

Kondisi Arus dan Gelombang Pada Berbagai Kondisi Morfologi Pantai di Perairan Pantai kendal Provinsi Jawa Tengah

Gentur Handoyo* dan Agus A.D Suryoputro

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.
Jl. Prof. Soedarto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275
Email: genturhandoyo@yahoo.com

Abstrak

Kondisi oseanografi sangat berpengaruh terhadap proses akresi dan abrasi yang berlangsung di pantai. Apabila faktor dari daratan lebih dominan maka pantai akan mengalami akresi, sedangkan apabila faktor dari daratan tidak dapat meredam faktor oseanografi maka akan terjadi abrasi di pantai tersebut. Untuk mengetahui perkembangan akresi dan abrasi pantai, sangat diperlukan data kondisi arus dan gelombang di perairan sehingga diperlukan penilaian yang lebih mendalam mengenai karakteristik arus dan gelombang di perairan kendal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik arus dan gelombang di perairan Kendal serta untuk mengetahui pengaruh karakteristik arus dan gelombang terhadap kondisi pantai di perairan Kendal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, metode pengambilan data dilakukan dengan metode survey dan metode sampling yang digunakan adalah metode sampling purposive. Berdasarkan hasil penelitian, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut : Pola arus di perairan Kendal dipengaruhi oleh Pasang Surut serta pola arus regional di Laut Jawa yang bergerak sesuai dengan angin musim dari Timur ke Barat. Karakteristik gelombang pada lokasi penelitian memperlihatkan kondisi yang sama.

Kata kunci : arus, gelombang, morfologi, Kendal.

Abstract

Wave and Current on Various Condition of Coastal Morphology in Coastal Territorial Water of Kendal, Central Java

Oceanographic condition affect to acreation adn abration process on shore. Acretion happen if upland factor is dominant, while abration happen if upland factor can not faint oceanographic process. To find out the expansion of acreation and abration, current and wave condition data are definitely neede so that's way a deeply research about the characteristics of current and wave on Kendal waters is carry on. The objective of the research is to find out the characteristic of current and wave on Kendal waters, and the effect to the coastel condition. Descriptif methode was used in the research, data sampling by using survey method and sampling by using purposive method. The conclusion based on the research is : current pattern on territorial water Kendal influence by tides and regional current panntern on Java sea. Current panntern move according to mensoon from East to West.

Keywords: current, wave, morphology, kendal

PENDAHULUAN

Pantai merupakan bentang alam yang selalu mengalami perubahan, hal ini disebabkan oleh proses yang berlangsung

didadalmnya yaitu arus dan gelombang yang merupakan roses yang berasal dari laut dan aliran sungai yang membawa sedimen yang merupakan proses dari daratan (Triadmodjo, 1999). Selanjutnya

dinyatakan bahwa kegiatan manusia didaerah pesisir secara tidak langsung yang akan mempengaruhi tanggapan dinamis pantai terhadap proses yang berlangsung sehingga daerah pesisir akan semangot mudah berubah baik maju (akresi) atau berubah mundur (abrasi).

Menurut Setiono (1994) perairan pantai Kendal secara garis besar mengalami perubahan maju (akresi) walaupun ada sebagian kecil yang mengalami abrasi. Selanjutnya dinyatakan bahwa perkembangan daratan baru kearah utara (ujung delta Bodri menuju ke arah laut lepas) terlihat tidak menunjukkan perkembangan berarti apabila dibandingkan dengan perkembangan kearah timur. Dinas Perikanan dan Kelautan Kendal (2003) menyatakan bahwa perairan pantai Kendal terjadi abrasi. Hal tersebut juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Boediono (1996) bahwa perairan timur Kendal sampai semarang telah mengalami abrasi.

Menurut Ongkosongo (1982) faktor-faktor penyebab perubahan garis pantai ada dua macam yaitu faktor alami dan faktor manusia. Faktor alami antara lain gelombang arus, angin, sedimentasi, pasang surut, dll. Sedangkan faktor manusia meliputi penggalan, penimbunan, reklamasi pantai, dll.

Berdasarkan uraian tersebut enelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola arus dan berkarakteristik gelombang yang meliputi tinggi gelombang, panjang gelombang dan periode gelombang.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di sepanjang pantai Kendal mulai dari kecamatan Kaliwungu sampai dengan kecamatan Purwosari pada bulan juli 2013. Parameter oseanografi diukur dilapangan berdasarkan titik sampling yang telah ditentukan . Adapun parameter oseanografi yang diukur adalah :

- a. Data periode gelombang (T)
Diukur dengan menggunakan stopwatch, yaitu mengukur waktu yang diperlukan antara puncak

gelombang dengan puncak gelombang berikutnya pada suatu titik tertentu.

- b. Data tinggi gelombang (H)
Diukur dengan menggunakan tongkat ukur atau tongkat berskala.
- c. Kedalaman Pertanian (d)
Diukur dengan tongkat ukur
- d. Arah gelombang (°)
Diketahui dengan menggunakan kompas
- e. Arah arus
Diketahui dengan menggunakan kompas
- f. Kecepatan Arus (m/s)
Diukur dengan menggunakan bola duga

Pengolahan data gelombang

Data gelombang yang diperoleh dari lapangan dihitung berdasarkan rumus dari Triatmodjo (1999) sebagai berikut :

Gelombang signifikan

$$H_s = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{n} \dots\dots\dots (1)$$

$$n = 33,3 \times \text{jumlah data}$$

Mencari kecepatan gelombang pada tiap titik sampling

$$C = \frac{9T}{2\pi} \tan \frac{2\pi d}{L} \dots\dots\dots (2)$$

Mencari arah datang gelombang

$$\sin \alpha = \frac{C}{C_0} \sin \alpha_0 \dots\dots\dots (3)$$

Mencari koefisien refraksi

$$K_{\pi} = \sqrt{\cos \frac{\alpha_0}{\alpha}} \dots\dots\dots (4)$$

Mencari tinggi gelombang pecah

$$\frac{H_b}{H_o} = \frac{1}{3,3\left(\frac{H_o}{L_o}\right)^{\frac{1}{3}}} \dots\dots\dots(5)$$

Pengolahan data arus

Data arus yang diperoleh dari lapangan dihitung kecepatan data ratanya dan arahnya pada tiap-tiap titik sampling.

Pengolahan data angin

Data angin didapat dari Badan Metereologi dan geofisika semarang, kemudian dicari kecepatan rata-rata dan arahnya.

Pengolahan data pasang surut

Data pasang surut bulan juli 2013 yang didapat dari PELINDO II Semarang diolah untuk mencari besar jangkauan (range) serta tipe pasang surutnya. Untuk memperoleh hasil tersebut digunakan metode admiralti sehingga diperoleh nilai Amplitude (A) dan kelambatan fase (g'). Berdasarkan nilai Ampotude dan nilai kelmbatan fase dapat dikethui juga air laut rata-rata (MSL), air rendah terendah (LLW), pasang tinggi tertinggi (HHW) dan tipe pasang (F) dengan cara menggunakan rumus dari onkosongo (1989), sebagai berikut :

Muka air laut rata-rata (MSL)
 $MSL = A (SO) \dots\dots\dots(6)$

Air rendah terendah (LLW)
 $LLW = A (SO) - | A(M2) + A (S2)+A(K1) + A (O1) + A (P1) + A (K2) | \dots\dots\dots(7)$

Pasang tinggi tertinggi (HHW)
 $HHW : A (SO) + | A(M2)+A(S2)+A(K1)+A (O1) + A (P1) +A(K2) | \dots\dots\dots(8)$

Tipe pasang (F)
 $F = \frac{A(k1) + A(O1)}{A(M2) + A(S2)} \dots\dots\dots(9)$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengukuran gelombang didaerah penelitian hasilnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Gelombang

| Lokasi | d | T | Hs |
|--------|------|------|-------|
| St1 | 1,30 | 2,53 | 0,191 |
| St2 | 1,15 | 2,23 | 0,175 |
| St3 | 1,25 | 2,33 | 0,184 |
| St4 | 1,30 | 2,54 | 0,195 |
| St5 | 1,05 | 2,10 | 0,161 |
| St6 | 0,95 | 2,00 | 0,214 |
| St7 | 1,40 | 2,67 | 0,214 |
| St8 | 1,35 | 2,63 | 0,195 |
| St9 | 1,45 | 2,71 | 0,214 |
| St10 | 1,30 | 2,48 | 0,187 |

- Keterangan
 d : kedalaman perairan pada titik sampel (m)
 T : Periode gelombang (m/s)
 Hs : gelombang signifikan (m)
 Arah : arah datang gelombang (°)

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat ditentukan karakteristik gelombang yang meliputi panjang gelombang, kecepatan gelombang, arah datang gelombang pada suatu titik, koefisien refuaksi dan koefisien pendangkalan (tabel 2).

Berdasarkan data Kr dan Hs dapat diketahui tinggi gelombang di laut dalam ekuivalen tinggi gelombang pecah dan tipe gelombang pecah (Tabel 3)

Arah arus di St1 dan St2 kearah barat, St3, St4 arah arus kearah selatan. Sedangkan St5, St6, dan St7 bergerak ke arah barat dan di St8, St9 bergerak kearah timur. St10 bergerak kearah barat. Pola arus tersebut seperti tidak menentu. Hal tersebut disebabkan pengambilan data pada St1, St2, St5, St6, St7, St10 diambil pada surut pasang, sedangkan pada St3, St4, St9 diambil pada saat surut sehingga arah arus pada saat pasang adalah kearah barat dan pada saat suruh kearah timur. Menurut Wyrilki (1961) dalam Dahwi (1996) pengerahan massa air diwilayah pantai salah satunya disebabkan oleh pasang surut.

Tabel 2. Panjang gelombang, kecepatan gelombang, arah datang gelombang.

| Lokasi | Lo | L | Co | C | μ | Kr | Ks |
|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| St1 | 9,985 | 7,800 | 3,946 | 3,083 | 23,99 | 0,969 | 0,917 |
| St2 | 7,757 | 6,325 | 3,478 | 2,836 | 24,06 | 0,973 | 0,914 |
| St3 | 8,469 | 6,897 | 3,634 | 2,960 | 24,03 | 0,973 | 0,914 |
| St4 | 10,064 | 7,840 | 3,962 | 3,086 | 22,92 | 0,969 | 0,917 |
| St5 | 6,879 | 5,661 | 3,276 | 2,645 | 24,30 | 0,974 | 0,913 |
| St6 | 6,240 | 6,131 | 3,120 | 2,565 | 24,28 | 0,974 | 0,913 |
| St7 | 11,12 | 8,594 | 4,165 | 3,218 | 22,73 | 0,969 | 0,918 |
| St8 | 10,240 | 8,311 | 4,102 | 3,160 | 33,00 | 0,918 | 0,918 |
| St9 | 11,456 | 8,862 | 4,227 | 3,270 | 33,16 | 0,919 | 0,918 |
| St10 | 9,594 | 7,594 | 3,868 | 3,062 | 34,03 | 0,923 | 0,916 |

Keterangan

Lo : Panjang gelombang di laut dalam (m)

L : Panjang gelombang (m)

Co : Kecepatan gelombang di laut dalam (m/s)

C : Kecepatan gelombang (m/s)

μ : arah datang gelombang disuatu titik (°)

Kr : Koefisien refraksi

Ks : Koefisien Pendangkalan

Tabel 3. Tinggi gelombang dilaut dalam ekuivalen, tinggi gelombang pecah, tipe gelombang pecah

| Lokasi | H'O | Hb | Tipe |
|--------|-------|-------|----------|
| St 1 | 0,028 | 0.229 | Spilling |
| St2 | 0.192 | 0.199 | Spilling |
| St3 | 0.201 | 0.212 | Spilling |
| St4 | 0.213 | 0.233 | Spilling |
| St5 | 0.176 | 0.181 | Spilling |
| St6 | 0.167 | 0.169 | Spilling |
| St7 | 0.232 | 0.256 | Spilling |
| St8 | 0.213 | 0.239 | Spilling |
| St9 | 0.233 | 0.259 | Spilling |
| St10 | 0.204 | 0.223 | Spilling |

Keterangan

H0 : Tinggi gelombang laut dalam ekivalen (m)

Hb : Tinggi gelombang pecah (m)

Tabel 4. Arah dan kecepatan arus di denah penelitian

| Lokasi | Kecepatan arus (m/det) | Arah |
|--------|------------------------|------|
| St1 | 0.045 | 270 |
| St2 | 0.036 | 300 |
| St3 | 0.039 | 120 |
| St4 | 0.053 | 120 |
| St5 | 0.035 | 300 |
| St6 | 0.032 | 300 |
| St7 | 0.067 | 270 |
| St8 | 0.048 | 90 |
| St9 | 0.069 | 90 |
| St10 | 0.042 | 270 |

Kecepatan arus tertinggi terdapat pada St9, dan terendah pada St6. Tingginya kecepatan arus yang terdapat pada St9 disebabkan karena pengaruh gelombang yang tinggi di St9. Dan bentuk pantai yang terbuka sehingga gelombang akan leluasa menerjang pantai dan mengakibatkan arus yang besar di St9. Judson dan Kaufman (1990) menyatakan bahwa arus didalam pengerahannya sangat dipengaruhi oleh topografi dan bentuk pantai.

Karakteristik gelombang di perairan Kendal relatif sama dan tidak memperlihatkan perbedaan yang mencolok. Tipe gelombang pecah diperairan Kendal mempunyai tipe yang seragam, yaitu tipe gelombang pecah spilling. Hal tersebut disebabkan karena tinggi gelombang laut ekuivalen dan tinggi gelombang pecah yang tidak terlalu tinggi. Tinggi gelombang di perairan pantai Kendal dapat dikategorikan kecil hal ini dimungkinkan karena angin yang berhembus yang relatif kecil. Menurut Brettsheider (1954) dalam Kamiludin, dkk (1991), kecepatan angin mempengaruhi besar kecilnya gelombang. Semakin tinggi kecepatan dan kekuatan angin yang berhembus maka akan semakin besar pula gelombang yang terjadi pada suatu perairan.

KESIMPULAN

Pola arus diperairan pantai Kendal pada bulan juli dipengaruhi oleh pasang suruh serta pola arus regional di laut Jawa yang bergerak sesuai dengan angin musim. Karakteristik gelombang pada tiap stasiun tidak memperlihatkan perbedaan yang mencolok atau relatif sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Black, J.A. 1986. Oceans and Coast; An Introduction to Oceanography. Wm. John Weley and son, Inc. Dubuquie.Lowa
- Duxbiwy, A.C. And Duxbuiy, A.B. 1991. An Introduction to The World's Oceans. 3th ed.Wm C. Brown Pubblishers. AS
- Dahwi, R. Dkk. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Laut secara terpadu Pt. Prading Para mita. Jakarta
- Ingmanson, O.E. dan Wallace, W.T.. 1989. Oceanograpy an Introduction. Wadworth Pubblishing Company.
- Judson, S dan Kauffman M.E.1990 Physical Geologi 8 ed. Prentice Hall Inc. New Jersey.
- Yuwono, N. 1986. Teknik Pantai vol.1 : Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Geologi Mada. Yogyakarta.
- Ongkosongo, S.1989. Pasang Surut.LIPI. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseonologi. Jakarta.
- Radiono, 1998. Tinjauan Geomorfologi Pada Perubahan Garis Pantai Kecamatan Kaliwungu Kabupaten Kendal. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang (Tdk Dipublikasikan)
- Setiono, H.1994. Akresi dan Rekresi pantai Delta Bodri hingga Semarang Jawa Tengah. PS. Ilmu Kelautan UNDIP. Semarang (Tdk dipublikasikan)
- Setiono, H. 1997. Sirkulasi Atmosfer. Jurusan Ilmu Kelautan UNDIP Semarang.
- Triatmodjo, B. 1996. Pelabuhan. Betta Offset. Yogyakarta
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Betta Offset. Yogyakarta.