

**ANALYSIS OF THE CHARACTERISTICS OF THE SURFACE  
SEDIMENT IN ROKAN HILIR AND BENGKALIS WATERS  
PROVINCE OF RIAU**

**ANALISIS KARAKTERISTIK SEDIMEN PERMUKAAN DASAR DI  
PERAIRAN ROKAN HILIR DAN BENGKALIS  
PROVINSI RIAU**

**By:**

**Zul Azim<sup>1)</sup>, Rifardi<sup>2)</sup>, dan Yusni Ikhwan<sup>2)</sup>  
Fisheries and Marine Science Faculty of Riau University**

**ABSTRACT**

The research was conducted on November 2012 in Rokan Hilir and Bengkalis Waters of Province Riau. The aim of this research was to describe the sedimentary environment in Rokan Hilir and Bengkalis waters. Sediment sample obtained from 4 station in Rokan Hilir water and 4 station in Bengkalis was using mechanical analysis. Q-mode cluster analysis was carried out based on mean diameter, sorting, skewness and kurtosis.

Based on result of Cluster Analysis, the research area were divided into the following three area. 1) area located around fishing area, Liong estuary and Malacca strait, characterized by very fine grained sediment, influenced by unstable bottom currents and very weak tidal currents, 2) the area located around settlement areas, characterized by very fine grained sediment, influenced by unstable bottom currents but insignificant and weak tidal current, and 3) area located around Malacca strait, fishing area and Rokan estuary, characterized by very fine grained sediment, influenced by unstable bottom currents and very weak tidal currents.

*Keyword: Sediment Characteristics, Rokan hilir, Bengkali*

- 1). Student of Fisheries and Marine Science Faculty of Riau University
- 2). Lecture of Fisheries and Marine Science Faculty of Riau University

**PENDAHULUAN**

Perairan Rokan Hilir dan Bengkalis merupakan wilayah laut yang berhubungan langsung dengan Selat. Kawasan perairan Rokan Hilir digunakan untuk kegiatan antropogenik, seperti daerah lalu lintas, dermaga kapal, kawasan pemukiman dan daerah penangkapan ikan, begitu juga halnya dengan

perairan Bengkalis. Material-material yang ada di daratan akan masuk ke dalam perairan yang dibawa oleh aliran air hujan kemudian masuk ke sungai dan menuju ke laut, selanjutnya akan mengendap di dasar perairan. Hasil endapan berupa material organik dan anorganik dikenal dengan istilah sedimen. Masuknya material-material ini ke

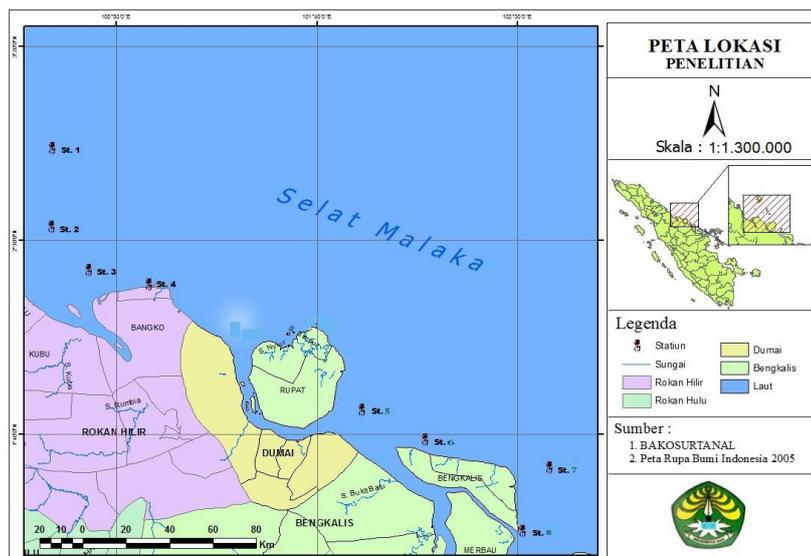
perairan yang disebabkan pengikisan tanah di sepanjang aliran sungai, sehingga bertambahnya pasokan sedimen yang berada di dalam sungai.

Perairan Rokan Hilir dan Bengkalis diduga banyak mengalami perubahan yang disebabkan oleh aktivitas alami dan antropogenik sehingga mempengaruhi karakteristik sedimen. Berdasarkan hal itu, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai karakteristik sedimen permukaan dasar di perairan Rokan Hilir dan Bengkalis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kondisi lingkungan pengendapan di perairan Rokan Hilir dan Bengkalis. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi dan data awal tentang proses sedimentasi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2012 di Perairan Rokan Hilir dan Bengkalis Provinsi Riau (Gambar 1). Lokasi sampling terdiri dari 8 stasiun yang dianggap dapat mewakili daerah penelitian yang terdiri dari 4 stasiun di perairan Rokan Hilir dan 4 stasiun di perairan Bengkalis (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi penelitian

Sampel sedimen diambil pada 8 stasiun, dengan menggunakan *Eckman grab* kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Parameter lingkungan perairan yang diukur meliputi suhu, pH, salinitas, kecepatan arus, kecerahan, kekeruhan, TSS dan kedalaman. Pengukuran parameter

ini diukur 1 kali pada permukaan perairan di masing-masing stasiun saat pengambilan sampel sedimen. Tujuan pengukuran parameter lingkungan perairan adalah untuk menggambarkan kondisi perairan pada saat penelitian dilaksanakan.

### Analisis ukuran butiran sedimen

Analisis butiran sedimen dilakukan dengan metode pengayakan basah dan metode pipet (Rifardi, 2008).

Hasil pengayakan basah dan pipet disimpulkan menjadi, diameter rata-rata atau *mean size* ( $\emptyset$ ), koefisien *sorting* ( $\delta 1$ ), *skewness* ( $Sk_1$ ), *kurtosis* ( $K_G$ ). Perhitungan nilai tersebut didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

#### *Mean Size (Mz)*

$$\frac{\emptyset 16 + \emptyset 50 + \emptyset 84}{3}$$

#### *Sorting ( $\delta 1$ )*

$$\frac{\emptyset 84 - \emptyset 16}{4} + \frac{\emptyset 95 - \emptyset 5}{6,6}$$

#### *Skewness ( $Sk_1$ )*

$$\frac{(\emptyset 84 + \emptyset 16 - 2\emptyset 50)}{2(\emptyset 84 - \emptyset 16)} + \frac{(\emptyset 95 + \emptyset 5 - 2\emptyset 50)}{2(\emptyset 95 - \emptyset 5)}$$

#### *Kurtosis ( $K_G$ )*

$$\frac{\emptyset 95 - \emptyset 5}{2,44(\emptyset 75 - \emptyset 25)}$$

### Analisis bahan organik

Pengukuran kandungan bahan organik dilakukan dengan mengikuti prosedur Tech (1986) dengan tahapan sebagai berikut :

1. Cawan penguap kosong dimasukkan kedalam oven dengan suhu  $105^{\circ}\text{c}$  selama 15-20 menit, kemudian didinginkan dalam

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Keadaan Umum Daerah Penelitian

Secara umum wilayah pesisir dan laut kabupaten Rokan Hilir merupakan dataran rendah, rawa dan daerah muara sungai dengan tingkat

- desikator* selama 15 menit dan ditimbang dengan neraca analitik.
2. Sampel sedimen yang telah diaduk rata dimasukkan ke dalam cawan sebanyak 50 gram. Selanjutnya dimasukkan ke dalam oven pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  sampai sedimen benar-benar kering, kemudian didinginkan dalam *desikator* selama 30-60 menit dan ditimbang dengan neraca analitik.
  3. Sampel dalam cawan dibakar dalam *furnace* pada suhu  $550^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam, kemudian didinginkan dalam *desikator* selama 30-60 menit dan ditimbang dengan neraca analitik.

Perhitungan kandungan bahan organik dilakukan dengan rumus :

$$\text{Zat Organik Total} = \frac{(a - c)}{a - b} \times 100\%$$

Dimana :

a = berat cawan dan sampel sedimen sebelum pembakaran atau setelah pengeringan (gram)

b = berat cawan (gram)

c = berat cawan dan sampel setelah pembakaran (gram)

Data yang diperoleh dari hasil analisis fraksi sedimen diolah secara statistik dengan menggunakan metode analisis cluster dalam software *SPSS*. Hasil yang diperoleh berupa pengelompokan data yakni beberapa cluster dan dibahas secara deskriptif. Pola sebaran sedimen diplotkan dalam peta wilayah studi untuk melihat sebaran secara geografi.

sedimentasi yang relatif tinggi. Tipologi pantai yang berlumpur/berpasir dengan lereng yang landai dan ditumbuhi tanaman khas pesisir seperti nipah, bakau dan berbagai tanaman pantai lainnya.

Wilayah ini menerima pemasukan sedimen dari sungai-sungai (sungai daun, besar, kubu, penipahan, tengar dan rokan). Pada muara sungai terdapat endapan berupa delta dengan bentuk garis pantai yang tidak teratur. Hampir di sepanjang garis pantai terdapat pulau-pulau baru yang berasal dari pendangkalan (*shoaling*) dan berkembang menjadi delta ataupun pulau.

Perairan ini mengalami degradasi ekosistem yang cukup serius akibat dari proses sedimentasi dan erosi pantai. Sedimentasi terjadi karena adanya partikel lumpur yang cukup signifikan dari bagian hulu Sungai Rokan, sedangkan erosi pantai karena rusaknya hutan bakau yang berfungsi sebagai penyanggah dari terpaan gelombang dan angin,

beberapa kawasan telah terjadi pengangkalan akibat sedimentasi dan erosi pantai.

Kondisi wilayah Kabupaten Bengkalis karena memiliki banyak sungai yang bermuara di wilayah pantai dan membawa lumpur mengakibatkan perkembangan kegiatan penangkapan mengalami hambatan utama khususnya dalam pengoperasian alat tangkap.

### **Kualitas Perairan Rokan Hilir dan Bengkalis**

Parameter kualitas perairan yang diukur dalam penelitian ini adalah kedalaman, suhu, salinitas, pH, kekeruhan, kecerahan, TSS dan kecepatan arus. Dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Rokan Hilir dan Bengkalis**

No	Parameter	Stasiun							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Suhu (°C)	29.15	29.5	29.2	29.21	29.02	29.73	29.2	30.33
2	pH	7.53	7.45	7.51	7.24	7.48	7.54	7.68	7.4
3	Kekeruhan (NTU)	4.15	4.38	10.1	66.4	9.66	6.4	3.66	16.7
4	Salinitas (ppt)	28	27.4	26.9	22.8	27	28.1	29.3	26.9
5	TSS (mg/l)	10	8	11	260	90	42	48	96
6	Kecerahan (cm)	100	80	55	20	60	72	195	45
7	Kecepatan Arus (cm/detik)	20	72	100	63	12	16	10	30
8	Kedalaman (m)	26	21	17	14	22	15	25	13

Dari tabel diatas dapat diartikan nilai parameter kualitas perairan tidak begitu berbeda antar stasiun, kecuali kecepatan arus. Arus merupakan faktor utama yang menentukan arah dan sebaran sedimen. Kekuatan ini pula yang menyebabkan karakteristik sedimen berbeda sehingga pada dasar perairan disusun oleh berbagai

populasi sedimen. Menurut Rifardi dan Ujje (1993); Rifardi (1994); Rifardi dan Oki (1998) dan Rifardi, Oki dan Tomiyasu (1998), secara umum perairan arus yang lambat dicirikan oleh sedimen permukaan yang mempunyai ukuran butiran halus. Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan diperairan

Rokan Hilir dan Bengkalis bahwa pada stasiun 7 yang berada disekitar Selat Malaka memiliki kecepatan arus terendah yaitu 10 cm/detik dengan kecerahan 195 cm, kekeruhan 3,66 NTU mempunyai ukuran butiran sedimen sangat halus.

### Kandungan Bahan Organik

Hasil dari analisis kandungan bahan organik diketahui bahwa rata-rata kandungan bahan organik pada

stasiun penelitian yaitu 9,6%, dimana kandungan bahan organik yang tertinggi terdapat pada stasiun 6 yaitu 13,69% yang berada di sekitar muara sungai, karena muara sungai adalah tempat berkumpul dan terendahnya bahan organik dan yang terendah pada stasiun 8 yaitu 7,81%.

### Sedimen Permukaan

Hasil analisis fraksi sedimen ditunjukkan pada pada Tabel 2.

**Tabel 2. Karakteristik Sedimen Permukaan Dasar Perairan Rokan Hilir (stasiun 1-4) dan Bengkalis (stasiun 5-8)**

stasiun	fraksi sedimen			parameter sedimen				tipe sedimen
	Kerikil	Pasir	lumpur	mean size	sorting	skewness	kurtosis	
1	0	55.76	44.24	4	2.05	0.04	0.93	pasir berlumpur
2	0	62.93	37.06	3.87	1.9	0.23	0.93	pasir berlumpur
3	0	46.42	53.58	4.13	2.24	-0.04	0.69	lumpur berpasir
4	0	42.33	57.67	4.7	1.8	-0.01	0.86	lumpur berpasir
5	0	49.38	50.61	4.5	1.47	0.41	0.6	lumpur berpasir
6	0	40.55	59.45	4.5	1.39	0.26	0.55	lumpur berpasir
7	0	56.22	43.78	4.4	1.47	0.57	0.65	pasir berlumpur
8	0	40.86	69.14	5	1.64	0.02	0.56	lumpur berpasir

### Parameter Sedimen Permukaan

Diameter rata-rata (Mz) dan diameter tengah (Md) sedimen adalah ukuran partikel sedimen yang berguna untuk menggambarkan proses transportasi dan pengendapan (Rifardi, 2008). Kelas ukuran pasir halus merupakan kelas ukuran yang ditemui hampir pada lokasi penelitian (6 lokasi penelitian), penyebarannya terdapat disekitar Selat Malaka, sekitar daerah pemukiman, sekitar muara sungai dan disekitar daerah pemukiman penduduk. Fraksi ini diduga berasal dari muara sungai yang terdapat di

kawasan penelitian. Kekuatan arus (aliran *transport*) yang terjadi disekitar Selat Malaka, daerah pemukiman, muara sungai dan daerah pemukiman penduduk sangat lemah yaitu berkisar antara 10–100 cm/s dengan kedalaman antara 14-26 meter. Kelas ukuran lumpur menengah ditemukan di satu stasiun yakni stasiun 8 (sekitar daerah pemukiman penduduk) dengan kedalaman 13 meter dan kecepatan arusnya 30 cm/s. Pasir halus ditemukan pada satu stasiun yaitu pada stasiun 2 (sekitar daerah penangkapan). Kelas ukuran ini

ditemukan pada kecepatan arus 72 cm/s dan kedalaman 21 meter.

Nilai sorting atau standar deviasi merupakan gambaran dari sebaran ukuran butiran sedimen (Allen, 1985), dan Rifardi (2008) menambahkan bahwa sorting mengindikasikan tingkat kestabilan kondisi oseanografi di lingkungan pengendapan. Nilai sorting terpilah buruk (*poorly sorted*) berarti perbedaan besar butir mencolok, nilai sorting ini ditemukan pada 6 stasiun dimana 4 stasiun berada di perairan Bengkalis. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa energi yang terjadi di lingkungan, antara lain energi yang berasal dari aliran sungai dan energi yang berasal dari pasang dan gelombang. Perubahan-perubahan energi yang mengendapkan butiran-butiran sedimen menyebabkan pencampuran berbagai ukuran butiran sedimen. Kondisi ini diperkuat oleh Rifardi (2008) yang menyatakan jika suatu lingkungan pengendapan mempunyai sedimen *poorly sorted* (terpilah buruk), maka kekuatan arus dan gelombang yang bekerja pada lingkungan tersebut tidak stabil (pada masa tertentu kekuatan arus dan gelombangnya besar dan pada masa lain lemah). Nilai sorting terpilah sangat buruk (*very poorly sorted*) ditemui pada 2 stasiun yang letaknya di perairan Rokan Hilir yaitu pada stasiun 1 dan 3.

Nilai skewness merupakan nilai yang digunakan untuk menentukan kecenderungan perubahan besar butir. Nilai skewness positif (+), menggambarkan kecenderungan kelebihan partikel-partikel halus. Nilai skewness negatif (-), menggambarkan kelebihan partikel-

partikel yang lebih kasar (Rifardi, 2008). Daerah penelitian yang memiliki nilai skewness positif (+) ditemukan pada 6 stasiun yang letaknya berada disekitar daerah penangkapan, sekitar muara sungai, sekitar selat Malaka dan disekitar daerah pemukiman penduduk. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa gelombang dan arus di lokasi tersebut tidak terlalu kuat dengan kecepatan arus berkisar 10-72 cm/detik. Daerah penelitian yang memiliki nilai skewness negatif (-) ditemui pada 2 titik lokasi penelitian dengan lokasi ditemukan disekitar muara sungai dan sekitar daerah pemukiman penduduk dengan kecepatan arus 63-100 cm/detik. Duane dalam Rifardi (1994) menyatakan bahwa *negatively skewness* disebabkan oleh kelebihan material-material kasar dari distribusi normal dan diduga dihasilkan oleh lingkungan yang menjadi sasaran aktifitas gelombang dan arus, sedangkan *positively skewness* dihasilkan oleh lingkungan dimana aktifitas gelombang kecil.

Penyebaran nilai kurtosis yang mendominasi adalah *very platycartic* terdapat pada semua stasiun yang berada di perairan Bengkalis, diikuti oleh *platycartic* yang terdapat pada 2 stasiun penelitian di perairan Rokan Hilir yang berada disekitar Selat Malaka dan sekitar daerah penangkapan. Klasifikasi tidak terlalu datar (*mesokurtik*) terdapat pada 2 stasiun penelitian di perairan Rokan Hilir yang berada disekitar muara sungai dan sekita daerah pemukiman penduduk.

### **Analisis Cluster Sedimen**

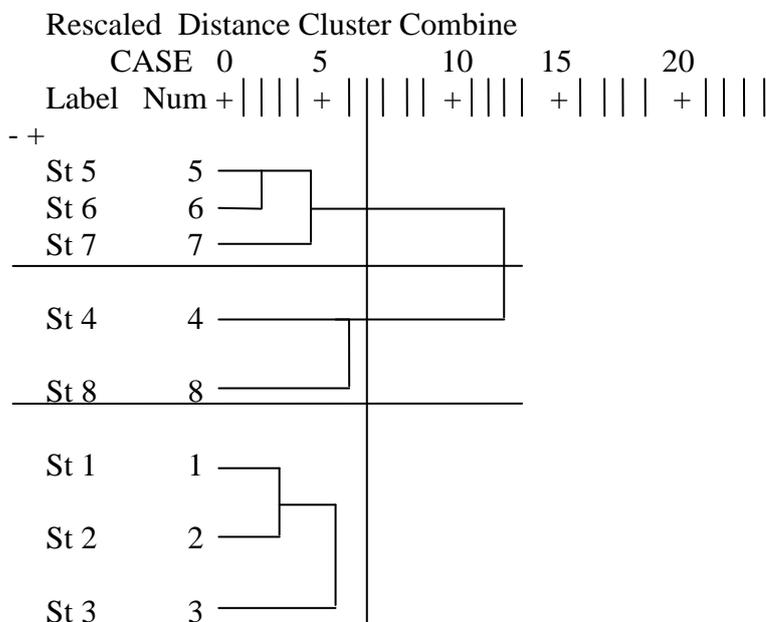
Daerah penelitian dapat dibagi menjadi 3 wilayah (kelompok)

berdasarkan lima karakteristik sedimen yaitu diameter rata-rata (*mean size*), koefisien *sorting*, *skwness*, *kurtosis* (KG), dan tipe

sedimen. Karakteristik masing-masing cluster dapat dilihat pada Tabel 3 dan dendogramnya pada Gambar 2.

**Tabel 3. Karakteristik Seluruh Sedimen Berdasarkan Analisis cluster**

Kelompok	Stasiun	Karakteristik				Tipe sedimen
		$M_z(\phi)$	<i>Sorting</i> ( $\delta 1$ )	<i>Skewness</i> (SK1)	<i>Kurtosis</i> (KG)	
I	5	4,4 – 4,5 <i>Very Fine sand</i>	1,39 - 1,47 <i>Poorly sorted</i>	,264 - 0,57 <i>Fine skewed - Very fine skewed</i>	0,55 – 0,646 <i>Very platycartic</i>	Lumpur berpasir dan pasir berlumpur
	6					
	7					
II	4	4,7 - 5 <i>Very fine sand - Medium silt</i>	1,64 – 1,8 <i>poorly sorted</i>	-0,009 - 0,024 <i>Near symmetrical</i>	0,55 - 0,86 <i>Platycartic - Very platycartic</i>	Lumpur berpasir
	8					
III	1	3,87 – 4,13 <i>Fine sand – very fine sand</i>	1,9 – 2,24 <i>poorly sorted-very poorly sorted</i>	-0,035 – 0,229 <i>Near symmetrical - Fine skewed</i>	0,687 – 0,926 <i>Platycartic- Mesokurtic</i>	pasir berlumpur dan lumpur berpasir
	2					
	3					



**Gambar 2. Dendogram Karakteristik Sedimen**

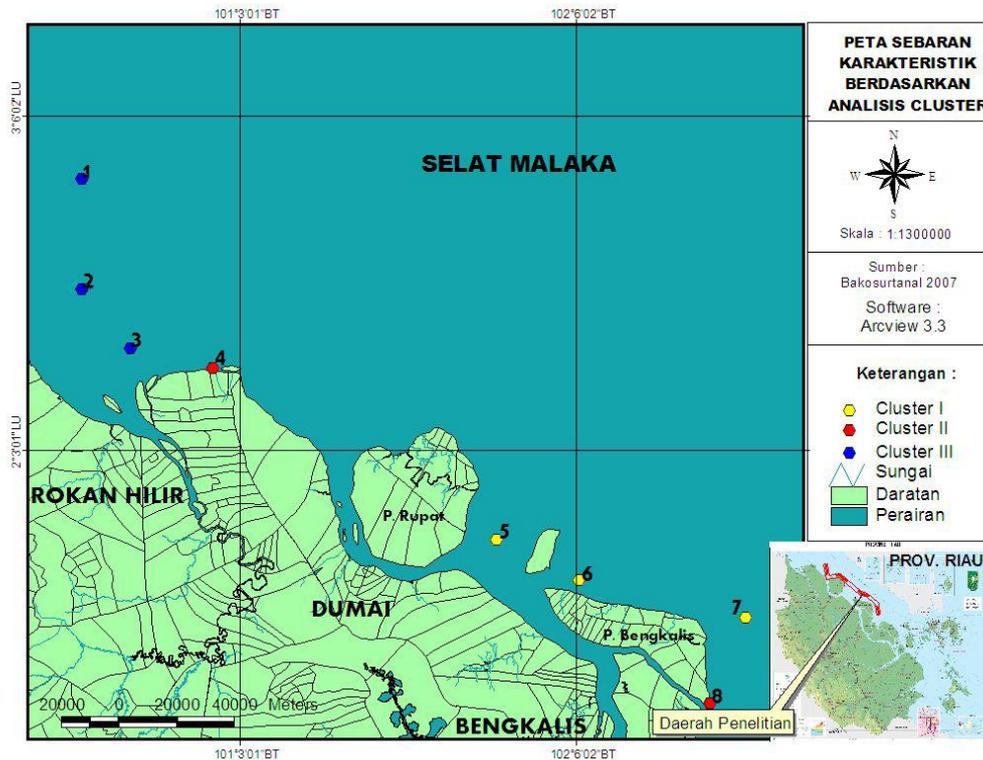
Cluster I disusun oleh 3 stasiun yaitu stasiun 5,6 dan 7, dicirikan dengan kecepatan arus

berkisar 10-16 cm/s dengan kedalaman berkisar antara 15 - 25 m, *mean size* 4,4 – 4,5 (*very fine sand*),

hal ini mengindikasikan bahwa aliran mentranspor sedimen sangat lemah, nilai *sorting* berkisar 1,39-1,47 (*poorly sorted*) ini mengindikasikan bahwa arus dan gelombang yang terjadi tidak stabil, *skewness* positif (+) dan *skewness* negatif (-) dan nilai *kurtosis very platycartic*. Dan tipe sedimennya lumpur berpasir dan pasir berlumpur.

Cluster II disusun oleh 2 stasiun yaitu stasiun 4 dan 8 dicirikan dengan kecepatan arus berkisar antara 30–63 cm/s dengan kedalaman berkisar antara 13–14 m, *mean size* 4,7–5 (*very fine sand - coarse slit*), nilai *sorting* berkisar 1,64-1,8 (*poorly sorted*). Nilai *skewness* berkisar -0,009-0,024 (*near symmetrical*), nilai *kurtosis* berkisar 0,55–0,86 (*platycatic-very platycartic*). Kondisi ini menggambarkan kekuatan aliran mentransfor sedimennya sangat lemah, gelombang dan arus sering berubah namun tidak terlalu signifikan.

Cluster III disusun 3 stasiun yaitu stasiun 1,2 dan 3 dicirikan dengan kecepatan arus berkisar 20–100 cm/s, kedalaman berkisar antara 17–26 m, nilai *mean size* berkisar antara 3,87–4,13 (*fine sand* sampai *very fine sand*) ini menunjukkan bahwa aliran mentranspor sedimen sangat lemah, nilai *sorting* 1,9–2,24 (*poorly sorted* sampai *very poorly sorted*) arus dan gelombang yang terjadi tidak stabil, nilai *kurtosis* 0,687–0,926 (*Platycartic-mesokurtic*), nilai *skwenes* didominasi dengan nilai *skewness* negatif, hal ini mengindikasikan bahwa energi gelombang dan arus sangat berpengaruh terhadap proses sedimentasi. Dan tipe sedimennya pasir berlumpur dan lumpur berpasir. Untuk peta sebaran karakteristik sedimen permukaan dasar perairan Rokan Hilir dan Bengkalis dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Sebaran Karakteristik Sedimen Berdasarkan Analisis Cluster**

### KESIMPULAN DAN SARAN.

Secara umum sedimen dasar perairan Rokan Hilir dan Bengkalis dicirikan oleh pasir halus. Perairan ini dibagi menjadi 3 kelompok yaitu Kelompok I berada di sekitar muara sungai, daerah penangkapan dan Selat Malaka, yang dicirikan dengan kekuatan aliran mentranspor sedimen sangat lemah, arus dan gelombang tidak stabil, dan tipe sedimen lumpur berpasir dan pasir berlumpur. Kelompok II berada disekitar daerah pemukiman penduduk yang dicirikan dengan kekuatan aliran mentranspor sedimen sangat lemah, gelombang dan arus sering berubah namun tidak terlalu signifikan, dan tipe sedimen lumpur berpasir. Kelompok III terdapat disekitar Selat Malaka, daerah penangkapan dan muara sungai yang dicirikan dengan kekuatan aliran mentranspor sedimen sangat lemah, arus dan gelombang

tidak stabil, dan tipe sedimen pasir berlumpur dan lumpur berpasir.

### DAFTAR PUSTAKA

- Allen, J.R.L. 1985. Principles of Physical Sedimentology. Published by Chapman & hall. London. UK. 272 hal.
- Rifardi and Ujje, H. 1993. Sedimentological Aspects of the Oura River Estuary and its Environs on the East Coast of Northern Okinawa Island. Bull. Coll. Sci., Univ. Ryukyus, 56, 145-163.
- Rifardi, Oki, K. and Tomiyaru, T. 1998. Sedimentary Environments Based on Textures Surface Sediments and Sedimentation Rates in the South Yatsushiro Kai

- (Sea), Southwest Kyushu, Japan. *Jour. Sedimentol. Soc. Japan* (48): 67-84.
- Rifardi, and Oki, K. 1998. Relative Sedimentation Rates and L/TI values of benthic Foraminifera in the Taphonomi Inferred From The Southern Yatsushiro Kai (Sea), Southwest Kyushu, Japan. *Fossils*, (65) 10-30.
- Rifardi, 1994. Analisis Ukuran Butir Sedimen di Perairan Estuaria, Sungai Oura dan Sekitar Okinawa, Jepang Selatan. *Terubuk XX* (58): 60-71.
- \_\_\_\_\_, 2008. *Tekstur Sedimen; Sampling dan Analisis*. Unri Press. Pekanbaru, 101 halaman.
- Tech, T. 1986. Recommended Protocols for Measuring Conventional Sediment Variabels in Puget Sound, Final Report TC-3991-04 for U. S. Environmental Protection Agency, Region 10, Seattle, WA. 22pp (partial).