

Pemetaan Zona *Rip Current* di Kawasan Perairan Pantai Panjang Kota Bengkulu

Lizalidiawati^{1*}, Luchy Ade Apriliansy W.¹, Budi Harlianto², Irkhos¹, Ella Warahma¹

¹Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu

²Program Studi Geofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu

Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Kota Bengkulu, Bengkulu, 38371, Indonesia

Email: lizalidiawati@unib.ac.id

Abstrak

Pantai Panjang Kota Bengkulu menjadi salah satu destinasi wisata yang banyak didatangi para wisatawan. Namun demikian, Pantai Panjang Kota Bengkulu sering dilaporkan mengalami kecelakaan laut, seperti wisatawan yang terbawa ombak hingga menjauh menuju ke arah tengah laut. Peristiwa tersebut diduga terjadi akibat adanya arus balik (*rip current*). Oleh karena itu penelitian perlu dilakukan untuk mengidentifikasi zona *rip current* di wilayah tersebut. Metode pengukuran langsung dan visualisasi foto drone digunakan dalam penelitian ini. Lokasi penelitian dibagi menjadi tiga wilayah, yaitu terdiri dari zona 1 (Pantai Pasir Putih), zona 2 (Pantai Panjang), dan zona 3 (Pantai Malabero Marola). Data dianalisis menggunakan metode deskriptif dan kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian, Pantai Panjang Kota Bengkulu termasuk kategori pantai landai dengan karakteristik gelombang yang relatif tinggi, dengan tipe gelombang yang dominan berupa *plunging*. Kecepatan arus yang membentuk *rip current* bervariasi antar zona, zona 1 rata-rata sebesar 0,18 m/s, zona 2 sebesar 0,22 m/s, dan zona 3 sebesar 0,25 m/s. *Rip current* dipengaruhi signifikan oleh kemiringan pantai (*slope*). Zona 3 (Pantai Malabero Marola) memiliki kemungkinan paling besar untuk munculnya *rip current* kemudian diikuti oleh zona 2 dan zona 1. Secara keseluruhan, *Rip current* di Pantai Panjang Kota Bengkulu masuk dalam kategori tipe *accretionary beach rip*.

Kata Kunci: Pantai Panjang Kota Bengkulu, *Rip Current*, Kemiringan Pantai, Gelombang Pecah, *Plunging*

Abstract

Mapping of Rip Current Zones in the Panjang Beach Waters of Bengkulu City

Panjang Beach, Bengkulu City, is a popular tourist destination. However, Panjang Beach, Bengkulu City, has frequently been reported to experience maritime accidents, such as tourists being swept out to sea. The drifting of tourists into the sea is suspected to be due to the potential for rip currents. Therefore, it is necessary to conduct research on the identification of rip current zones in the Panjang Beach area of Bengkulu City. This research uses direct measurement methods and drone photo visualization. This research is divided into three location zones: zone 1 Pasir Putih Beach, zone 2 Panjang Beach, and zone 3 Malabero Marola Beach. Data processing uses descriptive and quantitative methods. The results show that Panjang Beach, Bengkulu City, is classified as a sloping beach, a type of beach characterized by high waves. Panjang Beach has a plunging type of breaking wave. The average rip current velocity in zone 1 is 0.18 m/s, in zone 2 the rip current velocity is 0.22 m/s, and in zone 3 the rip current velocity is 0.25 m/s. Coastal slope significantly influences the occurrence of rip currents. Zones with the highest potential for rip currents are Zone 3 (Malabero Marola Beach), followed by Zones 2 and 1. The rip current at Panjang Beach, Bengkulu City, is classified as an accretionary beach rip.

Keywords: Panjang Beach, Bengkulu City, *Rip Current*, Coastal Slope, Breaking Waves, *Plunging*

PENDAHULUAN

Pantai Panjang Kota Bengkulu yang terletak di bagian barat Pulau Sumatra dan berbatasan

langsung dengan Samudra Hindia merupakan jenis pantai lurus dan landai. Jenis pantai seperti ini memiliki karakteristik gelombang yang tinggi

*Corresponding author

DOI:10.14710/buloma.v15i3.82557

<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/buloma>

Diterima/Received : 18-02-2026

Disetujui/Accepted : 13-07-2026

(Sujarwan, *et al.*, 2023). Secara lokasi, Pantai Panjang berada sekitar 3 km dari pusat kota dan di sebelah baratnya Kota Bengkulu. Kawasan pantai ini membentang sejauh kira-kira 7 km dan menyimpan banyak sumber daya alam yang dapat menunjang sektor pariwisata ((Nugraha, *et al.*, 2013; Apriliansyah, *et al.*, 2018). Dengan kedalaman perairan yang relatif dangkal, yaitu 0-3 meter, Pantai Panjang tergolong sangat cocok untuk pengembangan ekowisata pantai. Menurut matriks kesesuaian kawasan ekowisata pantai, pantai dengan kisaran kedalaman tersebut termasuk dalam kategori sangat sesuai (Muqsit, *et al.*, 2020).

Pantai Panjang adalah salah satu destinasi populer yang menarik banyak pengunjung, karena kemiringan pantai yang landai sehingga para wisatawan merasa aman dan senang untuk mengunjungi Pantai Panjang (Apriliansyah, *et al.*, 2018). Akan tetapi, kawasan ini juga mengandung risiko tinggi untuk terjadinya kecelakaan pantai seperti tenggelam atau terseretnya wisatawan menuju ke perairan lepas pantai yang diduga akibat adanya potensi *rip current* (Leatherman, 2020). Sehingga wisatawan dihibau untuk tidak berenang di kawasan Pantai Panjang. Pemerintah Kota Bengkulu telah memasang rambu-rambu peringatan untuk mencegah pengunjung berenang di beberapa area Pantai Panjang. Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, beberapa kejadian kecelakaan pantai di Pantai Panjang telah menelan korban dan beberapa korban merupakan pengunjung domestik (Tempo.co. 2025)

Kusmanto dan Setyawan (2013) menyatakan bahwa dalam kegiatan wisata pantai, aspek keselamatan wisatawan merupakan aspek yang sangat krusial. Oleh karena itu, keberadaan *rip current* perlu mendapatkan perhatian yang serius, mengingat arus ini dapat menimbulkan risiko kecelakaan bagi pengunjung yang beraktivitas di wilayah perairan pantai. Menurut Pangurusan *et al.* (2015), *rip current* merupakan arus balik yang mengalir dari garis pantai menuju arah laut dan dapat muncul dalam beberapa kondisi setiap harinya, dari intensitas rendah yang tidak terlalu berbahaya hingga arus kuat yang mampu membawa seseorang menuju tengah laut. Pembentukan arus ini dipengaruhi oleh interaksi antara gelombang yang bergerak ke pantai dan karakteristik geomorfologi pantai. Penelitian Setyawan *et al.*, (2017) di Pantai Taman Pacitan menunjukkan bahwa Pantai Taman Pacitan memiliki tipe *rip current* berupa *topographic rip*,

yaitu *rip* yang keberadaannya dikendalikan oleh kondisi topografi pantai seperti teluk, serta topografi dasar laut yang tersusun atas lembah dan punggung. Pembentukan *rip current* di wilayah ini dipicu oleh beberapa faktor, yaitu *slope* dan karakteristik gelombang. Adapun tipe gelombang pecahnya adalah *plunging*, yang memiliki potensi membawa orang dengan kecepatan tinggi menuju ke dasar perairan.

Tipe gelombang pecah *plunging* dikenal sebagai jenis gelombang yang dinilai paling berpotensi memicu terbentuknya kondisi *rip current*. Pada saat pecah, gelombang ini menghasilkan *swash* yang berperan dalam mempengaruhi tepi pantai. Tipe gelombang pecah *plunging* memiliki kemampuan membentuk buih ombak dalam jumlah besar dan berfungsi memperkuat dorongan *swash* ke wilayah pantai, kemudian air yang terdorong tersebut akan kembali mengalir ke laut secara alami mengikuti *slope*. *Slope* pantai menjadi faktor yang signifikan dalam proses terjadinya *rip current*. Pantai dengan kemiringan yang relatif landai cenderung memiliki potensi terjadinya *rip current* yang cukup besar (Kusmanto dan Setyawan, 2013).

Identifikasi zona *rip current* di kawasan Pantai Panjang belum pernah dilakukan, padahal informasi tersebut sangat diperlukan untuk sistem pengamanan wilayah Pantai Panjang dari kecelakaan pantai. Para wisatawan yang terseret ketengah laut tersebut, diduga karena adanya pengaruh dari zona *rip current* yang terbentuk di titik-titik tertentu Pantai Panjang. *Rip current* dapat dikatakan sebagai salah satu penyebab terjadinya kecelakaan, banyak para wisatawan yang masih kurang paham atau tidak mengetahui akan adanya *rip current*. Maka identifikasi zona *rip current* di Pantai Panjang Kota Bengkulu menjadi hal yang penting untuk dilakukan.

MATERI DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa metode pengukuran langsung di lapangan yang meliputi pengukuran tinggi gelombang menggunakan *tide and wave gauge*, periode gelombang menggunakan *stopwatch*, arus laut menggunakan *current meter*, kemiringan pantai menggunakan *clinometer*, dan pemetaan zona *rip current* menggunakan drone untuk mengidentifikasi celah gelombang pecah dan garis buih mengarah ke laut. Data pendukung dilengkapi dengan data angin selama 5 tahun yang digunakan untuk menghitung gelombang representatif, serta data Batimetri dari BATNAS. Penelitian ini

dilakukan di sepanjang Pantai Panjang Kota Bengkulu dengan membagi menjadi 3 zona utama, zona 1 ($3^{\circ}49'58,3''\text{LS}$ $102^{\circ}16'57,3''\text{BT}$) Kawasan Pasir Putih, zona 2 ($3^{\circ}48'37,5''\text{LS}$ $102^{\circ}15'50,$

$8''\text{BT}$) kawasan Pantai Panjang, dan zona 3 ($3^{\circ}47'54,1''\text{LS}$ $102^{\circ}15'05,7''\text{BT}$) kawasan Pantai depan Marola (Gambar 1) dan dibagi dalam beberapa titik seperti Tabel 1.

Tabel 1. Pembagian Zona Penelitian dan Titik Pengukuran

Pembagian Zona	Titik Lokasi	Koordinat Lokasi
Zona 1 (Pantai Pasir Putih)	Titik 1	$3^{\circ}49'58,3''\text{LS}$ $102^{\circ}16'57,3''\text{BT}$
	Titik 2	$3^{\circ}49'57,1''\text{LS}$ $102^{\circ}16'57,5''\text{BT}$
	Titik 3	$3^{\circ}49'54,8''\text{LS}$ $102^{\circ}16'54,6''\text{BT}$
	Titik 4	$3^{\circ}49'55,8''\text{LS}$ $102^{\circ}17'00,8''\text{BT}$
Zona 2 (Pantai Panjang <i>Sport Center</i>)	Titik 5	$3^{\circ}48'37,5''\text{LS}$ $102^{\circ}15'50,8''\text{BT}$
	Titik 6	$3^{\circ}48'35,8''\text{LS}$ $102^{\circ}15'47,4''\text{BT}$
	Titik 7	$3^{\circ}48'36,2''\text{LS}$ $102^{\circ}15'44,6''\text{BT}$
	Titik 8	$3^{\circ}48'34,9''\text{LS}$ $102^{\circ}15'44,8''\text{BT}$
Zona 3 (Pantai Malabero depan Marola)	Titik 9	$3^{\circ}47'54,1''\text{LS}$ $102^{\circ}15'05,7''\text{BT}$
	Titik 10	$3^{\circ}47'54,4''\text{LS}$ $102^{\circ}15'06,4''\text{BT}$
	Titik 11	$3^{\circ}47'55,7''\text{LS}$ $102^{\circ}15'06,8''\text{BT}$
	Titik 12	$3^{\circ}47'56,6''\text{LS}$ $102^{\circ}15'08,0''\text{BT}$



Gambar 1. Daerah Penelitian di kawasan Pantai Panjang (Google Earth, 2024)

Pengukuran beberapa parameter oseanografi di kawasan Pantai Panjang Kota Bengkulu meliputi tinggi gelombang, periode gelombang dan arus laut dan data kemiringan pantai. Pengukuran tinggi gelombang dan periode gelombang dilakukan pada tanggal 28 Maret sampai 30 Maret 2023 di setiap titik lokasi penelitian. Rata-rata pengukuran dilakukan mulai pada pukul 14.00 WIB hingga 18.00 WIB. Pengambilan data tinggi gelombang dan periode gelombang dilakukan secara berulang sebanyak 10 kali pengulangan dengan interval waktu 5 menit. Kemiringan pantai pada daerah pasir di setiap titik lokasi penelitian diukur dengan menggunakan *Clinometer*. Arus laut diukur dengan menggunakan *Current meter*, pengukuran arus laut di setiap zona dilakukan selama 4 jam. Data tinggi dan periode gelombang, digunakan untuk penentuan tipe gelombang pecah yang dihitung dengan persamaan (1) (Short, 2007) dan klasifikasi tipe gelombang pecah berdasarkan Tabel 2 (Taofiqurohman and Ismail, 2020).

$$N_i = \frac{\tan \beta}{\sqrt{\frac{H_b}{\lambda}}}$$

Keterangan: N_i = Bilangan *Irribarren*; β = Sudut kemiringan pantai (°); H_b = Tinggi gelombang pecah (m); λ = Panjang gelombang (m)

Data angin selama 5 tahun diolah dengan menggunakan *openGrADS* kemudian menggunakan metode *Sverdrup*, *Munk* dan *Bretschneider* (SMB) untuk menjadi data peramalan gelombang representatif. Data kemiringan pantai diklasifikasi berdasarkan Tabel 3. Sedangkan foto udara digunakan untuk pemetaan zona *rip current* dengan menggunakan *Software ArcGIS* 10.3 dan dilakukan interpretasi visual dari foto drone tersebut. *Software* Surfer 16 digunakan untuk pengolahan data batimetri yang menghasilkan *contour* kedalaman perairan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran data gelombang di setiap titik lokasi penelitian pada tanggal 28 – 30 Maret 2023 pada Pukul 14.00 WIB hingga 18.00 WIB menunjukkan bahwa peningkatan tinggi dan periode gelombang berbanding lurus dengan besarnya energi gelombang yang dihasilkan. Tinggi gelombang minimum mencapai 0,12 m, sedangkan tinggi maksimum gelombang yang diperoleh mencapai 0,98 m. Periode gelombang minimum yaitu sebesar 4 s dan periode gelombang maksimum 8,1 s (Tabel 4). Data tinggi dan periode gelombang digunakan sebagai dasar perhitungan tipe gelombang pecah. Tipe gelombang pecah diklasifikasi berdasarkan Tabel 2. Berdasarkan hasil perhitungan, tipe gelombang pecah yang terdapat di zona 1 dominan memiliki tipe *plunging*,

Tabel 2. Klasifikasi tipe gelombang pecah (Taofiqurohman and Ismail, 2020)

Tipe gelombang pecah	Bilangan <i>Irribarren</i> (N_i)
<i>Spilling</i>	$N_i < 0,4$
<i>Plunging</i>	$0,4 < N_i < 2,3$
<i>Collapsing</i>	$2,3 < N_i < 3,2$
<i>Surging</i>	$N_i > 3,2$

Tabel 3. Kemiringan Lereng ((Zuidam, 1986))

Kemiringan Lereng (°)	Keterangan
<1	Datar-Hampir Landai
1-3	Landai menuju Datar
3-6	Landai
6-9	Agak Curam
9-25	Curam
25-65	Sangat Curam
>65	Terjal

hanya pada titik 4 yang memiliki nilai *Irribarren* kurang dari 0,4 yang menunjukkan bahwa tipe gelombang pecah yang dimiliki yaitu tipe *spilling*. Pada zona 2 dan zona 3 memiliki tipe gelombang pecah tipe *plunging*. Tipe gelombang pecah tipe *plunging* dapat berkontribusi terjadinya potensi *rip current*, dimana gelombang yang menghasilkan *swash* dapat mempengaruhi muka pantai dan tergantung kondisi morfologi perairan. Menurut penelitian Supiyati, *et al.*, (2022) zona dengan potensi sering terjadinya *rip current* di Pantai Sekunyit Bengkulu Selatan dicirikan oleh keberadaan gelombang pecah tipe *plunging* dan kondisi morfologi pantai yang relatif curam, dengan nilai kemiringan sebesar 19° . Menurut Dauhan *et al.*, (2013); Taofiqurohman and Ismail, (2020) berdasarkan besaran nilai *Irribarren*, gelombang pecah diklasifikasikan ke dalam 4 tipe, yaitu *spilling*, *plunging*, *collapsing* dan *surgings*.

Perhitungan Gelombang Representatif

Kekuatan *rip current* sangat dipengaruhi oleh tinggi dan periode gelombang, maka peramalan gelombang perlu dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik tinggi dan periode gelombang dalam rentang waktu yang panjang. Metode SMB digunakan sebagai pendekatan dalam melakukan peramalan gelombang, dengan data angin selama periode 5 tahun, yaitu dari tahun 2015 hingga 2019 yang diperoleh dari APDRC. Angin merupakan sumber utama pembangkit gelombang angin (wind-sea); peningkatan kecepatan angin cenderung meningkatkan tinggi dan periode gelombang, bergantung pada durasi tiupan dan panjang fetch.

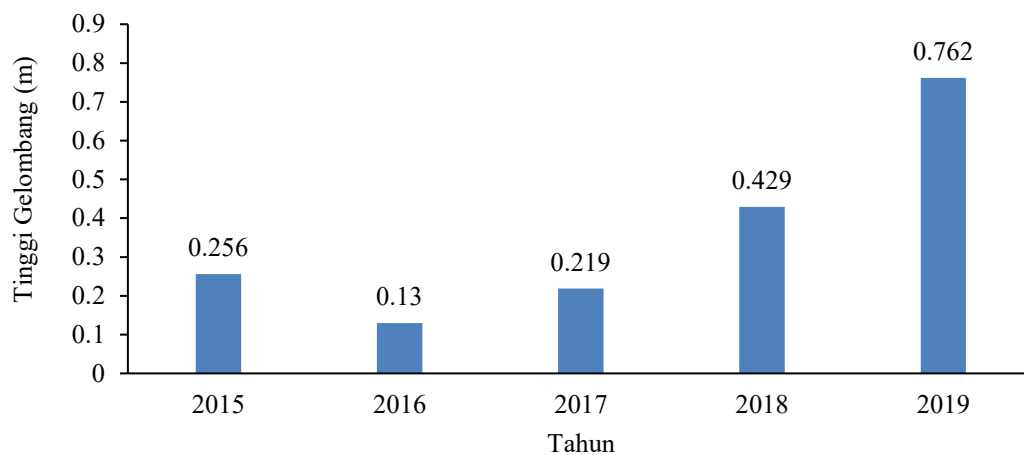
Hasil peramalan didapat tinggi gelombang yang maksimum terjadi pada tahun 2019 yaitu mencapai 0,7 m, dan tinggi gelombang minimum terdapat pada tahun 2016 yaitu kurang dari 0,2 m (Gambar 2). Periode gelombang maksimum terdapat pada tahun 2019 yaitu 3,4 s dan periode minimum terdapat pada tahun 2016 yaitu 1,5 s (Gambar 3). Menurut Kusmanto dan Setyawan, (2011) semakin tinggi gelombang maka jangkauan *swash* akan semakin jauh, dan *backswash* akan jauh pula. Hal ini menyebabkan ukuran panjang *rip current* menjadi lebih besar. Kecepatan *rip current* akan semakin besar bila tinggi dan periode gelombang semakin besar.

Kecepatan Arus Laut di Kawasan Pantai Panjang

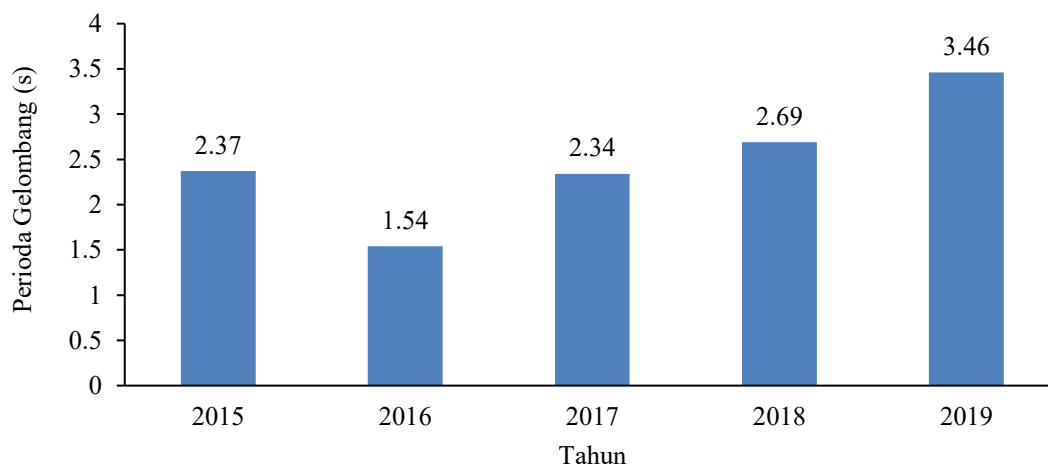
Rata-rata kecepatan arus pembentuk atau arus pengisi untuk terjadinya *rip current* pada zona 1 yaitu sebesar 0,18 m/s. Kecepatan arus maksimum mencapai 0,6 m/s dan kecepatan arus minimum sebesar 0,1 m/s, arah arus laut dominan ke arah tenggara (Gambar 4a). Sementara itu, rata-rata kecepatan arus pembentuk atau arus pengisi untuk terjadinya *rip current* pada zona 2 yaitu sebesar 0,22 m/s. Kecepatan arus maksimum mencapai 0,9 m/s dan kecepatan arus minimum sebesar 0,1 m/s, arah arus laut dominan ke arah tenggara (Gambar 4b). Kecepatan arus rata-rata pembentuk atau arus pengisi untuk terjadinya *rip current* pada zona 3 yaitu sebesar 0,25 m/s. Kecepatan arus maksimum mencapai 0,9 m/s dan kecepatan arus minimum sebesar 0,1 m/s, arah arus laut dominan ke arah timur (Gambar 4c).

Tabel 4. Data Pengukuran Tinggi dan Periode Gelombang

Lokasi	H (m)	T (s)	d (m)	c (m/s)	L (m)	E (J)	Ni	Tipe Gelombang Pecah
Titik 1	0,19-0,4	4,78-7,08	0,17-0,36	1,36-2,64	6,22-15,61	45,28-200,7	0,37-0,49	<i>Plunging</i>
Titik 2	0,23-0,36	4,98-6,93	0,20-0,32	1,42-1,78	7,54-12,34	66,35-162,5	0,37-0,42	<i>Plunging</i>
Titik 3	0,36-0,61	6,12-7,12	0,32-0,54	1,78-2,31	11,63-15,47	162,5-466,7	0,42-0,49	<i>Plunging</i>
Titik 4	0,2-0,52	5,7-7,42	0,18-0,46	1,32-2,14	8,36-15,89	50,17-339,1	0,18-0,22	<i>Spilling</i>
Titik 5	0,21-0,47	5,6-7,2	0,18-0,42	1,36-2,03	7,96-14,49	55,3-277	0,45-0,53	<i>Plunging</i>
Titik 6	0,16-0,98	5,0-6,6	0,14-0,88	1,18-2,94	7,14-17,81	32,11-1204,7	0,34-0,58	<i>Plunging</i>
Titik 7	0,25-0,47	5,0-7,5	0,22-0,42	1,48-2,03	9,44-15,06	78,4-277,09	0,48-0,63	<i>Plunging</i>
Titik 8	0,14-0,48	5,1-7,6	0,12-0,43	1,11-2,05	6,66-14,46	24,58-289,01	0,37-0,51	<i>Plunging</i>
Titik 9	0,18-0,43	6,4-8,1	0,16-0,38	1,26-1,94	8,81-15,19	40,64-231,9	0,51-0,62	<i>Plunging</i>
Titik 10	0,17-0,42	6,5-7,8	0,15-0,37	1,22-1,80	9,16-13,74	36,25-221,27	0,9-1,185	<i>Plunging</i>
Titik 11	0,21-0,28	5,8-7,7	0,18-0,25	1,36-1,57	7,88-13,05	55,31-98,34	0,5-0,64	<i>Plunging</i>
Titik 12	0,12-0,45	4-7,6	0,13-0,40	1,15-1,99	5,80-12,11	28,22-254,01	0,31-0,47	<i>Plunging</i>



Gambar 2. Tinggi Gelombang Representatif Selama 5 Tahun (2016-2019)



Gambar 3. Periode Gelombang Representatif Selama 5 Tahun (2016-2019)

Kecepatan arus laut yang mencapai 0,9 m/s diduga arus yang terukur adalah arus balik menuju laut lepas, karena kecepatan arus balik bisa lebih cepat dibandingkan dengan arus laut yang datang. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh kemiringan pantai, semakin curam kemiringan pantai maka kecepatan arus balik akan semakin cepat, beda halnya dengan pantai yang memiliki kemiringan pantai yang datar, pantai yang memiliki kemiringan yang datar, kecepatan arusnya kecil. Angin juga berperan dalam mempengaruhi kecepatan arus laut, sehingga peningkatan kecepatan angin akan diikuti oleh meningkatnya kecepatan arus permukaan yang terbentuk, namun bertambahnya kedalaman suatu perairan maka pengaruh dari angin tersebut akan berkurang

terhadap kedalaman. Selain itu, parameter gelombang dan pola arus laut di wilayah pantai merupakan faktor utama yang berperan dalam perubahan morfologi Pantai melalui proses pengikisan (abrasi) dan proses pembentukan (akresi) serta besarnya proses tersebut bergantung pada besarnya energi yang dihempaskan oleh gelombang ke pantai (Loupatty, 2013).

Kemiringan Pantai

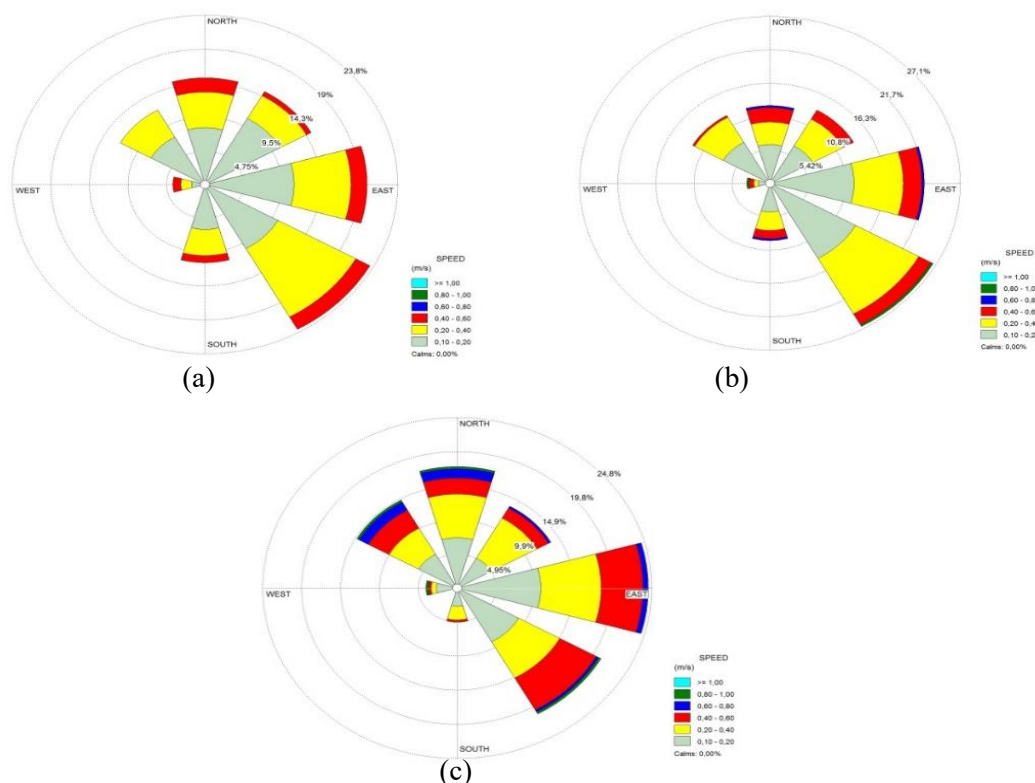
Hasil pengukuran kemiringan pantai di Pantai Panjang Kota Bengkulu ditunjukkan pada Tabel 5 berdasarkan klasifikasi Tabel 3. Pantai ini berada di wilayah barat Pulau Sumatra yang berhadapan langsung dengan perairan Samudra Hindia. Secara morfologi, pantai ini termasuk

dalam kategori pantai lurus dan landai. Kawasan ini didominasi pasir putih serta memiliki kemiringan pantai kurang dari 10° . Kondisi tersebut menjadikan Pantai Panjang memiliki tingkat kesesuaian yang tinggi untuk menjadi kawasan wisata rekreasi pantai (Nugraha, *et al.*, 2013).

Kemiringan pantai memengaruhi *shoaling*, lokasi pecah, jenis pecah gelombang (*spilling/plunging/surging*), dan intensitas *swash/backwash*. Pantai landai sering menghasilkan gelombang pecah lebih bertahap (lebih banyak *spilling*), sementara pantai lebih curam cenderung *plunging/surging* meskipun tetap tergantung kedalaman dan tinggi gelombang. Pengaruh kemiringan pantai pada arus laut yaitu ketika suatu gelombang *swash* membentur pinggir pantai dengan kemiringan pantai yang besar, maka secara alami gelombang *swash* akan kembali menuju laut, berlangsung dengan kecepatan tinggi sehingga terbentuk *rip current*.

Batimetri

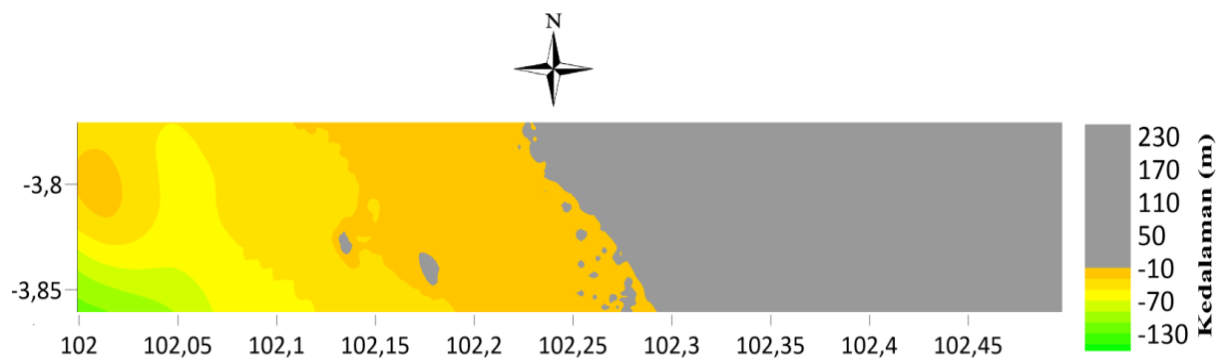
Batimetri merupakan ukuran tinggi rendahnya suatu perairan. Semakin dalam suatu perairan maka akan berpotensi terhadap kemunculan *rip current*. Jika didapatkan suatu perairan dengan kedalaman yang tidak sama, kiri dan kanan suatu perairan dangkal dan ditengah-tengahnya dalam, maka di daerah pertengahan tersebut akan berpotensi kemunculan *rip current*, biasanya daerah perairan yang seperti ini *rip current* dapat muncul dalam jangka waktu yang panjang. Zona yang memiliki terumbu karang yaitu zona 2 dan zona 3. Berdasarkan data yang telah diolah, terlihat jika daerah penelitian ini merupakan daerah dekat Pantai Panjang dengan nilai kedalamannya 0 hingga 10 meter (Gambar 5). Menurut Hasanudin dan Kusmanto (2018), perairan Kota Bengkulu memiliki batimetri yang cenderung datar, daerah yang relatif datar tersebut terletak di sekitar Pantai Kota Bengkulu serta kawasan perairan Pulau Tikus, yang kedalamannya 25 meter.



Gambar 4. Kecepatan Arus Laut di Kawasan Pantai Panjang (a) Zona 1, (b) Zona 2, (c) Zona 3

Tabel 5. Data Pengukuran Kemiringan Pantai

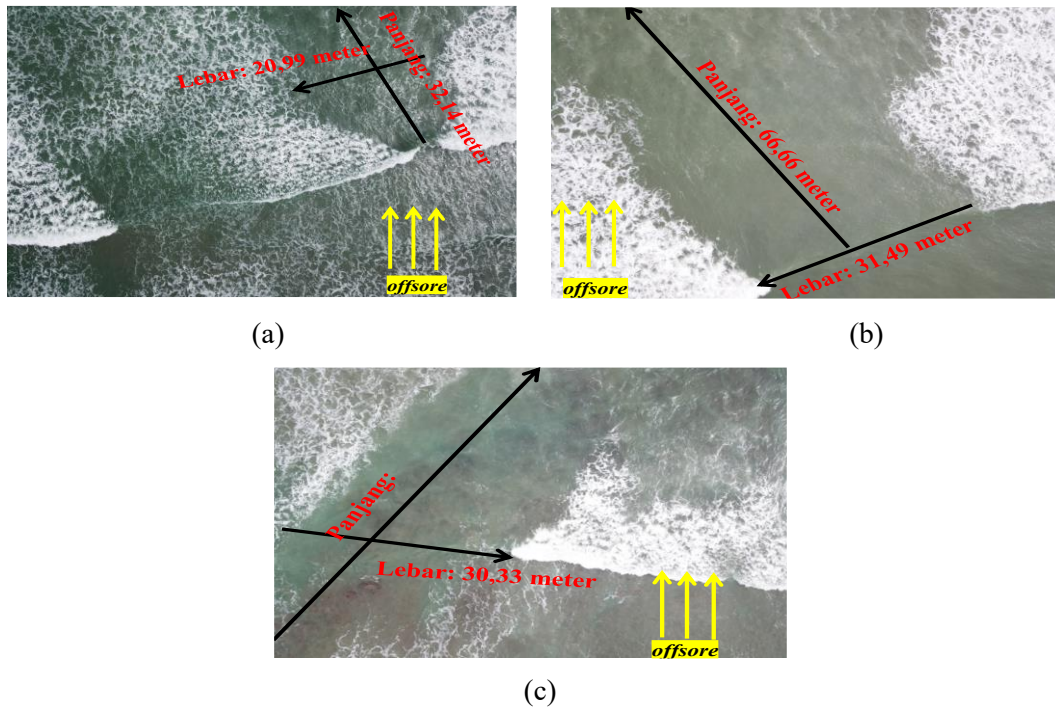
No.	Titik Lokasi	Kemiringan	Keterangan
1.	Titik 1	4°	Landai
2.	Titik 2	4°	Landai
3.	Titik 3	5°	Landai
4.	Titik 4	2°	Landai menuju Datar
5.	Titik 5	5°	Landai
6.	Titik 6	6°	Landai
7.	Titik 7	6°	Landai
8.	Titik 8	4°	Landai
9.	Titik 9	5°	Landai
10.	Titik 10	9°	Agak Curam
11.	Titik 11	5°	Landai
12.	Titik 12	4°	Landai

**Gambar 5.** Batimetri Perairan Pantai Panjang Kota Bengkulu

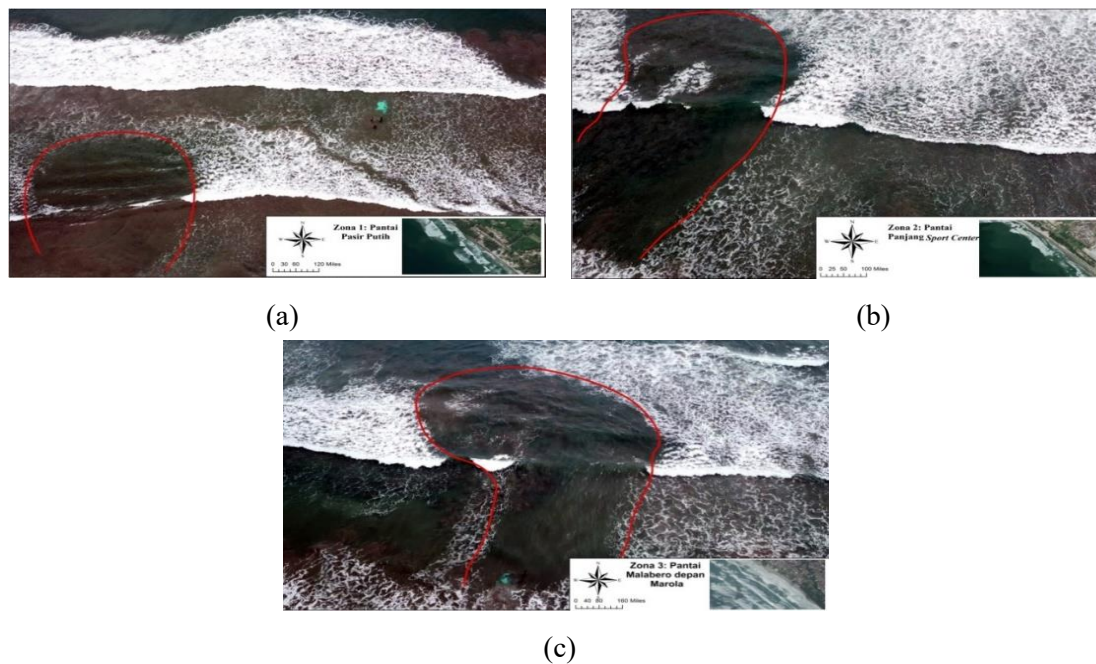
Rip Current

Foto *rip current* diperoleh dengan menggunakan drone untuk mengidentifikasi lokasi kemunculan *rip current* serta menghitung panjang dan lebar *rip current*. Penggunaan drone ini di ketinggian 50 m secara vertikal diatas pantai. Perhitungan panjang dan lebar *rip current* dihitung dengan menggunakan skala foto, yaitu jarak di foto per jarak di lapangan (Gambar 6). Pada zona 1 (Pantai Pasir Putih) didapatkan salah satu *rip current* dengan panjang 32,14 m dan lebar 20,99 m terlihat dari jalur air lebih gelap. Pada zona 1, kemunculan *rip current* relatif kecil, disebabkan oleh kemiringan pantai yang relatif landai dan tinggi gelombangnya relatif rendah. Pada zona 2, diperoleh salah satu *rip current* dengan panjang 66,66 m dan lebar 31,49 m. Pada zona 2 ini kemunculan *rip current* sering terjadi karena kemiringan pantai yang landai menuju curam, serta tinggi gelombang yang tinggi. Kemunculan *rip current* ini diambil pada pukul 14.58 WIB (Gambar 7).

Pada zona 3, *rip current* teridentifikasi dengan panjang 65,47 m dan lebar 30,33 m. Pada zona 3 ini kemunculan *rip current* juga sering terjadi akibat faktor yang mempengaruhinya seperti kemiringan pantai yang landai menuju curam, serta tinggi gelombang yang sangat tinggi, dan didukung pula oleh batimetri perairan yang berbeda, sehingga kemunculan *rip current* sering terbentuk dan terjadi dalam durasi yang relatif panjang. *Rip current* yang terdeteksi memiliki 3 bagian utama, yaitu arus pengisi, leher arus dan kepala arus. 3 bagian ini yang menunjukkan bahwa itu benar adanya *rip current*. Tipe *rip current* yang didapatkan memiliki tipe *rip current accretionary beach rip*, dimana *rip current* yang mengalami akresi. *Rip current* yang terjadi dapat berada dilokasi hingga beberapa hari dan hilang ketika tumpukan pasir mulai berpindah. *Rip current* perlu untuk diperhatikan karena tidak hanya terjadi di satu tempat, tetapi berpindah-pindah mengikuti datangnya gelombang yang juga menyesuaikan dengan arah embusan angin dari laut menuju darat



Gambar 6. Panjang dan Lebar *Rip current* di (a) Zona 1 (Pantai Pasir Putih), (b) Zona 2 (Pantai Panjang Sport Center), (c) Zona 3 (Pantai Malabero Marola)



Gambar 7. Pemetaan Kemunculan *Rip current* di (a) Zona 1, (b) Zona 2, (c) Zona 3

dan di daerah tropis khususnya (Sunarto, *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik gelombang di Pantai Panjang Kota

Bengkulu didominasi oleh tipe gelombang pecah *plunging*, dengan nilai bilangan Iribaren berkisar antara 0,4–1,185 pada sebagian besar titik pengamatan. Kecepatan arus rata-rata yang berpotensi membentuk *rip current* bervariasi pada setiap zona, yaitu 0,18 m/s di zona 1 (Pantai Pasir

Putih), 0,22 m/s di zona 2 (Pantai Panjang Sport Center), dan 0,25 m/s di zona 3 (Pantai Malabero Marola). Berdasarkan hasil pemetaan menggunakan foto drone, *rip current* teridentifikasi di ketiga zona penelitian dengan karakteristik panjang dan lebar yang berbeda. Zona 2 memiliki *rip current* dengan panjang 66,66 m dan lebar 31,49 m, sedangkan zona 3 memiliki panjang 65,47 m dan lebar 30,33 m. Sementara itu, zona 1 menunjukkan dimensi *rip current* yang lebih kecil, dengan panjang 32,14 m dan lebar 20,99 m. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa zona 3 memiliki potensi kemunculan *rip current* tertinggi, diikuti zona 2 dan zona 1. Secara keseluruhan, *rip current* di Pantai Panjang Kota Bengkulu didominasi oleh tipe *accretionary beach rip*, yang ditandai dengan lokasi kemunculannya yang dapat berpindah seiring perubahan distribusi sedimen dan kondisi batimetri perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliansyah, Dewi, P., Johan, Y., & Renta, P.P. 2018. Analisis parameter oseanografi dan lingkungan ekowisata pantai di Pantai Panjang Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*, 3(2):211–227.
- Barika. 2009. Kajian Dampak Pengembangan Sektor Pariwisata di Kota Bengkulu (Studi Kasus Pengembangan Kawasan Wisata Pantai Panjang dan Tapak Paderi). IPB University. repository.ipb.ac.id.
- Dauhan, S.K., Tawas, H., Tangkudung, H., & Mamoto, J.D. 2013. Analisis karakteristik gelombang pecah terhadap. *Jurnal Sipil Statik*, 1(12):784–796.
- Hasanudin, M. & Kusmanto, E. 2018. Abrasi dan sedimentasi pantai di kawasan pesisir Kota Bengkulu. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 3(3):245. doi: 10.14203/oldi.2018.v3i3.197
- Kusmanto, E. & Setyawan, W.B. 2011. Arus Rip di Teluk Parigi dan Pantai Pangandaran. Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia, Jakarta.
- Kusmanto, E. & Setyawan, W.B. 2013. Arus rip di perairan pesisir Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 18(2):61–70.
- Leatherman, S.P. 2013. Rip Currents. Springer Science+Business Media Dordrecht, Florida, US, p.811–830. doi: 10.1007/978-94-007-5234-4_26
- Loupatty, G. 2013. Karakteristik energi gelombang dan arus perairan di Provinsi Maluku. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 7(1):19–22. doi: 10.30598/barekeng vol7iss1pp19-22
- Nugraha, H.P., Indarjo, A. & Helmi, M. 2013. Studi kesesuaian dan daya dukung kawasan untuk rekreasi pantai di Pantai Panjang Kota Bengkulu. *Journal of Marine Research*, 2(2):130–139.
- Pangururan, I.P., Rochaddi, B. & Ismanto, A. 2015. Studi rip current di Pantai Selatan Yogyakarta. *Journal of Oceanography*, 4(4):670–679.
- Setyawan, R., Setiyono, H. & Rochaddi, B. 2017. Studi rip current di Pantai Taman, Kabupaten Pacitan. *Jurnal Oseanografi*, 6(4):639–649.
- Short, A.D. 2007. Australian rip systems – friend or foe? *Journal of Coastal Research*, 2007(SPEC. ISSUE 50):7–11. doi: 10.2112/jcr-si50-002.1
- Sujarwan, F., Muliadi, M. & Risiko, R. 2023. Karakteristik gelombang laut di Pantai Bahari Jawai Laut Kabupaten Sambas Kalimantan Barat. *Oseanologia*, 2(1):14. doi: 10.26418/jose.v2i1.59729
- Sunarto, Marfai, M.A. & Mardiatno, D. 2018. Penaksiran Multiresiko Bencana di Wilayah Kepesisiran Parangtritis. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Supiyati, Ratmo, E. & Suwarsono. 2022. Identifikasi potensi arus rabak di perairan Pantai Sekunyit Bengkulu Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 14:291–302.
- Taofiqurohman, A. & Ismail, M.R. 2020. Penilaian keselamatan wisata berdasarkan parameter gelombang di Pantai Parigi, Kabupaten Pangandaran Jawa Barat. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(1):39. doi: 10.14710/jkt.v23i1.5559
- Zuidam, R.A. van. 1986. Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping. Smits Publishers.
- Tempo.co. 2025. Wisatawan Palembang yang terseret ombak di Pantai Panjang Bengkulu ditemukan meninggal. tempo.co/hiburan/wisatawan-palembang-yang-terseret-ombak-di-pantai-panjang-bengkulu-ditemukan-meninggal-192013 [Diakses 2 Oktober 2025].