

STUDI ANALISIS FAKTOR PENYEBAB DAN PENANGANAN ABRASI PANTAI DI WILAYAH PESISIR ACEH BARAT

Munandar¹, Ika Kusumawati¹

¹Program Studi Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Teuku Umar, Aceh Barat
Korespondensi: munandar@utu.ac.id

abstract

Penelitian ini bertujuan melihat perubahan abrasi pantai yang terjadi di Aceh Barat. Abrasi pantai dapat diakibatkan oleh perubahan alam dan kegiatan manusia. Diantara faktor yang diakibatkan oleh perbuatan manusia adalah bangunan buatan seperti groin, jetty, breakwater pelabuhan dan reklamasi yang sejajar garis pantai, dibangunnya dam di sebelah hulu sungai dan sudetan (pemindahan arus sungai), penambangan pasir di perairan pantai, dan pengambilan pelindung pantai alami, yaitu penebangan hutan mangrove dan pengambilan terumbu karang. Hasil analisis data angin pada bulan Mei 2016 menunjukkan arah angin berasal dari barat laut menuju daratan yang memiliki nilai tersesar yaitu 48,% dengan kecepatan angin 4-7 knots. Berdasarkan data tinggi gelombang terbesar terjadi pada keadaan moderate sea yaitu sebesar 1,225-2,5 m dengan periode 8,77 detik. Kondisi tersebut menunjukkan keadaan normal di pesisir pantai yang tidak mengakibatkan abrasi secara besar. Kondisi meteorologi tersebut memiliki nilai yang hampir sama pada lokasi penelitian A (jauh dari bangunan laut) dan B (dekat dengan bangunan laut). Hasil analisis angkutan sedimen dapat digunakan untuk menilai seberapa besar perubahan garis pantai terjadi setiap tahunnya. Hasil analisis sedimen tersebut menunjukkan bahwa dalam waktu enam belas tahun, laju angkutan sedimen sejajar pantai sebesar 2.043.475,13 m³. Arah dominan sedimen menuju ke arah Timur. Potensial laju angkutan sedimen sejajar pantai tahunan sebesar 127.717,20 m³. Sesuai dengan kondisi dilapangan terjadi kemunduran garis pantai dan pendangkalan muara sungai meureubo.

Kata kunci: abrasi, pesisir, Aceh Barat

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Kawasan pesisir pantai Aceh Barat berbatasan langsung dengan Samudera Hindia yang memiliki karakteristik oseanografi dan dinamika perairan yaitu tingginya gelombang laut dan angin kencang. Aceh Barat yang memiliki panjang garis pantai 50,55 km dengan luas perairan lautnya 80,88 km². Pantai Barat Aceh merupakan salah satu kawasan terparah dilanda tsunami pada tanggal 24 Desember 2004 dengan tinggi gelombang hingga 34 m. Tinggi dan kuatnya gelombang ini disebabkan karena pusat terjadinya gempa berada di Samudera Hindia. Dampak musibah tsunami membuat keadaan pantai berubah, sehingga banyak sekali tumbuhan yang mati dan hanya beberapa jenis pohon yang masih bisa bertahan hidup pada kondisi tersebut. Sebelum tsunami di kawasan pantai Aceh Barat masih dijumpai tipe-tipe vegetasi pelindung pantai seperti *Ipomoea pescaprae*. Pada beberapa tempat bagian bibir pantai kawasan pantai Barat sudah mengalami abrasi sehingga garis pantai menjadi tidak stabil.

Abrasi atau erosi adalah kerusakan garis pantai akibat dari terlepasnya material pantai, seperti pasir atau lempung yang terus menerus di hantam oleh gelombang laut atau dikarenakan oleh terjadinya perubahan keseimbangan angkutan sedimen di perairan pantai atau hilangnya daratan di wilayah pesisir, sedangkan akresi atau sedimentasi adalah timbulnya daratan baru di wilayah pesisir. Fenomena abrasi maupun akresi disebabkan oleh faktor alami dan manusia. Proses-proses alami dapat berupa proses hidro-oseanografi, dari laut misalnya akibat hempasan gelombang, perubahan pola arus, angin dan fenomena pasang surut yang kesemuanya dapat menyebabkan abrasi pantai. Disamping itu, kenaikan permukaan air laut akibat pemanasan global semakin memperparah kondisi perairan pantai. Pemanasan global merupakan fenomena peningkatan temperatur global dari tahun ke tahun karena terjadinya efek rumah kaca (*greenhouse effect*) yang disebabkan oleh meningkatnya emisi gas-gas seperti karbondioksida (CO₂), metana (CH₄), dinitrooksida (N₂O) dan CFC sehingga panas dari energi matahari terperangkap dalam atmosfer bumi.

Survey membuktikan setidaknya ada 5 penyebab abrasi yang disebabkan oleh kegiatan manusia (antropogenik) yang berpotensi menimbulkan perubahan garis pantai, yaitu (Diposaptono, 2011):

1. Terperangkapnya angkutan sedimen sejajar pantai akibat bangunan buatan seperti groin, jetty, breakwater pelabuhan dan reklamasi yang sejajar garis pantai.
2. Timbulnya perubahan arus akibat adanya bangunan di pantai.
3. Berkurangnya suplai sedimen dari sungai akibat penambangan pasir, dibangunnya dam di sebelah hulu sungai dan sudetan (pemindahan arus sungai)
4. Penambangan pasir di perairan pantai, yang dapat mengakibatkan perubahan kedalaman sehingga merubah pola arus dan gelombang pecah.
5. Pengambilan pelindung pantai alami, yaitu penebangan hutan mangrove dan pengambilan terumbu karang.

Perubahan garis pantai merupakan salah satu bentuk dinamisasi kawasan pantai yang terjadi secara terus menerus. Pantai di Aceh Barat rentan terhadap pergerakan sedimen yang memberi dampak pada mundurnya garis pantai (abrasi) dan majunya garis pantai (akresi). Pergerakan sedimen memberikan dampak terhadap perubahan geomorfologi, ketidakstabilan ekologi, dan kerusakan bangunan di sekitar pantai. Abrasi merupakan salah satu masalah yang mengancam kondisi pesisir, yang dapat merusak dan mengancam bangunan-bangunan yang berbatasan langsung dengan air laut, baik bangunan yang difungsikan sebagai penunjang wisata maupun rumah-rumah penduduk.

Dalam menentukan tingkat perubahan pantai yang dapat dikategorikan kerusakan daerah pantai adalah tidak mudah. Untuk melakukan penilaian terhadap perubahan pantai diperlukan suatu tolak ukur agar supaya penilaian perubahan pantai dapat lebih obyektif dalam penentuan tingkat kerusakan tersebut. Perubahan pantai harus dilihat tidak dalam keadaan sesaat, namun harus diamati dalam suatu kurun waktu tertentu. Perubahan garis pantai yang terjadi sesaat tidak berarti pantai tersebut tidak stabil, hal ini mengingat pada analisis perubahan garis pantai dikenal keseimbangan dinamis daerah pantai. Keseimbangan dinamis berarti pantai tersebut apabila ditinjau

pada suatu kurun waktu tertentu (misalnya satu tahun) tidak terjadi kemajuan atau kemunduran yang abadi, namun pada waktu-waktu tertentu pantai tersebut dapat maju atau mundur sesuai musim yang sedang berlangsung pada saat itu. Untuk mengetahui perubahan pantai secara tepat perlu adanya patok pemantau (*monitoring*) yang diketahui koordinatnya, dan dipasang pada tempat-tempat yang rawan erosi dan diamati pada setiap bulan (minimum dilakukan selama satu tahun).

1.2. Perumusan Masalah

Kondisi pantai pada wilayah Aceh Barat merupakan pantai yang landai, saat ini mengalami pergeseran garis pantai yang menyebabkan kehilangan wilayah daratan dan mengancam lingkungan sekitarnya. Dampak yang ditumbulkannya adalah terhadap kondisi sosial-psikologis pada masyarakat (ketakutan, kekhawatiran, cemas) pada saat gelombang datang, sehingga masyarakat di pantai yang mengalami kerusakan pantai tersebut mengalami stres.

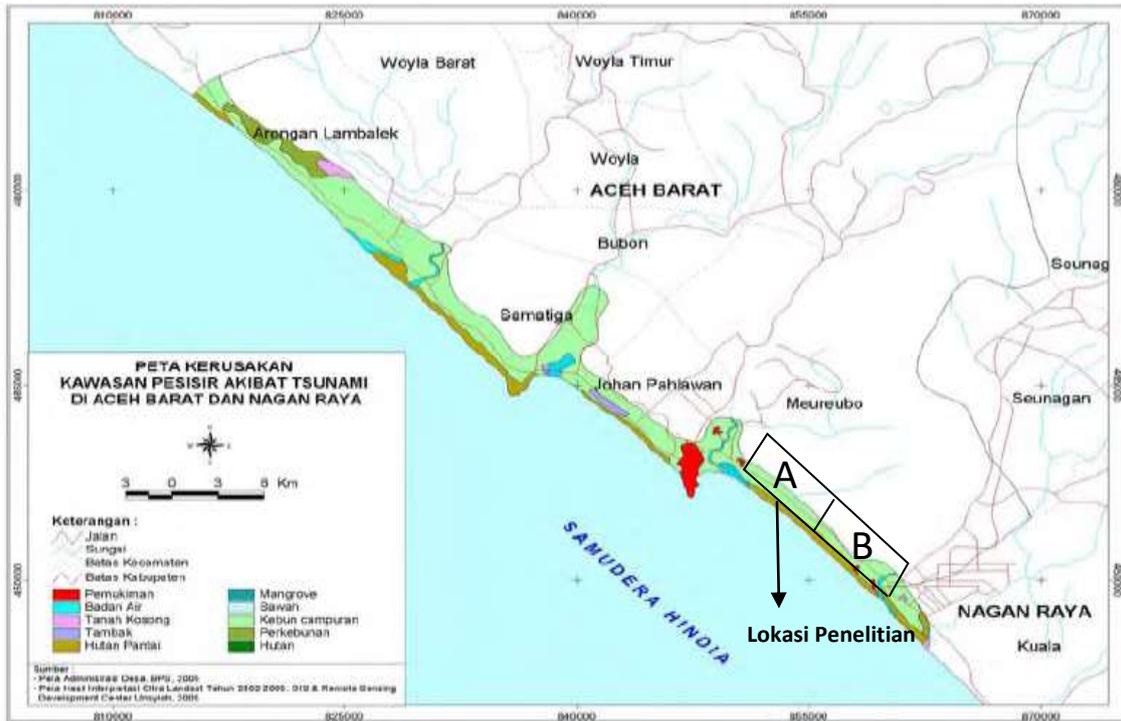
Fenomena pergeseran garis pantai ini disebut dengan proses abrasi atau terjadinya kelongsoran pada bagian tepi pantai oleh karena pengikisan air laut. Salah satu kawasan yang memiliki tingkat abrasi yang cukup parah adalah di pesisir Kecamatan Meureubo. Penyebab abrasi pantai di wilayah ini diasumsikan dari proses alami (gelombang laut, pasang surut, angin, dan arus sepanjang pantai). Selain itu, pembangunan jetty oleh PT. MIFA Bersaudara dan dermaga yang memiliki tanggul oleh PLTU Nagan Raya merupakan faktor yang mungkin menyebabkan abrasi disekitar wilayah tersebut. Hal ini diketahui dari survey awal ke lapangan dan pembicaraan dengan masyarakat sekitar.

Untuk itu perlu adanya kajian secara detail tentang analisa penyebab terjadinya abrasi pantai pada wilayah pesisir Aceh Barat (Kecamatan Meureubo khususnya) baik yang disebabkan oleh proses alami, manusia maupun korporasi dalam rangka untuk dapat diketahui seberapa besar pengaruh (tekanan) abrasi tersebut terhadap luas pergeseran garis pantai dan kerusakan yang dihasilkannya sehingga dapat ditetapkan alternatif penanggulangannya.

II. Metode Penelitian

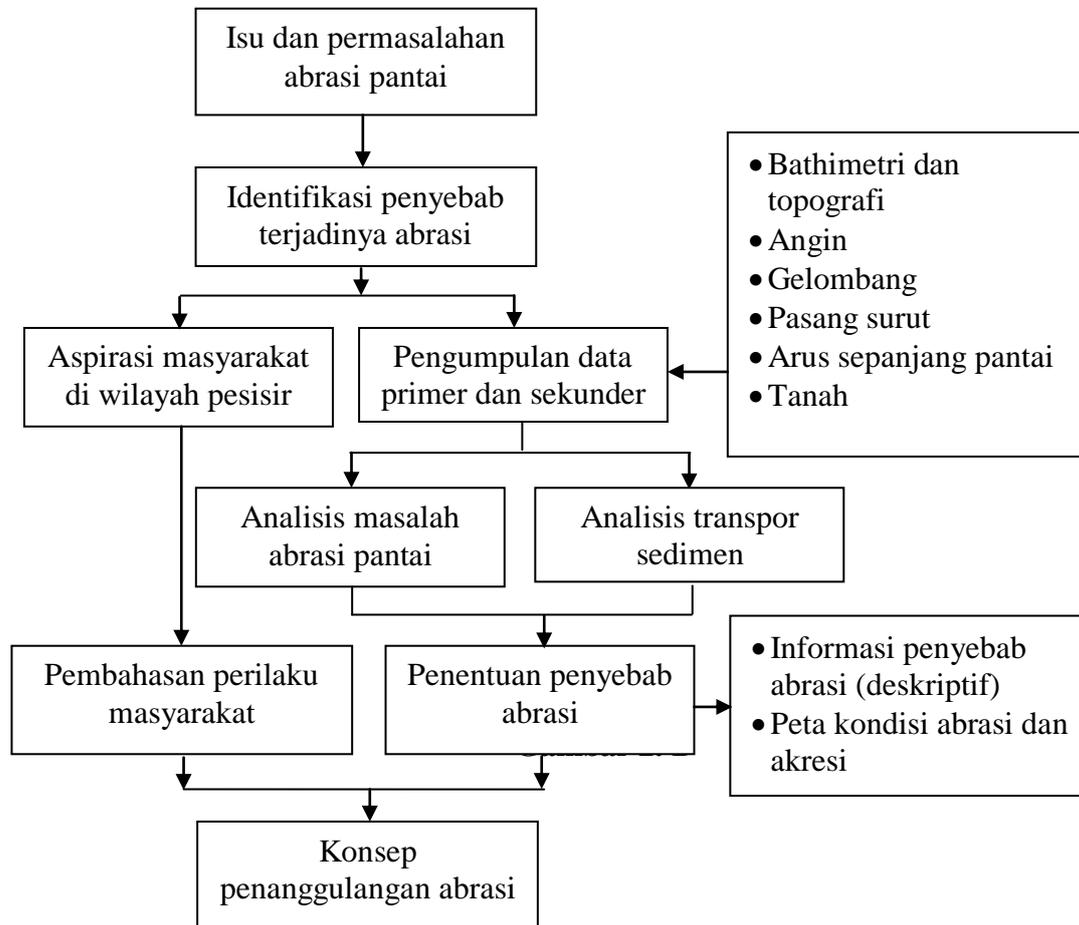
Penelitian akan dilaksanakan pada wilayah pesisir Aceh Barat dan Nagan Raya, Kecamatan Meureubo dan Kuala Pesisir (Gambar 1). Pengambilan lokasi pada wilayah ini berdasarkan kondisi wilayah pesisir tersebut telah mengalami pengikisan air laut yang cukup parah sebesar ± 10 m dalam satu dekade berdasarkan penilaian masyarakat. Selain itu, pendirian bangunan laut berupa dermaga dan jetty milik PLTU Nagan Raya dan PT. Mifa Bersaudara diasumsikan oleh masyarakat meningkatkan proses abrasi selama 5 tahun terakhir. Sehingga perlu adanya penelitian tentang penyebab terjadinya abrasi pantai untuk mendapatkan informasi yang akurat dalam rangka penanganan yang tepat dan akurat. Dalam hal ini peneliti membagi dua stasiun yaitu stasiun A (jauh dari bangunan laut) dan stasiun B (dekat dengan bangunan laut). Pembagian ini dimaksudkan untuk membandingkan kondisi pantai terabrasi yang dekat dengan

bangunan laut dengan pantai yang jauh dari bangunan laut. Pada stasiun A akan dilakukan pengambilan data di tiga titik, yaitu di gampong Pasi Pinang, Ujung Drien, dan Meureubo. Stasiun B akan diwakili oleh tujuh titik yaitu gampong Langung, Peunaga Rayeuk, Peunaga Pasi, Gunung Kleing, Peunaga Cut Ujong, Suak Puntong, dan Kuala Baro. Pengambilan titik-titik penelitian secara tersebar di wilayah pesisir Aceh Barat dan Nagan Raya, sehingga permasalahan abrasi dapat diketahui secara menyeluruh pada daerah penelitian.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian (sumber BPS, 2006)

Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap yaitu pengumpulan data, analisis data dan penentuan penyebab abrasi sebagai hasil penelitian. Untuk mendapatkan hasil yang baik dan terarah maka dibuat bagan alir rencana penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:



Gambar 2. Bagan alir rencana penelitian

2.1. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder, baik yang berkaitan langsung dengan penelitian maupun sebagai data penunjang dalam menyelesaikan penelitian ini. Data yang diperoleh melalui kegiatan survei dalam bentuk pengamatan, pengukuran, penyelidikan atau pengujian sampel yang meliputi pengukuran bathimetri dan topografi, pasang surut, gelombang, arus, dan tanah. Data sekunder pada dasarnya merupakan data yang ada, baik berupa laporan maupun peta-peta hasil dari studi atau pengamatan terdahulu, yang meliputi data angin, gelombang, dan pengukuran-pengukuran lain yang diperlukan. Data sekunder juga dikumpulkan melalui studi pustaka dan penelaahan laporan-laporan yang diperoleh dari instansi-instansi atau lembaga-lembaga terkait.

Angin

Data angin diperlukan untuk peramalan tinggi dan periode gelombang. Data angin diperoleh dari BMG di Bandara Cut Nyak Dien Kabupataen Nagan Raya.

Gelombang

Gelombang merupakan salah satu komponen oseanografi yang sangat penting dalam proses abrasi maupun akresi di pantai. Informasi tentang gelombang diperlukan untuk mengetahui arah dan besar energi yang dihempaskan ke pantai. Data tentang gelombang dapat diperoleh melalui proses:

- a. Data gelombang diperoleh dari data primer sejauh berbagai kendala dalam pengumpulan data dapat diatasi. Pengumpulan data gelombang secara primer meliputi, tinggi gelombang yang diukur dengan papan berskala, panjang gelombang yang diukur dengan menggunakan tali yang dibentangkan dipermukaan air laut setelah gelombang datang dengan melihat jarak yang ditempuh antara gelombang satu dan gelombang kedua, dan periode gelombang dicatat dengan menggunakan *stopwatch*.
- b. Jika pengumpulan data primer mengalami kendala atau kurang lengkap, maka data gelombang diperoleh dari data sekunder. Data tersebut didapat dari instansi terkait seperti BMG di Bandara Cut Nyak Dien Kabupataen Nagan Raya.

Pasang surut

Tujuan dari pengamatan pasang surut adalah untuk menghitung tinggi muka laut rata-rata guna pembuatan peta batimetri. Prosedur pengukuran dan perolehan data pasang surut adalah sebagai berikut:

- a. Data pasang surut diperoleh dari instansi yang melakukan pengukuran pasang surut (berupa data sekunder).
- b. Jika data sekunder tidak diperoleh, pengukuran pasang surut dilakukan dengan mengukur perubahan permukaan laut secara berkala 60 menit dalam waktu 24 jam selama satu bulan. Alat yang digunakan adalah *tide gauge* atau rambu ukur (galah berskala).

2.2. Analisa dampak angkutan sedimen sejajar

Analisis angkutan sedimen pantai digunakan untuk mengevaluasi sedimen yang masuk dan keluar dari sekitar pantai Aceh Barat. Dengan analisis ini dapat diperkirakan apakah pantai tersebut mengalami erosi atau akresi. Dalam perhitungan transpor sedimen menggunakan rumus *CERC* (1984) yaitu:

$$Q = 0,401 \cdot P_1 \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{dimana: } P_1 = \frac{\gamma}{8} H_b^2 C_b \sin \alpha_b \cos \alpha_b \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

Q = Angkutan sedimen sepanjang pantai (m³/hari)

H_b = Tinggi gelombang signifikan (m)

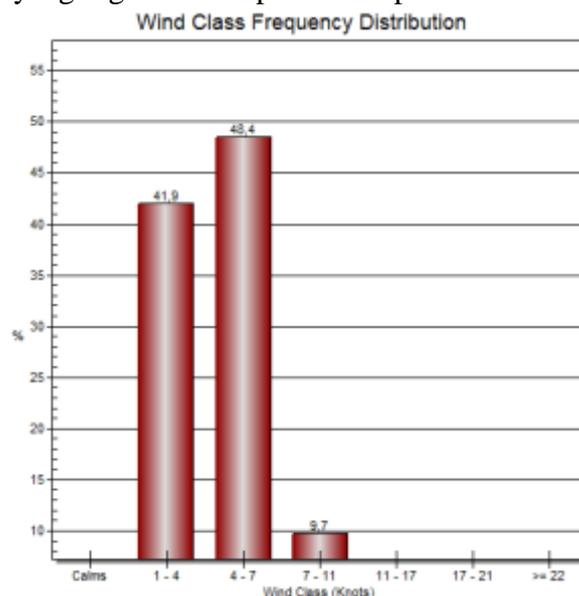
- γ = Berat jenis air (t/m^3)
 C_b = Kecepatan gelombang (m/s)
 α_b = Arah datang gelombang pada gelombang pecah
 P_1 = Komponen fluks energi gelombang sepanjang pantai pada saat pecah (Nm/hari/m);

Analisis perubahan garis pantai dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu pantai yang mengalami akresi atau erosi. Akresi dan erosi yang terjadi disertai dengan maju dan mundurnya garis pantai. Perubahan garis pantai tersebut dapat diprediksi dengan membandingkan hasil penelusuran garis pantai menggunakan GPS terhadap peta dasar.

III. Hasil dan Pembahasan

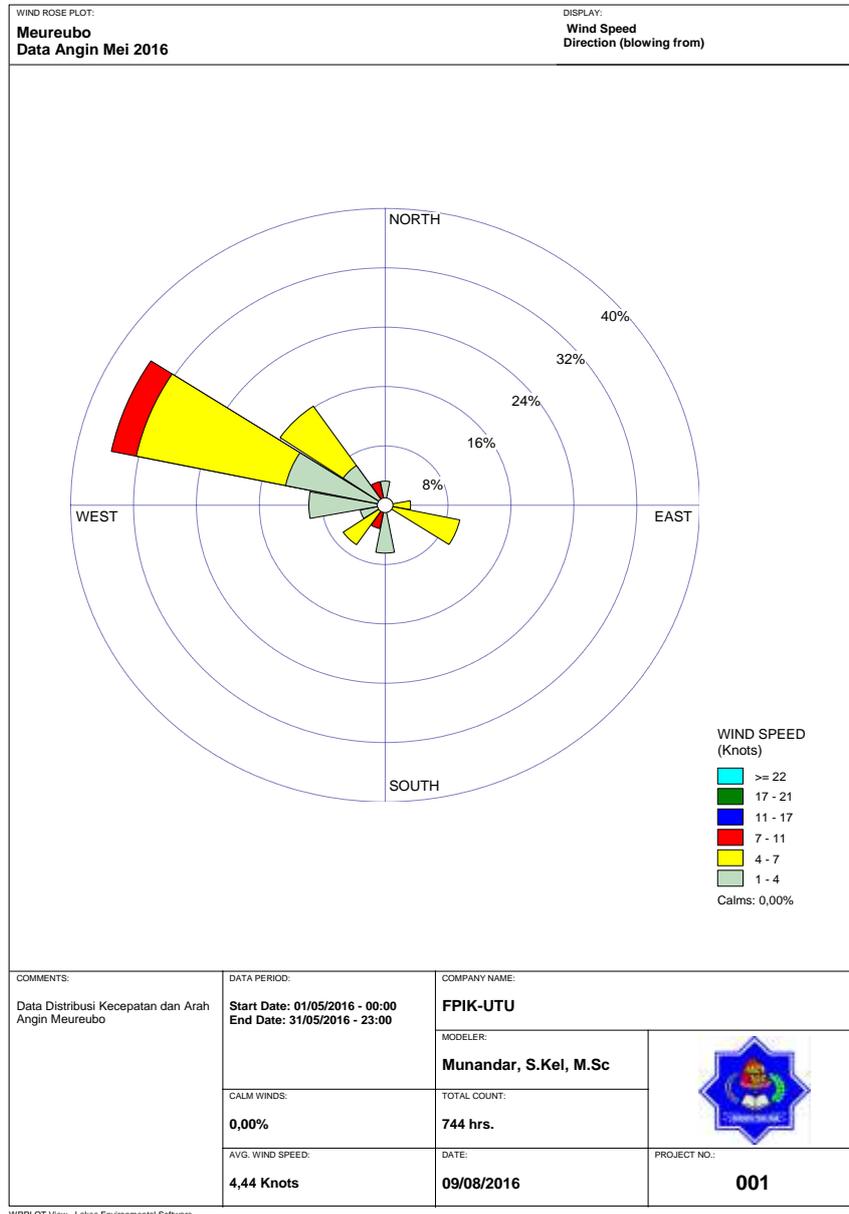
Pada pemantauan titik lokasi penelitian yang pertama tidak terdapat bangunan pantai. Namun untuk lokasi penelitian yang kedua terdapat dua bangunan pesisir yaitu dermaga yang dimiliki oleh PLTU Nagan Raya dan PT MIFA Bersaudara. Konstruksi kedua bangunan memiliki tipe yang berbeda. Dermaga PLTU Nagan Raya bersifat menahan butiran pasir dari gelombang, karena konstruksinya berupa tanggul. Sedangkan di PT MIFA Bersaudara, konstruksi yang di desain tidak menghalangi pergerakan pasir yang dibawa oleh gelombang. Lokasi penelitian selanjutnya dilakukan analisis pergerakan angin, sehingga akan diketahui arah dan kecepatan angin di lokasi tersebut.

Data angin di lokasi penelitian menggunakan data angin di European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) melalui website <http://www.ecmwf.int/> dan dilanjutkan dengan pembacaan data melalui software Ocean Data View (ODV). Setelah itu data di interpretasi dengan menggunakan software WRPlot. Data yang di analisis hanya dilakukan untuk tanggal 1 sampai 31 Mei 2016. Pembagian distribusi kelas frekuensi angin yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Distribusi Kelas Frekuensi Angin

Gambar di atas menunjukkan sebaran kelas angin yang ada pada titik koordinat 96°11'4.50"T dan 4° 6'33.00"U. Pada gambar terlihat jumlah angin pada kelas 4-7 knots dengan jumlah terbanyak yaitu 48,4%. Sedangkan jumlah terbanyak lainnya adalah kelas 1-4 knots dengan persentase 41,9%. Terlihat pada gambar kelas angin tidak dimiliki oleh kelas yang besar yaitu 17-21.



Gambar 4. Grafik Mawar Angin

Data di atas kemudian digambarkan dalam bentuk grafik mawar angin (Gambar 4). Dari grafik tersebut terlihat bahwa arah angin dominan adalah dari arah Barat laut dengan kecepatan angin 4-7 knots. Persentase kejadian angin dengan kecepatan 7-11 knots sekitar 5%.

3.1. Analisis Gelombang

Kondisi wilayah perairan di lokasi penelitian, secara keseluruhan adalah laut terbuka menghadap Samudera Indonesia. Karakteristik pantai-pantai Barat Sumatera adalah pengaruh angin musim yaitu angin musim Barat dan Selatan yang menyebabkan gelombang laut tinggi. Akibat perbedaan tinggi dan frekuensi kejadiannya menyebabkan adanya pergerakan sedimen yang dominan kesatu arah tertentu. Pada musim angin Selatan arah gelombang dominan menuju Utara. Pada musim angin Barat arah gelombang dominan menuju Timur.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat dilihat, bahwa tinggi gelombang terbesar terjadi pada keadaan *moderate sea* yaitu sebesar 1,25-2,5 m sementara periode yang terjadi adalah 8,77 detik, kejadian tersebut terjadi pada kecepatan angin 4-7 knot dengan frekuensi kejadian 48,4%. Tinggi gelombang lainnya adalah *rough sea* yang memiliki persentase 32% untuk tinggi gelombang 2,5-4 m.

3.2. Angkutan sedimen

Analisis potensial laju angkutan sedimen sejajar pantai di Pantai Meureubo dihitung berdasarkan kondisi alami. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran tentang besar dan arah sedimentasi pada kondisi alami. Dari analisis, diperoleh bahwa sedimentasi pantai didominasi oleh angkutan sedimen sejajar pantai. Rumus Komar Inman dipakai untuk menghitung besar dan arah angkutan sedimen sejajar pantai.

Setelah memperoleh frekuensi kejadian angin, mawar angin, periode gelombang dan waktu dari pembangkitan gelombang dari data angin, maka dilakukan perhitungan potensial laju angkutan sedimen sejajar pantai. Arah gelombang datang dari arah Tenggara, Selatan, Barat Daya dan Barat. Dengan sudut gelombang datang (α_0) terhadap garis normal pantai sekitar Meureubo dari arah Tenggara adalah 18^0 , dari arah Selatan adalah 63^0 , dari arah Barat Daya 108^0 dan dari arah Barat 158^0 , masing-masing dapat dilihat pada Tabel 3.4 dan 5. Arah angin yang lain tidak dimasukkan karena tidak adanya *fetch* sebagai pembangkit gelombang.

Tabel 1. Laju Potensial Angkutan Sedimen Sejajar Pantai Tahunan

Arah Angin	α_0 (0)	Angkutan Sedimen $m^3/16\text{thn}$	Angkutan Sedimen m^3/thn	Keterangan
Tenggara	18	-48,650.33	-3,040.65	Barat Laut
Selatan	63	433,529.17	27,095.57	Utara
Barat Daya	108	490,242.74	30,640.17	Timur Laut
Barat	158	1,938,111.24	121,131.95	Timur
ΔQ_1		2,043,475.13	127,717.20	Timur

Hasil analisis sedimen tersebut menunjukkan bahwa dalam waktu enam belas tahun, laju angkutan sedimen sejajar pantai sebesar $2.043.475,13 \text{ m}^3$. Arah dominan sedimen menuju ke arah Timur. Potensial laju angkutan sedimen sejajar pantai tahunan sebesar $127.717,20 \text{ m}^3$. Sesuai dengan kondisi dilapangan terjadi kemunduran garis pantai dan pendangkalan muara sungai meureubo.

IV. Kesimpulan

Pergerakan arah angin lebih besar mengarah ke timur sebesar 48,4%. Kecapatan angin tidak memberikan efek yang besar terhadap terjadinya gelombang laut sebagai pengangkat sedimen di laut. Kondisi tersebut merupakan keadaan yang normal di lokasi pesisir. Kondisi gelombang di titik lokasi penelitian juga memberikan hasil yang sama yaitu moderate sea (1,25-2,5 m). Hasil analisis sedimen tersebut menunjukkan bahwa dalam waktu enam belas tahun, laju angkutan sedimen sejajar pantai sebesar 2.043.475,13 m³. Arah dominan sedimen menuju ke arah Timur. Potensial laju angkutan sedimen sejajar pantai tahunan sebesar 127.717,20 m³. Sesuai dengan kondisi dilapangan terjadi kemunduran garis pantai dan pendangkalan muara sungai meureubo.

Daftar Pustaka

- Fajri, F. Rifardi. Afrizal, T. 2012. Studi Abrasi Pantai Padang Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 17, No. 2, PP 36-42.
- Hakim, B., A. Suharyanto. Hidayat. W., K. 2012. Efektifitas Penanggulangan Abrasi Menggunakan Bangunan Pantai di Pesisir Kota Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Semarang.
- Hubbirra. 2010. Dampak Angkutan Sedimen Sejajar Pantai Pada Perubahan Garis Pantai Di Sekitar Kota Singkil. Aceh.
- Shuhendry, R. 2004. Abrasi pantai di wilayah pesisir kota Bengkulu: Analisi faktor penyebab dan konsep penanggulangannya. Thesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Tarigan, M. S. 2007. Perubahan Garis Pantai di Wilayah Pesisir Perairan Cisadane, Provinsi Banten. *Makara, Sains*. Vol. 11, No. 1, PP 49-55.