

## STUDI RIP CURRENT DI PANTAI TAMAN, KABUPATEN PACITAN

**Rinto Setyawan, Heryoso Setiyono, Baskoro Rochaddi**

Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
 Jl. Prof. H. Sudarto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/fax (024)7474698  
 Email: rintosetyawan007@gmail.com :heryososetiyono@gmail.com :rochaddi@ymail.com

### *Abstrak*

Kabupaten Pacitan merupakan daerah yang memiliki potensi pesisir banyak, dari segi potensi pariwisata salah satunya adalah Wisata Pantai Taman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Lokasi kemunculan *rip current* di Pantai Taman Kabupaten Pacitan berdasarkan hasil interpretasi foto udara menganalisis faktor pembangkit *rip current*. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Penelitian ini terdiri dari 3 (tiga) tahap, yaitu tahap pengumpulan data sekunder, tahap pengambilan data lapangan, dan tahap pengolahan data. Pengumpulan data lapangan dilakukan pada tanggal 5-7 Juni 2017, dilakukan di sepanjang Pantai Taman pada koordinat 08°43'20" LS sampai 08°44'30" LS dan 115°10'7" BT sampai 115°09'36" BT. Pengolahan data dimulai pada bulan Juni 2017. Berdasarkan kenampakan visual hasil foto udara didapatkan 4 lokasi kemunculan *rip current* dinamakan dengan stasiun A,B,C,dan D. Pantai Taman ini memiliki karakteristik pantai berpasir dan berbentuk teluk. Kelerengan landai keberadaan *beach cusp* dan *sandbar* menjadi faktor pembangkit *rip current*. Selain itu data gelombang yang didapatkan dari instansi BMKG Pusat diolah untuk mendapatkan tipe gelombang pecah *plunging*. Kecepatan *rip current* yang terukur dilapangan menunjukkan bahwa stasiun D menunjukkan nilai kecepatan yang terbesar hingga 3m/detik dan stasiun A memiliki kecepatan *rip current* paling kecil yakni 1m/detik.

**Kata Kunci:** Gelombang Pecah, *Slope*, *BeachCusp*, *Sandbar*, *RipCurrent*, Pantai Taman.

### *Abstract*

*Pacitan Regency has a great potential on having a lot of coastal areas, especially in a tourism sector, it's Taman Beach Tourism. This research aims to discover a location of the rip current arising in Taman, Beach, Pacitan Regency. This research based on the result of aerial photograph interpretation. Beside, this research aims to analyze the rip current generating factor. This research uses the descriptive method. This research consists of 3 (three) steps, secondary data collection, field data retrieval, and data processing. The field data retrieval held in 5 to 7 of June 2017 located alongside Pantai Taman, coordinate 08°43'20" South Latitude to 08°44'30" South Latitude and 115°10'7" East Longitude to 115°09'36" East Longitude. Data processing had started since June 2017. Based on visual appearance of aerial photograph, found 4 locations of the appearance of rip current, named station A, B, C, and D. This Taman Beach has a characteristic, it's sandy and shaped bay. Sloping slopes from the existence of beach cusp and sandbar have become rip current generating factor. Moreover, the data of the wave got from BMKG proceeds to get a type of broken plunging wave. Furthermore rip current speed in the field showed that Station D showcasing the fastest speed to 3m/second and station A has the slowest speed, 1m/second.*

**Keywords:** *Breaking Wave, Slope, Beach Cusp, Sandbar, Rip current, Taman Beach.*

## PENDAHULUAN

Kabupaten Pacitan merupakan daerah yang memiliki potensi pesisir banyak, dari segi potensi pariwisata, pemukiman, dan pengembangan industri. Kabupaten kecil di ujung barat daya Provinsi Jawa Timur ini tercatat memiliki banyak daerah pesisir yang dikelola menjadi objek pariwisata pantai. Menurut Daryono (2010), Pantai Selatan Jawa-Bali memiliki variasi garis pantai yang membentuk teluk dan tanjung pada beberapa lokasi. Pantai yang menjadi tujuan wisata terbaru di Pacitan adalah Pantai Taman di Desa Sidomulyo, Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan.

*Rip current* adalah arus yang bergerak berbalik dari pantai menuju ke laut. *Rip current* dapat terjadi akibat gelombang pecah di pantai dengan berbagai karakteristik yang melintasi gelombang pecah dan dapat terjadi dalam kondisi energi gelombang yang tinggi maupun energi gelombang yang rendah (Brighton, et. al., 2013).

Penelitian sebelumnya di Pantai sepanjang Pesisir Yogyakarta dan Pantai Pangandaran (Kusmanto, dan Setyawan, 2011) diketahui bahwa kemunculan *rip current* tidak dapat diduga, serta kurangnya pengetahuan para wisatawan tentang bahaya arus rip dimana arus ini menjadi faktor penting penyebab terjadinya kecelakaan di pesisir.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui lokasi kemunculan *rip current* di Pantai Taman Kabupaten Pacitan berdasarkan hasil interpretasi foto *drone* dan menganalisis faktor pembangkit *rip current*.

## MATERI DAN METODE

### Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan yaitu foto udara *drone* kemunculan *rip current* dan data kecepatan *rip current*. Data sekunder merupakan data yang dapat mendukung data primer dan didapatkan secara tidak langsung melalui literatur maupun data pengukuran instansi terkait. Data sekunder yang digunakan yaitu citra *google earth pro* Pantai Taman perekaman Tahun 2016, Data arah, tinggi, periode dan panjang gelombang rata rata bulanan Perairan Pacitan dari BMKG-Pusat, Peta Batimetri Pacitan Publikasi Pushidros, dan Peta Rupabumi Indonesia Skala 1 : 25.000 Publikasi BIG.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif yang merupakan metode ilmiah/*scientific* karena telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu konkret/empiris, obyektif, terukur, rasional, sistematis. Metode kuantitatif adalah metode yang bersifat realistik dan terukur. Metode ini memiliki karakteristik sistematis, terencana dan terstruktur dari awal hingga akhir penelitian (Suryana, 2010).

### Metode Pengambilan Data

Penelitian ini dilakukan bertahap foto udara dilaksanakan pada tanggal 3 Juni 2016 di Pantai Taman Kabupaten Pacitan dengan menggunakan *drone DJI Phantom 3*. Pengumpulan data sekunder dilaksanakan mulai bulan April – Juni 2017.

### Metode Pengolahan dan Analisis Data

#### Kelerengan Pantai

Kemiringan dasar laut diperoleh dengan menghitung kemiringan (*slope*) menggunakan peta kontur batimetri dari hasil pengolahan data batimetri. Perhitungan kemiringan dasar laut menggunakan persamaan sebagai berikut (Arifianti, Y., 2011) :

$$S = \frac{(n-1) \times I_c}{\Delta h} \times 100\%$$

Keterangan :

S : nilai kemiringan lereng (%)

$\Delta h$  : jarak horizontal (m)

$I_c$  : interval kontur

n : jumlah kontur

Pengklasifikasian nilai kemiringan lereng didasarkan pada klasifikasi Van Zuidam (1985) yang ditampilkan pada Tabel 1. Klasifikasi kemiringan lereng (*slope*). Data yang didapatkan juga akan dibuatkan visualisasi penampang melintang morfologi dasar laut menggunakan bantuan perangkat lunak *Arcgis 10.3*.

**Tabel 1.** Klasifikasi Kemiringan Lereng (*Slope*) (Van Zuidam, 1985).

Sifat	Kelas Lereng (%)	Morfologi (°)
-------	------------------	---------------

Datar hingga hampir datar	0 – 2%	0 – 2°
Agak miring atau landai	2 – 7%	2 – 4°
Miring dengan besaran yang tinggi atau bergelombang	7 – 15%	4 – 8°
Agak Curam	15 – 30%	8 – 16°
Curam	30 – 70%	16 – 35°
Sangat Curam	70 – 140%	35 – 55°
Curam sekali	>140%	>55°

**Kecepatan Arus Rip**

Pengukuran kecepatan arus dilakukan secara insitu dengan Metode Lagrangian. Metode Lagrangian merupakan metode pengukuran arus dengan pengamatan gerak arus permukaan dari satu titik ke titik lain dalam selang waktu tertentu (Sudarto *et. al.*, 2013). Kecepatan arus diukur dengan melepas benda apung ke permukaan laut hingga mengikuti gerakan aliran arus. Metode Lagrangian digunakan karena *rip current* bergerak membentuk suatu lintasan yang bergerak cepat menuju ke laut.

**Gelombang**

Penentuan tipe gelombang pecah, dan parameter gelombang pecah dihitung untuk menentukan potensi kemunculan *rip current*. Triatmodjo (1999) merumuskan cara menentukan nilai panjang gelombang di laut dalam adalah sebagai berikut :

$$L_0 = \frac{gT^2}{2\pi} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- Lo : panjang gelombang di laut dalam (m)
- g : percepatan gravitasi ( m / dtk<sup>2</sup> )
- T : periode gelombang (dtk)

Kemudian perhitungan selanjutnya adalah menentukan nilai d/Lo. Nilai d/Lo kemudian diinterpolasi dengan nilai d/L untuk menentukan nilai L (panjang gelombang). Interpolasi dilakukan dengan menggunakan tabel SPM Vol.II (1984). Setelah menemukan nilai L, kemudian perhitungan selanjutnya adalah menentukan tipe gelombang menurut kedalaman relatif.

Menurut Triatmodjo (1999), tipe gelombang menurut kedalaman relatif adalah sebagai berikut :

- 1) Gelombang di laut dangkal jika  $d/L \leq 1/20$
- 2) Gelombang di laut transisi jika  $1/20 < d/L \leq 1/2$
- 3) Gelombang di laut dalam jika  $d/L \geq 1/2$

Selanjutnya adalah melakukan interpolasi nilai d/Lo dengan H/Ho' dengan menggunakan tabel SPM Vol.II (1984), interpolasi ini dilakukan untuk mencari nilai Ho'. Apabila nilai Ho' telah diketahui maka langkah selanjutnya adalah menentukan nilai Hb, Hb adalah tinggi gelombang pada saat pecah.

Rumus untuk mencari nilai Hb adalah sebagai berikut (Triatmodjo, 1999):

$$H_b = \frac{H'_o}{3,3 \left( \frac{H'_o}{L_o} \right)^{1/3}} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

- H<sub>b</sub> : Tinggi gelombang pecah (m)
- H'<sub>o</sub> : Tinggi gelombang ekivalen (m)
- L<sub>o</sub> : Panjang gelombang (m)

Nilai Hb dicari untuk menentukan nilai db, db adalah kedalaman gelombang pecah. Menurut Triatmodjo (1999), rumus untuk menentukan db adalah sebagai berikut :

$$\frac{d_b}{H_b} = 1,28 \text{ atau } d_b = H_b(1,28) \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

- d<sub>b</sub> : Tinggi gelombang pecah (m)
- H<sub>b</sub> : Kedalaman gelombang pecah (m)

Langkah terakhir adalah mencari nilai Ni (*surf similarity* atau sering disebut bilangan *Irribaren*), nilai Ni dicari untuk menentukan tipe gelombangpecah yang terjadi di daerah penelitian. Short (2006) merumuskan nilai Ni sebagai berikut :

$$Ni = \frac{\tan \beta}{\sqrt{\frac{H}{Lo}}} \dots\dots\dots (5)$$

- Keterangan :
- $\beta$  : Sudut kemiringan pantai
  - Ni : Bilangan Irribaren
  - H : Tinggi gelombang (m)
  - Lo : Panjang gelombang (m)

Berikut merupakan klasifikasi tipe gelombang pecah menurut Leatherman, S.P (2003) :

**Tabel 2.** Klasifikasi Tipe Gelombang Pecah

<i>Spilling</i>	$Ni < 0,4$
<i>Plunging</i>	$0,4 < Ni < 2,3$
<i>Collapsing</i>	$2,3 < Ni < 3,2$
<i>Surgin</i>	$Ni > 3,2$

**Batimetri**

Peta Lingkungan Perairan Indonesia diolah kedalam peta batimetri dengan diinterpolasi menggunakan *software ArGIS 10.2* dengan metode interpolasi *Topo to Raster* sehingga didapat kontur kedalaman.

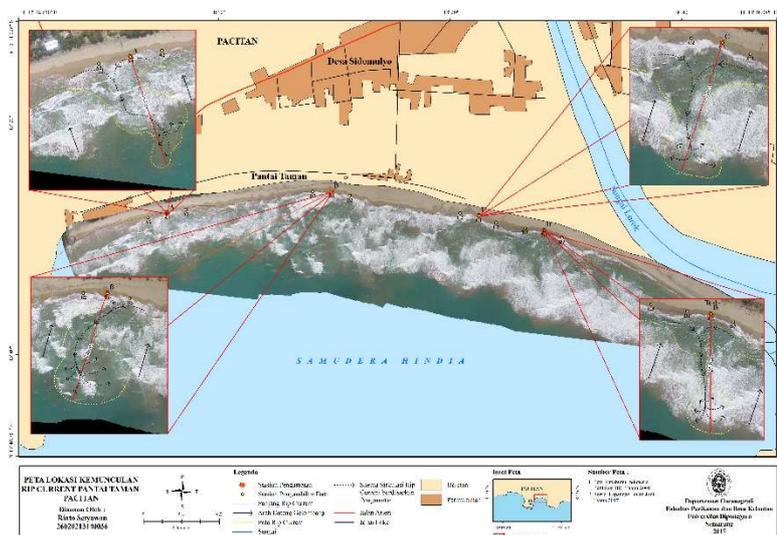
**Foto Udara Drone**

Wahana yang digunakan dalam penelitian adalah menggunakan *drone dji phantom 3*. Eastman (2001) menjelaskan cara yang harus dilakukan baik sebelum dilapangan ataupun dilapangan untuk mengambil foto udara yang baik dan benar adalah perencanaan, persiapan, *ground test*, kalibrasi, pengambilan foto dengan ketinggian tertentu, pengolahan citra hasil foto udara.

**HASIL**

**Identifikasi Rip Current pada Foto Udara Drone**

*Rip Current* berhasil diidentifikasi dari hasil foto udara dengan menggunakan *drone* dengan merk “DJI Phantom 3” resolusi kamera 12 MP dengan ketinggian 200 m dari permukaan pantai dengan ketinggian 200 m akan memudahkan peneliti untuk mengidentifikasi kemunculan *rip current* selain itu hasil sapuan gambar yang lebih luas menghasilkan foto dengan periode gelombang yang tidak jauh berbeda sehingga gelombang tidak saling bertumpuk karena masih dalam satu periode pembentukan gelombang. Berdasarkan hasil foto udara didapatkan 4 indikasi kemunculan *rip current* secara visual.



**Gambar 1.** Peta lokasi kemunculan *Rip Current*

**Kelerengan Pantai**

Nilai kemiringan paling kecil ada di stasiun A dimana pada substasiun A1 merupakan nilai kemiringan paling kecil dengan nilai 0,7% berdasarkan klasifikasi Zuidam (1985) merupakan kategori kemiringan datar dan nilai kemiringan paling besar terdapat di stasiun D substasiun D3 dengan nilai kemiringan 3 % berdasarkan klasifikasi merupakan kategori kelerengan landai.

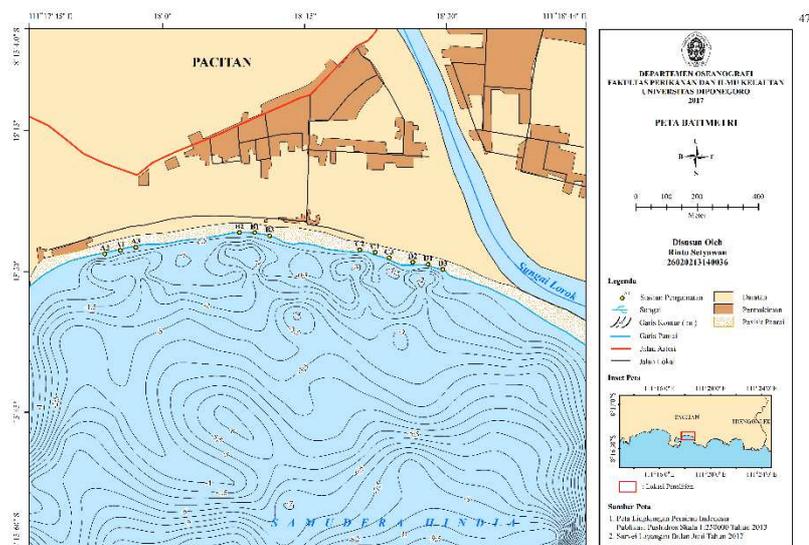
Tabel 3. Hasil Pengukuran Kelerengan Pantai dan Klasifikasi

Stasiun	Substasiun	n	n-1	Ic	Beda Tinggi	$\Delta H$	SP	$\Delta H_s$ (m)	Sudut kelerengan	Klasifikasi
				(m)	(m)	(cm)	(m)	{ $\Delta H_x$ SP}	(%)	(Van Zuidam)
A	1	5	4	0.5	2	9.3	30	279	0.7	Datar
	2	8	7	0.5	3.5	9	30	270	1.3	Datar
	3	10	9	0.5	4.5	9.8	30	294	1.5	Datar
B	1	16	15	0.5	7.5	11.6	30	348	2.2	Landai
	2	17	16	0.5	8	11.3	30	339	2.4	Landai
	3	18	17	0.5	8.5	11.4	30	342	2.5	Landai
C	1	5	4	0.5	2	10.5	20	210	1.0	Datar
	2	10	9	0.5	4.5	10.9	20	218	2.1	Landai
	3	4	3	0.5	1.5	9.4	20	188	0.8	Datar
D	1	9	8	0.5	4	10.4	15	156	2.6	Landai
	2	8	7	0.5	3.5	10.6	15	159	2.2	Landai
	3	10	9	0.5	4.5	10.1	15	151.5	3.0	Landai

Keterangan :

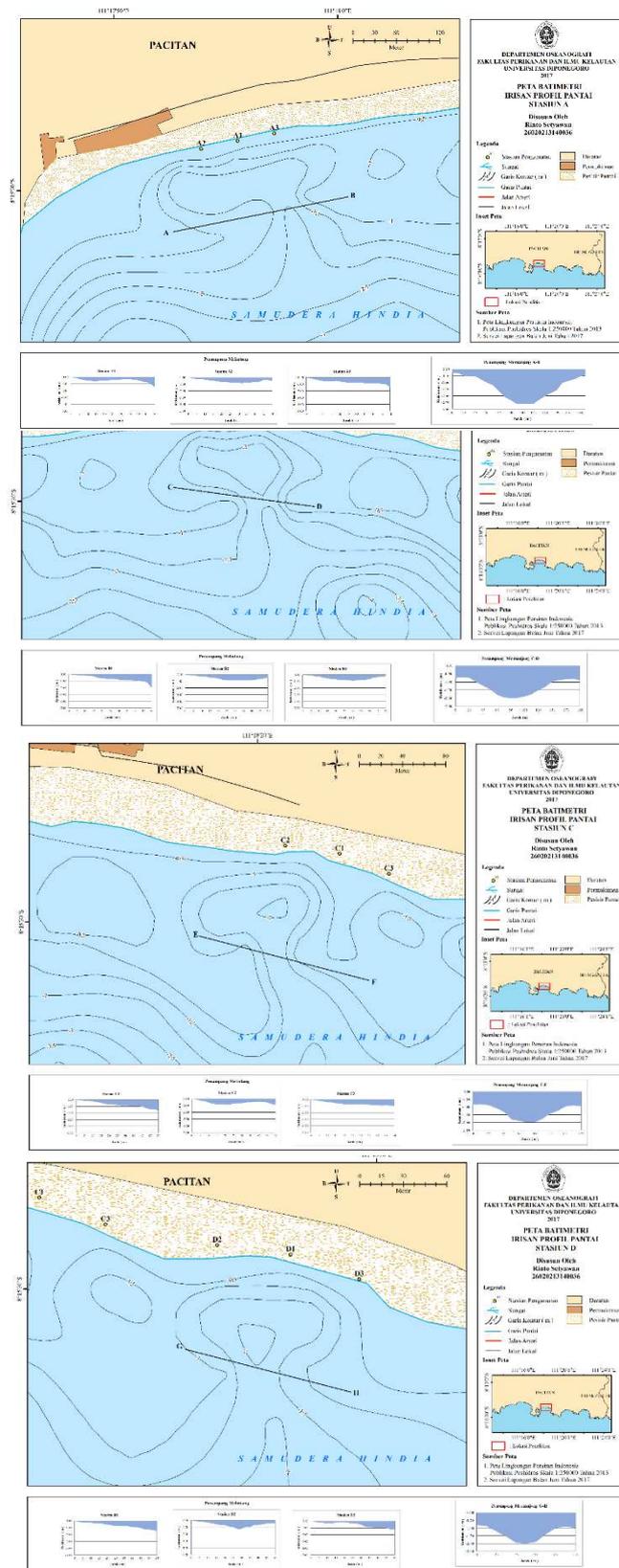
- n : Jumlah kontur dalam suatu grid, dan apabila dalam satu grid memiliki titik ketinggian yang sama maka akan di hitung satu kali.
- n-1 : Jumlah kontur dikurang 1
- Ic : Interval Kontur (m)
- Beda Tinggi : Perkalian antara interval kontur dengan banyaknya kontur
- $\Delta H$  : Jarak horizontal (Peta)
- SP : Skala peta (m)
- $\Delta H_s$  : Jarak horizontal sebenarnya (m)

**Batimetri**



Gambar 2. Peta Batimetri

Hasil pengolahan batimetri disajikan kedalam peta sayatan melintang dan memanjang untuk mengidentifikasi kondisi dasar perairan, dimana dari kondisi dasar perairan dapat diketahui lokasi keberadaan morfologi dasar sandbar dan bentuk



Gambar 3. Profil Pantai

## Gelombang

Gelombang menuju ke pantai mengalami perubahan seiring berubahnya kedalaman dan gelombang mengalami kondisi pecah ketika memasuki *surfzone* hal ini merupakan faktor penting pembangkit *rip current*. Data kemiringan pantai bersama dengan data gelombang digunakan untuk menentukan tipe gelombang pecah. Tipe gelombang pecah ditentukan dengan nilai  $N_i$  (*Surf Similarity* atau sering disebut Bilangan Irribaren). Tipe gelombang pecah *Plunging* memiliki nilai  $N_i$  dalam kisaran 0,4 sampai dengan 2,3 (Leatherman, *et.al.*, 2003) dimana tipe gelombang ini merupakan pertanda adanya potensi kemunculan *rip current*. Hasil pengolahan tipe gelombang pecah ditampilkan secara rinci sebagai berikut.

Bulan	Hsig ( m )	T (detik)	$L_0$ ( m )	$N_i$	Tipe Gelombang Pecah	Potensi <i>Rip Current</i>
Januari	0.8	2.1	1.28	0.62	<i>Plunging</i>	Berpotensi
Februari	1.1	2.2	1.40	0.56	<i>Plunging</i>	Berpotensi
Maret	0.8	2.4	1.67	0.71	<i>Plunging</i>	Berpotensi
April	1.0	2.3	1.53	0.61	<i>Plunging</i>	Berpotensi
Mei	1.1	2.2	1.40	0.56	<i>Plunging</i>	Berpotensi
Juni	1.1	2.3	1.53	0.58	<i>Plunging</i>	Berpotensi
Juli	1.4	2.1	1.28	0.47	<i>Plunging</i>	Berpotensi
Agustus	1.4	2.3	1.53	0.52	<i>Plunging</i>	Berpotensi
September	1.3	2.1	1.28	0.49	<i>Plunging</i>	Berpotensi
Oktober	1.2	2.5	1.81	0.61	<i>Plunging</i>	Berpotensi
November	1.2	2.2	1.40	0.53	<i>Plunging</i>	Berpotensi
Desember	1.5	2.3	1.53	0.50	<i>Plunging</i>	Berpotensi

**Tabel4.**Tipe Gelombang Pecah Pantai Taman

## Kecepatan *Rip Current*

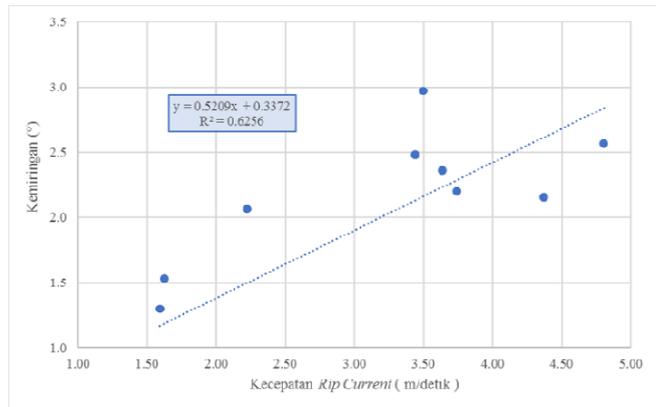
Hasil *rip current* didapatkan pada pengukuran lapangan. Dari pengukuran lapangan didapatkan data kecepatan dan arah *rip current*.Kecepatan *rip current* ini diukur dengan menggunakan boladuga yang telah dimodifikasi untuk menyesuaikan kondisi *rip current* dimana pemberat dibuat seakan melayang sehingga bola akan terbawa sesuai arah *rip current* kemudian data diatas dapat ditampilkan dalam peta arah terbentuknya *rip current*.

Hasil pengukuran kecepatan *rip current* memiliki hubungan yang erat terhadap kemiringan pantai. *Rip current* yang biasa terlihat di pantai dengan kemiringan yang relatif landai dan semakin landai kemiringan pantai semakin besar *rip current* yang terjadi.Hubungan kecepatan dengan kemiringan pantai berdasarkan analisis statistik koefisien korelasi ( $r$ ) *Pearson Correlation* mempunyai nilai  $R^2= 0.6256$ . Sugiyono ( 2011 ) menjelaskan bahwa nilai positif menandakan bahwa hubungan atau korelasi diatas adalah berbanding lurus

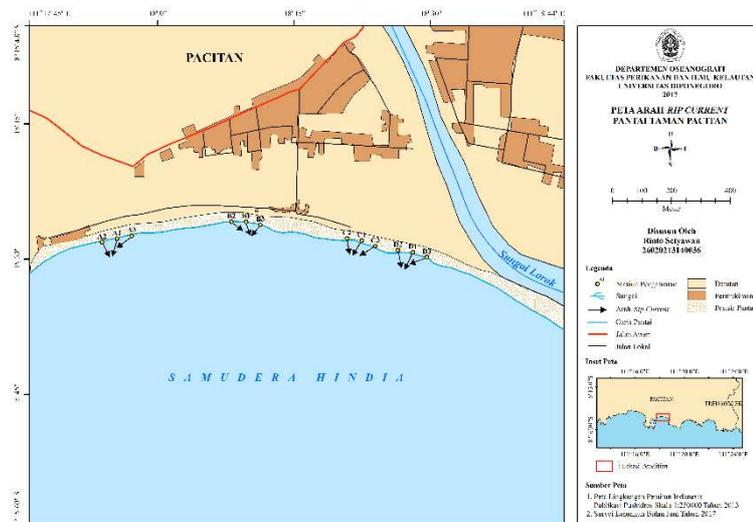
Tabel 5. Arah dan Kecepatan Arus Rip

Stasiun	Arah (°)	Kecepatan (m/dtk)
A1	195°	1.69
A2	155°	1.59
A3	238°	1.62
B1	167°	4.37
B2	118°	3.63
B3	223°	3.44
C1	210°	1.99
C2	176°	2.22
C3	240°	2.05
D1	205°	4.81
D2	165°	3.74
D3	257°	3.50

Grafik Korelasi Kemiringan Pantai dan Kecepatan Rip Current



Gambar 4. Grafik Korelasi



Gambar 5. Peta Arah Rip Current berdasarkan hasil foto udara Drone

## PEMBAHASAN

### Lokasi Kemunculan Rip Current berdasarkan Interpretasi Foto Udara Drone

Penggunaan teknologi foto udara yakni drone dengan merk “DJI Phantom 3” ini merupakan salah satu solusi untuk mengenali karakter dan kemunculan *rip current* dari ketinggian vertikal diatas pantai. Ketinggian yang digunakan adalah 200m, setelah gambar diambil didapatkan hasil empat lokasi kemunculan *rip current* seperti ditunjukkan pada gambar 1 yang menunjukkan kenampakan indikasi *rip current* yang terjadi di Pantai Taman. Taman merupakan *topographic rip* yang dipengaruhi oleh topografi pantai teluk. Tanda panah hitam garis putus - putus yang ada di gambar menunjukkan pergerakan *rip current* dari pantai menuju ke laut. Warna air yang keruh menuju ke laut merupakan indikasi *rip current* sehingga dapat terlihat pada stasiun A dan D. Bentuk atau skema *rip current* digambarkan dengan garis putus – putus warna kuning sehingga dapat ditarik garis merah untuk mengetahui panjang

*rip current* dan jauhnya sedimen pasir pantai yang terbawa oleh *rip current* menuju laut. Lokasi ini didapatkan ketika foto udara diambil dilapangan pada satu waktu tertentu namun tidak menutup kemungkinan bahwa kemunculan *rip current* ini tidak selalu statis akan tetapi dinamis sesuai dengan pembentukan gelombang oleh angin di pesisir.

#### **Analisis Parameter Oseanografi sebagai Faktor Pembentuk Rip Current**

Hasil gambar foto udara (gambar 1) kemunculan *rip current* terbesar adalah pada stasiun D dimana panjang *rip current* mencapai 253m dari garis pantai sedangkan pada stasiun A menjadi *rip current* terkecil dengan 184m jauhnya dari garis pantai. Hal ini terjadi akibat perbedaan topografi dasar perairan dan keberadaan *beach cusp* pada stasiun D lokasi *sandbar* menentukan besar kecepatan arus pada bagian “*neck*” hingga 3 m/detik sehingga menyebabkan panjang *rip current* menjadi paling besar. Sedangkan pada stasiun A kecepatan arus 1 m/detik hasil panjang *rip current* menjadi paling kecil begitu juga dengan topografi dasarnya dimana cekungan diantara *sandbar* ini lebih dalam dibanding cekungan pada stasiun A. Daerah yang semakin landai maka besar *rip current* yang terjadi akan semakin besar nilainya seperti ditunjukkan pada grafik korelasi *pearson* (gambar 4) yang menunjukkan nilai  $R^2 = 0.6256$ . Keterkaitannya menunjukkan hubungan korelasi yang tinggi (0,60 – 0,79) (Sugiyono, 2011).

Gelombang pecah berdasarkan pengamatan dan berdasarkan hasil pengolahan data sekunder gelombang yang didapatkan dari BMKG Pusat perairan pacitan pada tahun 2016 tinggi gelombang signifikan (*Hsig*) dari 0.8 m hingga 1.5 m dengan periode gelombang (*T*) dari 2.1 detik hingga 2.5 detik, nilai *Ni* (*Surf Similarity*) pada tahun 2016 berkisar 0.4 hingga 0.6 dimana menurut Leatherman, S.P (2003) tipe gelombang pecah di Pantai Taman adalah Tipe *Plunging*. Kondisi gelombang dilapangan gelombang datang menuju pantai akan kembali ke laut melalui celah dua gelombang pecah dan mengalir diantara celah *sandbar*. Tipe gelombang pecah ini menurut De Bruijn (2005), tipe gelombang pecah *plunging* terjadi secara tiba – tiba dan dapat menyeret manusia dengan kecepatan yang tinggi menuju ke dasar, yang dapat membangkitkan *rip current*.

#### **KESIMPULAN**

Kemunculan *rip current* berpotensi terjadi di semua stasiun pengamatan di Pantai Taman. Hasil foto udara *drone* menunjukkan pada stasiun B, C, dan D ditemukan kenampakan *beach cusp* sedangkan pada stasiun A ditemukan kemunculan pembentukan *rip current* berdasarkan kenampakan visual. Tipe *rip current* di Pantai Taman adalah *topographic rip* dimana *rip* yang terjadi dikontrol oleh kenampakan topografik berupa teluk dan topografi dasar laut berupa lembah dan punggung. Faktor – faktor pembangkit *rip current*, yaitu kemiringan pantai (*slope*) dan Gelombang. Tipe gelombang pecah di Pantai Taman adalah *plunging*. Tipe gelombang pecah *plunging* dapat menyeret manusia dengan kecepatan yang tinggi menuju ke dasar.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arifianti, Y. 2011. Potensi Longsor Dasar Laut di Perairan Maumere. Bulletin Vulkanologi dan Bencana Geologi, 6(1): 53 – 62.
- Brighton, B., S. Sherker, R. Brander, M. Thompson, and A. Bradstreet. 2013. Rip Current Related Drowning Deaths and Rescues in Australia 2004 – 2011. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 13, 1069 – 1075
- Daryono. 2010. Bahaya Rip Current (Liburan Panjang : Waspada Bahaya Rip Current di Kawasan Pantai). Geografi Mitigasi Bencana Alam. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- De Bruijn, J. 2005. Rip Current Morphologically Important and a Hazard to Swimmers. Utrecht University The Netherlands, Netherlands
- Eastman, J.R. 2001. Guide to GIS and Image Processing Volume 1. Clark Labs, Massachusetts.
- Kusmanto, Edi dan Setyawan, W.B. 2011. Arus Rip di Teluk Parigi dan Pantai Pangandaran. Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia. Jakarta
- Leatherman, Stephen., dan Fletemeyer, John. 2003. Rip Currents: Beach Safety, Physical Oceanography and Wave Modelling. CRC Press Taylor and Francis Group
- Short, AD. 2006. Australian Rip System. Journal of Coastal Research, SI 50, Gold Coast, Australia.

- Sudarto., Patty, W. dan A.A.Tarumingkeng. 2013. Kondisi Arus Permukaan di Perairan Pantai : Pengamatan dengan Metode Lagrangian. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap.*, Universitas Sam Ratulangi, Manado, 1(3): 98 – 102.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D.* Alfabeta. Bandung.
- Suryana. 2010. *Metodologi Penelitian. Buku Ajar Perkuliahan.* Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Triatmodjo, B. 1999. *Teknik Pantai.* Beta Offset. Yogyakarta
- Zuidam, R.A. Van.. 1985. *Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphology Mapping.* Smith Publisher The Hague, ITC.