

## SEBARAN SEDIMEN DASAR DI PERAIRAN MUARA SUNGAI

### BAGONG, TELUK LEMBAR

Esha Etlin Saratoga, Siddhi Saputro, Sugeng Widada\*)

Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang,  
Telp/Fax. (024) 7476498, 0812326091280,  
Email: [saputrosiddhi@yahoo.com](mailto:saputrosiddhi@yahoo.com), [s\\_widada@yahoo.com](mailto:s_widada@yahoo.com)

#### ABSTRAK

Pelabuhan Lembar merupakan salah satu pintu utama menuju pulau Lombok yang terletak di Teluk Lembar. Sungai Bagong yang bermuara di teluk ini diduga membawa material sedimen sehingga menyebabkan potensi pendangkalan pada alur pelayaran Pelabuhan Lembar. Erosi yang terjadi pada pantai Cemara juga berpengaruh terhadap pendangkalan Teluk Lembar. Arus diukur menggunakan *Current Meter* pada kedalaman 10 m dan pengambilan contoh sedimen permukaan dasar perairan menggunakan Sedimen Grab, sedangkan data sekunder berupa peta bathimetri dan peramalan pasang surut Teluk Lembar. Sedimen dasar yang mendominasi daerah penelitian adalah jenis pasir dan pasir lanauan. Kecepatan arus total maksimum dalam pengukuran adalah 0.1469 m/s dengan arah dominan  $159^{\circ}$  dan kecepatan arus total minimum 0.0193 m/s dengan arah dominan  $338^{\circ}$ . Jenis arus yang mendominasi di perairan Teluk Lembar adalah arus pasang surut dengan persentase dominasi arus pasang surut sebesar 83.74% dan arus residu (non pasang surut) sebesar 16.26%. Simulasi pergerakan arah arus pada 4 kondisi pasang surut menggunakan *software SMS 8.1*. Pengolahan pasang surut dengan *software World Tide* perairan Lembar diperoleh HHWL (*Highest High Water Level*) sebesar 210.1 cm, LLWL (*Lowest Lower Water Level*) sebesar 10 cm dan MSL (*Mean Sea Level*) sebesar 110.1 cm sedangkan bilangan Formzahl (F) adalah 1.37 yaitu tergolong tipe campuran condong ke harian ganda. Potensi pendangkalan terjadi di sekitar Tg. Cemara dan Muara Sungai Bagong yang merupakan alur pelayaran Pelabuhan Lembar dilihat dari persebaran sedimen dasar jenis pasir dan adanya gosong pasir di depan muara Kali Bagong. Berkaitan dengan hal tersebut, maka dilakukan penelitian tentang arus dan sedimen dasar di perairan tersebut.

**Kata Kunci :** *Sebaran Sedimen Dasar, Arus, Pendangkalan*

#### ABSTRACT

Lembar Harbour is one of the main entrance to Lombok Island and located in Lembar Bay. There is a Bagong River thus causing potential causing silting up at a shipping Port of Lembar. The ocean current data was taken by using current at 10 meters deep below the surface and sediment samples were taken by using sedimen grab. The secondary data are bathymetry map and tide forecast of Lembar Bay. The bed load sediment dominating is sand and silty sand from the area Tg. Cemara to Lembar Bay. Current speed total maximum in measurement is 0.1469 m/s with dominant direction is  $159^{\circ}$  and current speed total minimum is 0.0193 m/s with dominant direction is  $338^{\circ}$ . The percentage of a current type who dominated in the Lembar Bay is tidal currents with 83.74% and residue currents is 16.26%. The simulation of current direction at 4 condition of tides using SMS 8.1. The result of tide analysis is HHWL (Highest High Water Level) 210.1 cm, LLWL (Lowest Lower Water Level) 10 cm and MSL (Mean Sea Level) is 110.13 cm. The Formzahl factor is 1.3 and tidal type is appemixed tide, prevailling spring diurnal. Silting up potential happen around the Tg. Cemara to the mouth of Bagong River is a groove shipping of Lembar Harbour from distribution of bedload sediment and marked by presence of sandbars in front of the mouth of Bagong River.

**Keywords :** *Distribution of Bedload, Current, Silting Up*

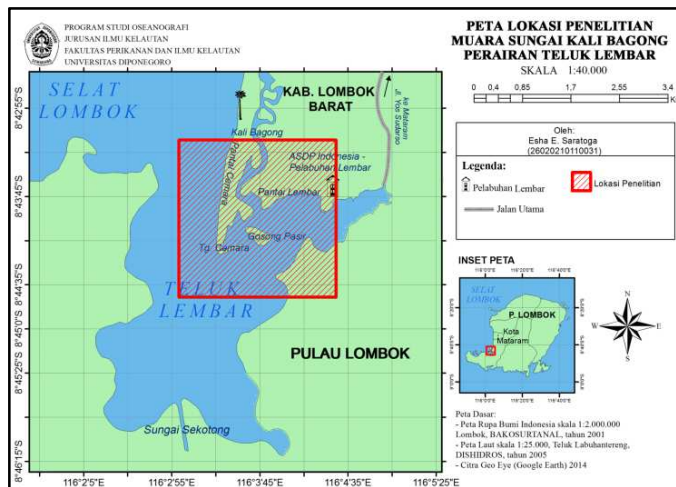
## Pendahuluan

Salah satu pintu utama menuju Pulau Lombok adalah Pelabuhan Lembar yang terletak di Teluk Lembar. Pelabuhan ini merupakan pelabuhan yang cukup besar di kawasan Lombok, Nusa Tenggara Barat. Kolam Pelabuhan Lembar termasuk cukup baik dan aman karena terletak di bagian Teluk namun rentan terhadap proses sedimentasi (Arifin, 1997).

Di Teluk ini, terdapat Sungai Bagong yang bermuara dekat dengan Pelabuhan Lembar. Muara Sungai ini diduga membawa massa sedimen dari hulu sehingga terbentuk gosong pasir di depan muara sungai yang berpotensi menyebabkan pendangkalan alur pelayaran Pelabuhan Lembar.

Selain itu, erosi sedimen yang berasal dari Pantai Cemara menuju daerah muara Sungai Bagong juga dapat menyebabkan pendangkalan di terjadi apabila massa sedimen yang terbawa mengendap akibat kecepatan arus yang keluar menuju Selat Lombok relatif kecil, hal ini dapat terlihat dengan adanya bentuk lahan *spit* di Tg. Cemara.

Melihat potensi terjadinya proses pendangkalan di muara Sungai Bagong yang tervisualisasi dengan terbentuknya *spit* dan gosong pasir, maka tujuan penelitian untuk mempelajari hubungan arus dan sebaran sedimen dasar di daerah sekitar muara Sungai Bagong.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

## Materi Metode

Materi yang diambil meliputi data primer (utama) yaitu contoh sedimen dasar perairan muara Sungai Bagong dengan menggunakan *Sedimen Grab* dan data arus perairan selama 25 jam yang diukur menggunakan *Current Meter*. Data sekunder (pendukung) yaitu Peta RBI Bakosurtanal, Peta Laut dan peramalan Pasang Surut DISHIDROS. Penelitian dilakukan di perairan muara Sungai Bagong, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat pada tanggal 2 hingga 17 Mei 2014. Waktu penelitian tersebut meliputi pengukuran dan pengambilan contoh sedimen di lapangan, pengumpulan data pendukung, pengolahan data di laboratorium, analisis data hasil penelitian dan penyusunan laporan penelitian.

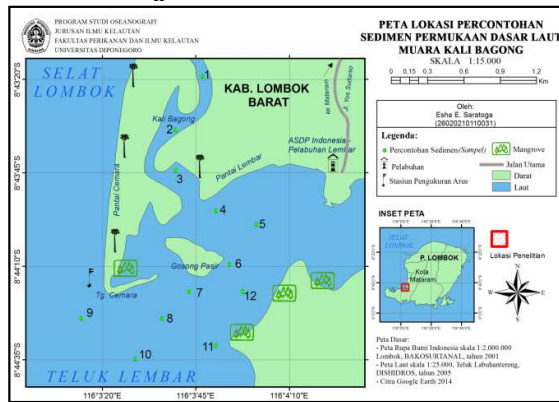
## Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif, yaitu bertujuan untuk membuat deskripsi atau gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antara fenomena yang diselidiki (Nasir, 1983). Pengambilan contoh sedimen dilakukan dengan metode *puposive sampling* dengan titik lokasi percontohan dimulai dari badan Sungai Bagong hingga muara sungai Bagong perairan Teluk Lembar.

Titik percontohan yang berjumlah 12 titik dimana 3 titik berada di badan Sungai Bagong dan 9 titik di muara Sungai Bagong dengan asumsi bahwa massa sedimen berasal dari sungai dan erosi Pantai Cemara dapat dilihat pada Gambar 2. Pengukuran arus menggunakan *current meter* selama 25 jam dengan interval 1 jam, agar data arus tersebut mewakili 1 siklus periode pasang surut (Poerbandono, 2005). Alat ini mengukur kecepatan arus pada 3 kedalaman (0,2 d, 0,6 d dan 0,8 d) dengan kedalaman perairan (d) 10 m. Koordinat titik pengukuran adalah 8°44'15.06" LS - 116° 03' 304" BT. Setelah didapatkan arus total (arus pengukuran) maka besar dan arah arus ini kemudian diuraikan menjadi komponen U dan V (Thurman dan Alan, 2004 dalam Satriadi, 2013) untuk mengetahui arus dominan yang bekerja pada perairan muara Sungai Bagong.

$$U_e = V_{total} \times \sin((Dir \pi)/180)$$

$$V_n = V_{total} \times \cos((Dir \pi)/180)$$



Gambar 2. Peta Lokasi Percontohan Sedimen dan Arus

Data pasang surut di ambil selama 15 hari dari data peramalan pasang surut DISHIDROS TNI-AL dan diolah dengan menggunakan *software World Tide* menggunakan metode *Least Square*. Software ini menghasilkan besaran amplitude (A) dan beda fase (g) untuk 9 komponen pasut seperti M2, S2, N2, K1, O1, M4, MS4, K2, dan P1 serta S0 / muka air laut rata-rata (MSL).

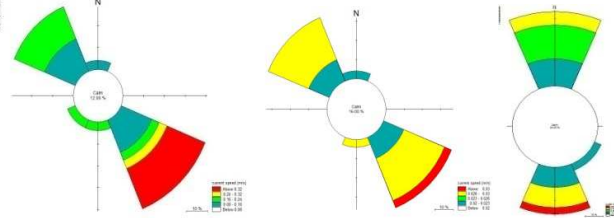
**Hasil dan Pembahasan**

Berdasarkan hasil analisis sedimen di laboratorium, sedimen permukaan dasar perairan Muara Sungai Bagong didominasi oleh pasir (*sand*) dan pasir lanauan (*silty sand*). Sebaran sedimen permukaan dasar pada badan sungai Kali Bagong, hingga bagian muara sungai terdiri dari sedimen jenis pasir lanauan (*silty sand*) dan pasir (*sand*). Secara umum, mulai dari badan sungai dan daerah antara Tg. Cemara dijumpai jenis sedimen pasir lanauan, sedangkan di daerah depan muara sungai ke arah laut sedimen berupa pasir.

Tabel 1. Jenis Sedimen Permukaan Dasar Perairan Muara Sungai Bagong, Teluk Lembar

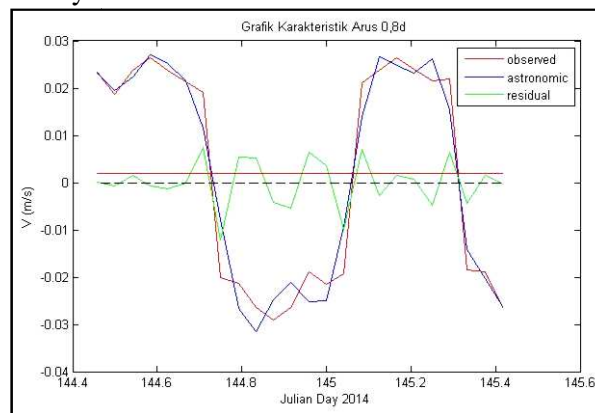
Titik Stasiun	Nama Sedimen	Kandungan(%)		Ukuran Butir D <sub>50</sub> (mm)
		Pasir	Lanau	
1	Pasir Lanauan	68,01	31,99	0,4
2	Pasir Lanauan	60,39	39,61	0,3
3	Pasir Lanauan	63,46	36,54	0,4
4	Pasir	79,90	20,10	0,8
5	Pasir	81,99	18,01	0,5
6	Pasir	90,57	9,43	0,5
7	Pasir	93,66	6,34	0,4
8	Pasir	82,95	17,05	0,6
9	Pasir	89,82	10,18	0,6
10	Pasir	82,99	17,01	0,6
11	Pasir Lanauan	59,35	40,65	0,3
12	Pasir	84,73	15,27	0,8

Pada pengukuran arus ini juga diperoleh kecepatan arus total maksimum adalah 0,1469 m/s dengan arah 159° dan kecepatan arus total minimum adalah 0,0193 m/s dengan arah 338°. Data kecepatan arus total di olah menggunakan software MIKE21 untuk mendapatkan hasil berupa Current Rose yang memuat distribusi kecepatan dan arah dominan pada kedalaman 0,2d, 0,6d dan 0,8d. Terlihat pada kedalaman 0,2d dan 0,6d dominan arus bergerak ke arah tenggara, sedangkan pada kedalaman 0,8d dominan arus bergerak selatan.



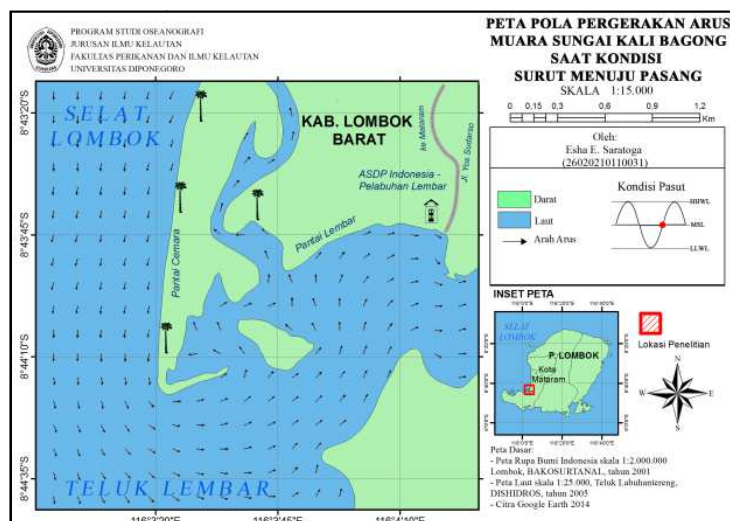
Gambar 3. Current Rose menggunakan MIKE21 (Pengolahan Data, 2014).

Arus yang mendominasi daerah penelitian adalah arus pasut, dengan persentase sebesar 83,74% sedangkan sisanya adalah arus residu.

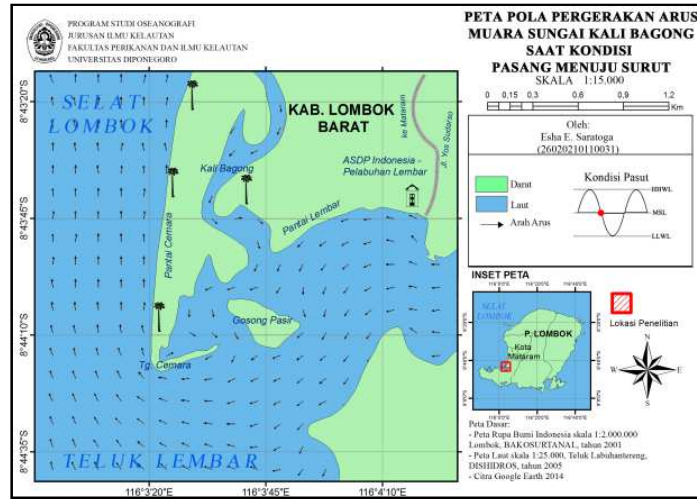


Gambar 4. Grafik Jenis Arus perairan Teluk Lembar dengan menggunakan *World Current 1.03* (Pengolahan Data, 2014)

Hasil verifikasi arus total pengukuran lapangan dengan arus hasil simulasi *software SMS 8.1* diperoleh persentase nilai error (MRE) nya sebesar 14,36%.

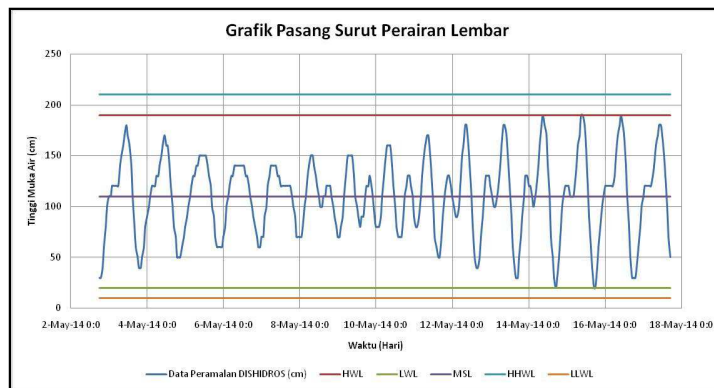


Gambar 5. Peta Pola Pergerakan Arus Kondisi Surut menuju Pasang



Gambar 6. Peta Pola Pergerakan Arus Kondisi Pasang menuju Surut

Pengolahan data pasang di perairan muara sungai Bagong digunakan untuk mengetahui nilai komponen yang dapat digunakan dalam mengetahui tipe pasang. Hasil analisis pasang surut dengan software World Tide perairan Teluk Lembar di peroleh nilai HHWL sebesar 210,1 cm, nilai LLWL sebesar 10 cm dan nilai MSL sebesar 110,13 cm. Dengan nilai Formzahl (F) adalah 1,3 sehingga dengan demikian tipe pasang-surut perairan lokasi penelitian tergolong tipe campuran condong ke harian ganda (Mixed Tide, Prevailing Semi Diurnal).



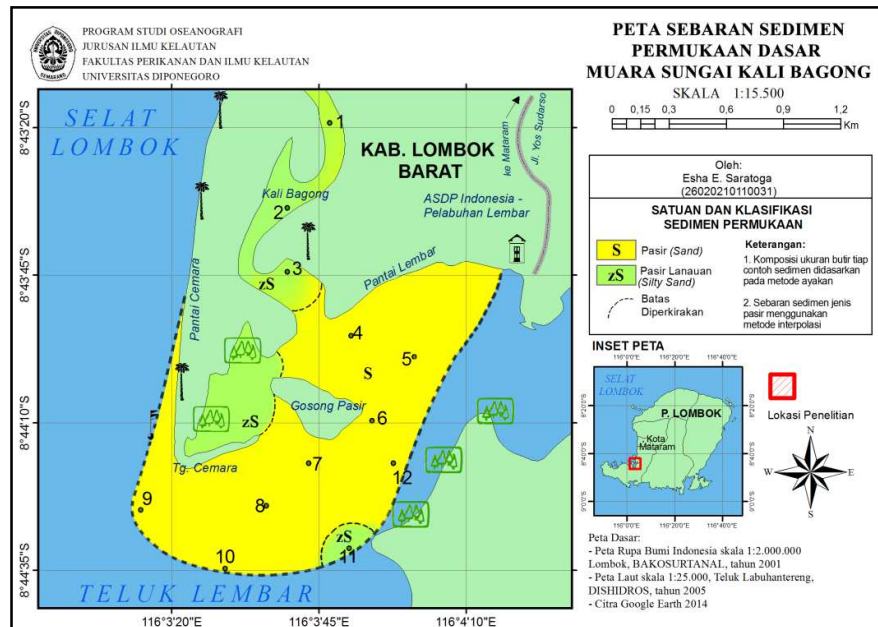
Gambar 7. Grafik pasang Surut Perairan Muara Sungai Bagong

Sebaran sedimen permukaan dasar pada badan sungai Bagong, hingga bagian muara sungai terdiri dari sedimen jenis pasir lanauan (*silty sand*) dan pasir (*sand*). Secara umum, mulai dari badan sungai dan daerah antara Tg. Cemara dijumpai jenis sedimen pasir lanauan, sedangkan di daerah depan muara sungai ke arah laut sedimen berbutir kasar berupa pasir (gambar 1). Sedimen jenis pasir lanauan berasal dari daerah hulu sungai yang bergerak menuju selatan yaitu daerah muara Bagong. Pergerakan sebaran jenis sedimen pasir pada dasar perairan banyak dipengaruhi oleh faktor arus laut, khususnya arus pada kolom laut. Dimana sedimen pasir ditransport berupa *bed load* (menggelinding atau menggeser di dasar laut) sedangkan pergerakan lanau dan lempung yang merupakan material yang mudah bergerak, maka arus akan membawa sedimen searah dengan arus. Apabila kecepatan arus berkurang maka arus tidak mampu lagi mengangkut sedimen sehingga akan terjadi sedimentasi di daerah tersebut (Triatmodjo, 1999). Terdapat gosong pasir (*sand bar*) di bagian depan muara yang

diduga telah terbentuk secara alami dalam waktu yang cukup lama. Gosong pasir ini akan terendam pada saat siang hari sedangkan pada malam hari akan menyatu akibat perairan dalam kondisi surut. Bentuk lahan *spit* (Tg. Cemara) karena mendapat pengaruh arus sejajar pantai (*longshore current*) yang membawa massa sedimen hasil erosi dari pantai Cemara sehingga persebaran sedimen muara Sungai Bagong dan sekitarnya dipengaruhi oleh sedimen jenis pasir yang berasal dari laut.

Arus perairan muara Sungai Bagong memiliki kecepatan rata-rata sebesar 0,235 m/s dengan arah dominan ke Tenggara dan Selatan. Kecepatan rata-rata pada kedalaman (0,2d) adalah 0,1985 m/s, kedalaman (0,6d) adalah 0,0262 m/s dan kedalaman (0,8d) adalah 0,0245 m/s. Semakin dalam suatu kolom air, maka kecepatan arus semakin kecil, hal ini disebabkan oleh adanya gaya gesek dari dasar perairan. Pengolahan data arus menggunakan *software World Current*, didapatkan pada tabel 8 bahwa persentase dominasi arus pasang pada kedalaman 0,8d sekitar 83,74% dibandingkan persentase dominasi arus residu (non pasang surut) sebesar 16,26%.

Poerbandono dan Djunarsah (2005) menyatakan bahwa arus pasang surut sangat berpengaruh di daerah perairan tertutup seperti (teluk), perairan dangkal, kanal-kanal pasut dan muara sungai (delta dan estuari). Kondisi perairan Teluk Lembar sangat dipengaruhi oleh keberadaan Selat Lombok di sebelah barat.



Gambar 8. Peta Sebaran Sedimen Permukaan Dasar muara Sungai Bagong

Simulasi arus menghasilkan arah arus dalam 4 kondisi pasang surut perairan, yaitu pada saat perairan kondisi pasang, pasang menuju surut, surut, dan surut menuju pasang. Pada saat perairan dalam kondisi pasang menuju surut, pergerakan arah arus memiliki kecepatan arus maksimal. Pada saat kondisi ini, arus akan keluar dari muara sungai Bagong dan berbelok menuju ke Selat Lombok. Pada saat kondisi perairan surut menuju pasang, pergerakan arah arus menuju arah selatan atau masuk ke Teluk Lembar dari Selat Lombok kemudian sebagian yang masuk ke arah pelabuhan Lembar dan masuk ke badan Sungai Bagong dengan kecepatan maksimal. Pada keadaan ini, arus yang berada di depan pantai Cemara akan mengalami *longshore current* akibat gelombang yang terjadi dan membentuk sudut. Sedangkan pada kondisi perairan pasang maupun surut, terjadi fenomena *slack water*.

## **Hubungan Sebaran Sedimen Dasar dengan Pola Pergerakan Arah Arus**

Arus yang mempengaruhi sebaran sedimen dasar adalah arus pada kolom dasar perairan (0,8d). Triatmodjo (1999) menyatakan bahwa kecepatan arus dapat mempengaruhi pergerakan sedimen apabila kecepatan arus sebesar minimal 0,5 m/s akan menggerakkan ukuran butir sedimen sebesar 1 mm. Sedimen dasar muara Sungai Bagong Saat secara umum mengikuti pola kontur, yang secara umum landai. Kondisi perairan surut menuju pasang, terlihat bahwa pergerakan arus bergerak menuju selatan dari arah Selat Lombok. Diduga, pada proses ini terjadi *longshore current* dan terjadi *refraksi* atau pembelokan di Tg. Cemara. Kondisi yang demikian dalam waktu yang lama akan membentuk spit (Tg. Cemara) dan mempengaruhi bentuk gosong pasir karena arus ini akan banyak membawa massa sedimen dari Pantai Cemara yang tererosi dan berpengaruh besar terhadap persebaran sedimen dasar permukaan muara Sungai Bagong.

Saat perairan dalam kondisi pasang menuju surut, arus dari badan sungai Bagong akan menuju muara karena perbedaan elevasi muka air. Arus ini akan membawa massa sedimen yang berasal dari hulu menuju muara sungai Bagong. Sedimen yang ditranspor tersebut berupa sedimen dasar (*bed load*) ataupun sedimen yang melayang (*suspended load*). Apabila kecepatan arus berkurang maka arus tidak mampu lagi mengangkut sedimen maka akan terjadi sedimentasi di wilayah tersebut. Morfologi dasar perairan muara sungai Bagong tergolong landai dan didominasi oleh sedimen pasir. Poerbandono dan Djunarsjah (2005) menyatakan bahwa morfologi dasar perairan cenderung terbentuk di wilayah pantai yang berpasir, karena pada kondisi pantai yang berpasir pengaruh arus cukup kuat, sehingga butiran-butiran pasir relatif lebih mudah dipindahkan untuk membentuk kerut-kerut di dasar perairan. Maka di wilayah muara Sungai Bagong, dipengaruhi oleh sedimen jenis pasir karena dibawa oleh *longshore current* yang berasal dari Pantai Cemara yang memiliki kecepatan arus lebih kuat dibandingkan arus yang keluar menuju Selat Lombok, hal ini terlihat dari terbentuknya spit (Tg. Cemara).

## **Kesimpulan**

Kecepatan arus total maksimum rata-rata adalah 0,1469 m/s dengan arah dominan ke 159° (tenggara) dan kecepatan arus minimum rata-rata adalah 0,0193 dengan arah dominan 338° (barat laut). Sedimen permukaan dasar di dominasi pasir (*sand*) yang tersebar di daerah Tg. Cemara dan perairan muara Sungai Bagong yang merupakan daerah alur masuk pelayaran ke Pelabuhan Lembar, sedangkan jenis pasir lanauan (*sandy silt*) berada pada badan Sungai Bagong. Sebaran sedimen permukaan dasar muara sungai Bagong mengikuti kontur dasar perairan yang termasuk landai dan diduga berasal dari laut (Pantai Cemara). Longshore current yang membawa sedimen dari Pantai Cemara kecepatannya relatif kuat karena masih mendapat pengaruh dari Selat Lombok, sedangkan arus yang mengarah keluar dari muara sungai menuju Selat Lombok kecepatannya relatif kecil sehingga sedimen jenis pasir terendapkan. Terlihat pada wilayah ini terdapat bentuk lahan spit Tg. Cemara dan gosong pasir.

## **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Bapak Ir. Amitaba selaku Kepala Bagian Pengelolaan Wilayah Sungai Dinas PU NTB yang telah membantu dalam penelitian ini.

**Daftar Pustaka**

- Arifin, L. 1997. Seismik Pantul Dangkal dan Pemeruman di Pelabuhan Lembar, Lombok Barat, 12 hlm.
- Atmodjo, W. 2011. Sebaran Sedimen di Perairan Delta Sungai Bodri, Kendal, Jawa Tengah Marina Maret 2010 Vol.15(1) 53-58, Semarang, 6 hlm.
- Koesoemadinata, R.P. 1985. Prinsip Prinsip Sedimentasi. Jurusan Geologi, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 431 hlm.
- Poerbandono dan E. Djunarsjah. 2005. Survey Hidrografi. Refika Aditama, Bandung. 166 hlm.
- Satriadi, A. 2013. Kajian Transpor Sedimen Tersuspensi Untuk Perencanaan Pembangunan Pelabuhan Bojonegara Banten. Buletin Oseanografi Marina April 2013, Semarang, Vol.2:68 – 77
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. PT. Beta Offset, Yogyakarta, 130 hlm.
- \_\_\_\_\_. 2008. Perencanaan Bangunan Pantai. PT Beta Offset, Yogyakarta. 327 hlm.