TIDEANL.BAT</i> .....	58
Gambar III.42 Tampilan Program <i>TIDEPRD.PY</i> .....	59
Gambar III.43 Hasil dari <i>TIDEPRD.PY</i> .....	59
Gambar III.44 Perintah <i>Contour List</i> di ArcGIS .....	60
Gambar III.45 Penentuan Tiga Garis Pantai .....	60
Gambar III.46 Tampilan <i>Raster to Point</i> .....	61
Gambar III.47 Koordinat Gabungan .....	61
Gambar III.48 Interpolasi <i>Natural Neighbour</i> .....	62
Gambar III.49 DTM Gabungan .....	63
Gambar IV.1 Hasil Proses <i>Aligntmen</i> pada Agisoft PhotoScan .....	65
Gambar IV.2 Hasil Persebaran GCP .....	65
Gambar IV.3 Hasil Proses <i>Build Dense Cloud</i> pada Agisoft PhotoScan.....	67
Gambar IV.4 Hasil Proses <i>Build Mesh</i> pada Agisoft PhotoScan.....	67
Gambar IV.5 Proses <i>Build Texture</i> pada Agisoft PhotoScan.....	68
Gambar IV.6 Hasil Pembentukan <i>Orthophoto</i> .....	68
Gambar IV.7 <i>Camera Location</i> Hasil <i>Report</i> Agisoft PhotoScan.....	69

Gambar IV.8 Hasil DTM menggunakan <i>Software</i> Agisoft PhotoScan .....	70
Gambar IV.9 Perbedaan <i>noise</i> di air .....	71
Gambar IV.10 Perbedaan DSM dan DTM.....	71
Gambar IV.11 Kenampakan Hasil Peta Topografi .....	72
Gambar IV.12 Tipe Pasang surut Dilihat Dari Hasil Pengukuran Pasang surut....	78
Gambar IV.13 Contoh Kedudukan Muka Air Laut terhadap Nol Palembang (KAK LPI, 2015) .....	82
Gambar IV.14 Garis Pantai dari Hitungan Pasang surut .....	85
Gambar IV.15 Garis Pantai Setelah di Transformasikan ke MSL.....	86
Gambar IV.16 Jarak Garis Pantai MSL Hitungan Pasang surut dan Terhadap MSL .....	87
Gambar IV.17 Jarak Garis Pantai HAT Hitungan Pasang surut dan Terhadap MSL .....	88
Gambar IV.18 Jarak Garis Pantai LAT Hitungan Pasang surut Terhadap MSL ...	89
Gambar IV.19 Jarak Garis Pantai Hasil Pasang surut dan Garis Pantai LPI .....	91



## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Penelitian Terdahulu .....	6
Tabel II.2 Ketelitian Geometri Peta RBI (PERKA BIG, 2015).....	15
Tabel II.3 Ketentuan ketelitian Geometri Berdasarkan Kelas (PERKA BIG, 2015) .....	15
Tabel III.1 Spesifikasi Leica GS15 .....	27
Tabel III.2 Spesifikasi Kamera ILCE-6000 .....	28
Tabel III.3 Spesifikasi UAV LSU-02 .....	29
Tabel IV.1 Tabel Koordinat N1.0250 dan TTG.0PCT .....	66
Tabel IV.2 Tabel Koordinat GCP .....	66
Tabel IV.3 Koreksi geometrik <i>orthophoto</i> .....	69
Tabel IV.4 Tabel Perbandingan Titik pada Pengamatan Foto dan GPS .....	73
Tabel IV.5 Nilai RMSE .....	74
Tabel IV.6 Akurasi Horisontal.....	74
Tabel IV.7 Akurasi Vertikal.....	74
Tabel IV.8 Ketelitian Geometri Berdasarkan Kelas .....	74
Tabel IV.9 Konstanta Harmonik Pasang Surut.....	76
Tabel IV.10 Klasifikasi Tipe Pasang surut .....	77
Tabel IV.11 Prediksi Pasang surut Bulan Januari Tahun 2035 .....	78
Tabel IV.12 Hasil Prediksi Pasang surut Terendah .....	80
Tabel IV.13 Hasil Prediksi Pasang surut Tertinggi.....	80
Tabel IV.14 Nilai Hasil Prediksi Pasang surut .....	81
Tabel IV.15 Nilai Transformasi Tinggi Terhadap MSL .....	81
Tabel IV.16 Sampel Nilai Kedalaman LPI terhadap LAT.....	83
Tabel IV.17 Sampel Nilai Kedalaman LPI yang sudah ditransformasikan ke MSL .....	84
Tabel IV.18 Jarak Garis Pantai Terhadap MSL Hitungan Pasang surut dan Terhadap MSL .....	88
Tabel IV.19 Jarak Garis Pantai Terhadap HAT Hitungan Pasang surut dan Terhadap MSL .....	89

Tabel IV.20 Jarak Garis Pantai Terhadap HAT Hitungan Pasang surut dan Terhadap MSL .....	90
Tabel IV.21 Jarak Garis Pantai Hasil Pasang surut dan Garis Pantai LPI.....	91