

PENGARUH LONGSHORE CURRENT TERHADAP LAJU SEDIMENTASI DI AREA JETTY PROPHYLINE DAN JETTY CARGO PT. PERTAMINA RU VI BALONGAN INDRAMAYU

Arifiyana, SugengWidada, Denny Nugroho Sugianto*)

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/Fax (024) 7474698
Email :sugengwidada@undip.ac.id; dennysugianto@yahoo.com

Abstrak

Jetty Prophylina dan Jetty Cargo merupakan fasilitas pelabuhan yang terdapat di PT. Pertamina RU VI Balongan yang berfungsi untuk melayani jasa angkutan lintas air dan sarana labuh bagi kapal-kapal tunda jaga milik PT. Pertamina RU VI Balongan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh proses littoral transport terhadap laju pendangkalan di kedua sarana tersebut serta mengetahui perbandingan kecepatan laju sedimentasi antara Jetty Prophylina dengan Jetty Cargo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arah datang gelombang di Perairan Balongan didominasi dari arah timur dan tenggara untuk semua musim sehingga arus sejajar pantai dominan bergerak dari arah tenggara menuju barat laut. Pantai Balongan didominasi oleh sedimen pasir khususnya pasir halus dan pasir sedang. Laju sedimentasi tertinggi terjadi pada musim barat dengan nilai transpor sedimen sebesar 22,96 m³/hari. Nilai laju sedimentasi pada Jetty Prophylina lebih tinggi dibandingkan Jetty Cargo dengan rata-rata laju sedimentasi selama 3 minggu pada sisi tenggara dan barat laut Jetty Prophylina secara berurut yaitu sebesar 202,49 dan 84,47 kg/m² sedangkan pada bagian dalam Jetty Cargo nilai laju sedimentasi rata-rata selama 3 minggu hanya sebesar 0,78 kg/m³. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa proses littoral transport berperan dominan terhadap laju sedimentasi khususnya Jetty Prophylina karena sisi timur prophylina yang merupakan sisi yang berhadapan langsung dengan arah datang longshore current mengalami laju sedimentasi tertinggi.

Kata kunci: Longshore current; laju sedimentasi; littoral transport; Jetty Prophylina dan Jetty Cargo; PT. Pertamina RU VI Balongan Indramayu

Abstract

Jetty Prophylina and Jetty cargo are harbour facility in PT. Pertamina RU VI Balongan which has a function to services of marine transportation and Pertamina ships mooring site. The aim of the research to analyse the effect of littoral transport process to sedimentation rate on the two site and to compare the rapidity of sedimentation rate between Jetty Prophylina and Jetty Cargo. The result of research showed that wave direction on Balongan waters is dominated come from east and southeast for all season and it caused the longshore current moving from south east to the north west. Balongan coast dominated fine sand and medium sand. The highest sedimentation happen on east monsoon which of sediment transport value is 22,96 m³/day. The value of sedimentation rate on Jetty Prophylina is higher than Jetty Cargo, which of the sedimentation rate average on south east dan north west side of Jetty Prophylina for 3 weeks are 202,49 and 84,47 kg/m² meanwhile Jetty Cargo has only the sedimention rate average for 3 weeks is 0,78 kg/m². So, the conclusion is littoral transport processes has dominant effect to sedimentation rate especially on Jetty Prophylina because the east side of Jetty Prophylina facing directly to longshore current direction has the highest sedimentation values.

Keywords: *Longshore current; sedimentation; littoral transport; JettyProphylineandJetty Cargo; PT. Pertamina RU VI Balongan Indramayu*

1. Pendahuluan

Pelabuhan menjadi simpul penting dalam arus perdagangan dan distribusi barang di Indonesia maupun di dunia. Delapan puluh lima persen (85%) perdagangan dunia melalui jalur laut sementara itu perdagangan di Indonesia 90% melalui jalur laut (Patunru *et al.*, 2007). *Jetty Prophyline* dan *Jetty Cargo* merupakan fasilitas pelabuhan yang ada di PT. Pertamina RU VI Balongan yang berfungsi untuk melayani jasa angkutan lintas air untuk mendukung kelangsungan proses produksi kilang. Menurut Triatmodjo (2010), *jetty* adalah dermaga yang digunakan untuk tempat bersandar kapal-kapal pengangkut LNG, batu bara atau kapal tanker sehingga *jetty* dibuat menjorok ke laut dengan bagian ujung *jetty* berada pada area yang cukup dalam sehingga mampu memenuhi *draft* dari kapal-kapal tersebut.

Seperti pelabuhan pada umumnya sarana labuh yang dimiliki PT. Pertamina rentan mengalami berbagai hambatan fisik antara lain masalah pendangkalan yang disebabkan oleh sedimentasi yang terjadi pada kolam pelabuhan dan alur pelayaran. Pendangkalan akibat sedimentasi merupakan masalah yang serius dan kerap terjadi di pelabuhan (Winterwerp, 2005). Sedimen yang mengendap terlalu banyak di sekitar pelabuhan atau dermaga dapat mengurangi kedalaman dermaga, membatasi kapal yang bersandar pada kondisi pasang saja, membatasi muatan untuk mengurangi *draft* kapal, dan kapal yang akan berlabuh harus bergantian untuk keluar masuk pelabuhan. Masalah pendangkalan ini akan semakin besar dan kompleks jika pelabuhan tersebut terletak di muara sungai.

Salah satu faktor fisis yang berpengaruh terhadap proses pengendapan dan pendangkalan kolam pelabuhan adalah arus laut. Arus laut yang terjadi di daerah *surfzone* dapat menimbulkan transpor material sedimen pantai yang kemudian pada batas-batas tertentu angkutan tersebut diendapkan. Arus laut yang terjadi di daerah *surfzone* di dominasi oleh arus yang dibangkitkan oleh gelombang. Menurut Hadi (2011), gelombang pecah yang membentuk sudut terhadap garis pantai berperan dalam menggerakkan arus sejajar pantai dan mendistribusikan momentum di daerah *surfzone* (arah x). Arus sejajar pantai ini berperan dalam transpor sedimen sepanjang atau sejajar pantai.

2. Materi dan Metode Penelitian

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer yaitu antara lain data tinggi dan periode gelombang Perairan Balongan, sedimen dasar perairan, serta laju sedimentasi. Sedangkan data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data angin selama 10 tahun (2005 - 2014) data *download* ECMWF, Peta Rupa Bumi Indonesia (Skala 1:25.000, Tahun 1999, BAKOSURTANAL), Peta Batimetri Tanjung Priok hingga Cirebon (Skala 1:200.000, tahun 2013, DISHIDROS TNI-AL).

B. Metode Penelitian, Pengolahan dan Analisis Data

Metode Penentuan Lokasi Sampling

Penentuan lokasi pengambilan data gelombang dan pengambilan sampel sedimen menggunakan metode area sampling (*Cluster Sampling*) yaitu menentukan lokasi pengukuran bila daerah yang diamati sangat luas (Fathoni, 2006). Titik pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Lokasi-lokasi pengambilan sampel merupakan lokasi yang dianggap sudah dapat mewakili luasan daerah penelitian dan menjadi tujuan penelitian.

Pengambilan Data Angin

Data arah dan kecepatan angin diperoleh dari data pengukuran ECMWF yang di akses melalui www.ecmwf.inf. Data angin tersebut merupakan data angin per 3 jam selama 10 tahun (2005-2014). Data tersebut cukup representatif untuk memprediksi gelombang dan pengaruhnya terhadap pembangkitan *longshore current*.

Pengambilan Data Gelombang

Pengambilan data gelombang laut dilakukan di Perairan Tersus PT. Pertamina RU VI Balongan dengan menggunakan Palem Gelombang dengan waktu pengukuran didasarkan pada jam-jam munculnya atau pembangkitan gelombang laut dalam periode selama 24 jam dan pencatatan dilakukan berulang pada jam tersebut selama 3 hari dengan lokasi pengukuran yaitu berada pada daerah sebelum gelombang pecah. Nilai pengukuran yang diperoleh adalah berupa data gelombang (H) dan periode (T), untuk arah datang gelombang didasarkan pada perolehan data sekunder (angin) yang di olah menggunakan WRplot.

Pengambilan Data Sample Sedimen

Pengambilan data laju sedimentasi menggunakan *Sediment Trap* yang ditempatkan pada lokasi yang akan dikaji dalam hal ini sisi barat laut dan tenggara *Jetty Prophyline* dan pada *Jetty Cargo* ditempatkan pada sebelah barat laut dan tenggara *Jetty Cargo* serta bagian dalam area *Jetty Cargo*. *Sediment Trap* berupa pipa paralon dengan diameter 8,7 dan tinggi 35 dimana menurut Gardner (1980), *Sediment Trap* dengan ratio H/W ≥ 3 merupakan kolektor sedimen yang efisien untuk kecepatan air sampai 0,2 m/s. *Sediment Trap* akan dipasang selama 21 hari dengan interval pengambilan perminggu. Titik pemasangan *Sediment Trap* yaitu di sekitar area *breaker zone* dengan pertimbangan yaitu *Sediment Trap* berada pada titik yang selalu mengalami perendaman baik pada saat pasang ataupun surut. Sedangkan untuk pengambilan sedimen dasar menggunakan *Grab Sample* dengan lokasi yang sama pada pengambilan laju sedimentasi dan diambil hanya 1 kali periode pengambilan.

Pengolahan Data Gelombang

Data gelombang hasil pengukuran lapangan dan peramalan diolah untuk memperoleh data gelombang dan periode representatif (H_s dan T_s). Peramalan gelombang dilakukan dengan mengkonversi data angin dari instansi. Konversi data angin menjadi data gelombang dimaksudkan untuk memperoleh kondisi gelombang dominan pada daerah penelitian. Peramalan gelombang menggunakan metode Sverdrup – Munk – Bretschneider (SMB) (CERC, 1984).

Pemodelan Penjalaran Gelombang

Model pola penjalaran dan transformasi gelombang menggunakan *software MIKE 21/3 Integrated Coupled, Coupled Model FM (.mfm)* modul *Hydrodynamics* (HD) dan *Spectral Waves* (SW). Data inputan model berupa data batimetri, pasang surut, dan data tinggi gelombang signifikan, periode gelombang signifikan, dan arah datang gelombang.

Longshore Current (Arus Sejajar Pantai)

Data tinggi gelombang signifikan (H_s) dan periode gelombang signifikan (T_s) hasil simulasi model selanjutnya digunakan sebagai data awal untuk perhitungan arus sejajar pantai. Selain nilai H_s dan T_s , parameter lain yang digunakan yaitu nilai kedalaman perairan pada lokasi pengukuran gelombang lapangan, arah datang gelombang serta slope pantai atau kelerengan pantai, serta konstanta percepatan gravitasi. Parameter-parameter tersebut digunakan untuk mencari nilai tinggi gelombang pecah (H_b), kedalaman gelombang pecah (d_b) serta sudut datang gelombang saat pecah (α_b). Perhitungan *longshore current* didasarkan pada persamaan Longuet - Higgins (1970) dimana *longshore current* biasa terjadi di daerah *mid-surf*.

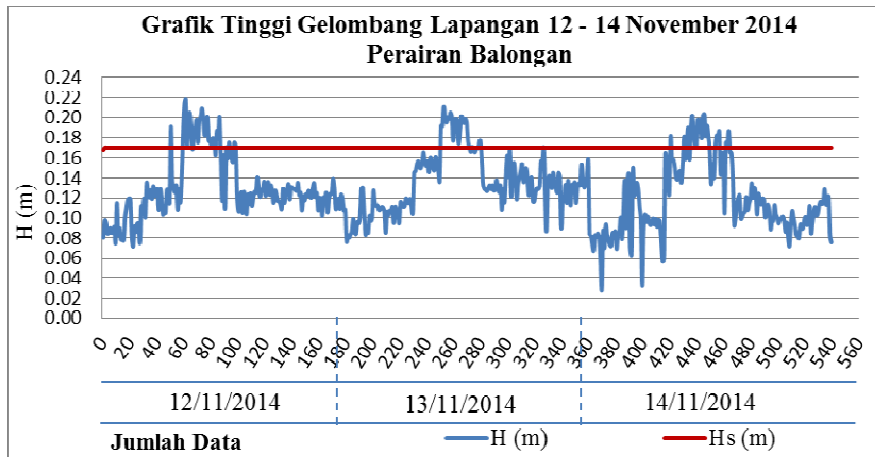
Pengolahan Data Sedimen

Akumulasi sedimen yang dihitung adalah volume dan berat sedimen yang terendapkan persatuan volume *Sediment Trap* dan perhitungan laju sedimentasi menggunakan rumus APHA (1976) dalam Supriharyono (1990). Sedangkan analisa ukuran butir sedimen (*Granulometri*) dengan cara penyaringan dan pipipetan agar sampel sedimen dapat diklasifikasikan menurut ukuran butirnya. Hasil ukuran butir sedimen tersebut kemudian diplotkan kedalam segitiga shepard.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran Gelombang Lapangan

Hasil pengukuran gelombang lapangan yang dilakukan pada 12 – 14 November 2014 di peroleh nilai tinggi gelombang representatif (H_s) sebesar 0,17 m, nilai tinggi gelombang maksimum (H_{max}) yaitu 0,22 m. Sedangkan untuk hasil periode gelombang diperoleh nilai periode gelombang signifikan (T_s) sebesar 2,93 s, nilai periode gelombang maksimal (T_{max}) 3,41 s. Hasil secara lengkap tersaji pada Tabel 1.



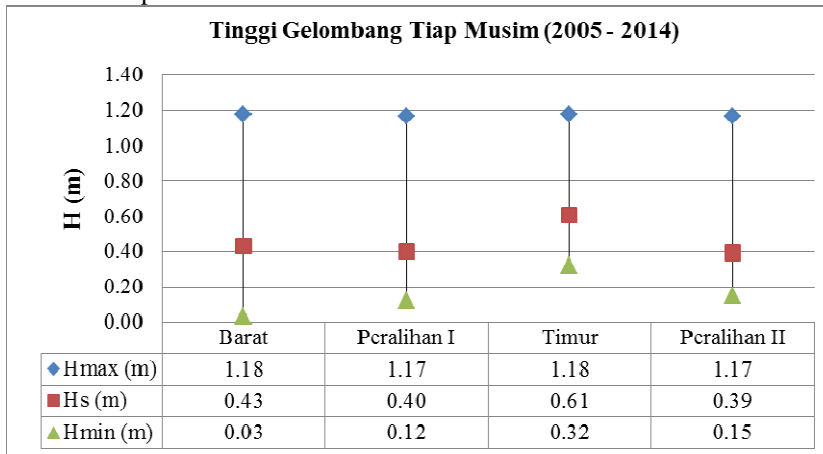
Gambar 1. Grafik Tinggi Gelombang Pengukuran Lapangan

Tabel 1. Tinggi dan Periode Gelombang Hasil Lapangan

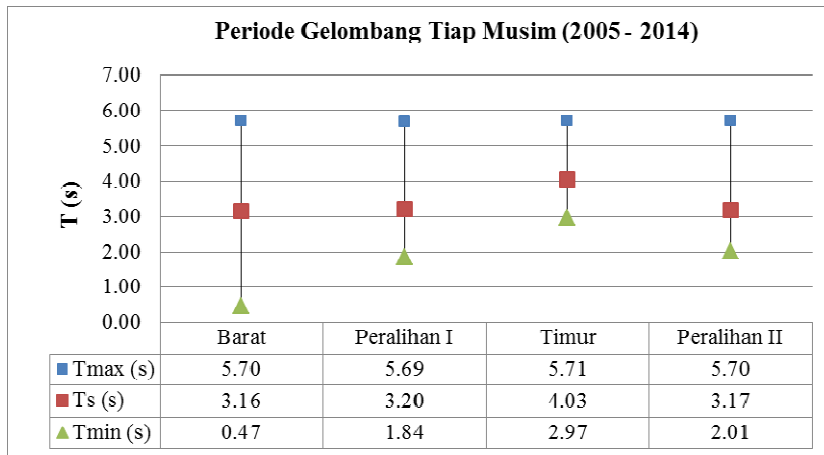
Musim	Tinggi (m)	Periode (s)
Maksimum	0,22	3,41
Signifikan	0,17	2,93
Minimum	0,14	2,77

Gelombang Peramalan

Gelombang peramalan diperoleh dengan mengolah data angin selama 10 tahun (2005 - 2014) menggunakan metode SMB, sehingga diperoleh nilai , , , , dan . Data angin di kelompokkan menjadi 4 musim agar diperoleh karakteristik gelombang berdasarkan musim selama 10 tahun. Hasil peramalan seperti tercantum pada Gambar2 dan Gambar 3.



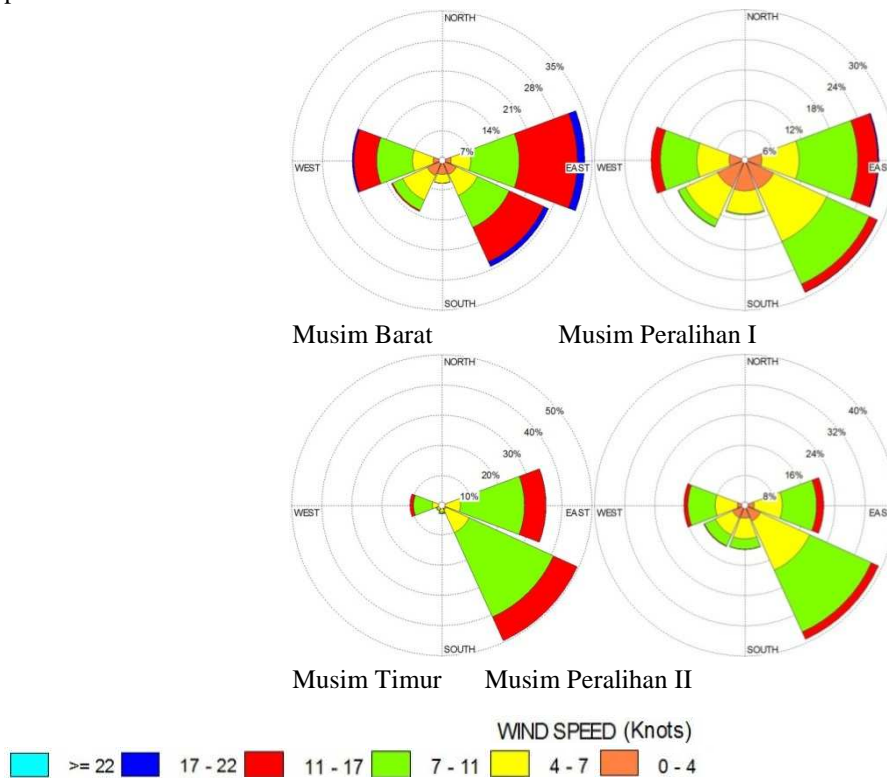
Gambar 2. Tinggi Gelombang Tiap Musim dari Tahun 2005 – 2014



Gambar 3. Periode Gelombang Tiap Musim dari Tahun 2005 – 2014

Mawar Angin

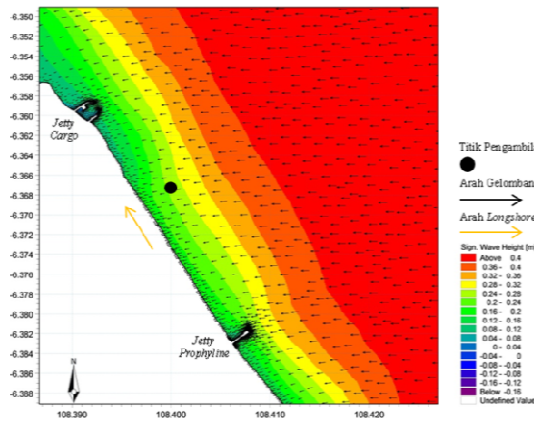
Mawar angin (*Windrose*) menampilkan kondisi angin yang berupa distribusi arah dan kecepatan angin sekitar lokasi penelitian selama 10 tahun (2005 - 2014) yang di kelompokkan kedalam 4 musim. Mawar angin dapat merepresentasikan arah dari pergerakan gelombang karena asumsi dari pembentukan gelombang di laut (*wind waves*) adalah karena adanya angin yang mentransmisikan energinya terhadap permukaan air laut dan energi yang ditransfer di asumsikan berasal dari hembusan angin yang menyebar 42° terhadap sisi kiri dan sisi kanan dari arah angin utama. Ilustrasi distribusi arah dan kecepatan angin tiap musim selama 10 tahun tersaji pada Gambar 4.



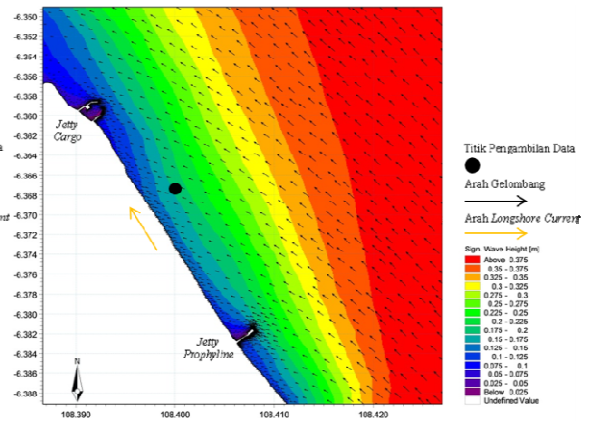
Gambar 4. Mawar Angin Tiap Musim Periode 2005 - 2014

Model Penjalaran Gelombang

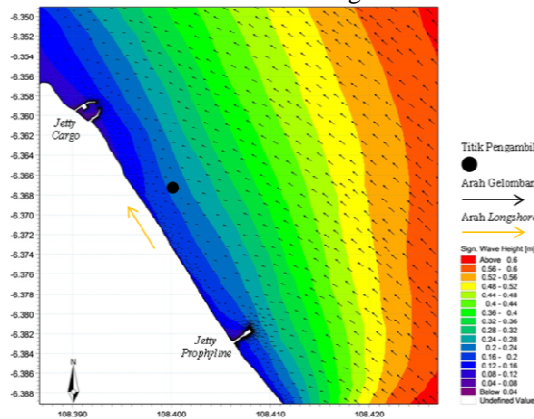
Hasil simulasi permodelan penjalaran gelombang menggunakan MIKE 21 ditampilkan dalam nilai tinggi gelombang berupa gradasi warna serta arah penjalaran gelombang yang di representasikan oleh vector. Data hasil *output* diambil pada domain model dengan koordinat 108°23'58,491''E 6°22'3,759''S. Berdasarkan hasil simulasi yang diperoleh diketahui bahwa adanya variasi kedalam selama arah penjalaran gelombang menuju pantai menyebabkan terjadinya pembelokan arah penjalaran gelombang (refraksi).



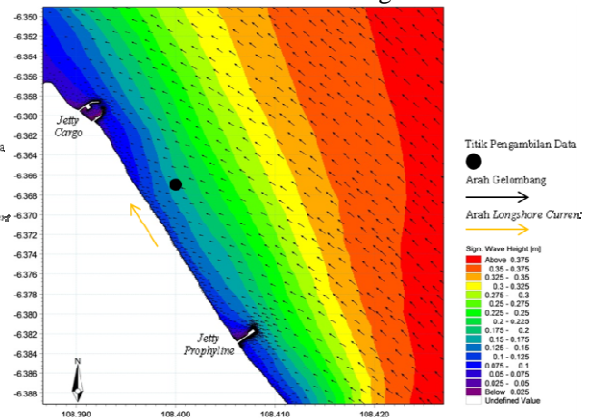
Gambar 5. Model Penjalaran Gelombang Musim Barat Perairan Balongan



Gambar 6. Model Penjalaran Gelombang Musim Peralihan I Perairan Balongan



Gambar 5. Model Penjalaran Gelombang Musim Timur Perairan Balongan



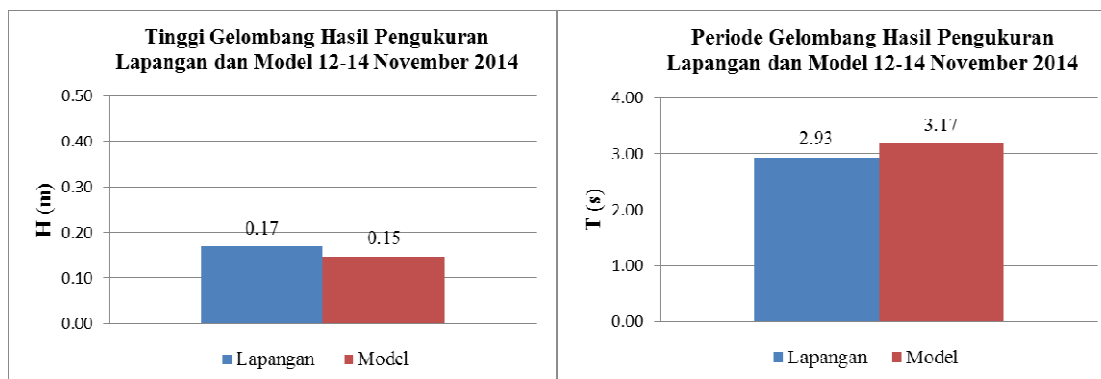
Gambar 6. Model Penjalaran Gelombang Musim Peralihan II Perairan Balongan

Tabel 2. Hasil Simulasi Model Gelombang Tiap Musim

Parameter	Barat	Peralihan I	Timur	Peralihan II
(m)	0,24	0,16	0,17	0,16
(m)	3,16	3,2	4,03	3,17
(°)	81,26	103,62	97,10	103,80
d (m)	-1,79	-1,79	-1,79	-1,79

Verifikasi Gelombang

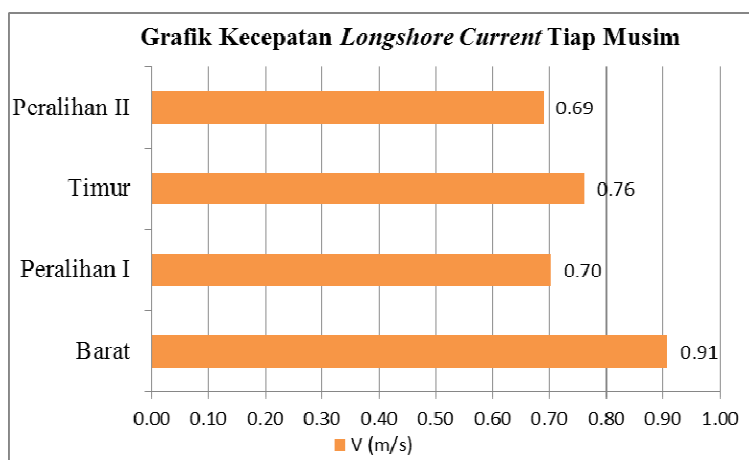
Berdasarkan perhitungan gelombang lapangan di peroleh nilai () yaitu 0,17 m dan nilai () sebesar 2,93 s. Sedangkan dari hasil model diperoleh nilai () sebesar 0,15 m dan nilai () sebesar 3,17 s. Sehingga dari data tersebut diperoleh nilai *MeanRelative Error* (MRE) untuk tinggi gelombang signifikan sebesar 1,68% dan nilai *MeanRelative Error* (MRE) untuk periode gelombang signifikan antara data lapangan dengan data model sebesar 0,86%.



Gambar 8. Verifikasi Tinggi dan Periode Gelombang Hasil Model dengan Hasil Lapangan

Longshore Current (Arus Sejajar Pantai)

Hasil peramalan gelombang selama 10 tahun diperoleh nilai H_s dan T_s yang digunakan sebagai inputan model untuk mencari parameter-parameter pembentukan arus sejajar pantai. Hasil model penjalaran gelombang yang diperoleh, kemudian dicuplik data-data pada titik lokasi yang sama dengan lokasi pengukuran gelombang di lapangan.



Gambar 9. Perbandingan Kecepatan Longshore Current Per Musim

Tabel 3. Hasil Perhitungan Arus Sejajar Pantai

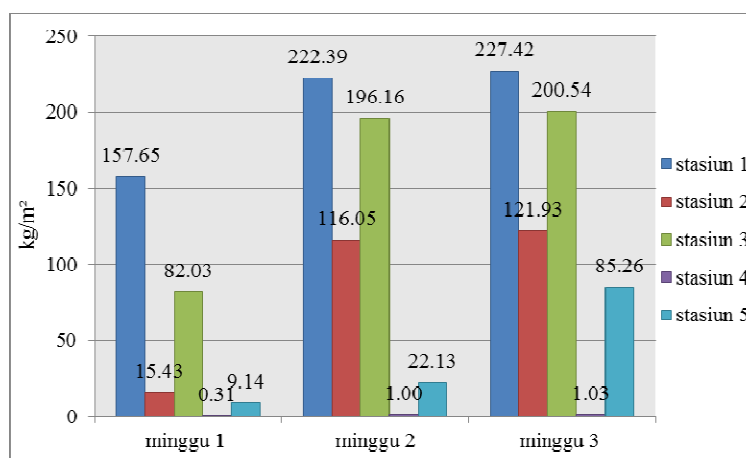
Parameter	Barat	Peralihan I	Timur	Peralihan II
(m)	0,32	0,24	0,28	0,24
(m)	0,37	0,27	0,30	0,27
(°)	30,36	25,44	26,18	25,19
V (m)	0,91	0,70	0,76	0,69

Berdasarkan data di atas diketahui bahwa kecepatan arus sejajar pantai tertinggi terjadi pada musim barat sebesar 0,91 m/s dengan arah gelombang dari arah timur dan gelombang pecah membentuk sudut terhadap garis pantai sebesar 30,36°. Pada musim peralihan I kecepatan arus sejajar pantai sebesar 0,70 m/s dengan arah datang gelombang dari arah tenggara dan sudut gelombang pecah sebesar 25,44° terhadap garis pantai. Pada musim timur kecepatan arus sejajar pantainya 0,76 m/s dengan arah gelombang datang dari arah tenggara dan gelombang pecah pada sudut 26,18° terhadap garis pantai. Dan nilai kecepatan arus sejajar pantai terkecil terjadi pada musim peralihan I sebesar 0,69 m/s dimana arah gelombang datang dari arah tenggara dan gelombang pecah pada sudut 25,19° terhadap garis pantai. Dan *longshore current* bergerak dari arah tenggara menuju barat laut berdasarkan arah datang gelombang. Sedangkan untuk angkutan sedimen

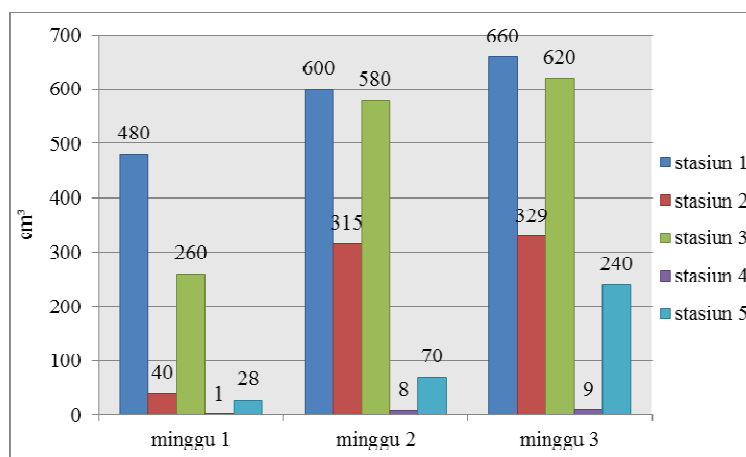
sepanjang pantai musim barat memiliki nilai angkutan terbesar yaitu 22,96 m³/hari lalu pada peralihan I nilai angkutan sedimen sepanjang pantai sebesar 11,70 m³/hari. Pada musim timur nilai angkutan sedimen sepanjang pantainya sebesar 15,26 m³/hari. Dan musim peralihan II nilai angkutan sedimen sejajar pantainya terkecil yaitu 11,12 m³/hari.

Laju Sedimentasi

Hasil laju sedimentasi tertinggi terjadi pada stasiun 1 yaitu sisi tenggara *Jetty Prophyline* dengan rata-rata laju sedimentasinya sebesar 202,49 kg/m²/minggu. Laju sedimentasi tertinggi selanjutnya terjadi pada stasiun 3 yaitu sisi tenggara *Jetty Cargo* dengan rata-rata nilai laju sedimentasinya sebesar 159,58 kg/m²/minggu. Pada stasiun 2 yaitu sisi barat laut *Jetty Prophyline* memiliki nilai rata-rata laju sedimentasinya sebesar 84,47 kg/m²/minggu. Selanjutnya stasiun 5 yaitu sisi barat laut *Jetty Cargo* nilai rata-rata laju sedimentasinya sebesar 38,84 kg/m²/minggu. Dan nilai rata-rata laju sedimentasi terkecil selama rentang waktu 3 minggu adalah stasiun 4 atau bagian dalam dari *Jetty Cargo* dengan nilai sebesar 0,78 kg/m²/minggu. Selain dalam berat, laju sedimentasi juga di gambarkan dalam bentuk volume dan tinggi. Perbandingan laju sedimentasi dalam berat dan volume tersaji dalam Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. Perbandingan Laju Sedimentasi Tiap Stasiun Per Minggu dalam Berat



Gambar 11. Perbandingan Laju Sedimentasi Tiap Stasiun Per Minggu dalam Volume

Tabel 4. Perbandingan Ukuran Butir Sedimen Dasar dan *Sediment Trap* Minggu II

Sample	Stasiun	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Jenis Sedimen
Sedimen Dasar	1	85,32	11,73	2,95	sand
	2	90,07	7,93	2,01	sand
	3	78,71	16,98	4,31	sand
	4	0	80,84	19,16	silt
	5	77,84	17,71	4,45	sand
Sediment Trap	1	92,77	5,79	1,44	sand
	2	76,64	18,70	4,66	sand
	3	84,49	12,40	3,11	sand
	4	0	72,57	27,43	clayey silt
	5	65,88	27,33	6,78	silty sand

Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh hasil yang menyatakan terdapatnya hubungan antara kecepatan sedimentasi pada 5 stasiun pengamatan terhadap arah datang dari arus sejajar pantai. Pergerakan *longshore current* dari tenggara menuju barat laut menyebabkan stasiun pada sisi tenggara *Jetty Prophyline* (stasiun 1) serta stasiun pada sisi tenggara *Jetty Cargo* (stasiun 3) merupakan area yang berhadapan langsung dengan arah datang *longshore current*, sehingga angkutan sedimen yang di angkut arus sejajar pantai akan di endapkan terlebih dahulu pada sisi tenggara kedua sarana tersebut karena adanya reduksi dari kecepatan arus sejajar pantai saat arus ini terhalang oleh konstruksi dari pelabuhan, yang menyebabkan energi arus lebih kecil daripada titik kritis erosi sehingga angkutan sedimen terendapkan. Hasil ini sesuai dengan hasil pengamatan laju sedimentasi yang telah dilakukan dimana pada stasiun 1 dan 3 memiliki nilai laju sedimentasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun 2,4,5 yang merupakan stasiun yang berada pada sisi yang terhalang oleh konstruksi *jetty* terhadap arah datang *longshore current*. Pada *Jetty Prophyline* nilai laju sedimentasi stasiun 1 lebih tinggi dibandingkan stasiun 2 yaitu sisi barat laut *Jetty Prophyline* sedangkan pada *Jetty Cargo* nilai laju sedimentasi tertinggi terjadi pada stasiun 3 dibandingkan pada stasiun 4 yaitu bagian dalam *Jetty Cargo* dan stasiun 5 yaitu sisi barat laut *Jetty Cargo*.

Hasil analisa ukuran butir sedimen menyatakan pada stasiun 4 ukuran butirnya berjenis *clayey silt*. Sedangkan pada stasiun 1, 2, 3, 5 jenis sedimen yang terperangkap pada *sediment trap* berjenis pasir yang menggambarkan bahwa arus yang mengangkut sedimen tersebut merupakan arus dasar dan hasil ini didukung dengan hasil analisa terhadap kondisi sedimen dasar sekitar area *breaker zone* yang berjenis pasir. Begitupun pada stasiun 4 dimana sedimen dasarnya berjenis *clayey silt*.

4. Kesimpulan

1. *Longshore current* pada perairan Tersus PT. Pertamina RU VI Balongan memiliki arah dominan yaitu bergerak menuju barat laut pada semua musim berdasarkan data arah angin tahun 2005 sampai 2014.
2. *Longshore current* pada musim barat memiliki nilai tertinggi dibandingkan musim timur yaitu 0,91 m/s. Sedangkan pada musim timur kecepatan *longshore current* sebesar 0,76 m/s serta pada musim peralihan I dan II secara berturut-turut yaitu sebesar 0,70 m/s dan 0,69 m/s. Nilai transpor sedimen tertinggi pada musim barat yaitu 22,96 m³/hari, pada musim timur sebesar 15,26 m³/hari, serta pada musim peralihan I dan II secara urut yaitu sebesar 11,70 m³/hari dan 11,12 m³/hari.
3. Laju sedimentasi pada *Jetty Prophyline* dipengaruhi oleh *longshore current* hal ini didukung dengan hasil analisa perbandingan terhadap jenis sedimen dasar dengan jenis sedimen yang terperangkap pada *Sediment Trap*. Sedimen dasar dan sedimen pada *Sediment Trap* memiliki jenis yang sama yaitu pasir. Hal ini membuktikan bahwa laju sedimentasi pada area ini disebabkan oleh *littoral transport*. Serta pada bagian tenggara *Jetty Prophyline* nilai laju sedimentasinya lebih tinggi dibandingkan sebelah barat laut *Jetty Prophyline*. Hasil ini semakin mendukung hypotesa karena bagian tenggara berhadapan langsung dengan arah datang gelombang. Sedangkan pada *Jetty Cargo* laju sedimentasi lebih dipengaruhi oleh arus pasang surut karena jenis sedimennya termasuk dalam sedimen lanau dan lempung.

4. *Jetty Prophyline* memiliki laju sedimentasi lebih tinggi dibandingkan *Jetty Cargo*. Rata-rata laju sedimentasi pada *Jetty Prophyline* perminggu yaitu sebesar 202,49 kg/m². sedangkan pada *Jetty Cargo* rata-rata laju sedimentasi perminggu yaitu sebesar 0,78 kg/m².

Daftar Pustaka

- CERC. 1984. Shore Protection Manual. Department of the ARMY, Waterways Experiment Station, Corps of Engineers, Coastal Engineering Research Center. Washington DC.
- Fathoni, A. 2006. Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi. Rineka Cipta. Bandung, 149 hlm.
- Gardner, W. D. 1980. Sediment Trap Dynamics and calibration : a laboratory evaluation. Journal of Marine Research, 38:17-39.
- Hadi, S. dan M.R. Ivonne. 2011. Arus Laut. ITB. Bandung.
- Longuet-Higgins, M.S. 1970. Longshore Currents Generated By Obliquely Incident Sea Waves, Parts 1 and 2, J. Geophys, 75:6778-6801.
- Patunru, A., N. Nurridzki and Rivayani. 2007. Port Competitiveness : A Case Study of Semarang and Surabaya, Indonesia. Institute for Economic and Social Research (LPEM), University of Indonesia. Report submitted to the Asian Development Bank Institute (ADBI).
- Supriharyono. 1990. Hubungan Tingka Sedimentasi dengan Hewan Mikrobentos di Perairan Muara Sungai Moro Demak Kabupaten Dati II Jepara. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro. Semarang.
- Triatmodjo, B. 2010. Perencanaan Pelabuhan. Beta Offset. Yogyakarta.
- Winterwerp, J.C. 2005. Reducing Harbor Siltation I : Metodelogy. Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering, 131: 258-267.