

Pengaruh Pasang Surut Terhadap Pola Pergerakan *Rip Current* di Pantai Barat Pangandaran

AZKA HADI HAZAZI DAN YESSI NIRWANA KURNIADI

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Bandung
Email: azkahazazi@gmail.com

ABSTRAK

Pantai memiliki banyak risiko bahaya yang dapat terjadi, salah satunya adalah rip current. Hal ini menunjukkan bahwa diperlukannya mitigasi untuk pencegahan kecelakaan laut khususnya rip current. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pasang surut air laut terhadap pola pergerakan rip current yang terdapat di Pantai Pangandaran agar hasilnya diharapkan dapat dijadikan salah satu sumber referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai kesiapsiagaan bahaya pantai. Pengukuran ini dilakukan dengan mengukur pasang surut air laut selama 24 jam dan kemudian mengukur karakteristik rip current yang terbentuk menggunakan pelampung yang dilengkapi dengan GPS. Analisis hasil dari penelitian ini memperlihatkan tidak adanya perbedaan pola yang konsisten pada pergerakan rip current baik pada saat muka air laut pasang maupun muka air laut surut. Hal ini menunjukkan bahwa pasang surut muka air laut tidak memiliki banyak pengaruh terhadap pola pergerakan rip current yang terbentuk di Pantai Barat Pangandaran.

Kata kunci: *rip current, pasang surut, pantai, buoy*

1. PENDAHULUAN

Pantai seperti bagian alam lainnya, tidak lepas dari bahaya dan risiko yang dimilikinya. Tercatat sepanjang tahun 2024, terdapat 89 operasi dari Basarnas Cilacap dengan sekurangnya 72% dari kejadian tersebut merupakan kecelakaan di air (Abdulrahman, 2025). Hal ini membuktikan tingginya risiko yang dapat terjadi di daerah pantai sehingga dibutuhkan kewaspadaan pengunjung kepada bahaya-bahaya yang dapat terjadi di daerah pantai, khusus nya di daerah Pantai Pangandaran.

Salah satu risiko bahaya yang berada di daerah pantai adalah rip current. Masih kurang menyebarnya informasi yang mendalam mengenai *rip current* di Indonesia menyebabkan kurangnya wawasan masyarakat, khususnya yang beraktivitas atau berada di daerah pantai, mengenai bahaya rip current ini sendiri. Kondisi ini meningkatkan risiko bahaya yang dapat terjadi dan dapat merugikan pengunjung serta pengelola pantai itu sendiri. Maka dari itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai bahaya *rip current* sehingga hasilnya dapat dijadikan referensi sebagai upaya mitigasi risiko bahaya *rip current*.

Penelitian terhadap *rip current* sendiri telah beberapa kali dilaksanakan untuk mengukur pola pergerakan *rip current* ini seperti yang dilakukan oleh (Madjid, 2022) untuk mengidentifikasi klasifikasi dari tipe *rip current* yang terbentuk dan penelitian yang dilakukan oleh (Setianugraha,

2024) untuk mengukur karakteristik *rip current* yang terbentuk pada musim barat. Namun masih banyak informasi mengenai karakteristik *rip current* yang perlu didapatkan seperti pola pergerakan *rip current* berdasarkan pengaruh pasang surut air laut. Hal ini diperlukan agar informasi ini dapat diolah menjadi suatu wawasan yang lengkap untuk disebarakan ke masyarakat luas. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengukur pola pergerakan *rip current* dengan mempertimbangkan pengaruh pasang surut air laut pada pergerakannya sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan salah satu sumber referensi bagi kebutuhan kesiapsiagaan.

2. METODOLOGI

2.1 Lokasi Penelitian

Observasi lapangan dilakukan di Pantai Timur Pangandaran ($7^{\circ}41'55.21''$ LS, $108^{\circ}39'35.83''$ BT) untuk observasi pasang surut dan Pos 3 ($7^{\circ}41'47.16''$ LS, $108^{\circ}39'14.00''$ BT), Pos 4 ($7^{\circ}41'37.85''$ LS, $108^{\circ}39'04.05''$ BT), dan Pos 5 ($7^{\circ}41'24.85''$ LS, $108^{\circ}38'45.16''$ BT) Pantai Barat Pangandaran untuk observasi *rip current*. Pos 3 hingga 5 adalah lokasi yang dianggap berbahaya dan sering terbentuk *rip current* sehingga dipilih menjadi lokasi observasi. Sedangkan observasi pasang surut dilakukan di Pantai Timur karena lokasi Pantai Barat tidak memungkinkan untuk memasang *peilschaal* dan jaraknya yang tidak terlalu jauh membuat perbedaan pasang surutnya tidak terlalu besar. Lokasi observasi dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

2.2 Metode Penelitian

Observasi dilakukan dengan mengukur pasang surut selama 24 jam yang diukur setiap satu jam untuk mengetahui waktu pasang dan surut di Pantai Pangandaran. Kemudian dilakukan pengukuran *rip current* pada waktu pasang dan surut yang telah didapatkan dari hasil pengukuran dengan pelampung yang sudah disiapkan. *Drone* juga digunakan untuk menentukan posisi pelepasan pelampung dan merekam pergerakan pelampung selama berada di laut.

2.3 Pengukuran Pasang Surut

Pasang surut muka air laut di Pantai Pangandaran diukur menggunakan alat *peilschaal*. Alat ukur ini direkatkan pada sebuah papan sepanjang 5 m yang kemudian dipasang di kaki-kaki dermaga. *Peilschaal* harus dipasang dari dasar laut serta selalu terendam oleh air laut sehingga

elevasi muka air laut dapat diukur baik saat muka air laut pasang maupun muka air laut surut. Berikut ini gambar papan *peilschaal* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Perangkat Alat Ukur Pasang Surut

2.4 Pengukuran *Rip Current*

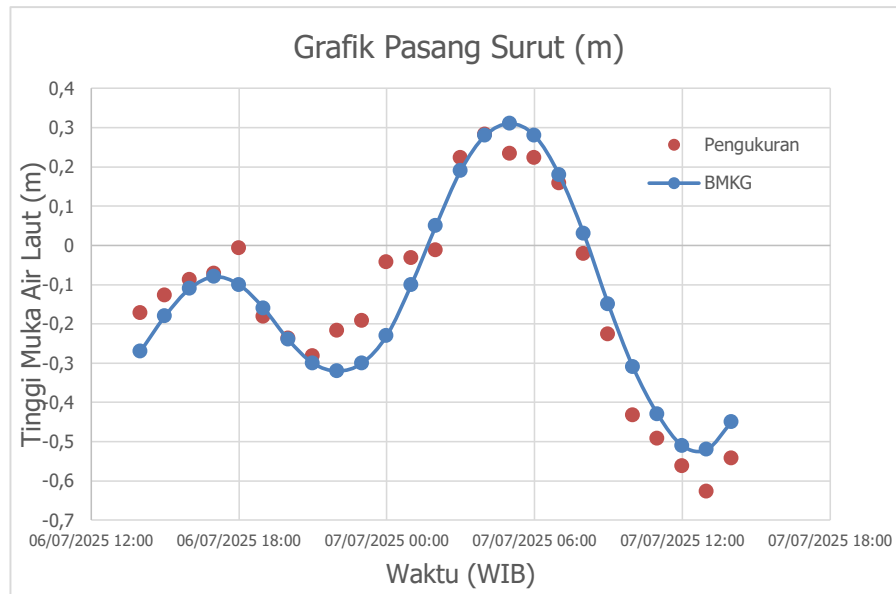
Rip current diukur menggunakan pelampung yang dilengkapi dengan *GPS* dan diamati dengan *drone* yang diterbangkan. *GPS* digunakan untuk merekam jejak atau *tracking* dari pergerakan pelampung saat mengapung di laut. Hasil dari *tracking* ini digunakan untuk memperhitungkan panjang, kecepatan, serta arah pergerakan dari *rip current* yang terbentuk. Penggunaan *drone* dalam pengukuran ini adalah sebagai alat observasi visual untuk menentukan lokasi pelepasan pelampung sehingga alat tersebut dapat dilepaskan di posisi yang tepat mendekati *rip current* yang terbentuk. *Drone* ini juga digunakan untuk merekam gambar dan video dari pelampung sehingga pergerakan yang terjadi dapat diamati dan dianalisis kembali secara visual. Pelampung yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3 Perangkat Alat Ukur *Rip Current*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi pasang surut menghasilkan data elevasi permukaan air laut setiap jam selama 24 jam. Didapatkan Pantai Pangandaran memiliki pasang surut *Semi Diurnal Tide* atau pasang surut ganda karena memiliki dua puncak pasang dan dua puncak surut. Data pasang surut ini dapat dilihat pada Gambar 4.



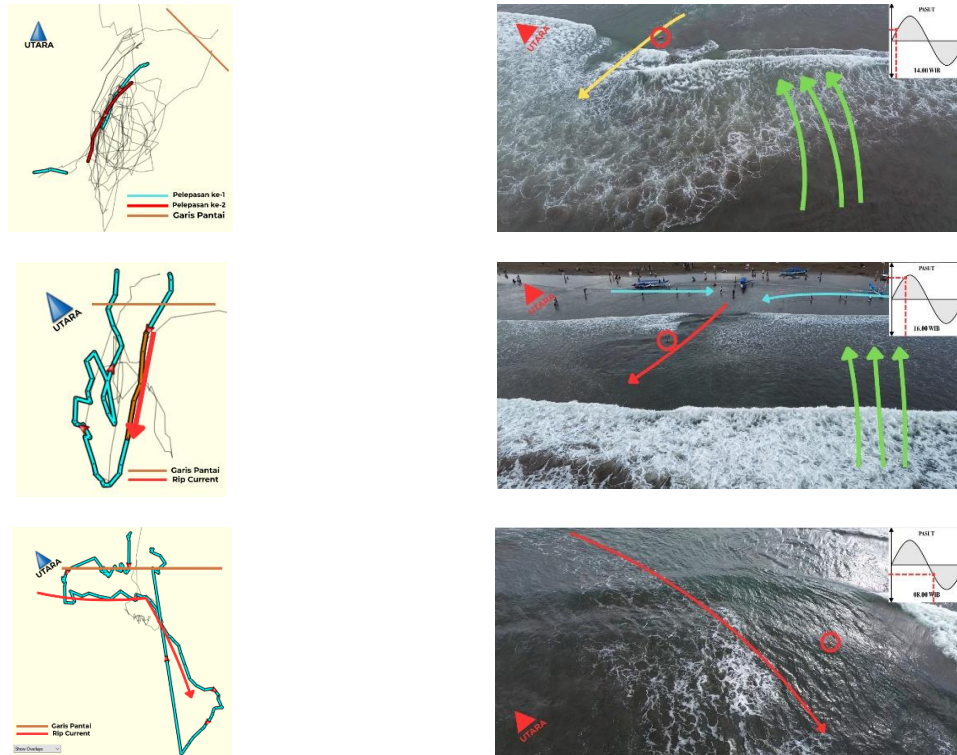
Gambar 4 Grafik Pasang Surut

Grafik di atas menunjukkan hasil pengukuran elevasi muka air laut di Pantai Pangandaran dibandingkan dengan data prediksi yang diambil dari situs (Direktorat Meteorologi Maritim, 2025). Dua data tersebut diperiksa keakuratan nya dengan menggunakan rumus *Root Mean Square Error (RMSE)*. Hasil perhitungan rumus *RMSE* didapatkan nilai sebesar 0,077 sehingga data dapat dianggap akurat.

Hasil dari pengukuran pasang surut digunakan untuk menentukan waktu pengukuran *rip current* yang dilakukan. Pengukuran *rip current* dilakukan dengan melepaskan pelampung yang dilengkapi *GPS* untuk mengapung di arus *rip current*. *GPS* akan merekam jejak dari pergerakan *rip current* kemudian hasil dari data *tracking* tersebut akan dianalisis menjadi data panjang, kecepatan, serta arah dari arus yang terbentuk. Salah satu data rekaman jejak dari *GPS* di Pos 3 dapat dilihat sebagai contoh data pengukuran pada Tabel 1. Hasil visualisasi data *GPS* serta gambar yang diambil dari *drone* dapat dilihat pada Gambar 5 dan hasil analisis pengaruh pasang surut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1 Data GPS di Pos 3

INDEX	LEG DISTANCE	LEG TIME	LEG SPEED	LEG COURSE	TIME	POSITION
164	2 m	00:00:03	2.7 km/h	261.9° true	09/07/2025 11:37	S7° 41.798' E108° 39.163'
165	9 m	00:00:06	6 km/h	232.2° true	09/07/2025 11:37	S7° 41.798' E108° 39.162'
166	6 m	00:00:03	8 km/h	221.8° true	09/07/2025 11:37	S7° 41.801' E108° 39.158'
167	7 m	00:00:05	5 km/h	215.8° true	09/07/2025 11:37	S7° 41.803' E108° 39.155'
168	10 m	00:00:08	5 km/h	212.2° true	09/07/2025 11:37	S7° 41.807' E108° 39.153'
169	1 m	00:00:01	3.0 km/h	175.0° true	09/07/2025 11:37	S7° 41.811' E108° 39.150'
170	4 m	00:00:04	3.5 km/h	185.0° true	09/07/2025 11:37	S7° 41.812' E108° 39.150'
171	6 m	00:00:05	4.4 km/h	200.9° true	09/07/2025 11:37	S7° 41.814' E108° 39.150'
Σ	45 m	$\bar{x}$	5 km/h			



Gambar 5 Data Pengukuran Rip Current

Analisis dari data *tracking GPS* menghasilkan data panjang, kecepatan, serta arah pergerakan dari *rip current* yang terbentuk. Karakteristik *rip current* dianalisis dengan mengambil data panjang pergerakan, kecepatan, dan arah pergerakan. Data *tracking* ini disaring menjadi data pergerakan Berikut ini data pengukuran *rip current* yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Pengaruh Pasang Surut Terhadap Pola Pergerakan *Rip Current*

Pasut	Tahun	Lokasi	<i>Rip Current</i>			
			Pola Pergerakan	Panjang	Kecepatan	Arah Pergerakan
Pasang	2025	Pos 3	Terbentuk	45 m	0,667 m/s	Tenggara - Selatan
		Pos 4	Terbentuk	46 m	0,672 m/s	Tenggara - Selatan
		Pos 5	Terbentuk	-	-	-
Surut	2024	Pos 3	Terbentuk	30	0,277 – 1,388 m/s	Selatan
	2025		Terbentuk	75 m	1,389 m/s	Tenggara - Selatan
	2024	Pos 4	Terbentuk	45 m	0,555 – 1,111 m/s	Tenggara

Pasut	Tahun	Lokasi	<i>Rip Current</i>			
			Pola Pergerakan	Panjang	Kecepatan	Arah Pergerakan
	2025		Tidak Terbentuk	-	-	-
	2022	Pos 5	Terbentuk	395 m	0,758 m/s	Tenggara - Selatan - Barat
	2025		Terbentuk	302 m	0,616 m/s	Tenggara - Selatan - Barat

Tabel di atas memperlihatkan adanya pembentukan *rip current* baik saat waktu pasang maupun surut dengan panjang, kecepatan, serta arah arus yang bervariasi namun tidak memiliki kesamaan pola pada suatu waktu pasang surut tertentu. Tidak adanya konsistensi pola perbedaan yang terbentuk ditunjukkan oleh adanya kemiripan seperti yang terjadi di Pos 4 dan perbedaan seperti yang terjadi di Pos 3, baik pada saat waktu pasang maupun saat surut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang telah diambil, pola pergerakan *rip current* yang terbentuk baik pada saat waktu pasang maupun surut memiliki karakteristik yang bervariasi. Karakteristik *rip current* yang terbentuk pada waktu pasang maupun surut memperlihatkan bahwa *rip current* yang tidak memiliki perbedaan pola yang konsisten baik dari panjang, kecepatan, maupun arahnya. Hal ini menunjukkan bahwa pasang surut muka air laut tidak memiliki pengaruh besar terhadap pembentukan *rip current*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sangat berterima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Itenas yang telah mendukung dan mendanai segala proses dalam penelitian ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada Balawista Pangandaran yang telah banyak membantu dalam proses penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdulrahman, R. (2025, Januari 02). *Tahun 2024, Basarnas Cilacap Selamatkan 354 Orang*. Diambil kembali dari Radio Republik Indonesia: <https://rri.co.id/daerah/1232561/tahun-2024-basarnas-cilacap-selamatkan-354-orang>
- Direktorat Meteorologi Maritim. (2025, Juli 15). *Prakiraan Pasang Surut*. Diambil kembali dari Layanan Informasi Cuaca Meteorologi Maritim: <https://maritim.bmkg.go.id/cuaca/pasut>
- Madjid, H. N. (2022). *Klasifikasi Tipe Rip Current Berdasarkan Pengukuran Lapangan di Pantai Barat Pangandaran*. Diambil kembali dari Itenas Repository: https://etd.lib.itenas.ac.id/index.php?p=show_detail&id=14097&keywords=madjid
- Setianugraha, F. H. (2024). *Pemetaan Rip Current di Pantai Barat Pangandaran Berdasarkan Observasi Lapangan Pada Musim Barat*. Diambil kembali dari Itenas Repository: <https://etd.lib.itenas.ac.id>