

**BATIMETRI PERAIRAN PANTAI MOKUPA**

**Royke M. Rampengan**  
(Diterima Tanggal 29 Oktober 2009)

Staf Pengajar pada Program Studi Ilmu Kelautan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNSRAT, Manado, 95115.

**ABSTRACT**

Rampengan, R.M., 2009. Bathimetry in Mokupa's Coastal Waters.  
Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol V (3) : 68 – 72.

Wave refraction is the process by which the wave crests are bent until they become parallel to the submarine contours. Thereby, bathimetry contour play an important rule in determination the wave behavior in the coast. The aim of this study was to show bathimetical map of Mokupa coast.

---

Keywords : bathimetry, Mokupa, coastal waters.

**PENDAHULUAN**

Dewasa ini, pemanfaatan lahan di daerah pantai untuk berbagai kepentingan sedang giat-giatnya dilakukan. Tampilan pada ruang di daerah pantai, seringkali dalam waktu yang singkat, sangat cepat mengalami perubahan. Intensifnya pemanfaatan ruang di daerah pantai, erat kaitannya dengan topografi ruang pada kawasan ini yang umumnya relatif datar. Ruang dengan topografi yang datar, memiliki keunggulan utama berkaitan dengan aksesibilitas.

Sisi lain dari pemanfaatan ruang di daerah pantai, khususnya yang sangat berdekatan dengan garis pantai, adalah adanya ancaman abrasi oleh aktivitas gelombang. Seringkali, keberadaan permukiman maupun infrastruktur berupa sarana transportasi mengalami kerusakan akibat abrasi oleh gelombang. Hal ini juga terjadi pada kawasan pantai Mokupa. Keberadaan permukiman dan sarana transportasi berupa jalan yang hampir berbatasan dengan garis pantai, sangat terancam oleh terjadinya abrasi pantai.

Dalam kegiatan pemanfaatan maupun pengelolaan ruang di kawasan pantai, perilaku gelombang seringkali hanya secara langsung diamati melalui variabel-variabel gelombang itu sendiri. Padahal, perilaku gelombang pada kawasan perairan pantai sangat erat kaitannya dengan kondisi batimetri perairan dimana gelombang merambat. Menurut Pethick (1997), transformasi fase kecepatan gelombang memegang peranan yang sangat penting dalam aspek lain dari perilaku gelombang di perairan dangkal. Ditambahkannya bahwa pembiasan gelombang adalah proses dimana puncak gelombang dibelokkan sampai menjadi paralel terhadap kontur dasar perairan. Keberadaan topografi dasar perairan berdampak pada pemusatan ataupun pembiasan energi gelombang yang datang ke garis pantai (Prartikto *dkk.* 1997). Pethick (1997) menyatakan, proses ini merupakan hal yang fundamental dalam kajian geomorfologi pantai.

Dengan demikian, dalam hubungannya dengan pemanfaatan ruang di pantai, pemahaman yang berkaitan dengan kondisi batimetri perairan merupakan hal yang sangat penting. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mendeskripsikan batimetri perairan pantai Mokupa dalam bentuk peta batimetri.

Menurut Pipkin *dkk.* (1987), istilah batimetri (*bathymetry*) berasal dari bahasa Yunani yang didefinisikan sebagai pengukuran dan pemetaan topografi dasar laut.

Demikian juga yang disampaikan oleh Poerbandono dan Djunarsjah (2005), batimetri adalah proses penggambaran dasar perairan sejak pengukuran, pengolahan, hingga visualisasinya.

### BAHAN DAN METODE

Kegiatan penelitian dilaksanakan di perairan pantai Desa Mokupa pada posisi geografis 01°25,44' – 01°25,895' LU dan 124°42,546' – 124°43,167' BT. Waktu pengukuran dilaksanakan pada tanggal 24 sampai 26 Nopember 2007.

Sebelum dilaksanakan pengukuran, terlebih dahulu disiapkan jalur-jalur pemeruman. Jalur-jalur pemeruman dibuat dengan berpedoman pada Peta Lingkungan Pantai Indonesia (LPI) terbitan Bakosurtanal (1995) sebagai peta dasar. Jalur pemeruman dibuat dengan mengikuti garis bujur pada peta dasar.

Pengambilan data kedalaman dikerjakan dengan menggunakan peralatan pemeruman berupa *echo sounder* Royal RV 300 E. Data kedalaman diambil bersamaan dengan posisi geografis dimana kedalaman diukur (titik *fix*). Posisi geografis diperoleh melalui peralatan penentu posisi yang digunakan, yaitu Garmin GPSMAP 178 C. Untuk mempertahankan arah selama kegiatan pemeruman dilaksanakan, digunakan kompas berupa Lensatic Compass-310.

Bersamaan dengan kegiatan pemeruman, dilaksanakan pengukuran pasang surut (pasut) air laut. Pengukuran pasut ini dilakukan dengan menggunakan palem pasut. Pencatatan data pasut dilaksanakan setiap 15 menit untuk koreksi awal data kedalaman yang terukur. Pencatatan data pasut juga dilakukan setiap jam selama 39 jam. Data pengukuran setiap jam selama 39 jam ini, digunakan untuk penentuan duduk tengah sementara dengan menerapkan metode Filter Doodson seperti yang dikemukakan oleh Suryaso dalam Ongkosongo (1989), sebagai berikut :

$$X_t = \frac{1}{30} \sum_{d=-19}^{d=19} F(d) H(T+d), d \neq 0$$

Keterangan :

$X_t$  = duduk tengah sementara  
 $H$  = elevasi muka laut  
 $T$  = waktu tengah (jam 12.00)  
 $F(d) = (2,1,1,2,0,1,1,0,2,0,1,1,0,1,0,0,1,0,1)$

Hasil pengukuran kedalaman laut, selanjutnya dikoreksi dengan hasil pengukuran pasut dan kedalaman transduser yang terpasang. Nilai kedalaman terkoreksi dihitung dengan menggunakan formula:

$$H_{\text{plot}} = H_{\text{ukur}} + H_T \pm H_{\text{pas}}$$

Dimana:  $H_{\text{plot}}$  = kedalaman terkoreksi  
 $H_{\text{ukur}}$  = kedalaman terukur selama kegiatan pemeruman  
 $H_T$  = kedalaman transduser  
 $H_{\text{pas}}$  = muka laut dari level permukaan air laut saat pemeruman

Setelah data kedalaman dikoreksi, maka dilaksanakan koreksi terhadap data posisi geografis dengan berpedoman pada peta dasar yang digunakan. Selanjutnya, data kedalaman dan posisi geografis yang telah dikoreksi, dimasukkan kedalam piranti lunak aplikasi surfer versi 8.0. Langkah-langkah perintah yang digunakan dalam piranti lunak tersebut, mengikuti anjuran dari Budiyanto (2005), yaitu dengan menjalankan sejumlah perintah untuk pengolahan dan analisis data berbasis *grid* (kisi-kisi).

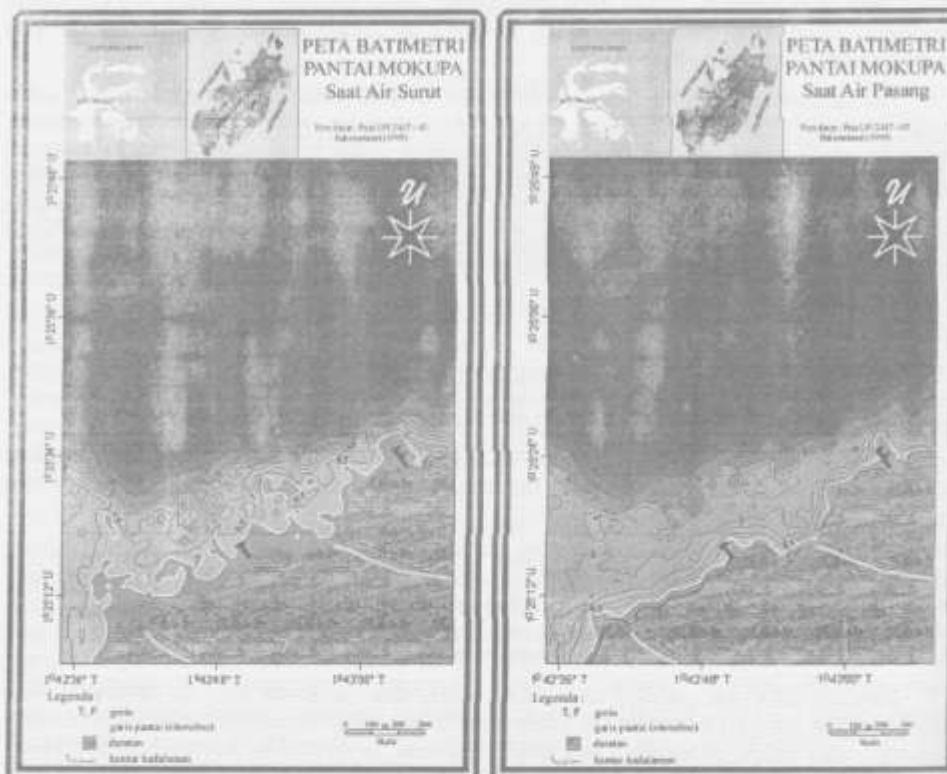
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik pantai Desa Mokupa sesuai yang telah diidentifikasi oleh Pusat Pengembangan geologi Kelautan (PPGK) (1996), digolongkan kedalam karakteristik pantai tipe V. Garis pantai tipe ini memiliki karakter garis pantai berbongkah, kerakal,

kerikil, pasir, bakau, terumbu karang, dan bangunan pantai. Proses dominan yang terjadi pada kawasan pantai tipe ini adalah proses laut.

Berdasarkan karakter pantainya, tergambar proses yang kontras terjadi pada kawasan pantai Mokupa. Di satu sisi, kombinasi antara terumbu karang dan bakau, memperlihatkan adanya perlindungan alami garis pantai oleh keberadaan terumbu di depan yang menghalau datangnya gelombang. Hal ini mengakibatkan bakau yang berada di garis pantai dapat terlindungi dari terjangan gelombang, sehingga bakau dapat berfungsi sebagai proteksi lunak pada garis pantai. Di sisi lain, material sedimen berupa kerikil dan kerakal dengan kombinasi bangunan pantai berupa tumpukan batuan berukuran bongkah dan adanya groin, mengindikasikan ciri pantai tererosi. Dengan kata lain, reduksi alami kekuatan aksi laut yang sampai di kawasan garis pantai telah berkurang.

Berdasarkan pengolahan data kedalaman yang dilakukan, peta batimetri di kawasan pantai Mokupa ini selanjutnya ditampilkan berikut, masing-masing peta saat air surut terendah dan peta saat air pasang tertinggi.



Pada peta batimetri yang dihasilkan, dapat dilihat dengan jelas perbedaan garis pantai (*shoreline*) yang terbentuk saat kondisi pasut dalam keadaan surut terendah dan saat pasang tertinggi. Pada kondisi surut terendah, masih terdapat ruang yang terdedah di kawasan garis pantai, yaitu lahan-lahan terumbu. Kondisi lain yang terlihat, adalah beda jarak antara garis pantai (*shoreline*) yang terbentuk dengan garis pesisir (*coastline*) yang secara logis tentunya lebih besar saat air mengalami surut terendah. Namun demikian, pada ruang pantai di bagian Timur, garis pantai tampak berimpit dengan garis

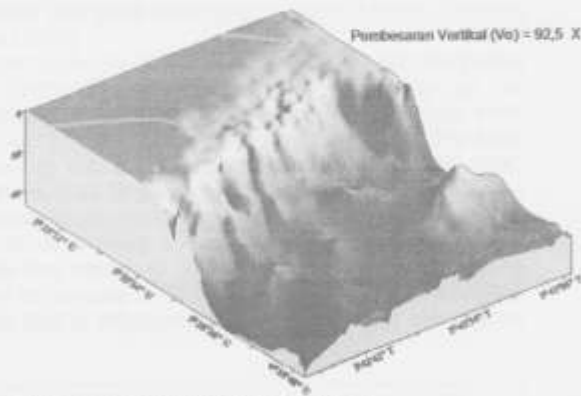
pesisir meskipun dalam kondisi surut terendah. Pada ruang ini, gelombang bekerja sepanjang waktu menggempur pinggir daratan.

Memperhatikan ruang pantai di bagian Timur, terlihat garis kontur yang berbelok mendekati konfigurasi garis pesisir. Dengan kontur yang demikian, apabila gelombang datang mendekati garis pantai ini, maka gelombang akan mengalami refraksi dan menyebabkan gelombang datang akan membentuk sudut. Gelombang yang datang dengan membentuk sudut dengan garis pantai, akan membangkitkan arus susur pantai yang memiliki efek erosi yang kuat.

Berdasarkan analisis data kedalaman, kawasan sub litoral dari perairan pantai Mokupa ini tergolong relatif sempit. Kedalaman 5 meter hanya berjarak sekitar 500 m pada garis pantai di lahan bagian Barat, dan berkurang jaraknya menjadi hanya sekitar 100 m pada ruang pantai di bagian Timur. Ruang antara garis pantai dan kedalaman 5 m ini adalah ruang yang relatif datar yang terdapat pada kawasan pantai ini. Berdasarkan analisis peta batimetri yang dilakukan, ruang ini memiliki lereng yang terklasifikasi sebagai lereng datar sampai dengan lereng landai, bertolak dari klasifikasi yang dikemukakan oleh Voskuil (1990). Lereng pada ruang ini memiliki kemiringan antara 2 – 5 %.

Sesudah kedalaman 5 m, lahan pantai mengalami peningkatan kemiringan lereng. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, mulai dari kedalaman 5 m menuju ke kedalaman 30 m, kemiringan lereng bervariasi antara 10,8 % sampai dengan 17,7 %. Pada klasifikasi Voskuil (1990), kemiringan lereng dengan besaran demikian, terklasifikasi sebagai lereng miring sampai dengan lereng sangat miring. Lereng di antara kedalaman 5 dan 30 m ini yang terklasifikasi sangat miring berada pada pinggiran bagian Barat dan Timur dari kawasan yang di survey. Pada ruang bagian tengah pada kedalaman ini kemiringan lerengnya hanya berupa lereng miring. Selengkapnya gambaran kemiringan lereng di pantai Mokupa, diperlihatkan pada gambar berikut.

Berdasarkan topografi tiga dimensi dasar perairan pantai Mokupa, dapat dilihat bahwa bagian yang datar dari dasar perairan hanya berjarak sangat dekat dengan garis pantai. Topografi yang digambarkan tersebut, adalah pada kondisi duduk tengah sementara. Dengan keadaan topografi tersebut, reduksi terhadap kekuatan gelombang yang datang dari laut hanya efektif terjadi pada jarak yang sangat dekat dengan garis pantai. Reduksi terhadap kekuatan gelombang akan semakin kecil pada kondisi pasang tertinggi.



## KESIMPULAN

Berdasarkan peta batimetri yang dihasilkan, disimpulkan bahwa garis pantai di Desa Mokupa sangat rentan terhadap abrasi oleh gelombang dan erosi oleh arus hasil induksi gelombang. Dasar perairan yang berperan dalam mereduksi energi dan kecepatan gelombang yang datang dari laut, efektif pada jarak yang relatif telah dekat dengan garis pantai.

## DAFTAR PUSTAKA

Bakosurtanal, 1995. *Peta Lingkungan Pantai Indonesia*. Lembar LPI 2417-03. Jakarta.

- Budiyanto, E., 2005. **Pemetaan Kontur dan Pemodelan Spasial 3 Dimensi Menggunakan Surfer**. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Pethick, J., 1997. **An Introduction to Coastal Geomorphology**. Edward Arnold A Division of Hodder and Stoughton. London.
- Pipkin, B.W., D.S. Gorsline, R.E. Casey dan D.E. Hammond, 1987. **Laboratory Exercises in Oceanography**. Second Edition. W.H. Freeman and Company. New York.
- Poerbandono dan Djunarsjah, 2005. **Survei Hidrografi**. Refika Aditama. Bandung.
- PPGK, 1996. **Survei Tematik Kelautan Terintegrasi, Inventarisasi Sumberdaya Geologi dan Geofisika Kelautan di Wilayah MCMA Manado dan Sekitarnya, Sulawesi Utara**. Pusat Pengembangan Geologi Kelautan. Bandung.
- Suyarso, 1989. **Muka Laut Rata-Rata dan Aplikasinya dalam Jaringan Geodesi. Dalam Pasang Surut**. Penyunting O.S.R. Ongkosongo dan Suyarso. Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta
- Voskuil, R.P.G.A., 1990. **Introduction to Terrain Analysis**. International Institute for Aerospace and Earth Sciences (ITC). PO Box 6, 7500 AA Enschede. Netherlands.