

# PROSES SEDIMENTASI SUNGAI KALIJAGA, DAN SUNGAI SUKALILA PERAIRAN CIREBON

Oleh :

D. Setiady <sup>1)</sup>, dan A. Faturachman <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Puslitbang Geologi Kelautan, Jl. Dr. Junjuran No.236, Bandung

## S A R I

*Berdasarkan hasil analisis besar butir sebanyak 36 percontoh sedimen permukaan dasar laut di Perairan Cirebon, didapatkan 4 jenis sedimen: lanau, lanau pasir, pasir lanauan dan pasir. Sedimen lanau, lanau pasir, dan pasir, tersebar di lepas pantai Cirebon dan muara Sungai Kalijaga, sedangkan pasir lanauan di muara sungai Sukalila.*

*Dari Peta Batimetri terlihat daerah dangkal di sekitar muara Sungai Kalijaga. Sedimen paling tebal terdapat di sekitar muara Sungai Kalijaga dan Sungai Sukalila. Sedimen tersebut tersebar ke arah lepas pantai dan ke daerah rencana lokasi pelabuhan.*

*Di muara Sungai Kalijaga sedimennya berupa pasir. Berdasarkan plot pada grafik antara ukuran besar butir terhadap persen frekuensi, didapatkan hasil sedimen dengan persen frekuensi yang tinggi antara 2.25 phi - 2.75 phi atau pasir sedang sampai pasir halus. Berdasarkan grafik frekuensi kumulatif terhadap besar butir terdapat 2 cara transpor yaitu traksi untuk butiran pasir sedang dan saltasi untuk kisaran butiran lanau sampai pasir halus.*

**Kata Kunci :** S. Kalijaga, S. Sukalila, Cirebon, besar butir, sedimen

## ABSTRACT

*Based on grain size analysis of 36 seafloor surficial sediment samples from Cirebon Water; there are 4 types of sediments silt, sandy silt, silty sand and sand. Silt, sandy silt and sand are distributed offshore of Cirebon and in the river mouth of Kalijaga, while silty sand is in the river mouth of Sukalila.*

*From the bathymetric map the shallow water can be observed in Kalijaga river mouth. The thicker sediments are found in Kalijaga mouth and Sukalila river. These sediments have been transported to the offshore and to the proposed Harbour location.*

*Sediment in Kalijaga river mouth is sand. Based on graphic presentation between grain size and percent frequencies, it indicates that the percentage of higher frequencies ranges between 2.25 TO 2.75 phi.*

*Based on the cumulative frequency to grain size graphic, there are two transport modes: traction for medium size sand and saltation for grain size range silt to fine sand.*

**Keywords :** Kalijaga River, Sukalila River, Cirebon, grain size, sediment

## PENDAHULUAN

Daerah Cirebon dari tahun ke tahun terus berkembang, tampak terutama dari hasil buminya yang meningkat dan pada saat ini dikenal sebagai salah satu daerah dengan tingkat pembangunan yang relatif tinggi dibanding dengan daerah-daerah lainnya di Propinsi Jawa Barat. Dalam hal

ini, diupayakan untuk memperoleh lokasi-lokasi strategis bagi pengembangan dan peningkatan perekonomian, khususnya upaya mengidentifikasi lokasi untuk pengembangan dermaga tempat tambat kapal, guna mendukung perencanaan dan pengembangan kawasan *Marine Center* di Cirebon (Franto, Drr., 2006). Penelitian lapangan

mengenai percontoh sedimen pantai dan dasar laut sangat diperlukan untuk mendapatkan informasi proses sedimentasi yang ada di daerah ini.

Perpindahan sedimen pantai dapat diakibatkan oleh arus sungai, gelombang, arus pasang surut, angin, dan penambangan pasir di sekitar pantai. Sedimen yang berasal dari erosi sungai, tebing pantai, dasar laut kemungkinan akan diangkut ke lepas pantai (*rip current*). Sedimen dari lepas pantai ke garis pantai diangkut oleh arus gelombang (*mass transport*) dan arus sejajar pantai (*longshore current*) sedangkan ke arah pesisir diangkut oleh angin. (Komar, 1998)

Berberapa faktor yang menyebabkan adanya penambahan sedimentasi pantai (Komar, 1998) adalah: Pasokan dari erosi tebing kemudian ditranspor melalui sungai, sedimentasi oleh gelombang dari laut menjadi sedimen sejajar pantai, serta reklamasi pantai.

Interpretasi besar butir dari Visher (1965) didasarkan atas suatu kenyataan bahwa pada suatu lingkungan pengendapan pantai terjadi lebih dari satu proses sedimentasi yaitu dari arus traksi, suspensi, saltasi, dan roling. Metode yang tepat untuk menguraikan populasi majemuk menjadi populasi yang normal adalah dengan pengeplotan pada kertas probabilitas. Interpretasi besar butir ini, dengan contoh dari pasir pantai dapat dibedakan antara populasi suspensi, saltasi dan traksi. Sedangkan di lepas pantai endapan terjadi karena populasi suspensi (hukum *stokes*) dan butir kasar (hukum *impact*). Lebih kasar besar butir, maka hukum *impact* berlaku.

## METODE PENYELIDIKAN

Analisis besar butir dilakukan untuk mengetahui jenis sedimen sedangkan hasil analisis yang diplot pada peta sebaran sedimen adalah untuk mengetahui sebarannya di pantai dan permukaan dasar laut. Dari sebaran tekstur sedimen yang ada dapat diketahui hubungan antara dinamika arus dan transport butiran klastik. Metode yang digunakan dalam analisis besar butir untuk fraksi kasar adalah metode ayakan, dimana butiran dibagi atas interval-interval kelas yang dibatasi oleh besarnya lubang ayakan (Lewis, 1984). Ukuran ayakan yang dinyatakan dalam unsur mesh, digunakan mulai dari ukuran  $-2\phi$  (4 mm, kerikil) hingga  $4\phi$  (0,063 mm, lanau) dari skala Wentworth. Sedangkan untuk fraksi ( $5-9\phi$ ) metode yang digunakan adalah pipet.

Lewis. (1984) memberikan contoh data analisis besar butir yang telah di plot pada kurva probabilitas pada daerah muka pantai dimana pada daerah tersebut merupakan daerah yang kompleks terdiri dari traksi, saltasi dan suspensi. Di kisaran pasir kasar dan kerikil mengikat hukum *impact* dari segi pengendapan atau cara erosi (gaya untuk mengangkat). Untuk pengendapan butiran lebih halus, yang diperlukan adalah arus yang kecepatannya rendah dan hukum *stokes* berlaku.

## HASIL PENELITIAN

Sebanyak 36 percontoh sedimen dasar laut (Gambar 1) telah diambil dengan menggunakan penginti gaya berat (*gravity*) pada kedalaman dasar laut di bawah 9,5 meter (Faturachman, drr, 2002). Dari hasil analisis megaskopis, terlihat variasi warna dari sedimen dasar laut, dimana warna abu-abu kehijauan yang terletak jauh di lepas pantai menunjukkan bahwa sedimen tersebut dominan dipengaruhi oleh sedimen laut, sedangkan sedimen dengan warna kecoklatan dominan dipengaruhi oleh sedimen darat.

Berdasarkan hasil analisis besar butir contoh sedimen di permukaan dasar laut terdiri dari pasir, pasir lanauan, lanau pasiran dan lanau, di sekitar muara sungai Kalijaga terdiri dari pasir, lanau dan lanau pasiran, dengan pasir terdapat pada mulut muara sungai. Di sekitar muara sungai Sukalila terdiri dari pasir dan pasir lanauan. Peta sebaran sedimen permukaan dasar laut Perairan Cirebon (Gambar-1) hanya terdiri dari Lanau pasiran dan lanau. Sedangkan di muara sungai Kalijaga dan muara sungai Sukalila satuan-satuan sedimen di sekitar muara sungai Kalijaga dan Sukalilah tersebut tidak bisa ditampilkan pada peta sebaran sedimen karena tidak terpetakan (*Unmappable*)

### Satuan Pasir

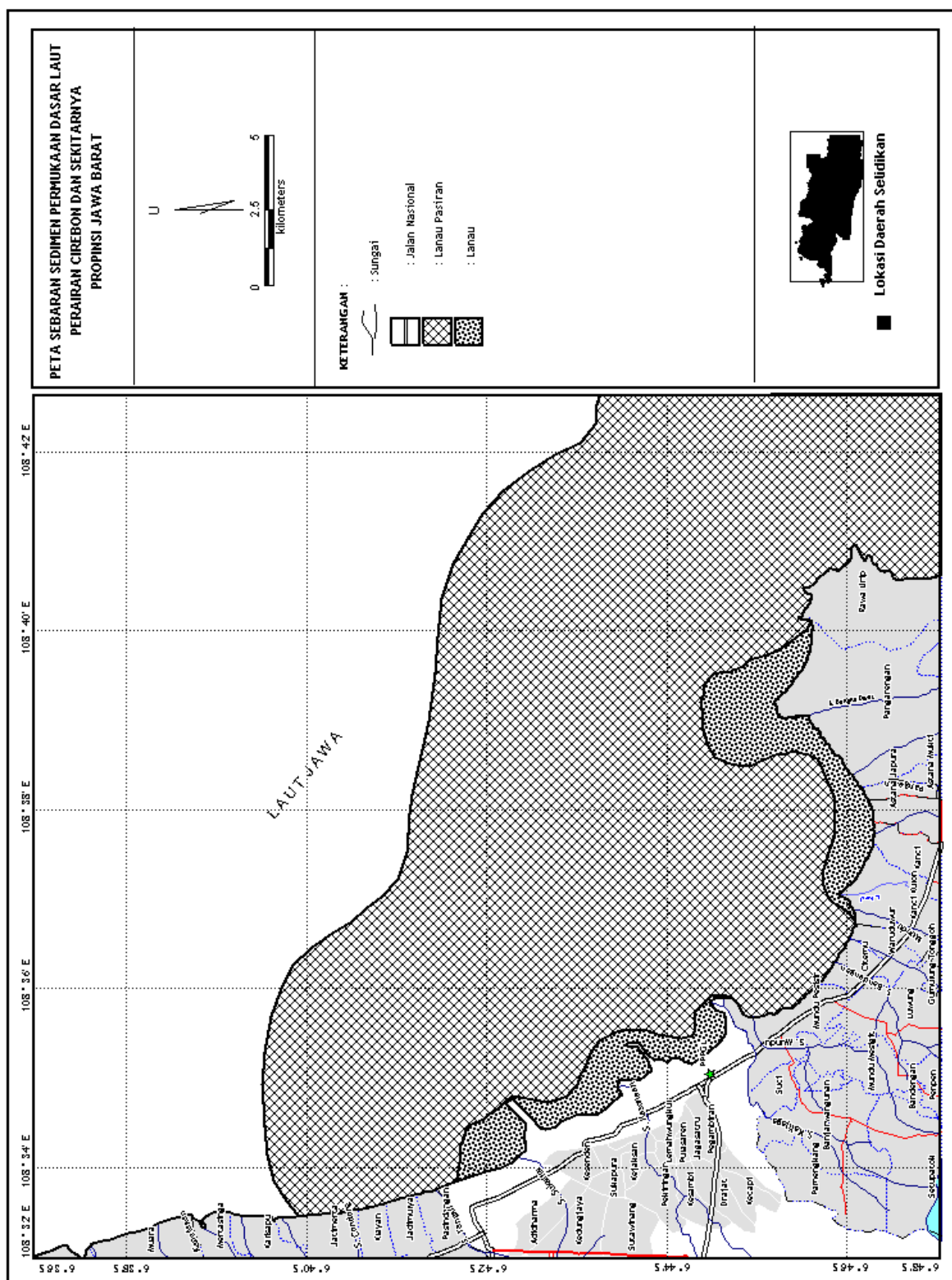
Satuan pasir terdapat hanya di muara sungai Kalijaga dan Sukalila dengan kedalaman kurang dari 1 meter. Berdasarkan besar butirnya, satuan ini mengandung fraksi pasir 94% - 100 %.

### Satuan Pasir Lanauan

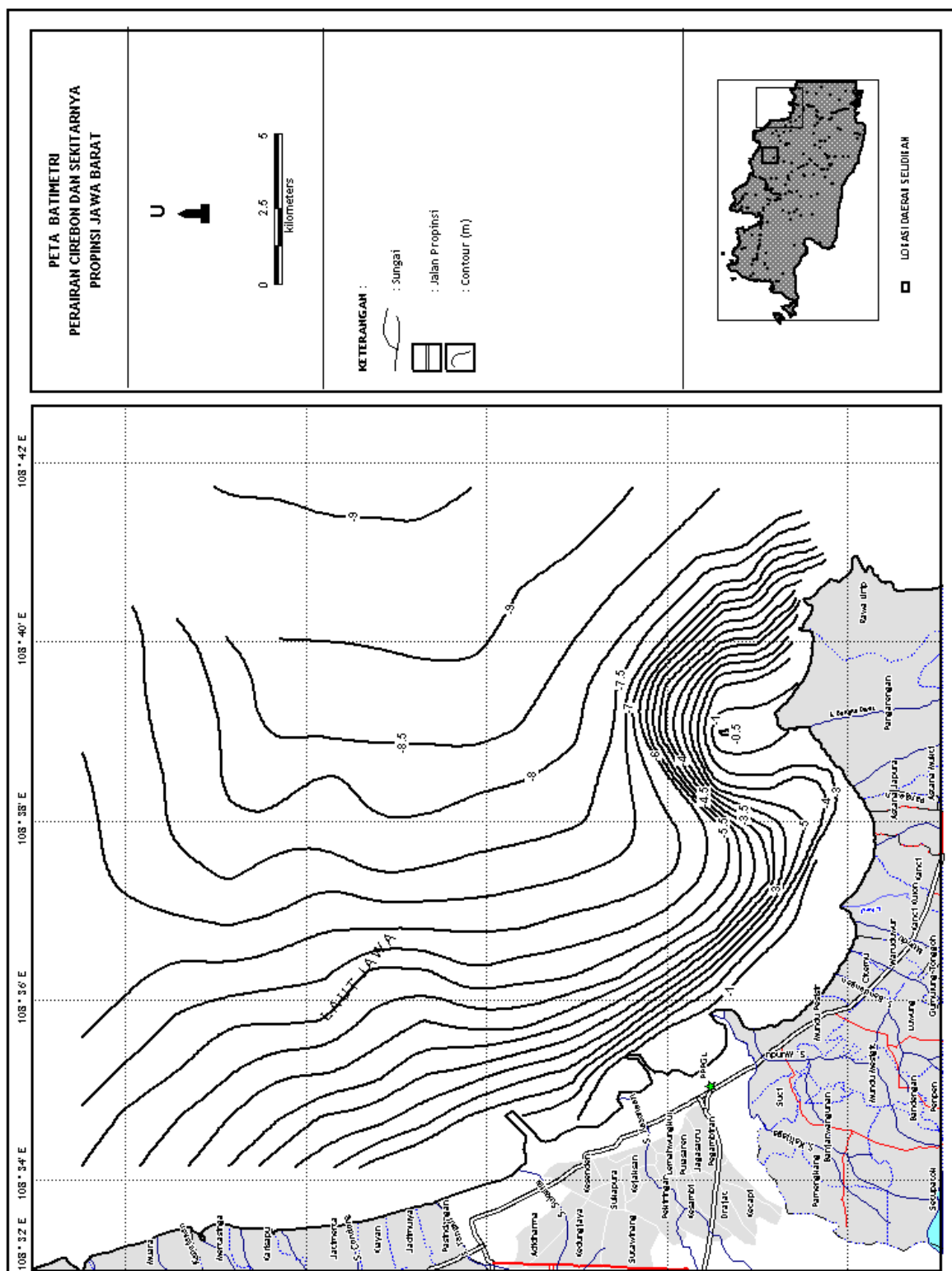
Satuan pasir lanauan terdapat di sekitar muara sungai Kalijaga dan Sukalila pada kedalaman kurang dari 2 meter. Satuan ini mengandung fraksi pasir antara 64,5 – 70,9 %, lanau antara 18,8 – 28,4 % dan lempung 0,7 – 1 %.

### Satuan Lanau Pasiran

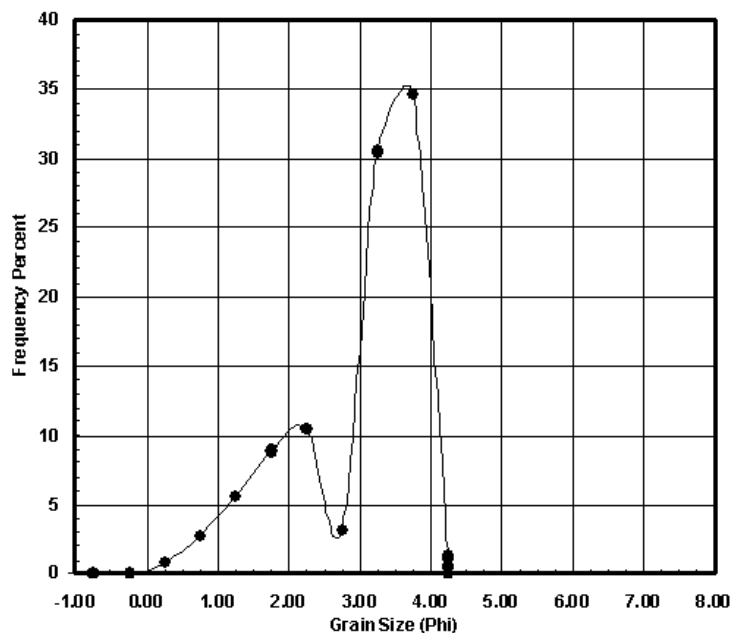
Satuan lanau pasiran terdapat di daerah dekat pantai dan muara S. Kalijaga dan muara S.



*Gambar-1. Peta sebaran sedimen permukaan dasar laut Perairan Cirebon dan sekitarnya, Propinsi Jawa Barat*



*Gambar-2. Peta batimetri perairan Cirebon dan sekitarnya Propinsi Jawa Barat*



Gambar 3. Hubungan antara persen frekuensi dengan besar butir pada sedimen lanau pasiran (KJ-01)

Sukalila. Satuan ini terdapat pada kedalaman laut kurang dari 2 meter. Mengandung fraksi pasir antara 11 – 15,4%, lanau antara 80,5 – 86,2% dan lempung antara 2,8–4,1%.

#### Satuan Lanau

Sebaran satuan ini menempati hampir seluruh daerah selidikan Di bagian utara sebarannya mulai dari dekat pantai hingga kedalaman kurang 10 meter. Satuan ini mengandung fraksi pasir antara 0,1 – 5,1%, lanau 92,7 – 98,7 % dan lempung 1,1 – 3,3 %.

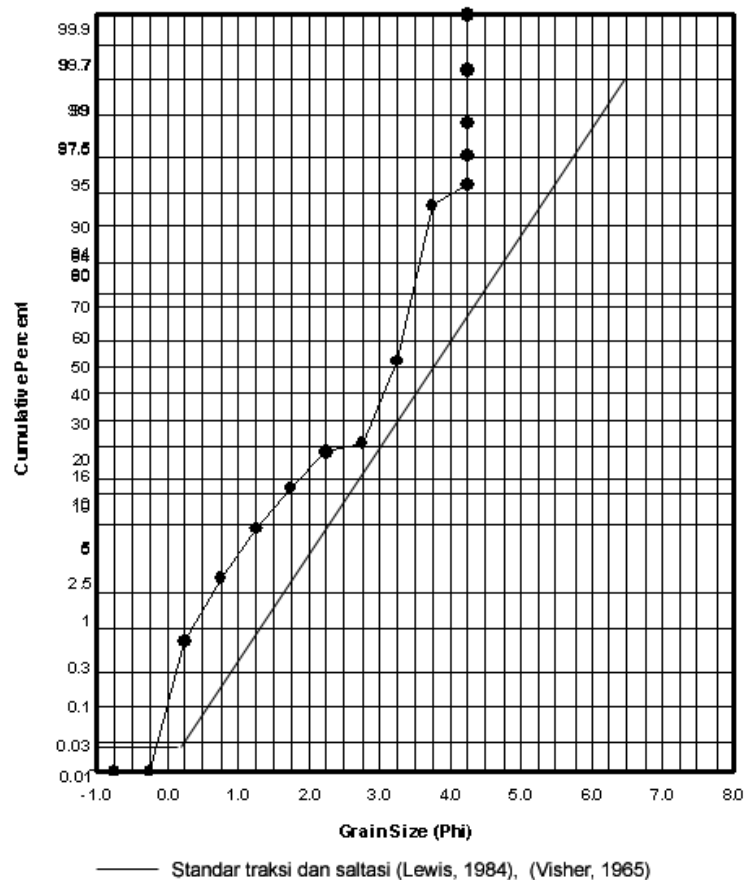
#### DISKUSI DAN PEMBAHASAN.

Berdasarkan Peta Batimetri, (Gambar-2) endapan sedimen yang paling banyak adalah di sekitar muara Sungai Kalijaga mengarah ke lepas pantai dan sebagian mengarah ke daerah rencana lokasi pelabuhan. Berdasarkan data tersebut, maka penyelidikan proses sedimentasi ini di fokuskan di sekitar muara sungai Kalijaga. Hasil analisa besar butir di masukkan kedalam

grafik hubungan antara besar butir dengan persen frekuensi dan grafik hubungan besar butir dengan frekuensi pada log probabilitas (Faturachman, drr. 1987).

Plot pada grafik antara ukuran besar butir terhadap persen frekuensi (Gambar-3), dari pantai muara Sungai Kalijaga pada sampel KJ-01 yaitu berupa sedimen lanau pasiran, didapatkan hasil sebaran persen frekuensi yang tinggi antara 1 phi (pasir sedang) sampai 4 phi (lanau kasaran). Sedangkan berdasarkan grafik frekuensi kumulatif terhadap besar butir (Gambar-4), sistem transpornya adalah saltasi untuk butiran lanau kasar (4,0 phi) hingga pasir halus (2,0 phi) sedangkan traksi untuk butiran

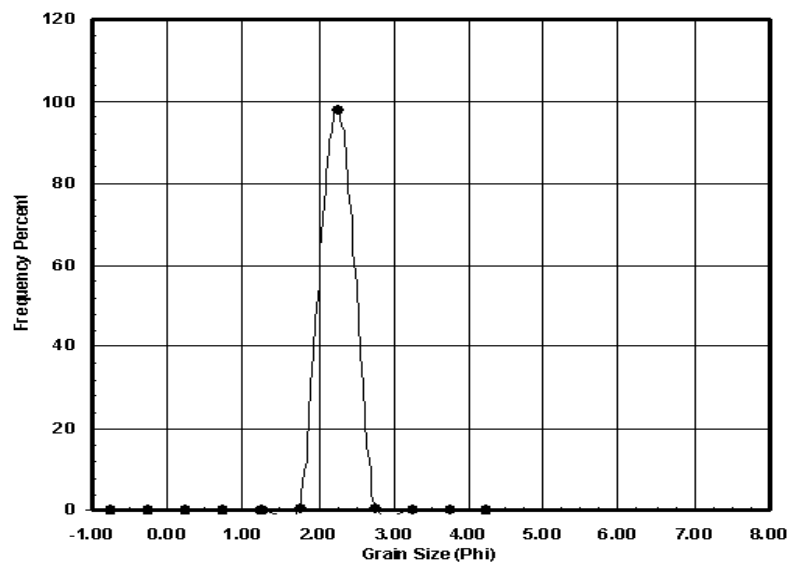
pasir sangat kasar (-1phi) sampai pasir sedang (1phi).



Gambar 4. Hubungan antara persen kumulatif (KJ-01) dengan besar butir

### Standar traksi dan saltasi, (Visher, 1965)

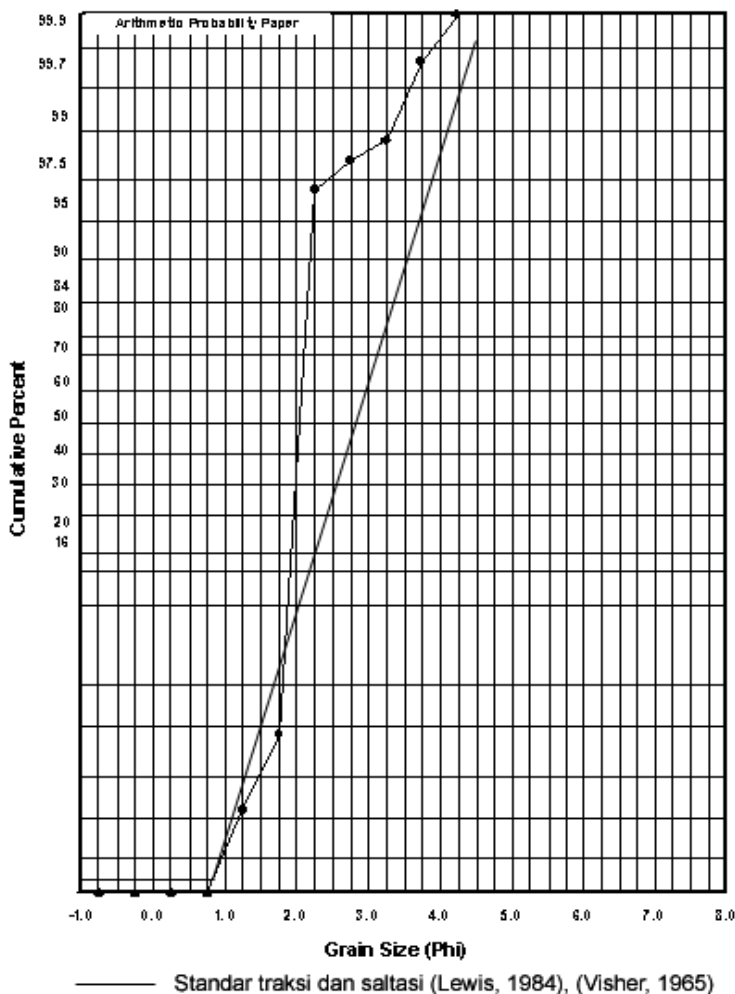
Plot pada grafik antara ukuran besar butir terhadap persen frekuensi (Gambar-5), di depan mulut muara Kalijaga pada sampel KJ-07 yaitu berupa sedimen pasir, didapatkan hasil sebaran persen frekuensi yang tinggi antara 2.25 phi (pasir sedang) sampai 2.75 phi (pasir halus). Berdasarkan grafik frekuensi kumulatif terhadap besar butir (Gambar-6), terdapat 2 cara transpor di pantai yaitu traksi untuk butiran pasir sedang (1,0 phi) dan saltasi untuk butiran lanau kasar sampai pasir halus (2,0 – 4,0 phi).



Gambar 5. Hubungan antara persen frekuensi dengan besar butir pada sedimen lanau pasiran (KJ-07)

### Standar traksi dan saltasi, (Visher, 1965)

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka sedimen daerah kajian mempunyai kisaran ukuran butir dari pasir kasar sampai lanau, dengan dominan persen frekuensi (sedimen yang mengalami transportasi) antara pasir sangat halus sampai lanau. Adanya 2 rezim arus traksi dan suspensi dalam pengendapan sedimen tersebut diakibatkan oleh adanya pengarus arus pasang surut yang bekerja pada waktu pengendapan. Dimana pada waktu pasang tertinggi menuju surut terendah diendapkan sedimen butir halus (saltasi), sedangkan butiran kasar diendapkan oleh rezim arus sungai, sehingga tercampur menjadi satu satuan sedimen dengan ukuran butir yang berlainan.



Gambar 6. Hubungan antara persen kumulatif (KJ-07) dengan besar butir

### SIMPULAN

Ukuran besar butir terhadap persen frekuensi di muara Sungai Kalijaga pada sedimen Lanau pasiran, didapatkan hasil sebaran persen frekuensi yang tinggi antara 1 phi (pasir sedang) sampai 4 phi (lanau kasaran). berdasarkan grafik frekuensi kumulatif terhadap besar butir, sistem transportnya adalah saltasi untuk butiran lanau kasar (4,0

phi) hingga pasir halus (2,0 phi) sedangkan traksi untuk butiran pasir sangat kasar (-1phi) sampai pasir sedang (1phi).

Besar butir sedimen di perairan Cirebon mempunyai kisaran ukuran butir dari pasir kasar sampai lanau, dengan dominan persen frekuensi (sedimen yang mengalami transportasi) antara pasir sangat halus sampai lanau. Hal ini kemungkinan diakibatkan oleh adanya pertemuan arus sungai dan arus pasang laut maksimum yang menyebabkan *slack*. *Slack* mengakibatkan sedimentasi berbagai fraksi butir pada tempat yang sama.

Berdasarkan hal tersebut, maka sangat disarankan pembuatan dermaga tambat kapal tersebut menjorok jauh ke lepas pantai, sampai kedalaman 7 meter. Pada kedalaman tersebut proses pendangkalan sedimen tidak begitu berpengaruh, karena terbawa oleh arus sejajar pantai.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Franto Novico dan rekan-rekan satu tim dilapangan, Atas kerjasamanya selama di lapangan sampai selesainya tulisan ini. serta kepada editor yang telah membantu dalam terbitnya tulisan ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Faturachman A., Purnomo R., Ai Yuningsih, Yogi N., Riza R., Catur P., Snartono, 2002, Laporan Kajian Proses Sedimentasi Pelabuhan Cirebon, Jawa Barat, *Puslitbang Geologi Kelautan*, Tidak Dipublikasi.

- Franto, D. Setiady, Purnomo, Faturachman, 2006. Penyelidikan Rencana Pelabuhan Cirebon, *Marine Center. Puslitbang Geologi Kelautan*, Laporan intern.
- Friedman, G.M., 1967, Dynamic process and statistical parameters compared for size distribution of beach and river sands: *Jour. Sed. Petrology*, V. 37, 42, P.327 – 354.
- Friedman, G.M., Sanders, 1987, *Principles of sedimentology*, John Wiley & Sons, p. 35 – 40
- Komar, D. P. 1998, *Beach Processes and Sedimentation*, second edition, Oregon State University. p. 33 -71.
- Lewis, D.W., 1984, *Practical Sedimentology*, University of Canterbury, New Zealand.p. 58 – 125.
- Nevin, C. 1946, Competency of moving water to transport debris, *Bull. Geological Survei. Australia.*, V.51 p. 651-674
- Purnomo, D. Setiady, Faturachman, 2004, Penyelidikan inventarisasi sumberdaya alam Kabupaten Cirebon, *Bappeda Kabupaten Cirebon*, Laporan intern.
- Susilohadi., 1985, Perangkat lunak program nomenklatur sedimen dan moment, *Pusat Pengembangan Geologi Kelautan*. (laporan intern PPPGL).
- Visher, D.B., 1965, *Fluvial processes on interpreted from ancient and recent fluvial*, SEPM, Special Publication no. 12. p. 113-132