

TEKSTUR SEDIMEN PERMUKAAN DASAR LAUT DI PERAIRAN TANJUNG DATU, SAMBAS-KALIMANTAN BARAT

Oleh :

Udaya Kamiludin, Hananto Kurnio dan Noor Cahyo D. Aryanto

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan, Jl. Dr. Junjuran 236 Bandung

Diterima : 25-06-2011 Disetujui : 01-02-2012

SARI

Dasar laut perairan Tanjung Datu ditempati oleh tekstur sedimen dengan jenis lanau pasir (sZ), pasir lanauan (zS), pasir (S) dan pasir sedikit kerikilan [(g)S]. Parameter statistik berupa modus jatuh antara lanau kasar (4,5 Ø)-pasir menengah (1,5 Ø), kepencongan negatif-positif dengan kurtosis berbentuk monomodal-bimodal. Distribusi partikel tegak lurus pantai menunjukkan frekuensi modus pasir halus dan menengah yang bertambah ke arah lepas pantai; dan untuk yang sejajar pantai, pasir halusnya cenderung bertambah ke bagian tengah daerah penelitian. Klasifikasi pasir terhadap kelas pemilahan berdasarkan nilai deviasi standar, dan plot skater memperlihatkan bahwa satuan pasir dan pasir sedikit kerikilan mempunyai kesesuaian dengan lingkungan marin disertai adanya kelebihan partikel kasar dan halus.

Kata Kunci : Sedimen permukaan, parameter statistik, lingkungan marin, Perairan Tanjung Datu.

ABSTRACT

Tanjung Datu waters occupied by sandy silt (sZ), silty sand (zS), sand (S), and slightly gravelly sand sediment texture. The above unit has the statistical parameter values, comprising: mode falls between coarse silt (4.5 Ø)-medium sand (1.5 Ø), negative-positive skewness with kurtosis monomodal-bimodal shape. The distribution of particles perpendicular to the coast showing modes frequencies of fine to medium sand increases towards offshore. The parallel distribution contains modes of fine sand tends to increase to the central part of the study area. Classification of sand to a class of sorting based on the value of standard deviation, and the scatter plot shows that the sand and slightly gravelly sand units have compatibility with the marine environment with excess coarse and fine particles.

Key words: Surface sediment, statistical parameters, marine environment, Tanjung Datu Waters.

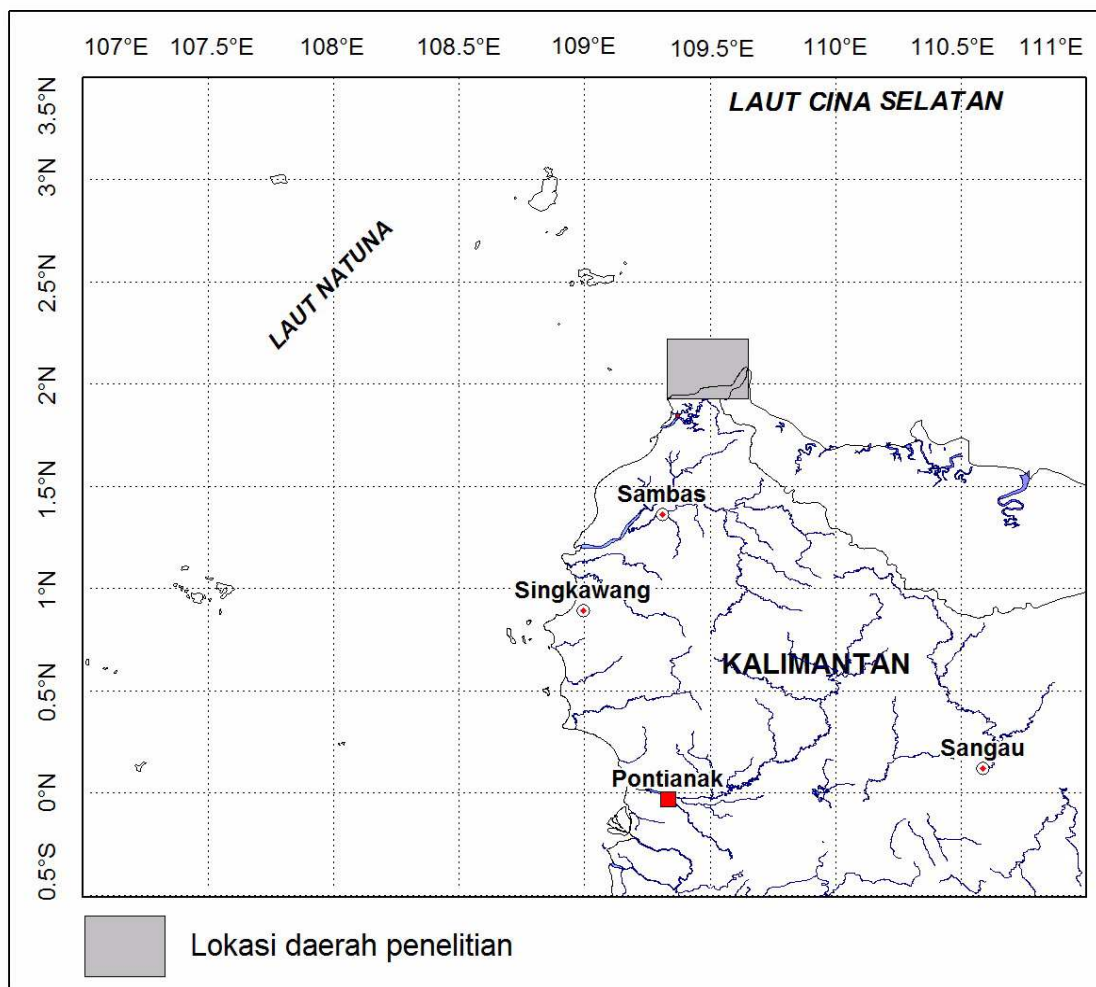
PENDAHULUAN

Perairan Tanjung Datu secara administratif merupakan bagian dari Kabupaten Sambas, Provinsi Kalimantan Barat. Daerah penelitian adalah salah satu dari sekian kawasan yang berbatasan langsung dengan Malaysia, yang secara geografi terletak pada koordinat 1°55'59?" - 2° 11'59" LS dan 109°19'5" - 109° 39'21" BT (Gambar 1).

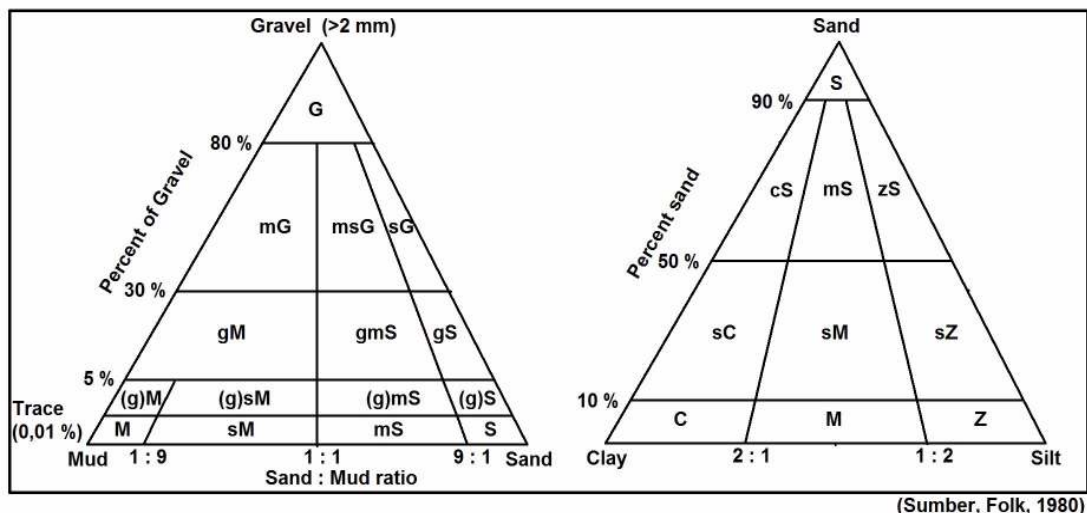
Sambas terletak \pm 150 km arah utara dari kota Pontianak. Daerah ini terletak di ujung utara Kalimantan Barat, ke sebelah timur berbatasan dengan Serawak; barat dan utara berbatasan dengan Laut Natuna dan Laut Cina Selatan, serta selatan dengan Kotamadya Singkawang dan Sanggau.

Daratan daerah penelitian memiliki stratigrafi cukup sederhana yang relatif berumur tua, berdasarkan Peta Geologi Lembar Sambas/Siluas (Rusmana dr, 1993), umumnya ditempati

oleh Endapan Aluvial dan Rawa Kuarter (Qa) sistem sungai Paloh dan Sambas yang bersatu ke dalam dataran pantai; sebagian Endapan Litoral Kuarter (Qc) di sepanjang pantai; Batupasir Kayan Kapur Akhir-Tersier Awal (TKk), Granit Pueh Kapur Akhir (Kup) dan Komplek Serabang Jura?-Kapur (JKls). Komplek Serabang terdiri dari : batuan ultramafik, gabro, basal malih, rijang, spilit; berasosiasi seperti bancuh dengan batusabak, filit, sekis, batupasir malih dan batu tanduk; sedangkan Batupasir Kayan terdiri dari: batupasir kuarsa, serpih, batulanau dan sisipan konglomerat. Secara regional di lautnya ditempati oleh sedimen lumpur dan lumpur pasir (Emery dr, 1972). Di utara Tanjung Datu dijumpai Gosong Niger, yaitu suatu gosong bawah laut dengan bagian tertinggi berada pada kedalaman laut berkisar antara 8 m dan 10 m (Jawatan Hidro Oseanografi, 1982).



Gambar 1 Lokasi daerah penelitian



Gambar 2. Nomenklatur ukuran butir sedimen

Modus (Mode) adalah suatu parameter statistik penting, khususnya pada sedimen yang mengandung beberapa subpopulasi yang ditunjukkan oleh modus yang dimilikinya. Kehadiran beberapa Modus dalam suatu endapan pasir dapat memberikan informasi percampuran sedimen yang menandakan bahwa partikelnya berasal dari beberapa endapan batuan induk, juga jejak arah arusnya (Friedman, 1978).

Maksud penelitian yaitu mengumpulkan dan menginventarisasi data dasar geologi kelautan, khususnya sedimen permukaan dasar laut dengan tujuan mengetahui tekstur sedimen yang meliputi jenis, sebaran dan lingkungan pengendapannya.

METODE

Pengambilan sedimen menggunakan pemercontoh comot (Grab sampler) dengan titik lokasi sedimen yang dapat mewakili, kemudian di plot ke dalam peta kerja skala 1 : 50.000. Operasional lapangan menggunakan perahu yang dilengkapi perangkat penentu posisi GPS III plus Garmin sehingga arah/gerak perahu terlihat di layar monitor dan dapat dipandu sesuai dengan lintasan dan titik pengambilan contoh yang telah direncanakan.

Analisis granulometri dilakukan dengan pengayakan kering untuk fraksi sedimen berukuran kerikil-pasir seberat 100 gram, serta bagi fraksi lumpur dan bagian yang tersisa di pan

seberat 20 gram dilakukan dengan menggunakan pipet. Interval kelas dengan bukaan ayakan 0,5 phi dan untuk pipet 1 phi.

Nomenklatur ukuran butir sedimen diklasifikasikan menurut diagram segitiga Folk (1980). Diagram segitiga dibagi menjadi dua kelas, kelas pertama untuk sedimen yang mengandung kerikil (*Gravel*) yaitu berdasarkan proporsi persentase kerikil terhadap perbandingan (*ratio*) lumpur (*Mud*)-pasir (*Sand*). Kelas ke dua untuk sedimen tanpa kerikil yaitu proporsi persentase pasir terhadap perbandingan lanau (*Silt*)-lempung/*Clay* (Gambar 2).

Proses pengendapan ditafsirkan berdasarkan pendekatan parameter statistika modus; dan *moment* (Friedman, 1978) yang meliputi rata-rata (*Mean*), deviasi standar (*Standard deviation*/ σ), kepencongan (*Skewness*/ α_3) dan kurtosis (*Kurtosis*/ α_4).

Moment pertama (*First moment*) :

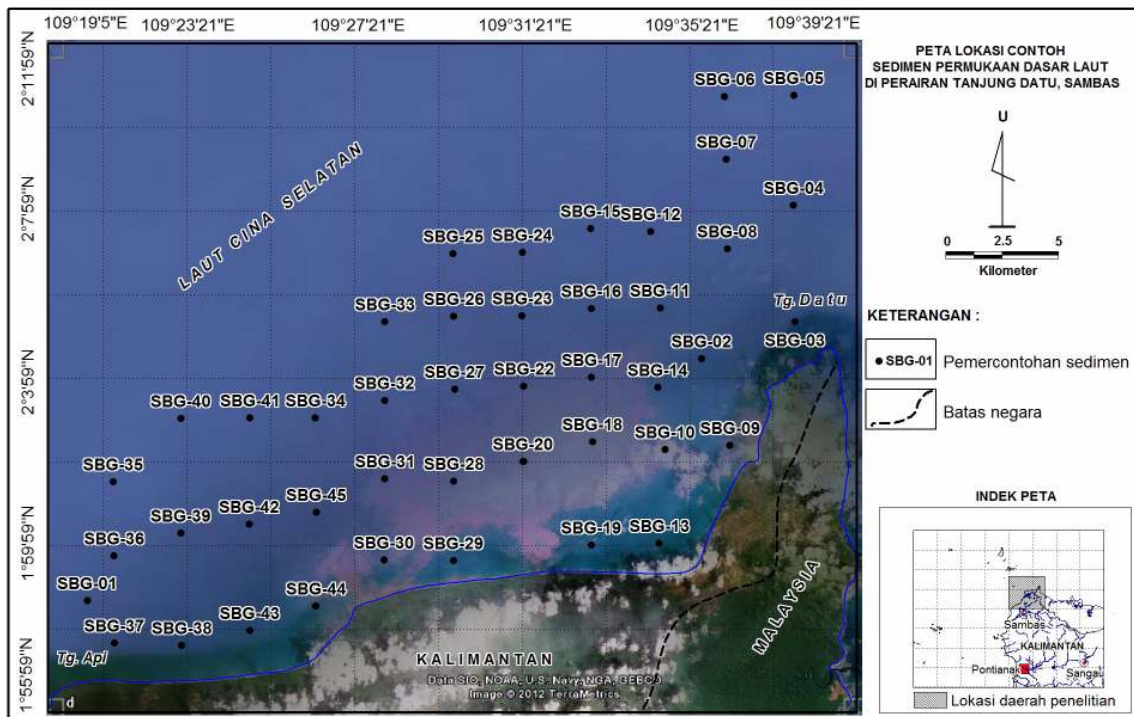
$$\bar{x} = \sum f m_{\phi} / 100$$

dimana :

\bar{x} = Butiran rata-rata

f = Persen frekuensi masing-masing ukuran kelas

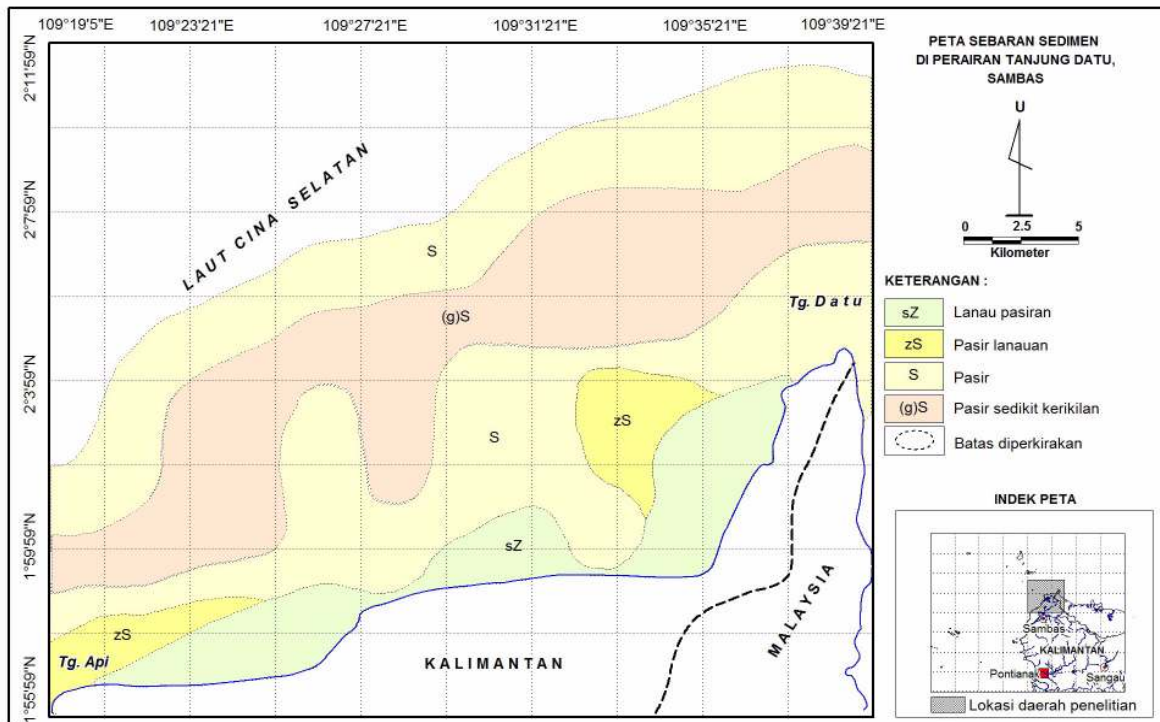
m_{ϕ} = Titik tengah (*midpoint*) masing-masing ukuran kelas



Gambar 3 Peta lokasi contoh sedimen

Tabel 1 Nomenklatur sedimen dan parameter statistika moment

NO.	LOKASI CONTOH	KOORDINAT		MOMENT				PERSENTASE				KLASIFIKASI Folk (1980)
		LAT. X	LONG. Y	X (phi)	σ	Skew	Kurt	Kri.	Pas.	Lan.	Lem.	
1	SBG-02	109° 35' 37.9896"	2° 4' 27.4836"	4.6	1.6	0.0	2.3	0.0	31.0	68.7	0.2	Lanau pasiran
2	SBG-03	109° 37' 51.6792"	2° 5' 19.8888"	1.8	0.7	-0.0	4.6	0.0	99.1	0.9	0.0	Pasir
3	SBG-04	109° 37' 49.7532"	2° 8' 7.1988"	2.0	1.2	-0.2	3.4	1.1	92.4	6.4	0.0	Pasir sedikit kerikilan
4	SBG-06	109° 36' 11.0628"	2° 10' 43.2912"	1.4	0.8	-0.6	3.1	15.0	75.7	9.3	0.0	Pasir lumpuran kerikilan
5	SBG-07	109° 36' 13.5468"	2° 9' 13.4352"	2.7	0.4	1.0	5.2	0.0	99.6	0.4	0.0	Pasir
6	SBG-08	109° 36' 14.7564"	2° 7' 5.142"	1.2	1.0	-1.6	6.3	4.9	94.9	0.2	0.0	Pasir sedikit kerikilan
7	SBG-09	109° 36' 18.6336"	2° 2' 22.9776"	5.4	1.2	0.4	4.0	0.0	3.2	92.4	4.4	Lanau
8	SBG-10	109° 34' 45.5052"	2° 2' 16.746"	4.8	1.6	-1.0	3.6	0.0	17.9	81.4	0.6	Lanau pasiran
9	SBG-11	109° 34' 38.8668"	2° 5' 39.9624"	1.4	0.7	-0.9	6.7	1.4	98.3	0.4	0.0	Pasir sedikit kerikilan
10	SBG-13	109° 34' 37.3656"	2° 0' 2.3976"	5.1	1.7	-0.5	2.8	0.0	18.2	81.0	0.9	Lanau pasiran
11	SBG-14	109° 34' 35.1408"	2° 3' 45.9756"	2.8	1.6	1.5	4.8	0.0	79.5	19.3	1.2	Pasir lanauan
12	SBG-01	109° 20' 58.74"	1° 58' 39.792"	5.1	2.1	-0.8	3.6	0.9	15.4	78.8	4.9	Lumpur pasiran sedikit kerikilan
13	SBG-15	109° 32' 59.28"	2° 7' 34.3956"	1.7	0.8	-1.1	4.8	0.6	99.4	0.0	0.0	Pasir sedikit kerikilan
14	SBG-16	109° 33' 0.1692"	2° 5' 39.1344"	1.8	1.4	-0.7	3.3	3.0	94.7	2.3	0.0	Pasir sedikit kerikilan
15	SBG-17	109° 33' 0.3024"	2° 4' 0.912"	3.1	2.4	0.2	1.8	0.0	56.7	42.9	0.3	Pasir lanauan
16	SBG-18	109° 33' 1.9404"	2° 2' 28.068"	3.2	1.8	0.8	2.8	0.0	63.9	35.0	1.1	Pasir lanauan
17	SBG-19	109° 33' 0.2448"	1° 59' 59.8668"	2.5	0.8	0.7	5.1	0.0	91.5	8.5	0.0	Pasir
18	SBG-20	109° 31' 23.2428"	2° 1' 59.466"	1.7	1.2	0.7	4.2	0.5	89.5	9.9	0.0	Pasir lumpuran sedikit kerikilan
19	SBG-22	109° 31' 23.5524"	2° 3' 47.52"	1.9	0.8	-0.2	3.2	0.0	99.6	0.4	0.0	Pasir
20	SBG-23	109° 31' 20.9064"	2° 5' 29.1048"	1.1	0.8	-0.8	6.6	2.0	97.6	0.4	0.0	Pasir sedikit kerikilan
21	SBG-24	109° 31' 21.2952"	2° 6' 59.8032"	1.6	1.2	-1.1	5.1	3.7	94.5	1.8	0.0	Pasir sedikit kerikilan
22	SBG-25	109° 29' 42.3564"	2° 6' 58.0212"	1.9	0.7	-0.3	3.3	0.0	99.3	0.7	0.0	Pasir
23	SBG-26	109° 29' 43.0692"	2° 5' 28.1436"	1.2	1.6	0.3	2.8	7.8	83.4	8.8	0.0	Pasir Kerikilan
24	SBG-27	109° 29' 44.3688"	2° 3' 43.5924"	2.8	0.6	-0.3	3.3	0.0	99.1	0.9	0.0	Pasir
25	SBG-29	109° 29' 42.5796"	1° 59' 37.6116"	4.8	2.7	0.2	1.6	0.0	49.5	24.2	26.4	Lumpur pasiran
26	SBG-30	109° 28' 3.4212"	1° 59' 38.6088"	2.1	0.6	0.7	5.7	0.0	97.9	2.1	0.0	pasir
27	SBG-31	109° 28' 4.53"	2° 1' 34.5612"	1.0	1.0	-0.3	5.0	3.2	95.5	1.3	0.0	Pasir sedikit kerikilan
28	SBG-32	109° 28' 4.1412"	2° 3' 26.8884"	2.1	0.9	-0.5	3.3	0.3	99.5	0.3	0.0	Pasir sedikit kerikilan
29	SBG-33	109° 28' 4.3284"	2° 5' 20.0112"	1.9	1.0	-0.7	6.5	1.4	95.5	3.1	0.0	Pasir sedikit kerikilan
30	SBG-34	109° 26' 25.0908"	2° 3' 2.5596"	1.8	0.8	-0.3	3.1	0.0	99.9	0.1	0.0	pasir
31	SBG-35	109° 21' 35.5896"	2° 1' 30.9"	2.4	0.6	-0.8	5.9	0.0	99.8	0.2	0.0	pasir
32	SBG-36	109° 21' 36.9612"	1° 59' 44.3616"	3.3	2.7	0.0	2.3	5.7	48.9	42.1	3.3	Pasir lumpuran kerikilan
33	SBG-37	109° 21' 37.2708"	1° 57' 39.6108"	3.2	2.4	0.7	2.0	0.0	60.2	37.4	2.4	Pasir lanauan
34	SBG-38	109° 23' 13.7184"	1° 57' 36.0684"	5.3	1.6	-0.5	3.5	0.0	12.4	85.7	2.0	Lanau pasiran
35	SBG-39	109° 23' 12.5484"	2° 0' 17.1108"	0.9	0.9	-0.6	3.7	2.8	97.0	0.2	0.0	Pasir sedikit kerikilan
36	SBG-40	109° 23' 12.5592"	2° 3' 1.6992"	0.9	1.1	0.2	2.7	1.6	98.0	0.4	0.0	Pasir sedikit kerikilan
37	SBG-41	109° 24' 51.4008"	2° 3' 2.6892"	1.3	0.6	0.4	5.6	0.0	99.6	0.4	0.0	Pasir sedikit kerikilan
38	SBG-42	109° 24' 50.0112"	2° 0' 29.79"	0.2	2.0	-0.3	1.7	32.9	65.8	1.3	0.0	Kerikil pasiran
39	SBG-43	109° 24' 51.03"	1° 57' 57.33"	5.3	1.7	-0.5	4.0	0.0	10.7	83.6	5.6	Lanau pasiran
40	SBG-45	109° 26' 26.2284"	2° 0' 47.2896"	2.2	1.0	-0.4	2.5	0.0	99.1	0.9	0.0	Pasir



Gambar 4 Peta sebaran sedimen permukaan

Moment ke dua (*Second moment*) :

$$\sigma = [\sum f(m_0 - x)^2 / 100]^{1/2}$$

dimana : σ = Deviasi standar

Moment ke tiga (*Third moment*) :

$$\alpha_3 = 1/100 \sigma^{-3} \sum f(m_0 - x)^3$$

Dimana : α_3 = Skewness

Moment ke empat (*Fourth moment*) :

$$\alpha_4 = 1/100 \sigma^{-4} \sum f(m_0 - x)^4$$

Dimana : α_4 = Kurtosis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 40 dari 45 lokasi percontohan sedimen (Gambar 3), telah dilakukan analisis granulometri, sisanya 4 percontohan tidak memungkinkan oleh karena sedimen yang terambil sangat sedikit.

Pengolahan data granulometri berdasarkan nomenklatur ukuran butir sedimen (Folk, 1980) menunjukkan bahwa dasar laut di Perairan Tanjung Datu ditutupi oleh empat jenis sedimen, yaitu : lanau pasir (*Sandy silt/sZ*), pasir lanau (*Silty sand/zS*), pasir (*Sand/S*) dan pasir sedikit kerikil (*Slightly gravelly sand/(g)S*) (Tabel 1).

JENIS DAN DISTRIBUSI SEDIMEN

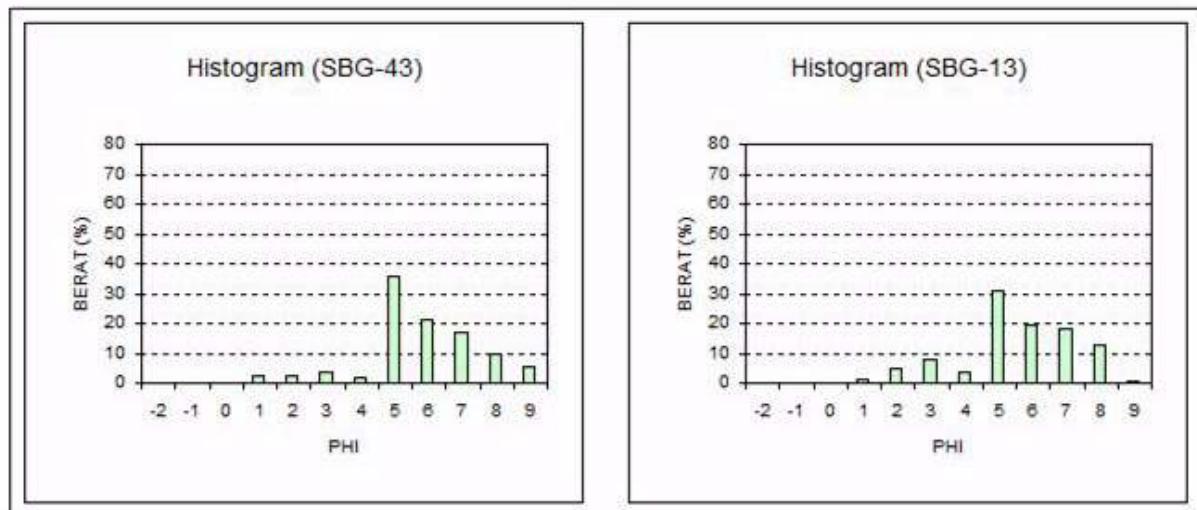
Lanau Pasiran

Lanau pasiran mempunyai sebaran kurang 15 % dari luas perairan daerah (Gambar 4). Pola sebarannya sejajar garis pantai mulai dari pantai Tanjung Api hingga mendekati Tanjung Datu. Kedalaman laut satuan ini berkisar antara 5 m dan 10 m (Janhidro., 1982 dan Aryanto dr., 2009). Secara tekstur satuan ini mempunyai persentase pasir antara 10,7 % - 46,9 %, lanau 49,8 % - 85,7 % dan lempung 0,6 % - 5,6 %.

Keberadaan cangkang hasil preparasi granulometri sedimen menunjukkan persentase antara 0 % - 2,3342 %.

Hasil statistika *moment* (Folk, 1980 dan Friedman, 1978), satuan ini mempunyai nilai rata-rata (*Mean*) antara 3,9 Ø - 5,3 Ø, deviasi standar (?) 1,6 Ø - 2,1 Ø, kepencongan (*Skewness*) negatif 0,5 - 0,2 dan kurtosis 2,0 - 4,0.

Karakteristik nilai-nilai *moment* tersebut di atas, menunjukkan bahwa lanau pasiran ini mempunyai kurtosis yang dicirikan oleh histogram bimodal berbentuk platikurtik atau sebagai pemilahan buruk dengan energi lemah, dimana modusnya jatuh pada lanau kasar (4,5 Ø) dan pasir halus (2,5 Ø). Dari kesamaan nilai



Gambar 5 Histogram lanau pasiran

modus terlihat proporsi modus pasir halus dalam percontoh SBG-43 frekuensi berkurang dibandingkan dengan SBG-13, sebaliknya lanau kasar bertambah (Gambar 5). Satuan ini ditafsirkan merupakan hasil suspensi sedimen (*Suspended load*) yang dipengaruhi oleh kelebihan partikel kasar (nilai kepencongan negatif) akibat adanya perubahan arus.

Pasir Lanauan

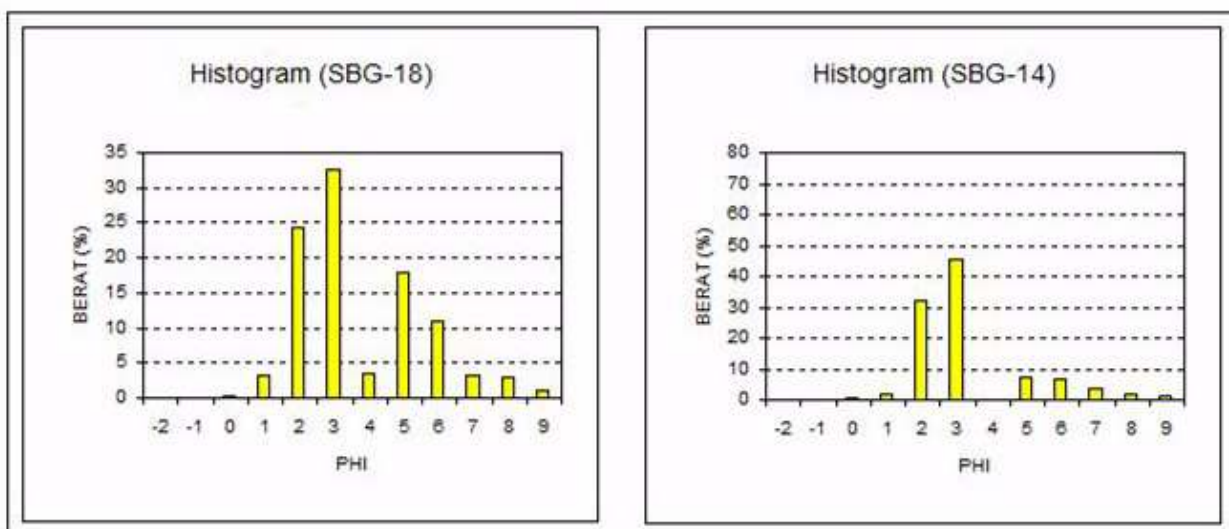
Pasir lanauan menutupi kurang 5 % dari luas perairan daerah, tersebar di dua tempat yaitu di pantai Tanjung Api dan timur perairan Tanjung Datu dengan menempati kedalaman laut, masing-masing antara 5 m - 25 m dan 10 m - 15 m. Secara tekstural satuan ini mempunyai

proporsi persentase pasir, lanau dan lempung, masing-masing antara 56,7 % - 79,5 %, 19,3%-42,9 % dan 0,3 % - 2,4 %.

Pemisahan cangkang hasil preparasi granulometri sedimen memperlihatkan persentase antara 1,1849 % - 3,7825 %.

Hasil statistika *moment* satuan ini mempunyai nilai rata-rata antara 2,8 Ø - 3,2 Ø, deviasi standar 1,6 Ø - 2,4 Ø, kepencongan 0,2 - 1,5 dan kurtosis 1,8 - 4,8.

Pasir lanauan memiliki kurtosis yang dicirikan oleh histogram berbentuk relatif sama dengan lanau pasiran, yaitu sebagai pemilahan buruk dengan bentuk bimodal. Satuan ini mempunyai modus sama dengan lanau pasiran,

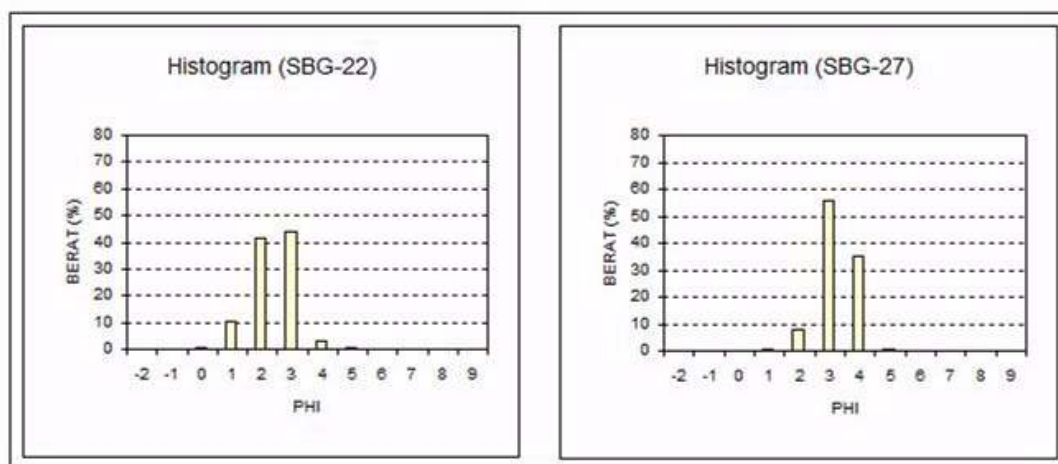


Gambar 6 Histogram pasir lanauan

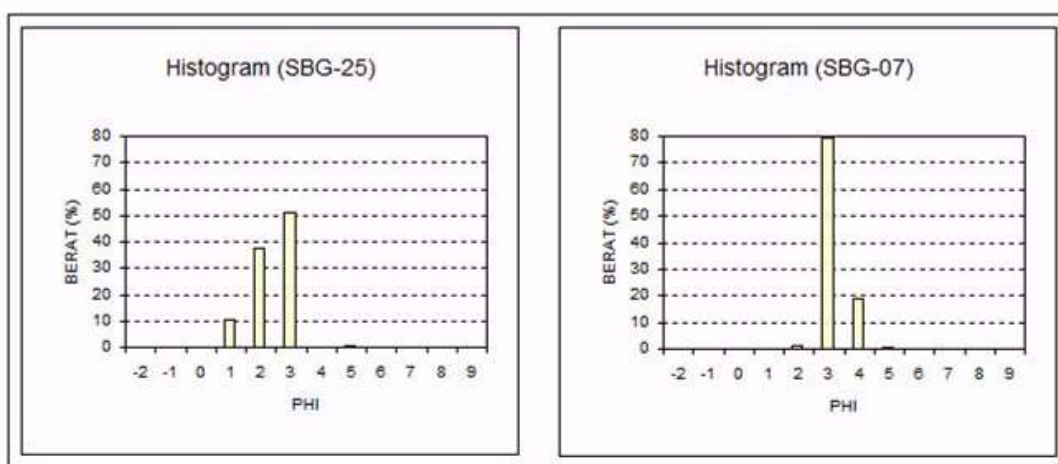
Tabel 2 Klasifikasi lingkungan pasir

DEVIASI STANDAR (Satuan σ)	PEMILAHAN	LINGKUNGAN PASIR
< 0,35	Sangat baik	Gumuk danau dan pantai (Coastal), pantai (Beach), dan paparan laut dangkal.
0,35 - 0,50	Baik	Pantai (Beach), paparan laut dangkal, dan gumuk daratan (Inland dunes).
0,50 - 0,80	Baik menengah (Moderately well)	Gumuk daratan, sungai, laguna, dan distal.
0,80 - 1,40	Menengah	Fluvial-glacio, sungai, laguna, dan distal
1,40 - 2,00	Buruk	Fluvial-glacio
2,00 - 2,60	Sangat buruk	Fluvial-glacio
> 2,60	Sangat buruk sekali (Extremely poorly)	Fluvial-glacio

(Sumber : Friedmand, 1978)



Gambar 7 Histogram pasir



Gambar 8 Histogram pasir

yaitu jatuh pada pasir halus (2,5 Ø) dan lanau kasar (4,5 Ø) dengan frekuensi, baik pasir halus maupun lanau kasar bertambah pada percontoh SBG-18 (Gambar 6). Sedimentasinya diduga dipengaruhi oleh perubahan arus akibat hadirnya suspensi sedimen atau kelebihan partikel halus (nilai kepencongan positif)

Pasir

Sebaran pasir mendominasi hingga mencapai kurang lebih 50 % dari luas perairan daerah penelitian (Gambar 4). Di lepas pantai, sebaran pasir ini berkembang di dua tempat dengan pola sebaran ke dua-duanya sama yaitu memanjang berarah timur laut-baratdaya, yang dipisahkan oleh satuan pasir sedikit kerikilan. Satuan ini menempati kedalaman laut, masing-masing berkisar antara 5 m - 20 m dan 25 m - 40 m. Proporsi persentase butirannya terdiri dari: pasir antara 97,9 % - 99,9 %, lanau 0,1 % - 8,5 % dan tidak mengandung lempung.

Pemisahan cangkang hasil preparasi granulometri memperlihatkan persentase antara 0,0333 % - 8,0421 %.

Satuan pasir ini mempunyai nilai rata-rata antara 1,8 Ø - 2,8 Ø, deviasi standar 0,4 Ø - 0,8 Ø, kepencongan negatif 0,8 - 1,0 dan kurtosis 2,5 - 5,9.

Klasifikasi pasir terhadap kelas pemilahan berdasarkan deviasi standar yang mempunyai besaran nilai antara 0,4 Ø - 1,0 Ø dan ditunjang oleh histogram mesokurtik-leptokurtik berbentuk monomodal, menunjukkan bahwa satuan ini memiliki pemilahan baik-menengah

sebagai sedimentasi sesumber oleh dominasi arus searah dengan energi sedang-tinggi sesuai dengan lingkungan marin (Tabel 2). Nilai modus sama, jatuh pada pasir halus (2,5 Ø) dengan frekuensi bertambah hingga mencapai 80 % pada percontoh SBG-07 (Gambar 7 dan 8). Dari kepencongan terlihat mempunyai kelebihan partikel kasar dan halus.

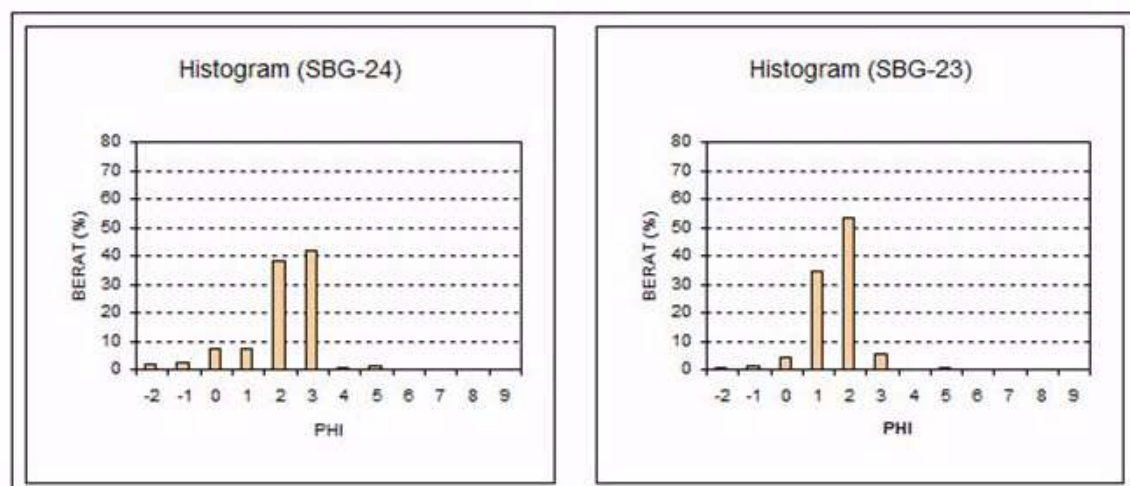
Pasir Sedikit Kerikilan

Pasir sedikit kerikilan mempunyai sebaran kurang lebih 20 % dari luas perairan daerah penelitian. Pola sebarannya relatif sama dengan pasir, yaitu di lepas pantai dengan arah timur laut-baratdaya di kedalaman laut antara 15 m - 30 m. Pada satuan ini relatif dapat dikatakan sebagai pasir oleh karena di dalam klasifikasi nomenklatur Folk (1980) batas nilai ambang besaran kerikilnya sangat tipis sekali yaitu lebih besar dari 0,01 % saja dikatakan sebagai pasir sedikit kerikilan.

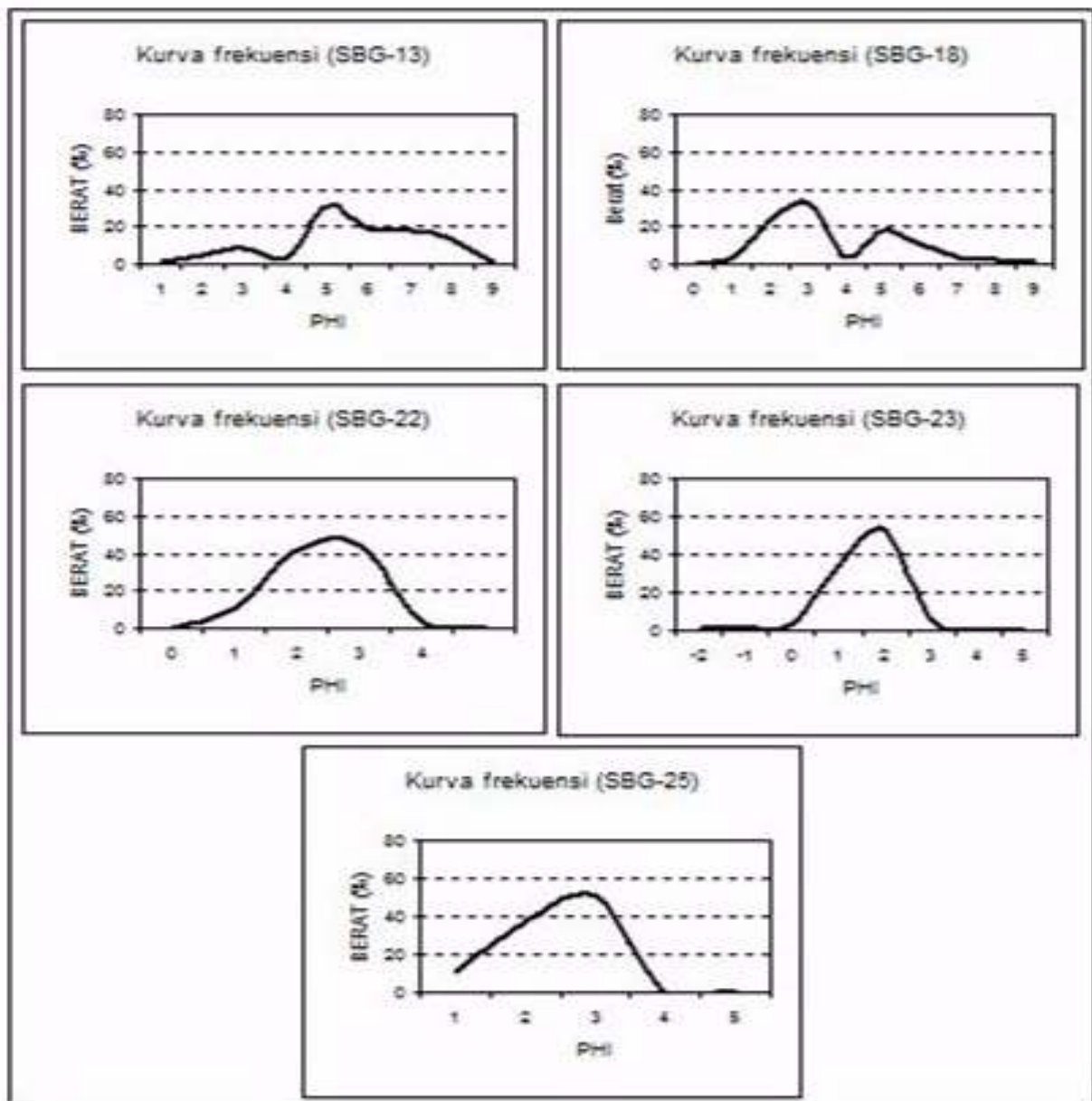
Keberadaan cangkang hasil preparasi granulometri sedimen menunjukkan persentase antara 0,3124 % - 22,3299 %. Di bagian timurnya, pada satuan ini setempat dijumpai adanya kerikil pasiran dengan persentase kerikilnya mencapai 32,9 % (SBG-42).

Pasir sedikit kerikilan mempunyai persentase kerikil antara 0,3 % - 3,7 %, pasir antara 94,5 % - 99,5 % dan lanau 0 % - 6,4 %.

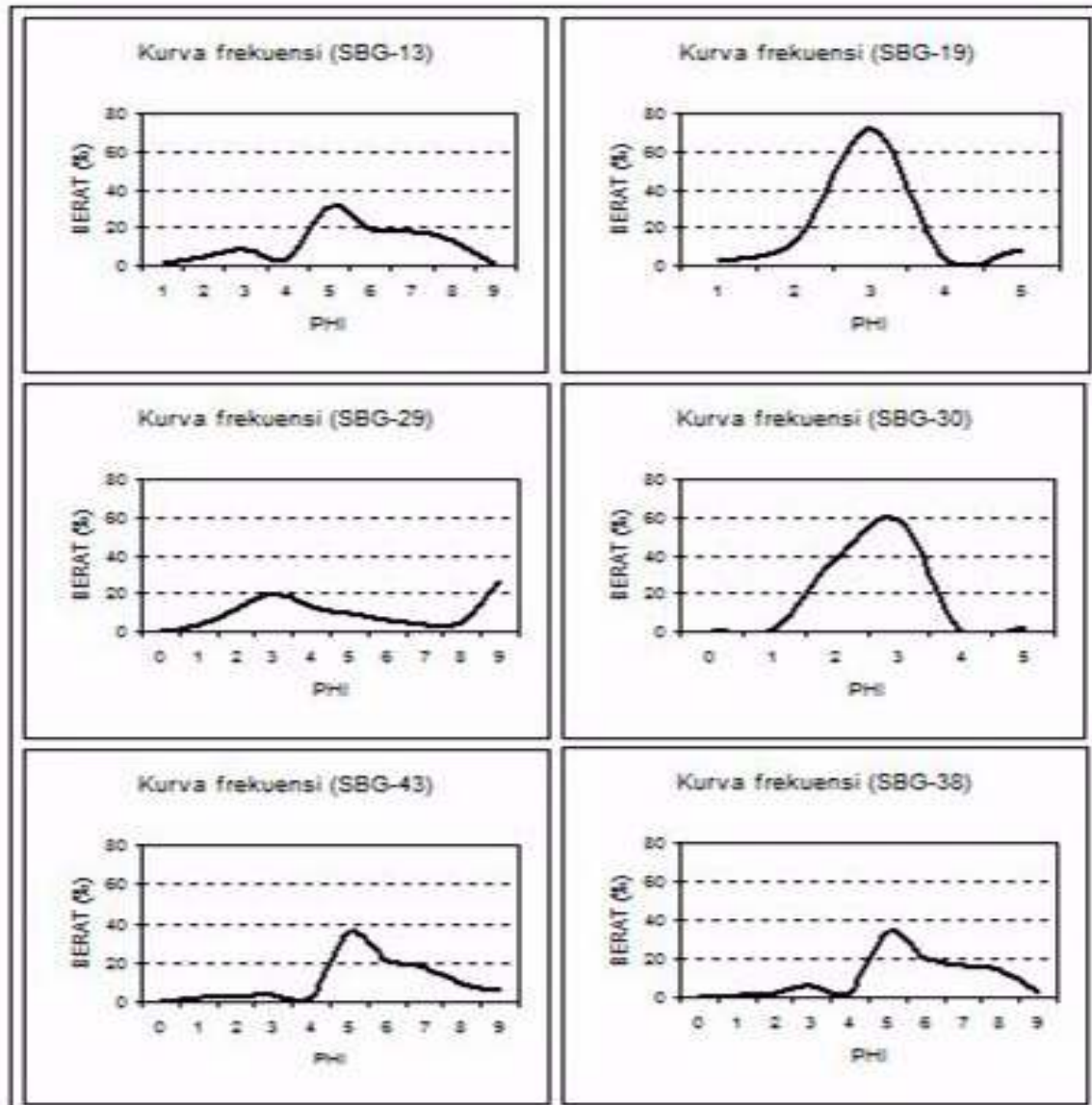
Hasil statitiska *moment*, satuan ini mempunyai nilai rata-rata antara 0,9 Ø - 2,0 Ø,



Gambar 9 Histogram pasir sedikit kerikilan



Gambar 10 Kurva frekuensi sejajar pantai



Gambar 11 Kurva frekuensi tegak lurus pantai

deviasi standar 0,6 Ø - 1,4 Ø, kepencongan negatif 1,6 - 0,4 dan kurtosis 2,7 - 6,7.

Dari nilai deviasi standar menunjukkan satuan ini relatif mempunyai tekstur sama dengan satuan pasir yaitu sebagai pemilahan sedang-baik. Perbedaan terlihat dari kurva persen berat terhadap ukuran butir (Phi) yang nilai modus SBG-24 bimodal jatuh pada pasir sangat kasar (-0,5 Ø) dan pasir halus (2,5 Ø), dan SBG-23 monomodal jatuh pada pasir menengah (1,5 Ø) dengan kelebihan partikel kasar (Gambar 9).

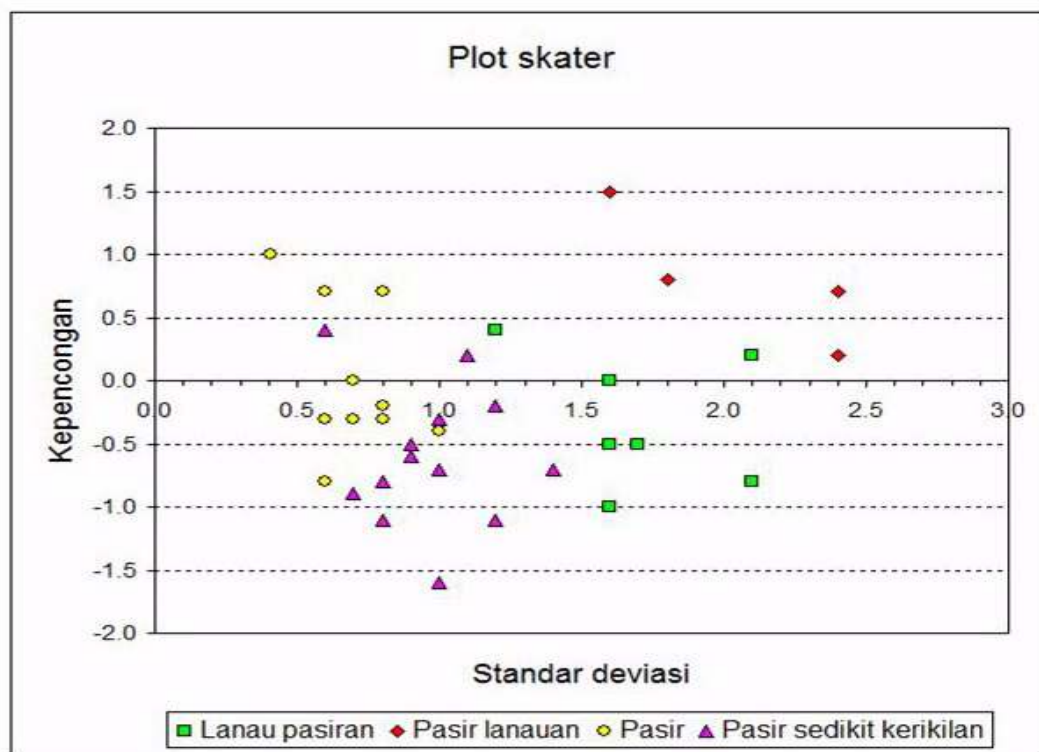
Distribusi Ukuran Butir

Distribusi partikel sejajar pantai berarah barat-timur modulusnya jatuh pada pasir halus (2,5 Ø) dan lanau kasar/4,5 Ø (SBG-13, SBG-43 dan SBG-38) dengan kurva bimodal, dan pasir halus/2,5 Ø (SBG-19, SBG-29 dan SBG-30) dengan kurva monomodal (Gambar 10). Perbedaan modulus menggambarkan bahwa partikel sejajar pantai mengalami perubahan ukuran butir dengan besaran frekuensi fluktuatif dan cenderung bertambah ke bagian tengah daerah penelitian hingga mencapai

kisaran antara 60 % (SBG-30) dan <80 % (SBG-19).

Hal serupa, tegak lurus pantai modulusnya jatuh pada pasir halus dan lanau kasar (SBG-13 dan SBG-18) dengan kurva bimodal; pasir halus (SBG-22 dan SBG-25) dan pasir menengah/1,5 Ø (SBG-23) dengan kurva monomodal. Adanya perbedaan modulus menggambarkan bahwa partikel tegak lurus pantai relatif mengalami perubahan ukuran butir dari pasir halus ke pasir menengah dengan besaran frekuensi bertambah ke arah lepas pantai/SBG-23 (Gambar 11). Di tempat mana penampang pasir dari paparan dalam (*Inner shelf*), tengah (*Midle shelf*) hingga paparan luar (*Outer shelf*) memiliki modulus sama yaitu jatuh pada pasir menengah dan pasir halus dengan proporsi partikel pasir menengah berkurang dan pasir halus bertambah (Friedman, 1978). Kebalikan proporsi diduga sedimentasi di pengaruhi oleh perubahan arus akibat adanya Tanjung.

Plot skater, standar deviasi terhadap kepencongan memperlihatkan sedimen permukaan dasar laut di perairan Tanjung Datu ini, khususnya pasir dan pasir sedikit kerikilan memiliki kesesuaian dengan lingkungan marin,



Gambar 12 Plot skater standar deviasi terhadap skewness

yaitu berada pada nilai deviasi standar $< 1.4 \sigma$ disertai adanya kelebihan partikel yang mengkasar (*Skewness* negatif) dan menghalus/*skewness* positif (Gambar 12).

KESIMPULAN

Dasar laut perairan Tanjung Datu ditutupi oleh lanau pasir, pasir lanau, pasir dan pasir sedikit kerikil.

Klasifikasi pasir terhadap kelas pemilahan memperlihatkan satuan pasirnya sesuai dengan lingkungan marin.

Distribusi partikel sejajar pantai modulusnya jatuh pada pasir halus dan lanau dengan besaran frekuensi fluktuatif dan cenderung pasir halus bertambah ke bagian tengah daerah penelitian, sedangkan yang tegak lurus pantai pasir halus dan menengah bertambah ke arah lepas pantai.

Plot skater menunjukkan bahwa sedimen dasar lautnya berada pada nilai deviasi standar $< 1.4 \sigma$ disertai adanya kelebihan partikel kasar dan halus.

PUSTAKA

Aryanto, N.C.D., Mustafa, A., Kurnio, H., Surachman, M., Rahardjo, P., Kamiludin, U., Widiatmoko, H.C., Ketut Gde Aryana, IG., Gustiantini, L., Hartono., Noviadi, Y.,

dan Nazarnuridin., 2009, Penelitian Geologi dan Geofisika Kelautan Pantai dan Perairan Tanjung Datu, Paloh Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan*.

Emery, K.O., Uchupi. E., Sunderland, J., Uktolseja, H.L., and Young. E.M., 1972, Geological structure and some water characteristics of the Java Sea and Adjacent Continental Shelf. *ECAFE, CCOP Technical Bulletin*.

Folk, R.L., 1980, *Petrology of Sedimentary Rocks*. Hemphill Publishing company, Austin Texas, 182 p.

Friedman, G.M., dan Sanders, J.E., 1978, *Principles of Sedimentology*. John Wiley and Sons, USA.

Rusmana, E., dan Pieters, P.E., 1993, Geologi Lembar Sambas/Siluas, Kalimantan. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi*.

Jawatan Hidro Oseanografi., 1982, Peta Titik-titik kedalaman laut Tanjung Datu hingga Tanjung Bayung dengan Pulau-pulau Subi Besar, Pantai Barat Kalimantan.