



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**EFEKTIVITAS PENENTUAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN  
CITRA RESOLUSI TINGGI DAN MENENGAH  
(Studi Kasus : Kabupaten Pacitan)**

**TUGAS AKHIR**

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

**PUTRI AULIYA**

**21110112140079**


**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI  
SEMARANG  
DESEMBER 2016**

## HALAMAN PERNYATAAN

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

**Nama : Putri Auliya**

**NIM : 21110112140079**

**Tanda Tangan :** 

**Tanggal : 21 Desember 2016**

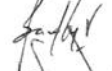



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
NAMA : PUTRI AULIYA  
NIM : 21110112140079  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI  
Judul Tugas Akhir :

EFEKTIVITAS PENENTUAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN CITRA  
RESOLUSI TINGGI DAN MENENGAH (Studi Kasus : 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.

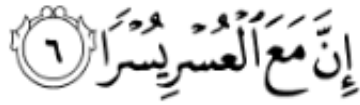
### TIM PENGUJI

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

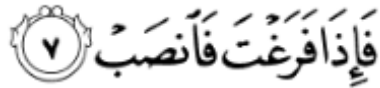
Mengetahui :

Program Studi Teknik Geodesi  
Ketua  
  
Ketua  
Jr. Sawitri Subiyanto, M.Si.  
NIP : 196603231999031008

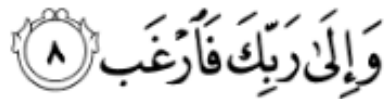
## HALAMAN PERSEMBAHAN



*Sesungguhnya bersama kesulitan kesulitan ada kemudahan  
( QS.94:6)*



*Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja  
keras (untuk urusan yang lain ( QS.94:7)*



*dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap ( QS.94:7)*

*Kupersembahkan Tugas Akhir ini untuk :  
Kedua orang tuaku, Bapak Subando dan Ibu Popon Suhaemi yang selalu  
memberikan doa dalam setiap langkah yang aku ambil.  
Kedua kakakku, Putri Innaka dan Putri Maula yang selalu memberikan  
dukungan dan menagih kapan lulus.  
Adikku, Putri Roidah Robbani yang sedang berjuang dibangku kuliah.  
Dan semua orang yang kusayangi...*

## 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 Bandi Sasmito, ST., MT dan Arief Laila Nugraha, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing yang banyak berjasa memberikan bimbingan dan pengarahandalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Bambang Darmo Yuwono, ST. MT, selaku dosen wali yang telah banyak memberikansaran selama proses perkuliahan.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yangmemberikan bimbingan, saran, dan bantuan dalam proses perkuliahan.
5. Seluruh staf tata usaha Program studi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yangmembantu dalam proses adminstrasi.
6. Seluruh keluarga besar Program Studi Teknik Geodesi Universitas Diponegoro
7. Bapak Ir.Mohammad Arief Syafi'i yang telah membimbing dan memberikan masukan selama berjalannya penyelesaian Tugas Akhir.
8. Mbak Nadya Oktaviani yang telah sabar membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir ini selama berada di Badan Informasi Geospasial.
9. Erwin Lubis yang telah menjadi penyemangat saat lelah, pengingat saat lupa, penghibur saat sedih serta mendoakan yang terbaik dalam pembuatan Tugas Akhir.
10. Nur Fajar Nafi'ah yang selalu membantu, mengajari serta memberikan dukungan selama pembuatan Tugas Akhir.
11. Jiyah dan Dedigun yang memberikan dukungan dan menjadi teman makan saat pembuatan Tugas Akhir.
12. Virgin yang saling berjuang dalam menyemangati dalam pembuatan Tugas Akhir.

13. Anggari, Ayu Puspita, Tiwi, Agus, dan Leni yang memberikan dukungan dalam pembuatan Tugas Akhir.
14. Teman – teman angkatan 2012 API Teknik Geodesi Universitas Diponegoro.
15. Seluruh pihak yang telah membantu 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, Desember 2016

Penulis

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : PUTRI AULIYA  
NIM : 21110112140079  
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 :

**EFEKTIVITAS PENENTUAN GARIS PANTAI MENGGUNAKAN CITRA RESOLUSI TINGGI DAN MENENGAH (Studi Kasus : Kabupaten Pacitan)**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk *pantauan 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, 21 Desember 2016

Yang menyatakan



Putri Auliya

## ABSTRAK

Garis pantai merupakan garis imajiner tempat air dan daratan bertemu. Garis pantai pada suatu negara bukan lagi menjadi perkara yang dapat diabaikan. Semakin berkembangnya teknologi penginderaan jauh dan berbagai kelebihan yang dimilikinya, mendorong berpaling ke teknik ini untuk berbagai studi, termasuk salah satunya untuk mendeteksi garis pantai. Metodologi inderaja dapat dilakukan dengan cepat dan dapat menjangkau daerah yang tidak dapat terjangkau oleh pengukuran secara terestris untuk mendeteksi garis pantai. Pada penelitian ini dilakukan penentuan garis pantai pada data citra satelit Landsat dan UAV kemudian dibandingkan efektivitas dari keduanya dilihat dari ketelitian horisontal dalam penyajian skala di peta.

Penentuan garis pantai menggunakan data UAV dengan menggunakan *software* Agisoft PhotoScan sampai mendapatkan hasil *orthophoto* sedangkan untuk data citra satelit Landsat dilakukan dengan mengaplikasikan rumus BILKO untuk membedakan daratan dan lautan. Penentuan garis pantai pada dua data yang sudah diolah tersebut dilakukan dengan cara mendigitasi pada batas daratan dengan lautan saat perekaman atau pemotretan data dilakukan. Garis pantai yang didapatkan dari hasil digitasi tersebut merupakan garis pantai muka laut sesaat.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan langkah – langkah dalam penentuan garis pantai pada UAV menggunakan *software* Agisoft PhotoScan sampai mendapatkan hasil *orthophoto* dan langkah – langkah dalam penentuan garis pantai pada citra Landsat dengan mengaplikasikan rumus BILKO. Hasil garis pantai yang sudah didapat dilakukan uji akurasi sesuai dengan PERKA BIG No 15 Tahun 2014 dengan hasil ketelitian horisontal pada UAV sebesar 0,032 meter yang memenuhi skala 1: 1.000 kelas satu dan untuk hasil ketelitian horisontal pada citra satelit Landsat sebesar 9,300 meter yang memenuhi skala 1 : 50.000 kelas satu untuk penyajian pada peta.

**Kata Kunci :** Algoritma BILKO, Citra Satelit Landsat 8, Garis Pantai, UAV.

## **ABSTRACT**

*Coastline is an imaginary line where the sea water and the land meet. Country's coastline now is not a problem that could be ignored. Nowadays, remote sensing have been developing and got many benefit, support many stuff to uses this technic for studies, one of them is determining the coastline. Remote sensing could be used quickly and reach remote areas that not be able to be reached by terrestrials measure. In this research, coastline is determined by the Landsat imagery satellite and UAV then compare both effectiveness from horizontal accuracy and the scale on the map.*

*Coastline determining with UAV uses Agisoft PhotoScan Software to get the orthophoto, whereas coastline determining with Landsat imagery use the BILKO formula to show the difference of the land and the sea. The coastline determining using these data is done by digitizing the boundary between the land and the sea while during the recording and photography of the data. The result is temporary coastline.*

*The goal of this research is showing the steps to determine the coastline by using UAV with Agisoft PhotoScan to get orthophoto and using Landsat imagery with BILKO formula. After that, We do the accuracy test based on PERKA BIG No 15 Tahun 2014 and it generate the horizontal accuracy 0,032 meters with first class map scale 1:1000 for UAV and horizontal accuracy 9,300 meters with first class map scale 1:50000 for Landsat imagery presentation on the map.*

**Key Word :** Algorithm Bilko, Coastline, Landsat Satellite Image 8, UAV.

## 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 .....	xv
DAFTAR PUSTAKA.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	2
I.3 Maksud dan Tujuan.....	2
I.4 Ruang Lingkup.....	2
I.5 Metode Penelitian .....	3
I.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
II.1 Penelitian Terdahulu .....	5
II.2 Pantai.....	6
II.3 Garis Pantai dan Pengukuran Garis Pantai .....	7
II.4 Penginderaan Jauh .....	8
II.4.1 Interpretasi Citra.....	9
II.4.2 Koreksi Radiometrik .....	10
II.4.3 Koreksi Geometrik .....	12
II.5 Landsat 8.....	14
II.6 <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> (UAV).....	15
II.6.1 Penggunaan UAV Untuk Aplikasi Penginderaan Jauh.....	17
II.6.2 Kelebihan UAV .....	18

II.7	<i>Orthophoto</i> .....	19
II.8	BILKO .....	22
II.9	Cohen's Kappa .....	23
II.10	Uji Ketelitian Peta .....	23
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN .....	26
III.1	Gambaran Umum dan Lokasi Penelitian .....	26
III.2	Data Penelitian .....	26
III.3	Peralatan Penelitian .....	26
III.3.1	Perangkat keras ( <i>Hardware</i> ) .....	27
III.3.2	Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	29
III.4	Tahapan Penelitian .....	29
III.5	Pengolahan Data UAV Menggunakan <i>Software</i> Agisoft Photoscan .....	30
III.5.1	<i>Add Photos / Folder</i> dan Input kalibrasi Kamera .....	30
III.5.2	<i>Align Photo</i> .....	32
III.5.3	Memasukkan GCP dan <i>Optimize Camera</i> .....	34
III.5.4	<i>Dense Cloud</i> .....	37
III.5.5	Pembentukan <i>Digital Surface Model (DSM)</i> .....	38
III.5.6	Pembentukan Data UAV .....	39
III.5.7	Uji Akurasi Geometrik Pada <i>Orthophoto</i> data UAV .....	41
III.6	Pengolahan Data Citra Landsat 8 Menggunakan <i>Software</i> ENVI 4.8 .....	42
III.6.1	Penggabungan <i>Band</i> dan Konversi Nilai <i>DigitalNumber (DN)</i> ke Nilai TOA ( <i>Top of Atmosphere</i> ) <i>Radiance</i> .....	42
III.6.2	Koreksi Geometrik .....	44
III.6.3	Pengolahan dengan Rumus BILKO .....	45
III.7	Pembentukan Garis Pantai .....	47
III.7.1	Pembentukan Garis Pantai Pada Citra Resolusi Tinggi .....	47
III.7.2	Pembentukan Garis Pantai Pada Citra Resolusi Menengah .....	47
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	49
IV.1	Hasil dan Analisa Pembentukan Garis Pantai .....	49
IV.1.1	Hasil Pengolahan dan Analisis Citra Resolusi Tinggi .....	49
IV.1.2	Hasil Pengolahan dan Analisis Citra Resolusi Menengah .....	53
IV.2	Hasil dan Analisa Efektivitas Garis Pantai .....	57
IV.2.1	Hasil dan Analisis Uji Akurasi UAV .....	57

IV.2.2 Hasil dan Analisis Uji Akurasi Citra Satelit Landsat.....	59
IV.2.3 Analisis Garis Pantai Citra Resolusi Menengah dan Tinggi Terhadap Garis Pantai LPI.....	61
IV.2.4 Hasil dan Analisis Uji Konsistensi Perbandingan Garis Pantai .....	64
BAB V Kesimpulan dan Saran .....	67
V.1 Kesimpulan .....	67
V.2 Saran .....	67
LAMPIRAN - LAMPIRAN.....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I-1 Metode Penelitian .....	3
Gambar II-1 Definisi dan Batasan Pantai (Triatmodjo, 1999) .....	6
Gambar II-2 Ilustrasi Sumbu Pesawat (Purwanto, 2012 dalam Togatrop, 2016).....	17
Gambar II-3 Konsep Persamaan Linier (Julzarika, 2009).....	21
Gambar II-4 Mozaik Foto (Gularso, Dkk., 2015).....	22
Gambar III-1 Daerah Penelitian .....	26
Gambar III-2 Diagram Alir Penelitian.....	29
Gambar III-3 Menu <i>Workflow</i> .....	30
Gambar III-4 <i>Add Photos</i> .....	30
Gambar III-5 Foto Daerah Penelitian di Agisoft .....	31
Gambar III-6 Menu <i>Camera Calibration</i> .....	31
Gambar III-7 <i>Camera Calibration</i> .....	32
Gambar III-8 Hasil <i>Camera Calibration</i> .....	32
Gambar III-9 Menu <i>Align Photos</i> .....	33
Gambar III-10 Pilihan <i>Align Photos</i> .....	33
Gambar III-11 <i>Gradual Selection</i> .....	34
Gambar III-12 <i>Convert</i> Koordinat.....	34
Gambar III-13 Format GCP.....	35
Gambar III-14 <i>View Errors</i> .....	35
Gambar III-15 <i>Markers GCP</i> .....	36
Gambar III-16 <i>Optimize Camera Alignment</i> .....	36
Gambar III-17 Proses <i>Optimize Camera Alignment</i> .....	36
Gambar III-18 Menu <i>Build Dense Cloud</i> .....	38
Gambar III-19 Proses <i>Build Dense Cloud</i> .....	38
Gambar III-20 Menu <i>Build DEM</i> .....	38
Gambar III-21 Proses <i>Build DEM</i> .....	39
Gambar III-22 Proses <i>Build Orthomosaic</i> .....	40
Gambar III-23 Proses <i>Export Orthomosaic</i> .....	40
Gambar III-24 Hasil <i>Orthophoto</i> .....	40
Gambar III-25 Letak Titik ICP di Lapangan .....	41
Gambar III-26 Letak Titik ICP di Foto Udara.....	42

Gambar III-27 <i>Layer Stacking</i> .....	43
Gambar III-28 <i>Band Math</i> .....	43
Gambar III-29 <i>Variables to Bands Pairings</i> .....	44
Gambar III-30 Menu <i>Image to Image</i> .....	44
Gambar III-31 <i>Ground Control Points Selection</i> .....	45
Gambar III-32 <i>Image to Image GCP List</i> .....	45
Gambar III-33 Memasukkan Rumus BILKO .....	46
Gambar III-34 Penyimpanan Citra Proses BILKO.....	46
Gambar III-35 Hasil Pengolahan Rumus BILKO .....	46
Gambar III-36 Hasil Digitasi Garis Pantai Hasil Pengolahan Foto Udara .....	47
Gambar III-37 Hasil Digitasi Garis Pantai Citra Landsat 8.....	48
Gambar IV-1 Hasil Proses <i>Alignment</i> .....	50
Gambar IV-2 Hasil Persebaran GCP .....	50
Gambar IV-3 Hasil Proses <i>Build Dense Cloud</i> .....	51
Gambar IV-4 Hasil Pembentukan <i>Orthophoto</i> .....	52
Gambar IV-5 <i>Camera Location</i> Hasil <i>Report</i> Agisoft PhotoScan .....	52
Gambar IV-6 Hasil Garis Pantai UAV .....	53
Gambar IV-7 Landsat 8 Sebelum di Lakukan <i>TOA Radiance</i> .....	54
Gambar IV-8 Landsat 8 Setelah di Lakukan <i>TOA Radiance</i> .....	54
Gambar IV-9 Hasil Pengolahan Citra Landsat 8 Metode Algoritma BILKO .....	56
Gambar IV-10 Hasil Garis Pantai Landsat .....	57
Gambar IV-11 Segmen 1 .....	62
Gambar IV-12 Segmen 2 .....	62
Gambar IV-13 Segmen 3 .....	63
Gambar IV-14 Segmen 4 .....	63

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Spesifikasi 2 <i>band</i> yang terdapat pada Sensor TIRS (USGS, 2013) .....	15
Tabel II.2 Spesifikasi 9 <i>band</i> yang terdapat pada Sensor OLI (USGS, 2013) .....	15
Tabel II.3 Ketelitian Geometri Peta RBI (PERKA BIG, 2015) .....	24
Tabel II.4 Ketentuan ketelitian Geometri Berdasarkan Kelas (PERKA BIG, 2015) .....	24
Tabel III.1 Spesifikasi UAV LSU-02 .....	27
Tabel III.2 Spesifikasi kamera ILCE-600.....	27
Tabel III.3 Spesifikasi GPS Leica GS15 .....	28
Tabel IV.1 Tabel Koordinat N1.0250 dan TTG.0PCT.....	50
Tabel IV.2 Tabel Koordinat GCP.....	51
Tabel IV.3 Hasil Koreksi Geometrik <i>Orthophoto</i> .....	53
Tabel IV.4 Statistik Citra Landsat Sebelum <i>TOA Radiance</i> .....	55
Tabel IV.5 Statistik Citra Landsat Setelah <i>TOA Radiance</i> .....	55
Tabel IV.6 Nilai <i>RMSE</i> Koreksi Geometrik.....	56
Tabel IV.7 Tabel Perbandingan Titik Koordinat X <i>Orthophoto</i> .....	57
Tabel IV.8 Tabel Perbandingan Titik Koordinat Y <i>Orthophoto</i> .....	58
Tabel IV.9 Tabel Perbandingan Titik Koordinat <i>Orthophoto</i> .....	58
Tabel IV.10 Nilai <i>RMSE Orthophoto</i> .....	58
Tabel IV.11 Akurasi Horisontal <i>Orthophoto</i> .....	58
Tabel IV.12 Ketelitian Geometri <i>Orthophoto</i> Berdasarkan Kelas .....	59
Tabel IV.13 Perbandingan Titik Koordinat X Citra Landsat 8 .....	59
Tabel IV.14 Tabel Perbandingan Titik Koordinat Y Citra Landsat 8 .....	60
Tabel IV.15 Perbandingan Titik Koordinat Citra Landsat 8 .....	60
Tabel IV.16 Nilai <i>RMSE</i> Citra Landsat 8 .....	60
Tabel IV.17 Akurasi Horisontal Citra Landsat 8.....	61
Tabel IV.18 Ketelitian Geometri Citra Landsat 8 Berdasarkan Kelas .....	61
Tabel IV.19 Jarak Garis Pantai UAV Terhadap Garis Pantai LPI .....	63
Tabel IV.20 Jarak Garis Pantai Landsat Terhadap Garis Pantai LPI .....	64
Tabel IV.21 Tabel Pengelompokkan Hasil Perbandingan Jarak .....	65
Tabel IV.22 Hasil Matriks Kappa.....	65
Tabel IV.23 Kategori Koefisien Kappa.....	66