

PENGARUH ARUS TERHADAP GENANGAN ROB DI KECAMATAN SAYUNG KABUPATEN DEMAK

Sugeng Widada*, Baskoro Rochaddi*, Hadi Endrawati**
*Program Studi Oseanografi Jurusan Ilmu Kelautan FPIK UNDIP
**Program Studi Ilmu Kelautan Jurusan Ilmu Kelautan FPIK UNDIP

Abstrak

Kecamatan Sayung Demak merupakan daerah yang sering dilanda banjir rob. Berdasarkan kondisi morfologi dan elevasinya beberapa desa di Kecamatan Sayung yang terletak pada wilayah pantai merupakan wilayah yang paling berpotensi terkena rob. Perairan Sayung sendiri merupakan wilayah yang memiliki pola arus dengan kecenderungan berubah-ubah. Pada penelitian ini dilakukan dengan pemodelan arus dan pasang surut untuk melihat perubahan luas genangan rob yang terjadi di wilayah Sayung selama musim barat dan musim timur. Pola arus di perairan Sayung secara dominan dipengaruhi oleh pasang-surut. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada musim barat luas genangan banjir rob lebih besar dibanding pada musim timur. Daerah-daerah yang terkena genangan rob meliputi Sriwulan, Purwosari, Bedono, Sayung, Timbulsloko, Sidomegah, Gemuluk, dan Surodadi.

Kata kunci : Sayung, rob, pemodelan

Abstract

District of Sayung Demak is an area that frequently flooded rob. Based on morphological conditions and the elevation several villages in the district Sayung located in coastal areas is the most potentially affected wilyah rob. Sayung own waters is an area that has a flow pattern with the trend changing. In the study conducted by modeling the flow and tidal pool area to see the changes that occur in the region rob Sayung during the western and eastern season. Flow pattern in the waters Sayung predominantly influenced by the tides. Simulation results show that the area west of the season rob floodwaters greater than in the eastern season. Areas affected include Sriwulan rob puddle, Purwosari, Bedono, Sayung, Timbulsloko, Sidomegah, Gemuluk, and Surodadi.

Key words: Sayung, rob, modeling

Pendahuluan

Kecamatan Sayung merupakan daerah pesisir yang terletak pada lintang 06°55'23.3" LS, dan 110°28'36.4" BT, dengan Luas Daerah 7869 ha. Secara administratif, Kecamatan Sayung terbagi menjadi 16 desa. Desa Bedono, Desa Timbulsloko dan Desa Surodadi merupakan 3 desa yang terletak di daerah pesisir. Kecamatan Sayung merupakan daerah perairan yang di pengaruhi oleh fenomena rob, yang

merupakan bagian dari sirkulasi pasang surut dan arus laut, yang selalu berubah sesuai dengan perubahan musim. Hal ini karena rata-rata ketinggian permukaan tanah di Kecamatan Sayung berada pada ketinggian permukaan air surut terendah dan pasang tertinggi. Kecamatan Sayung termasuk dataran rendah yang memiliki topografi lelatif datar, dengan ketinggian 3 meter diatas permukaan laut (Bappeda, 2002). Keadaan

seperti ini mengakibatkan daerah tersebut berpotensi terkena banjir (rob) jika terjadi kenaikan muka air laut.

Perairan Sayung memiliki kecenderungan pola arus yang berubah ubah-ubah sesuai dengan arah angin yang berada di sekitar daerah tersebut. Keadaan tersebut menyebabkan arus yang bergerak menuju pantai akan menimbulkan arus laut yang bergerak sepanjang pantai (Saputro, 1997) Keadaan tersebut akan berpengaruh terhadap perubahan wilayah pesisir (Raharjo *et. al.* 1982). Fenomena arus laut tersebut dijelaskan oleh Anikouchine, (1981), bahwa arus di laut terjadi karena adanya pergerakan massa air dari satu tempat ke tempat yang lain. Matahari merupakan energi penggerak dari massa air, adanya perbedaan pemanasan matahari yang diterima oleh bumi akan berakibat terhadap perbedaan energi yang diterima oleh bumi. Energi akan mengalir dari tekanan tinggi ke tekanan yang lebih rendah. Apabila keadaan seperti ini terjadi di permukaan laut maka akan menyebabkan terjadinya arus. Arus merupakan gerakan mengalir suatu massa air yang dapat disebabkan oleh tiupan angin di permukaan, karena perbedaan densitas air laut, arus pasang surut dan arus yang disebabkan oleh gelombang internal. Oleh karena itu arus di laut berperan penting terhadap aktifitas lingkungan sekitar pantai.

Berkaitan dengan pola pasang dan arus laut perairan Sayung serta kondisi topografi wilayah pesisir yang landai dan kenyataan terjadinya banjir rob di wilayah tersebut, maka perlu dilakukan kajian tentang fenomena alam tersebut.

Metode

Penelitian ini menggunakan metoda deskriptif. Metoda ini bertujuan membuat deskripsi, gambaran atau lukisan serata sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat, serta hubungan antara fenomena yang diselidiki.

Pengukuran arus di perairan Sayung dilakukan guna untuk memperoleh informasi kondisi pergerakan arus di Perairan Sayung, pengamatan ini menggunakan metode Lagrangian, dengan parameter yang diukur adalah waktu tempuh partikel air dan komponen-komponen arah menurut koordinat tertentu, sehingga akan didapatkan hasil berupa kecepatan arus total yang dibagi menjadi dua komponen U (timur-barat) dan V (utara-selatan). Data arus tersebut akan diinterpretasikan sebagai arus pasang, non pasang, dan arus rata-rata (Sutejo *et. al* 2003).

Pengukuran arus menggunakan metode lagrangian yaitu metode pengukuran garis hanyutan, yang mengikuti gerakan air diikuti dan digambarkan sesuai dengan garis lintas (trajectory) yang ditempuh pada saat-saat tertentu, dengan menggunakan bola duga (Ilahude, 1999). Pengamatan arus dilakukan dengan menggunakan current meter dan bola duga (*floating current*). Arus yang diamati merupakan arus total perairan yang diambil pada setasiun yang ditentukan. Pengamatan arus dilakukan selama 3 hari, dalam setiap jam.

Pengamatan berdasarkan data pasang surut, yaitu pasang tertinggi, pasang menuju surut, surut terendah, dan surut menuju pasang. Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan pertimbangan mewakili daerah kajian. Pengukuran arus dilakukan pada satu lokasi dimana arus mempunyai pengaruh penting terhadap kondisi suatu perairan. Penempatan titik pengamatan ini disesuaikan dengan kondisi oseanografi lokal dan ditentukan berdasarkan hasil studi pengamatan/ survei pendahuluan (*reconnaissance survey*). Pada pengamatan ini yang diutamakan adalah pengukuran distribusi kecepatan. Pengukuran kecepatan aliran dilakukan pada kedalaman 0,2d; 0,6d; 0,8d dari permukaan air (Sugianto *et. al.* 2003).

Selanjutnya berdasarkan data arus yang diperoleh dilakukan pemodelan untuk mendapatkan pola arus di daerah kajian dengan langkah sebagaimana tercantum

pada diagram pada Gambar 1, yang dapat diuraikan sebagai berikut :

Metode pengambilan data pasut dilakukan dengan cara pengamatan langsung. Pengamatan dilakukan dengan membaca skala pada rambu pasut yang terkena atau berimpit dengan permukaan air laut pada saat setiap 30 menit selama 29 hari. Metode pengolahan data yang dilakukan yaitu menggunakan metode Admiralty. Metode ini digunakan untuk mencari nilai komponen-komponen pasut yang akan digunakan untuk menentukan karakteristik pasang surut di perairan tersebut dan selanjutnya untuk peramalan pasang. Program yang digunakan untuk peramalan pasang surut adalah program Least Square yang ada pada software Mike 21 (Hydrodynamic). Pada software Mike 21 ini, yang dibutuhkan sebagai input data adalah

ketinggian muka air laut pada saat pengamatan, konstanta pasang surut yang dihasilkan, waktu pengamatan, dan koordinat lokasi stasiun pengamatan

Penentuan daerah genangan dilakukan dengan membandingkan elevasi muka air laut dengan elevasi muka tanah. Daerah yang tergenang adalah daerah yang mempunyai elevasi tanah lebih rendah dari elevasi muka air laut dan elevasi rendah tersebut berhubungan dengan laut.

Hasil dan Pembahasan
Hasil Pengamatan Arus

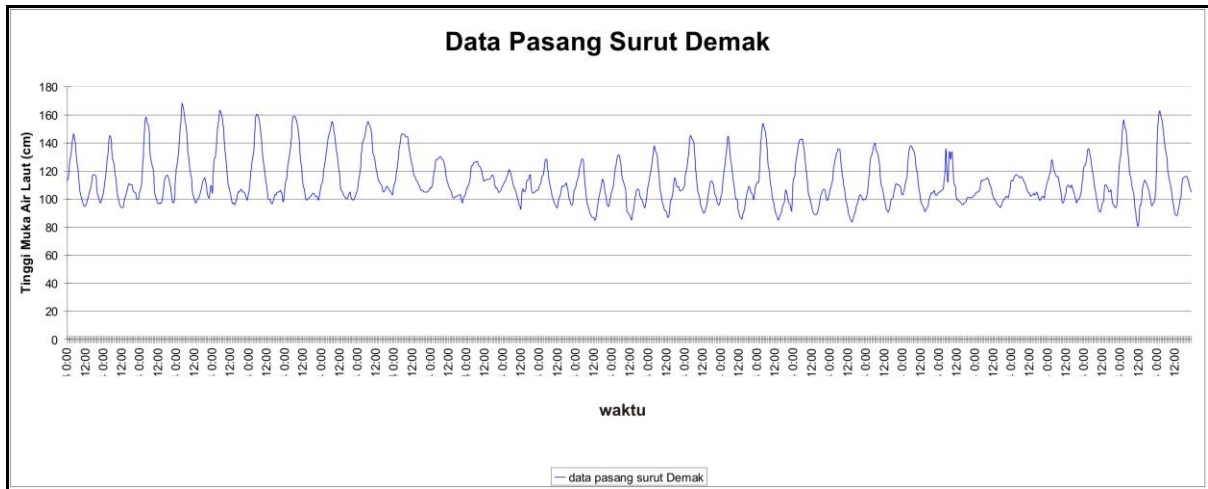
Hasil pengukuran arus di perairan Sayung yang dilakukan pada bulan Mei 2008 menunjukkan kisaran diantara 0,51–0,64 m/dt dengan perincian seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil pengolahan data arus di perairan Sayung yang diukur pada Tanggal 28 - 31 Mei 2008

No	Kedalaman (m)	Hasil Perhitungan Metode Lagrangian		
		Kecepatan Total (m/dt)	Arah Total (°)	Kecepatan Total/Data (m/dt)
1	2 Meter	0,51	177,5	0,007
2	0,6 d	0,81	179,4	0,011
3	0,8 d	0,64	185,1	0,009

Hasil Pengukuran Pasut

Pengamatan pasang surut yang dilakukan di perairan Sayung Demak dapat digambarkan sebagai grafik sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik data pengamatan pasang surut Demak

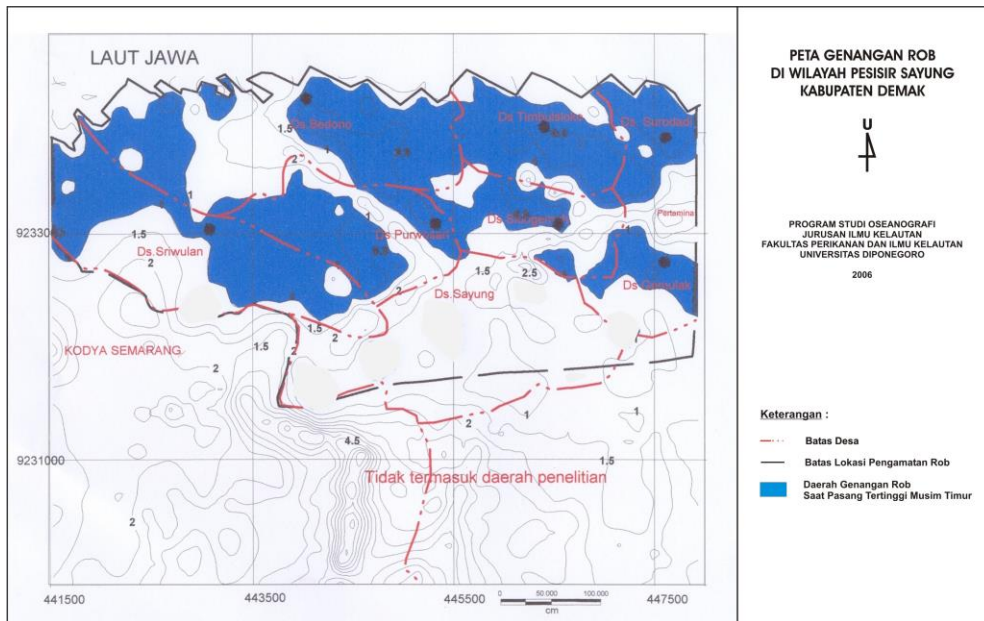
Berdasarkan data tersebut, selanjutnya dilakukan perhitungan analisa harmonik menggunakan metode Admiralty dan diperoleh nilai nilai muka laut rata-rata (MLR) perairan Sayung sebesar 112 cm dengan tipe pasang campuran condong ke harian tunggal.

Luas Genangan Rob Pesisir Sayung

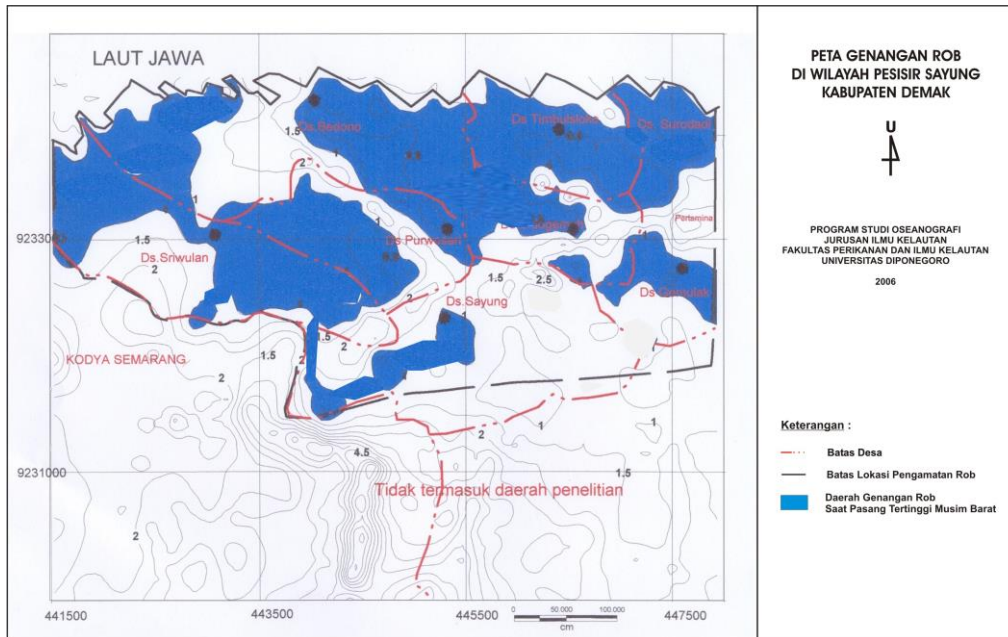
Berdasarkan hasil pengukuran dan pemodelan arus serta peramalan pasut dan memperhatikan topografi wilayah pesisir Sayung yang sebagian diantaranya lebih rendah dari muka air laut saat pasang naik, maka dapat diprediksikan daerah yang

tergenang rob. Hasil prediksi tersebut menunjukkan bahwa pada musim barat, luas genangan rob lebih besar dibandingkan dengan saat musim timur sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Daerah-daerah yang terkena genangan rob meliputi Sriwulan, Purwosari, Bedono, Sayung, Timbulsloko, Sidomegah, Gemuluk, dan Surodadi. Hal ini terjadi karena sebagian dari wilayah-wilayah tersebut mempunyai elevasi kurang dari 0,2 m, bahkan di Sriwulan ada wilayah yang elevasinya – 0,9 m.



Gambar 2. Daerah genangan rob di pesisir Sayung pada musim timur



Gambar 3. Daerah genangan rob di pesisir Sayung pada musim barat

Pembahasan

Kondisi arus musim timur arah arus bergerak dari arah timur. Analisa arus menggunakan plot vektor pada musim timur di tiga kedalaman yaitu 2 meter; 0,6 d; 0,8 d ($d = 11$ meter), menunjukkan arah dominan arus bergerak menuju ke selatan, bergeser kearah barat dengan kecepatan rendah dan kembali meningkat pada arah barat daya. Kecepatan maksimal masing-masing kedalaman 2 meter 0,45 m/dt, kedalaman 0,6 d adalah 0,24 /dt dan kedalaman 0,8 d adalah 0,45 m/dt Sedangkan analisa arus dengan menggunakan *scatter plot* pada musim timur pola arus membentuk pola ellips pada setiap kedalaman.

Pola ellips tersebut terjadi karena adanya pergerakan vertikal naik dan turunnya pasang surut yang diikuti aliran horisontal air sehingga terbentuk pola arus pasang surut. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi arus di perairan Sayung pada musim timur cenderung dipengaruhi oleh pasang surut. Arus maksimum terjadi pada saat pasang naik dan surut terendah.. Kondisi pasang surut memiliki distribusi besar sebagai pembangkit arus yang sering disebut sebagai arus pasang surut. Arus pasang surut terjadi sebagai akibat dari fluktuasi air secara vertikal naik dan turunnya kondisi air pada saat pasang surut dan diiringi aliran horisontal air, sehingga pada saat air mengalami pasang tertinggi dan surut terendah akan menyebabkan aliran massa air.

Fenomena pasang surut di perairan Demak mengikuti kondisi pantai pada umumnya, yang mendapat pengaruh besar dari gelombang pasang surut yang masuk dari laut lepas. Dengan demikian pola arus di perairan Sayung pada musim timur telah mengalami perubahan arah arus sebagai pengaruh dari siklus angin yang terjadi di bumi. Pola ellips pergerakan arus searah jarum jam maupun yang berlawanan arah jarum jam menunjukkan bahwa kondisi arus di

perairan Sayung di pengaruhi oleh faktor pasang surut.

Pada musim barat perairan Sayung memiliki kecepatan maksimal 0,20 m/dt dengan arah dari barat menuju ke timur-timur laut. Di daerah sekitar batas laut terjadi *slack* yang mengakibatkan terjadinya tabrakan arus hal ini biasa terjadi karena pengaruh dari kondisi pasang surut yang terjadi pada jam tertentu. Perubahan angin musim sangat berpengaruh terhadap pola arus di perairan Sayung. Dimana pada musim barat sirkulasi arus global banyak di pengaruhi oleh perubahan angin monsoon di dunia. Angin yang bergerak dari Laut Cina Selatan, membawa massa air, bergerak mengalir menuju Selat Karimata hingga Laut Flores. Angin tersebut juga melintasi pantai Selatan Kalimantan dan Pantai Utara Pulau Jawa, yang bergerak dari barat menuju ke timur sesuai dengan perputaran monsoon. Hal ini mengakibatkan pola arus di perairan Sayung mendapatkan pengaruh dari transport massa air tersebut.

Kondisi tersebut menyebabkan pola arus pada musim barat bergerak dengan cepat dari pada musim timur (bulan September). Keadaan ini di jelaskan Wyrkti (1961) bahwa pola arus pada musim barat bergerak dari arah utara yang melalui laut Cina selatan menuju ke timur melintasi laut Jawa hingga laut Flores dimana pada musim ini merupakan sirkulasi arus yang besar. Pada musim barat di kondisi pasang surut memiliki pengaruh yang kecil terhadap pola arus perairan Sayung. Hal ini dapat dilihat dari distribusi vertikal dan aliran horisontal air yang tidak membentuk pola eliptik. Kondisi ini menunjukkan bahwa bulan Desember pola arus di musim barat di pengaruhi oleh semua komponen pembangkit arus permukaan. Pola arus di perairan Sayung pada musim barat mengikuti kondisi sirkulasi arus global samudra dan bergerak sesuai kondisi arus musiman yang mendapatkan pengaruh dari samudra Hindia maupun samudra Pasifik.

Sebagaimana diuraikan di atas, pola arus di perairan Sayung secara dominan dipengaruhi oleh pasang-surut. Pola pasang surut yang campuran condong ke harian tunggal, dimana dalam satu hari terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dan kadang-kadang terjadi dua kali pasang dan surut dengan periode berbeda, mengakibatkan terjadi perubahan arah dan besar arus sesuai dengan pasut tersebut. Hal ini menjadikan genangan rob di darat belum sempat surut, sudah datang arus pasang berikut yang menjadikan daerah tersebut tergenang kembali.

Hasil peramalan pasang surut dapat dilihat bahwa pada tahun 2007 ketinggian pasut maksimum terjadi pada bulan Maret sebesar 169 cm dan pada tahun 2008 ketinggian maksimum terjadi pada bulan September sebesar 162 cm. Berdasarkan hal tersebut maka akan terjadi genangan rob yang tidak jauh berbeda dengan kejadian tahun 2005 dan 2006 dimana pada tahun tersebut pasang maksimum 169 cm.

Perubahan *MSL* perairan Morosari Sayung berhubungan dengan pola sirkulasi arus permukaan di Laut Jawa dan Flores. Pada musim barat (Nopember-Maret) untuk perairan Laut Jawa termasuk perairan Morosari Sayung diperkirakan massa air dari selat Madura terbawa ke luar sehingga ketinggian *MSL* di perairan tersebut rendah. Sebaliknya pada musim timur (Mei-September) arus permukaan di Laut Flores dan Jawa mengalir ke arah barat, seperti yang diperlihatkan pada peta arus hasil pemodelan. Arus membawa air masuk ke selat Madura dan menyebabkan naiknya *MSL* di perairan

Kesimpulan

Kecepatan arus rata-rata hasil pengamatan lapangan di perairan Sayung menggunakan metode lagrangian adalah 0.071 m/dt, dengan arah terbanyak N 117,5⁰ E. Hasil simulasi model SMS diperoleh kecepatan

Morosari Sayung (Wyrcki, 1961). Lebih lanjut ditambahkan bahwa selama musim tenggara atau musim timur, *MSL* Laut Jawa naik sekitar 10 cm dan pada musim barat *MSL* Laut Jawa bagian baratnya turun 10 cm. Bentuk morfologi pantai dan mulut sungai ikut menentukan besarnya kenaikan air laut. Perairan Morosari Sayung mempunyai bentuk morfologi pantai landai, menurut Triatmodjo (1999) morfologi pantai yang landai menyebabkan kenaikan muka laut lebih tinggi dibandingkan dengan yang curam. Mengingat kiri-kanan muara sungai berupa tambak yang telah terabrasi, maka merupakan daerah yang berfungsi sebagai pintu masuk air laut ke daratan dan menggenangi wilayah pesisir Sayung mulai dari Sriwulan, Morosari, Bedono, Desa Sidogemah, Timbulsloko dan Surodadi.

Genangan rob yang terjadi di desa Bedono mempunyai luar sekitar 110 Ha dan sebagian berupa tambak dan terlihat sebagai daerah cekungan pasut, sehingga daerah ini tidak layak sebagai pemukiman. Untuk wilayah Desa Sidogemah, Timbulsloko dan Surodadi genangan rob terjadi pada sebagian besar wilayah karena wilayah tersebut langsung berinteraksi dengan laut tanpa adanya bangunan/bantaran penghalang. Daerah tersebut mempunyai elevasi -0,2 – 2,80 m, sehingga pada saat pasang tinggi yang mencapai 169 cm sebagian daerah tersebut akan tergenang.

rata-rata arus permukaan untuk musim timur di perairan Sayung 0.15 m/dt dengan arah

dominan ke barat, sedangkan musim barat kecepatan arus perairan 0,20 m/dt dengan arah timur-timur laut.

Pada musim timur, arus laut Perairan Sayung secara dominan merupakan arus pasang surut,

sedangkan pada musim barat lebih banyak dipengaruhi oleh dinamika laut terbuka.

genangan rob di wilayah Sayung belum sempat surut sudah kembali tergenang lagi.

Wilayah Bedono, Tambaksloko dan Surodadi yang berbatasan langsung dengan laut dengan elevasi muka tanah -0,2 – 2,8 m menjadikan daerah tersebut tergenang dalam jangkauan yang luas.

Kondisi muara S. Sayung yang landai dan daerah sekitarnya berupa tambak merupakan pintu masuknya rob di wilayah pesisir Sayung.

Meskipun pada musim timur secara regional wilayah Demak memiliki elevasi air laut lebih tinggi dibandingkan musim barat, namun luas genangan rob di Sayung lebih luas pada musim barat akibat besarnya gelombang pasang yang didukung arus akibat gelombang masuk melalui sekitar wilayah cekungan pasut di Desa Bedono.

Saran

Mengingat genangan rob di tepi pantai wilayah pesisir Sayung terjadi setiap pasang sepanjang tahun, maka disarankan pemanfaatan wilayah tersebut disesuaikan dengan kondisi tersebut. Jika wilayah tersebut digunakan sebagai pemukiman, maka seyogyanya menggunakan konsep rumah panggung.

Untuk mencegah semakin luasnya genangan rob, maka abrasi yang mengakibatkan mundurnya garis pantai harus dicegah, baik dengan konstruksi sipil maupun dengan perbaikan ekologi seperti penanaman mangrove.

Daftar Pustaka

Ali, M, Mihardja, D.K, Hadi. S. 1994. *Pasang Surut Laut*. Kursus Intensif Oseanografi Bagi Perwira TNI-AL. Institut Teknologi Bandung

Tipe pasut perairan Sayung yang campuran condong ke harian tunggal menjadikan

Anikouchine, A. William. Sternberg, W, Richard. 1959. *The World Ocean 2nd Edition An Introduction To Oceanography*. Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey 07632.

Bappeda. 2005-2014. *Buku Laporan Rencana. Evaluasi Rencana Umum Tata Ruang Ibukota Kecamatan Sayung Kabupaten Demak (RUTR-IKK Sayung)*. Pemerintah Kabupaten Demak.

Bhatt, J. J. 1978. *Oceanography Exploring The Planet Ocean*. D van Nostrand Company. New York Cincinnati Toronto London Melbourne.

Brid, F. C. E. 1969. *Coasts An Introduction to Systematic Geomorphology Volume Four*. The M. I. T. Press. Massachusetts Institute of Technology Cambridge, Massachusetts, and London, England

Duran, J. R. Petit, D. 1995. *The Java Sea Environment. BIODYNEX (Biology, Dynamics, Exploitation of the Small Pelagic Fishes in The Java Sea)*. Editor: Potier, m. Nurhakim, S. PELFISH

Emery, J. William. Thomson, E. Richard. 1997. *Data Analysis Methods In Physical Oceanography*. Pergamon

Gross, M. G. 1993. *Oceanography 6th Edition*. Prentice Hall, Englewood Cliffs. New Jersey 07632

Hutabarat, S. 1986. *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia. Jakarta

Ingmanson, E. Dale. Wallace, J. William. 1989. *Oceanography An Introduction*.

Wadsworth Publishing Company
Belmont, California. A Division of
Wadsworth, Inc.

Istiarto dan Legono, Djoko. 2001. *Penelitian Aplikasi Model Hidroulika Dalam Rangka Reklamasi Kawasan Pantai*. Yogyakarta.

Jurnal "Kecamatan Sayung Dalam Angka 2002". 2003. Menti Statistik Kecamatan Sayung Kabupaten Demak.

Kramadibrata, S. 1985. *Perencanaan Pelabuhan*. Ganeca Exact. Bandung