

# PESISIR GUNUNGKIDUL

Muh Aris Marfai  
Hendy Fatchurohman  
Ahmad Cahyadi



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah *subhanahu wa taala* atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku “Pesisir Gunungkidul” dapat terselesaikan dengan baik. Buku ini merupakan hasil kegiatan penelitian “Pemetaan Risiko Bencana Kepesisiran menggunakan Teknologi *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dan GIS pada Wilayah Kepesisiran Kabupaten Gunungkidul” yang didanai oleh program Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT) Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia. Buku ini memuat kajian mengenai kondisi kepesisiran Gunungkidul yang meliputi tipologi pesisir, dinamika wilayah kepesisiran, potensi wisata, potensi bencana, serta konsep tata ruang berbasis kebencanaan kepesisiran di Gunungkidul.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia dalam program Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT) atas pembiayaan selama penelitian; kepada Prof. Dr. Sunarto, M.S. dan Dr. Nurul Khakhim, M.Si. atas kontribusinya dalam penelitian hibah ini; dan kepada CV Mitra Geotama yang telah membantu melakukan sebagian pengambilan data foto udara dalam penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Azura Ulfa, Dwi Kurniawan, Eko Ali Saputra, Indra Agus Riyanto, Lesan Permonojati, Muh. Ainul Labib, Riki Afrizal, Umma Iltizam N., Wilda A. Fathoni, Yunus Aris Wibowo, serta semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian buku ini.

Hasil dari penelitian dan penulisan buku ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak; dapat dijadikan sumber bahan ajar bidang Geomorfologi Dasar, Geomorfologi Kepesisiran, Oseanografi, Manajemen Kebencanaan, dan Sistem Informasi Geografis; dapat memberikan sumbangan

pemikiran untuk perencanaan dan pengelolaan pesisir terkait pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan; serta dapat menjadi masukan bagi semua pihak yang memiliki kepentingan dalam hal pengelolaan pesisir Gunungkidul maupun wilayah kepelepasiran lain secara umum.

Dalam penulisan buku ini tentunya masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu, perlu adanya saran dan kritik yang membangun agar ke depannya dapat menjadi lebih baik dalam rangka pembangunan dan pengelolaan pesisir berkelanjutan.

Yogyakarta, Januari 2020

Tim Penyusun

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
<b>BAB I</b> KEPESISIRAN GUNUNGKIDUL.....	1
1.1 Definisi Pesisir .....	1
1.2 Tipologi Pesisir Gunungkidul .....	7
<b>BAB II</b> DINAMIKA WILAYAH KEPESISIRAN GUNUNGKIDUL .....	23
2.1 Perubahan Garis Pantai Kepesisiran Baron.....	25
2.2 Perubahan Garis Pantai Kepesisiran Kukup.....	32
<b>BAB III</b> POTENSI WISATA WILAYAH KEPESISIRAN GUNUNGKIDUL .....	35
3.1 Pantai Baron.....	35
3.2 Pantai Kukup.....	41
3.3 Pantai Drini .....	47
3.4 Pantai Watu Kodok .....	53
3.5 Pantai Pulang Sawal.....	59
<b>BAB IV</b> POTENSI BENCANA KEPESISIRAN KABUPATEN GUNUNGKIDUL .....	67
4.1 Potensi Bencana Tsunami .....	67
4.2 Identifikasi Kerugian Akibat Tsunami Pada Beberapa Skenario Ketinggian Tsunami .....	85
4.3 Rumusan Perencanaan Pengelolaan Wisata Wilayah Kepesisiran Berbasis Pengurangan Risiko Bencana ....	88

BAB V	APLIKASI TEKNOLOGI PEMETAAN MENGGUNAKAN <i>UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV)</i> DI PESISIR GUNUNGGKIDUL .....	97
5.1	Pemotretan Udara Wilayah Kepesisiran Gunungkidul Dengan UAV .....	97
5.2	Penggunaan Foto Udara Format Kecil Untuk Pengelolaan Wilayah Kepesisiran.....	105
5.3	Olah Data Foto Udara Untuk Analisis Sumber Daya Kepesisiran.....	111
5.4	Pemodelan Genangan Tsunami Menggunakan Gis.....	129
DAFTAR PUSTAKA	.....	143
GLOSARIUM	.....	148
BIODATA PENULIS	.....	150

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perhitungan NSM, EPR, dan LRR Garis Pantai Teluk Baron Tahun 2009–2014 .....	28
Tabel 2.2	Luas Gisik Pantai Baron .....	31
Tabel 4.1	Kejadian Tsunami di Indonesia dan Jumlah Korban Meninggal .....	69
Tabel 4.2	Luas Penggenangan Tsunami pada Berbagai Penggunaan Lahan .....	81
Tabel 4.3	Nilai Ekonomi Penggunaan Lahan per Meter Persegi di Lokasi Kajian.....	85
Tabel 4.4	Nilai Kerugian pada Masing-Masing Skenario Ketinggian <i>Run Up</i> Tsunami .....	85
Tabel 4.5	Luas Area Terdampak Tsunami Skenario Ketinggian 4, 6, 8, 10, dan 12 meter.....	87
Tabel 4.6	Estimasi Kerugian Area Terdampak Tsunami Skenario Ketinggian 4, 6, 8, 10, dan 12 meter .....	87
Tabel 5.1	Spesifikasi Kemampuan Pesawat yang Digunakan pada Penelitian Ini .....	99
Tabel 5.2	Contoh Ilustrasi Tabel Atribut Data Garis Pantai.....	108
Tabel 5.3	Contoh Ilustrasi Tabel Atribut <i>Baseline</i> .....	109
Tabel 5.4	Skor Bahaya pada Setiap Skenario Genangan .....	110

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pembagian Zonasi Wilayah Kepesisiran.....	2
Gambar 1.2	Pembagian Zonasi Kepesisiran .....	3
Gambar 1.3	Peta Administrasi Kabupaten Gunungkidul.....	4
Gambar 1.4	Kenampakan Wilayah Kepesisiran Karst Gunungkidul .....	5
Gambar 1.5	Pembagian Zonasi Kepesisiran dengan Karakter Kepesisiran Gunungkidul.....	7
Gambar 1.6	Pemandangan Matahari Tenggelam di Pantai Kesirat .	10
Gambar 1.7	Sketsa <i>Fault Coast</i> Dilihat dari <i>Baron Technopark</i> ....	10
Gambar 1.8	Bayangan Menjadi Kunci Utama Interpretasi <i>Fault Coast</i> pada Foto Udara.....	11
Gambar 1.9	Contoh Pesisir dengan Tipologi <i>Wave Erosion Coast</i> .	12
Gambar 1.10	Kenampakan Wilayah Kepesisiran Drini dari Pesawat Tanpa Awak .....	13
Gambar 1.11	Pulau Terpisah di Pantai Kukup.....	13
Gambar 1.12	Kenampakan <i>Wave Erosion Coast</i> Pantai Drini Dilihat dari Foto Udara .....	14
Gambar 1.13	Gisik Hasil Endapan Marine di Pantai Sepanjang .....	15
Gambar 1.14	Gisik yang Teramati Jelas melalui Foto Udara di Pantai Sepanjang .....	15
Gambar 1.15	Karakter Pesisir Karst Berupa Bukit Sisa Pelarutan sebagai Wujud Tipologi <i>Land Erosion Coast</i> .....	16
Gambar 1.16	Tebing Terjal ( <i>Cliff</i> ) di Ujung Tanjung Teluk Baron ...	17
Gambar 1.17	Gisik Saku di Teluk Baron dengan Tingkat Kerawanan Tsunami Tinggi .....	18
Gambar 1.18	Endapan Gisik Pantai Drini.....	19

Gambar 1.19	<i>Sea Cave atau Notch</i> yang Terbentuk pada Tebing .....	20
Gambar 1.20	Ciri Khas Tipologi <i>Wave Erosion Coast</i> di Pantai Drini .....	20
Gambar 1.21	Ciri Khas Tipologi <i>Wave Erosion Coast</i> di Pantai Drini .....	21
Gambar 2.1	Arah Aliran SBT Baron yang Menuju ke Arah Timur Saat Musim Kemarau.....	26
Gambar 2.2	Kondisi Garis Pantai Baron Saat Musim Penghujan Langsung Masuk ke Laut.....	26
Gambar 2.3	Garis Pantai Teluk Baron Tahun 2009, 2010, 2013, dan 2014 (kiri); <i>Transect</i> dari <i>Baseline 1</i> (kanan atas) dan <i>Transect</i> dari <i>Baseline 2</i> (kanan bawah) .....	27
Gambar 2.4	Dinamika Garis Pantai Baron pada 2009–2014 .....	29
Gambar 2.5	Kondisi Garis Pantai Baron pada 2009–2014 .....	30
Gambar 2.6	Dinamika Garis Pantai Kukup pada 2007–2015 .....	33
Gambar 2.7	Bangunan di Tepi Gisik Pantai Kukup.....	34
Gambar 3.1	Peta Pantai Baron.....	36
Gambar 3.2	Kenampakan Pantai Baron dari Udara .....	37
Gambar 3.3	Informasi Fenomena Geologi .....	38
Gambar 3.4	Peta Evakuasi Bencana Tsunami Pantai Baron .....	38
Gambar 3.5	Pos SAR Satlinmas Pantai Baron.....	39
Gambar 3.6	Petunjuk Jalur Evakuasi Pantai Baron .....	40
Gambar 3.8	Kenampakan Wilayah Pesisir Kukup dari Barat .....	42
Gambar 3.9	Kenampakan Wilayah Pesisir Kukup dari Timur .....	43
Gambar 3.10	Peta Bahaya dan Evakuasi Tsunami Pantai Kukup .....	43
Gambar 3.11	Petunjuk Jalur Evakuasi di Wilayah Pesisir Kukup ....	44
Gambar 3.12	Papan Penanda Titik Kumpul Evakuasi Tsunami .....	45
Gambar 3.13	Papan Informasi Rawan Longsor dan Larangan Berenang di Laut .....	46
Gambar 3.14	Papan Peringatan Larangan Berenang dan Aktivitas di Sekitar Tebing .....	46
Gambar 3.15	Peta Kawasan Pantai Drini.....	48
Gambar 3.16	Panorama Pantai Drini .....	49
Gambar 3.17	Papan Petunjuk Jalur Evakuasi Tsunami, Salah Satu Titik Kumpul di Pesisir Drini.....	50
Gambar 3.18	Posko SAR di Pantai Drini .....	51



Gambar 3.19	Peta Kawasan Wisata Pantai Watu Kodok .....	54
Gambar 3.20	Gerbang Masuk Pantai Watu Kodok (Foto oleh: Fatchurohman, 2017) .....	55
Gambar 3.21	Kenampakan Pantai Watu Kodok.....	56
Gambar 3.22	Papan Larangan Berenang di Pantai Watu Kodok .....	57
Gambar 3.23	Peta Lokasi Kawasan Wisata Pantai Pulang Sawal .....	60
Gambar 3.24	Lokasi Bukit Karang di Sebelah Timur Pantai Pulang Sawal .....	60
Gambar 3.25	Pemandangan Pantai Pulang Sawal Dilihat dari Bukit Karang .....	61
Gambar 3.26	Kondisi Akses Jalan ke Pantai Pulang Sawal.....	62
Gambar 3.27	Kondisi Jalan Masuk ke Gisik Pantai Pulang Sawal ...	62
Gambar 3.28	Penunjuk Arah Evakuasi di Sekitar Pantai Pulang Sawal .....	63
Gambar 3.29	Papan Larangan Berenang di Pantai .....	63
Gambar 4.1	Genangan Tsunami pada Berbagai Skenario Ketinggian di Wilayah Kepesisiran Kukup .....	73
Gambar 4.2	Peta Penggunaan Lahan Wilayah Kepesisiran Kukup yang Menunjukkan Elemen Risiko Paling Banyak di Lembah Dataran Aluvial Karst .....	74
Gambar 4.3	Pemodelan Ketinggian Genangan Tsunami Skenario 4, 6, 8, 10, dan 12 meter di Wilayah Kepesisiran Drini ...	76
Gambar 4.4	Petunjuk Jalur Evakuasi di Pantai Drini.....	77
Gambar 4.5	Desain Pertokoan yang Berpotensi Memperlambat Proses Evakuasi .....	77
Gambar 4.6	Peta Genangan Tsunami berdasarkan Berbagai Skenario Ketinggian di Wilayah Kepesisiran Baron.....	79
Gambar 4.7	Langkah Mitigasi Bencana yang Telah Dilakukan di Wilayah Kepesisiran Baron.....	80
Gambar 4.8	Bahaya Tsunami Kawasan Kepesisiran Baron .....	82
Gambar 4.9	Bahaya Tsunami Kawasan Kepesisiran Sepanjang .....	82
Gambar 4.10	Bahaya Tsunami Kawasan Kepesisiran Sadranan dan Sundak .....	83
Gambar 4.11	Bahaya Tsunami Kawasan Kepesisiran Pulang Sawal	83
Gambar 4.12	Bahaya Tsunami Kawasan Kepesisiran Pok Tunggal .	84
Gambar 4.13	Bahaya Tsunami Kawasan Kepesisiran Krakal .....	84

Gambar 4.14	Penggunaan Lahan Eksisting di Wilayah Kepesisiran Drini .....	88
Gambar 4.15	Papan Informasi Peta Kerawanan Tsunami di Warung Makan .....	89
Gambar 4.16	Peta Kerawanan Tsunami yang Dipasang di Lokasi Strategis .....	89
Gambar 4.17	Papan Informasi Terkait dengan Karakteristik Pantai Baron-Kukup-Krakal .....	90
Gambar 4.18	Petunjuk Arah untuk Evakuasi Apabila Terjadi Tsunami .....	90
Gambar 4.19	Jalan Sempit di Lokasi Kajian akan Menyulitkan Evakuasi Ketika Tsunami Melanda.....	92
Gambar 4.20	Pemotongan Lereng Bukit menjadi Tegak Telah Menghilangkan Akses Menuju ke Puncak Bukit .....	93
Gambar 4.21	Penataan Ruang Pertokoan dengan Pintu Sempit akan Menyulitkan Pedagang Mengevakuasi Diri Ketika Tsunami.....	93
Gambar 4.22	Beberapa Perbukitan yang Dapat Digunakan untuk Lokasi Titik Kumpul di Lokasi Kajian.....	94
Gambar 4.23	Salah Satu Bukit yang Dapat Digunakan untuk Titik Kumpul dengan Akses yang Cukup Baik.....	95
Gambar 4.24	Peta Lokasi Titik Kumpul di Lokasi Kajian dan Rekomendasi Pembangunan Jalur Evakuasi Baru .....	95
Gambar 5.1	Peta Area Rencana Pemotretan Udara Wilayah Kepesisiran Gunungkidul.....	98
Gambar 5.2	Pesawat UAV Jenis <i>Fixed-Wings</i> AVES.....	99
Gambar 5.3	Spesifikasi Kamera sebagai Sensor Utama .....	100
Gambar 5.4	Rekaman Posisi Foto dan Manuver Terbang Pesawat dari <i>Log Flight</i> Data untuk Misi Pemotretan Pertama, Kedua, dan Ketiga.....	101
Gambar 5.5	Posisi Kamera pada Jalur Terbang .....	101
Gambar 5.6	Contoh Sebagian Image <i>Sequences</i> Foto Lepas dari Pemotretan di Wilayah Kajian .....	102
Gambar 5.7	Rekonstruksi Susunan Foto Hasil Pemotretan pada Pemrosesan Perangkat Lunak Agisoft.....	103

Gambar 5.8	Potongan <i>Point Cloud</i> (atas) dan Hasil Perapatan <i>Point Cloud</i> pada Tahanan <i>Dense Cloud</i> (bawah) .....	103
Gambar 5.9	Hasil <i>Orthomosaic</i> Pantai Drini.....	104
Gambar 5.10	Hasil <i>Digital Surface Model</i> (DSM) Pantai Drini .....	104
Gambar 5.11	Pemasangan <i>Premark</i> dan Pengukuran GCP Menggunakan GPS Geodetik (a) dan Persebaran GCP di Lapangan (b).....	106
Gambar 5.12	Contoh Citra Resolusi GoogleEarth™ di Teluk Baron 2009 (kiri), 2010 (tengah), dan 2013 (kanan) .....	106
Gambar 5.13	Contoh Proses Digitasi Garis Pantai pada Citra atau Foto Udara .....	107
Gambar 5.14	Toolbar DSAS yang Telah Terinstal pada ArcMap, ArcGIS 10.....	109
Gambar 5.15	Perencanaan Jalur Terbang Multirotor Menggunakan Pix4D .....	112
Gambar 5.16	Perencanaan Jalur Terbang Multirotor Menggunakan <i>Mission Planner</i> .....	112
Gambar 5.17	Ilustrasi Perencanaan Jalur Terbang.....	113
Gambar 5.18	Contoh lokasi <i>take off</i> untuk <i>fixed wings</i> .....	114
Gambar 5.19	Contoh GCP yang Ditandai dengan Pemasangan <i>Premark</i> .....	115
Gambar 5.20	Contoh Pengukuran Koordinat GCP.....	115
Gambar 5.21	Tampilan Awal <i>Software</i> Agisoft.....	116
Gambar 5.22	Tahapan <i>Workflow</i> .....	117
Gambar 5.23	Proses <i>Mozaiking</i> .....	117
Gambar 5.24	Tahapan <i>Align Photos</i> .....	118
Gambar 5.25	Hasil <i>Point Cloud</i> pada Layar.....	119
Gambar 5.26	<i>Build Dense Cloud</i> .....	120
Gambar 5.27	<i>Classify Ground Points</i> .....	120
Gambar 5.28	Tampilan <i>Build Mesh</i> .....	121
Gambar 5.29	Pemrosesan <i>Build Mesh</i> .....	122
Gambar 5.30	<i>Build Texture</i> .....	123
Gambar 5.31	Tampilan Build DEM.....	124
Gambar 5.32	Tahapan Pemrosesan <i>Build DEM</i> .....	125
Gambar 5.33	Hasil DEM.....	125
Gambar 5.34	Tampilan <i>Build Orthomosaic</i> .....	126

Gambar 5.35	Hasil Akhir <i>Orthomosaic</i> .....	127
Gambar 5.36	<i>Export Orthomosaic</i> .....	128
Gambar 5.37	Tahap Penambahan DEM.....	130
Gambar 5.38	<i>Map Algebra</i> .....	130
Gambar 5.39	Menentukan Elevasi Garis Pantai .....	131
Gambar 5.40	Memasukkan Nilai Ketinggian Gelombang .....	132
Gambar 5.41	Hasil <i>Raster Calculator</i> .....	132
Gambar 5.42	<i>Tool Reclassify</i> .....	133
Gambar 5.43	<i>Input Data Reclass</i> .....	134
Gambar 5.44	<i>Reclass Data</i> .....	134
Gambar 5.45	Hasil <i>Reclass</i> .....	135
Gambar 5.46	Contoh Poligon Terpisah.....	136
Gambar 5.47	Konversi <i>Raster</i> ke <i>Shapefile</i> .....	137
Gambar 5.48	Hasil Konversi <i>Raster</i> ke <i>Shapefile</i> .....	138
Gambar 5.49	Pemilihan <i>Tool Selection</i> .....	139
Gambar 5.50	Isian Opsi <i>Selection</i> .....	139
Gambar 5.51	Hasil <i>Selection</i> pada Poligon yang Terhubung dengan Garis Pantai .....	140
Gambar 5.52	<i>Export Data Selection</i> .....	141
Gambar 5.53	Contoh Hasil Akhir Pemodelan.....	142