

**STUDI SEBARAN SEDIMEN DASAR DI TELUK KRUENG RAYA DAN SEKITARNYA**

*Study of Seabed Sediment in The Krueng Raya Bay and Surrounding Area*

**Rahmat Saleh Sitepu, Siddhi Saputro, Alfi Satriadi**

Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang Tlp. / Fax. (024)7474698 Semarang 50275

Email:rahmatsalehsitepu@student.undip.ac.id, saputrosiddhi@gmail.com, Satriad\_as@yahoo.co.id

**Abstrak**

Teluk Krueng Raya merupakan salah satu perairan yang berfungsi sebagai jalur lintas kapal yang sering dilalui para pelaut. Perubahan Pelabuhan Malahayati menjadi pelabuhan peti kemas mengakibatkan peningkatan kegiatan lalu lintas kapal di sekitaran Teluk Krueng Raya dan Sekitarnya yang diduga akan menyebabkan terjadinya sedimentasi di sekitar Teluk tersebut. Tujuan dilaksanakannya penelitian ini untuk mengetahui sebaran sedimen dasar berdasarkan analisis ukuran butir serta mengetahui hubungan faktor arus terhadap sebaran sedimen dasar berdasarkan ukuran butir. Tipe pasang surut dan nilai muka air pasang tertinggi serta muka air surut terendah diperoleh menggunakan Metode Admiralty, hasil yang didapat adalah tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda dengan nilai Formzahl sebesar 0,181. Sebaran sedimen dasar pada lokasi penelitian terdiri dari pasir, pasir-lanauan, dan pasir-lanau-lempung. Kecepatan arus pada lokasi penelitian memiliki kecepatan maksimal sebesar 0.22 m/dtk. Untuk kecepatan minimum sebesar 0.02 serta arah arus cenderung menuju ke arah Barat Laut dan Tenggara. Pola arus serta angin merupakan salah satu penyebab karakteristik sedimen yang ada pada daerah penelitian berbeda yang disusun oleh berbagai jenis sedimen seperti pasir, pasir-lanauan, pasir-lanau-lempung

**Kata Kunci:** *Sedimen Dasar, Arus, Teluk Krueng Raya*

**Abstract**

Krueng Raya bay is one of the waters that serves as a cross-sailing lane that is often passed by the sailors. The change of Malahayati Port into container port leads to an increase in ship traffic activity around Krueng Raya Bay and Surrounding area which is suspected to cause sedimentation in the surrounding bay. The purpose of this research is to know the distribution of seabed sediment based on analysis grain size and to know the current factor to the seabed sediment distribution based on grain size. The highest tidal and high tide face and lowest tide levels are obtained using the Admiralty Method, the results obtained are the double tidal mixed-to-double-strain type with the value of Formzahl of 0.181. The distribution of the seabed sediments at the study sites consisted of sand, sand-lanauan, and sand-loam-clays. Current velocity at the study site has a

maximum speed of 0.22 m / sec. As for the minimum speed of 0.02 and the direction of the current tend towards the Northwest and Southeast. Wind and current patterns are one of the causes of sediment characteristics present in different research areas composed by different types of sediments such as sand, sand-lanauan, sand-silt-clays on the other hand due to differences in velocity of currents at each station.

**Keywords :** *Seabed Sedimen, Current, Krueng Raya Bay*

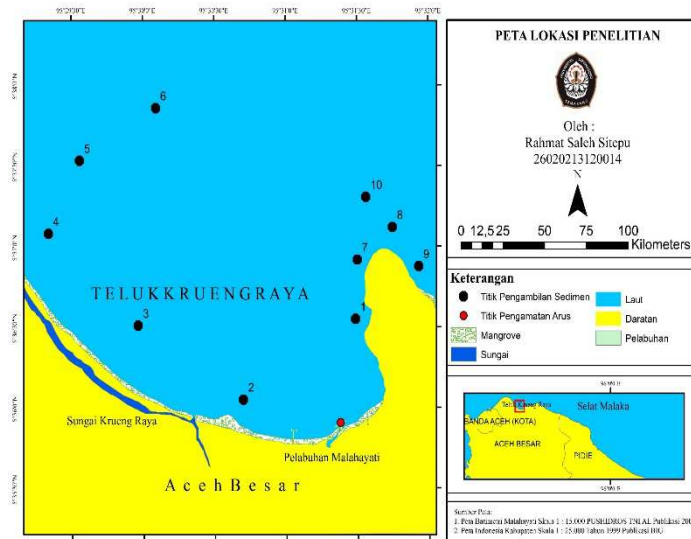
## **1. Pendahuluan**

Secara Geografis Kabupaten Aceh Besar terletak antara 5° 2' – 5°.8' Lintang Utara dan 95°80' – 95°.88' Bujur Timur. Bagian barat berbatasan dengan Samudra Hindia, bagian timur berbatasan dengan Kabupaten Pidie bagian utara berbatasan dengan Kabupaten Aceh Jaya, dan bagian selatan berbatasan dengan Selat Malaka/Kota Banda Aceh.

Menurut Merdeka News (2016) Pelabuhan Malahayati memiliki dermaga sepanjang 384 meter. Itu bisa menampung 3 kapal ukuran 100 meter dengan muatan 300 Teus. Pelabuhan dengan kedalaman alur 9,5 meter tersebut juga sudah memiliki *Harbour Mobile Crean (HMC)* berdaya angkut 80 ton, tiga forklift, dan enam truk pengangkut peti kemas. Saat ini hanya sebagian aktivitas kecil yang berlangsung di tempat ini. Perubahan Pelabuhan Malahayati menjadi terminal peti kemas akan menyebabkan terjadinya kepadatan serta jumlah muatan yang akan berlangsung di sekitar pelabuhan tersebut. Menurut Pelindo sendiri dengan mendatangkan *Mobile Crane* seharga 42 M. Pelabuhan Malahayati saat ini telah melakukan berbagai pembenahan. Dengan hadirnya kapal-kapal ukuran besar membawa peti kemas alias kontainer penuh barang untuk didistribusikan ke masyarakat, sehingga sangat dibutuhkan analisis data khususnya data sebaran sedimen.

Perubahan fungsi pelabuhan ini akan menyebabkan naiknya tingkat lalu lintas kapal yang akan lewat melalui Teluk Krueng Raya. Pentingnya data tentang sebaran sedimen dan jenis sedimen permukaan dasar laut serta kondisi oseanografi fisika pada Teluk Krueng Raya dan Sekitarnya akan sangat berperan dalam perencanaan berbagai kegiatan pembangunan di masa mendatang, sehingga diharapkan tidak terjadi pengelolaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya. Perencanaan untuk pembangunan prasarana fisik di sekitar Pelabuhan Malahayati memerlukan penelitian batimetri (kedalaman perairan laut), jenis sedimen permukaan dasar laut serta kondisi oseanografi fisika wilayah tersebut.

Analisis perubahan spasial dalam parameter ukuran butir (rata-rata, sortasi dan *skewness*) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk identifikasi jalur transportasi sedimen dengan menggunakan metode analisis granulometri. Nilai-nilai tersebut digunakan untuk menafsirkan sebaran, mekanisme pengangkutan dan pengendapan sedimen di suatu kawasan (Korwa *et al*, 2013). Berkaitan dengan itu semua maka diperlukan data-data yang akurat mengenai informasi topografi bawah laut yang didapat dari data batimetri, informasi jenis sedimen dasar. sebaran sedimen dasar serta faktor oseanografi fisika yang mempengaruhinya yang nantinya bisa menjadi acuan informasi untuk dilaksanakannya perawatan dan pengembangan infrastruktur di Pelabuhan Malahayati dimasa yang akan datang secara berkelanjutan. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

## 2. Materi dan Metode

### A. Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa data utama dan data penunjang. Data utama yang digunakan berupa data lapangan pasang surut, arus, serta sedimen dasar. Data penunjang yang digunakan berupa data batimetri, data kecepatan arus dalam, serta peta batimetri.

### B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode ilmiah karena telah memenuhi kaidah kaidah ilmiah yang konkret/empiris, obyektif, terukur, rasional, sistematis. Metode ini disebut kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik atau model (Sugiyono, 2009). Data yang didapat dari penelitian berupa angka-angka kedalaman, nilai elevasi pasang surut selama pengamatan, serta sampel sedimen dasar laut. Data tersebut akan dianalisa dengan menggunakan model visual untuk didapatkan informasi mengenai daerah yang dikaji.

Metode yang dilakukan untuk pengambilan data utama dilakukan dengan cara pengamatan langsung. Titik koordinat lokasi pengamatan ditentukan berdasarkan *purposive sampling method* dengan menggunakan *Digital Global Positioning System* (DGPS). Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap yaitu pengukuran lapangan dan proses pengolahan data serta *modelling*. Pengukuran lapangan yang meliputi data pasang surut, data sedimen dasar, dan data arus di Teluk Krueng Raya dan Sekitarnya.

## 3. Hasil dan Pembahasan

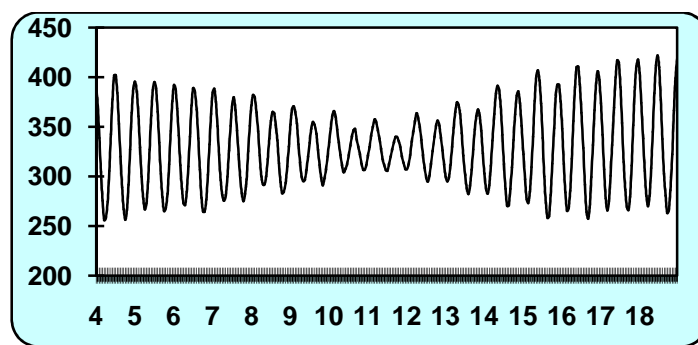
### Pasang Surut

Pengamatan pasang surut selama 15 hari di Teluk Kruengraya dan sekitarnya, yang menghasilkan nilai konstanta harmonik dengan menggunakan metode admiralty yaitu nilai amplitudo dan nilai kelambatan fase antara lain adalah  $S_0$ ,  $M_2$ ,  $S_2$ ,  $N_2$ ,  $K_2$ ,  $K_1$ ,  $O_1$ ,  $P_1$ ,  $M_4$ , dan  $MS_4$  yang kemudian hasilnya akan dijadikan parameter untuk mencari nilai Formzahl sehingga dapat diketahui tipe serta karakteristik pasang surut di Teluk Krueng Raya dan Sekitarnya dalam Tabel 1 sebagai berikut :

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan Nilai Konstanta Harmonik Pasang Surut Selama 15 hari Pengamatan pada 4 September 2016 - 18 September 2016.

	$S_0$	$M_2$	$S_2$	$N_2$	$K_1$	$O_1$	$M_4$	$MS_4$	$K_2$	$P_1$
A(cm)	330	50	22	8	9	4	1	0	6	3
$g(^{\circ})$		285	332	266	329	293	143	258	332	329

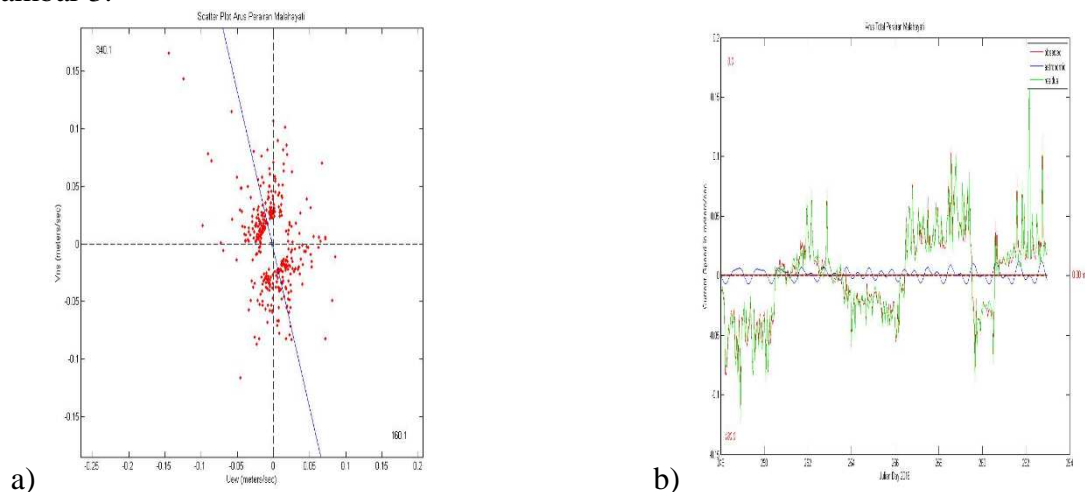
Dari hasil pengamatan tersebut juga dapat diketahui nilai Formzahldari hasil pengamatan ini yaitu sebesar 0,181 , nilai tersebut menunjukkan bahwa Teluk KruengRaya dan sekitarnya memiliki tipe pasang surut yaitu campuran condong ke harian ganda. Berikut adalah grafik elevasi muka air di Teluk Krueng Raya dan sekitarnya di dalam Gambar 3 berikut ini :



**Gambar 2.** Grafik Pasang Surut di Teluk Krueng Raya dan Sekitarnya Tanggal 4- 18 September 2016

**Arus Laut**

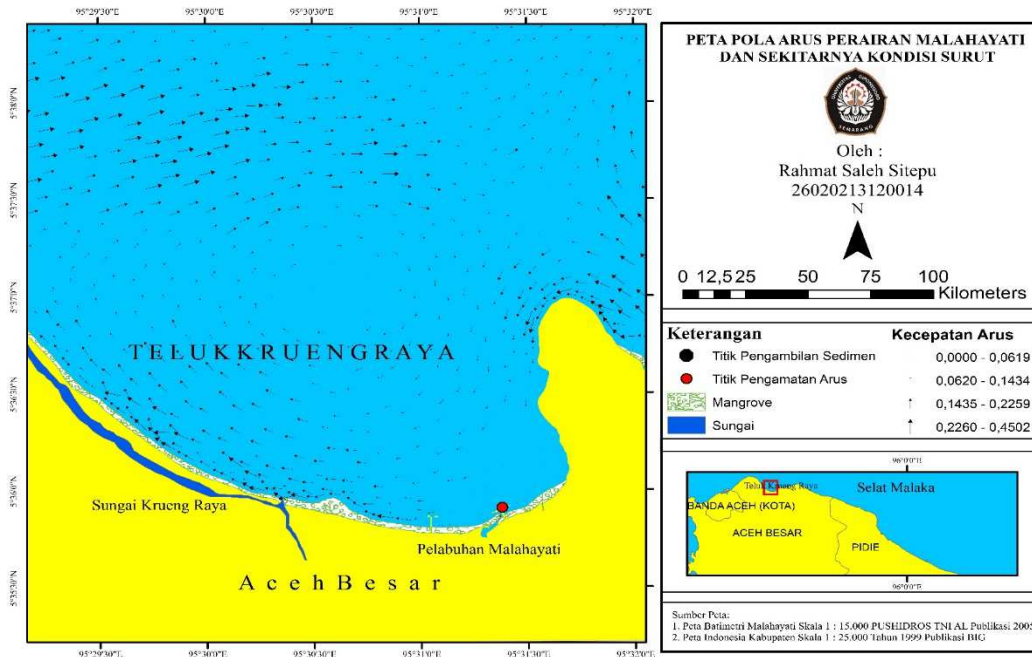
Data arus lapangan dianalisis dengan menggunakan software World Currents 1.03 hasil grafik dan scatter plot pada masing-masing lapisan cell seperti terlihat pada gambar 3.



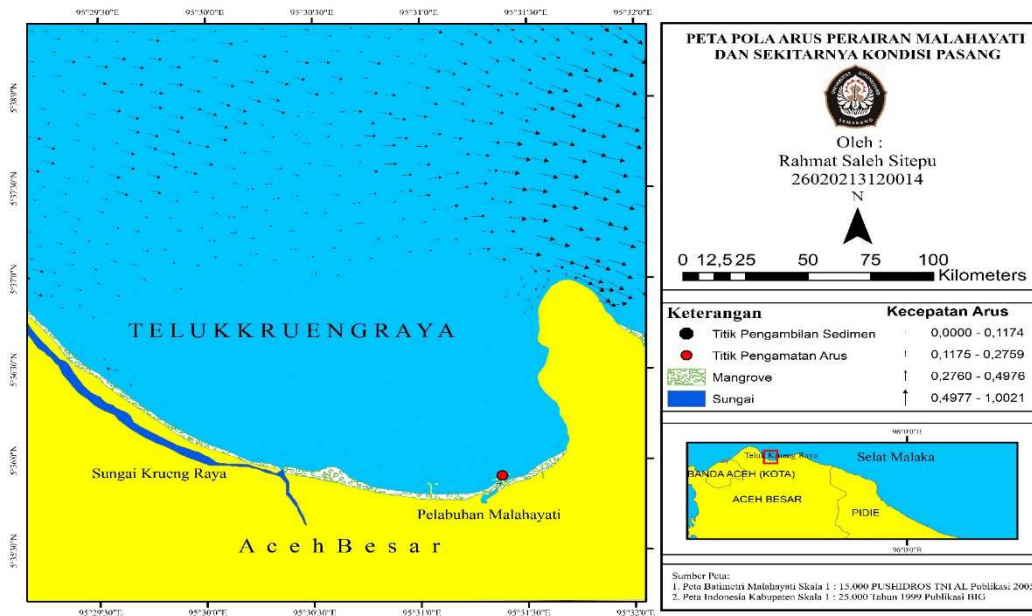
**Gambar 3.** a) Scatter Plot b) Grafik Data Arus Lapangan Menggunakan Software World Current 1.03

Berdasarkan gambar 3 terlihat bahwa non pasut lebih besar daripada arus pasut. Nilai maksimal kecepatan arus sebesar 0.22 m/dt sedangkan kecepatan minimum arus sebesar 0.018 m/dt dan untuk kecepatan rata-rata arus sebesar 0.04 m/dt.

Hasil pemodelan hidrodinamika 2 Dimensi menggunakan Mike 21. Hasil simulasi memperlihatkan bahwa pergerakan arus di daerah model kecil cenderung memiliki arah bolak-balik secara periodik sesuai dengan kondisi pasang surut yang terjadi. Gambaran pola penyebaran arus disajikan dalam bentuk vektor pola arus seperti yang terlihat pada gambar 4 dan gambar 5. Gambar 4 menunjukkan pola arus saat surut, dimana arus bergerak dari menuju ke Timur Laut. Gambar 5 menunjukkan pola arus saat pasang, dimana arus bergerak dari menuju ke Tenggara.



**Gambar 4.** Peta Pola Arus Kondisi Surut di Teluk Krueng Raya dan Sekitarnya Tanggal 4-18 September 2016.



**Gambar 5.** Peta Pola Arus Kondisi Pasang di Teluk Krueng Raya dan Sekitarnya Tanggal 4-18 September 2016.

Hasil verifikasi arus diperoleh nilai *Cost Function* yaitu sebesar 1.4 yang berarti bahwa arus hasil model klasifikasi dikategorikan baik.

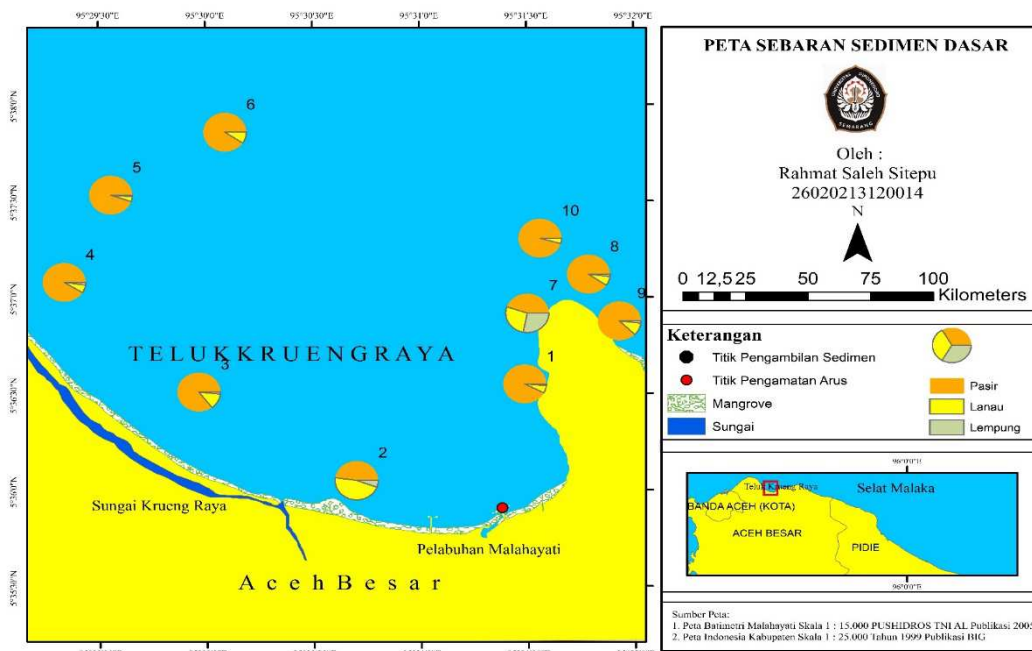
**Sedimen Dasar**

Pengambilan sampel sedimen dilakukan di 10 titik lokasi penelitian yang dianggap mewakili daerah penelitian. Dilakukan pengolahan terhadap sampel-sampel sedimen yang telah diambil di 10 titik lokasi penelitian untuk dilakukan analisa granulometri dengan menggunakan klasifikasi menurut Wentworth (). Melalui analisa tersebut diperoleh ukuran butir untuk tiap sampel sedimen di titik-titik lokasi penelitian . Data hasil analisa klasifikasi ukuran butir yang dilakukan untuk 10 titik lokasi sampling diplotkan dalam grafik dengan menggunakan Software Sieve Graph. Dari klasifikasi ukuran butir tersebut, diperoleh penamaan jenis sedimen pada masing-masing titik pengambilan sampel seperti tersaji dalam Tabel 2berikut.

**Tabel 2.**Jenis Sedimen Dasar pada Lokasi Pengambilan Sampel berdasarkan Klasifikasi Ukuran Butir.

Stasiun	Pasir (%)	Lanau (%)	Lempung (%)	Jenis
1	92.410975	6.275540	1.313485	Pasir
2	47.884578	46.405245	5.710177	Pasir Lanauan
3	85.384982	12.892336	1.722683	Pasir
4	91.223637	6.582272	2.194091	Pasir
5	94.591925	4.063061	1.345013	Pasir
6	89.716715	9.384200	0.899085	Pasir
7	44.919838	27.074494	28.074494	Pasir-Lanau-Lempung
8	90.353008	7.646134	2.000858	Pasir
9	87.587799	10.463774	1.948427	Pasir
10	95.404467	4.387097	0.208437	Pasir

Penamaan jenis sedimen pada tiap stasiun menghasilkan pola sebaran sedimen di wilayah Teluk Krueng Raya dan Sekitarnya (Gambar 6).



**Gambar 6.** Peta Sebaran Sedimen Dasar di Teluk Krueng Raya dan Sekitarnya.

## Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis sedimen permukaan dasar di Teluk Krueng Raya dan sekitarnya diperoleh tiga satuan sedimen yaitu satuan pasir (*sand*), satuan pasir lanauan (*silty sand*), dan pasir, lanau, lempung (*sand,silt,clay*). Satuan jenis pasir terbagi di berbagai titik yaitu di titik 1,3,4,5,6,8,9,10, satuan pasir lanauan (*silty sand*) berada pada titik 2, dan satuan pasir,lanau,lempung berada pada titik yang ke 7. Persentase satuan pasir sangat mendominasi pada perairan ini hal ini terlihat dari jumlah sebaran sedimen hampir semuanya di kebanyakan titik diisi oleh satuan pasir dengan persentase berkisar 44.91 % hingga 95.40 %. Sedangkan untuk persentase satuan pasir-lanauan (*silty sand*) berkisar sedangkan 4.06 % hingga 46.50 % dan untuk persentase satuan pasir-lanau-lempung (*sand,silt,clay*) 0.20 % hingga 28.07%.

Pada stasiun 2 terdapat jenis sedimen pasir lanauan padahal disekitarnya kandungan jenis sedimen nya adalah pasir ini karena perbedaan yang sangat tipis pada saat penentuan jenis sedimen, pada stasiun 2 mengandung 47.8 % pasir dan 46.4 % lanau, perbedaan yang sangat kecil ini membuat penamaan jenis sedimen yang berbeda namun sebenarnya mempunyai persentase pasir yang cukup besar juga. Hal yang mirip pun terjadi pada stasiun 7, pada stasiun ini sedimennya berjenis pasir, lanau, lempung (*sand,silt,clay*) sedangkan pada daerah sekitarnya sedimen yang dominan adalah sedimen jenis pasir hal ini karena rata-rata jenis sedimen pasir-lanau-lempung memiliki persentase 44.9 % lebih kandungan sedimen pasir namun karena mempunyai kandungan lanau dan lempung yang cukup besar juga sehingga pada saat penentuan jenis sedimen masuk ke jenis sedimen pasir-lanau-lempung.

Berdasarkan metode Admiralty kondisi pasang surut Teluk Krueng Raya dan Sekitarnya, memiliki jenis pasang surut campuran condong harian ganda (*mixedtide prevailling semidiurnal*). Menurut Triadmodjo (1999) pada tipe pasang surutcampuran condong harian ganda terjadi dua kali proses pasang dan surut dalam satu hari, namun dengan tinggi dan periode yang berbeda. Dari hasil pengolahan data arus rata-rata menggunakan *software World Current* menunjukkan bahwa jenis arusnya adalah arus non-pasut hal ini menunjukkan bahwa di daerah ini pengaruh pasang surut dan meterologi hampir sama besar pengaruhnya untuk membangkitkan arus. Pada saat pengambilan data arus menggunakan *current meter* diduga data yang dihasilkan hanya berupa arus permukaan sehingga tidak mewakili semua kecepatan arus di dasar stasiun akan tetapi tidak menutup kemungkinan juga meskipun arus hasil pengolahan adalah arus non pasut pengaruh pasang surut tetap berpengaruh

Disamping itu berdasarkan hasil simulasi model hidrodinamika dengan menggunakan MIKE 21 terlihat bahwa pada stasiun 2 pada kondisi surut memiliki kecepatan berkisar antara 0,1- 0,2 m/dt dan dapat dikatakan bahwa arus pada lokasi penelitian ini dikatakan lemah. Sedangkan pada stasiun 7 memiliki kandungan pasir-lanau-lempung yang diduga disebabkan karena terjadinya perlambatan arus yang diakibatkan karena datangnya arus dari laut lepas akan terlebih dahulu menabrak daratan sehingga arus pada stasiun akan melambat. Hal ini bisa terlihat dari hasil simulasi model terlihat bahwa kecepatan arus pada kondisi pasang berkisar antara 0,063- 0,144 m/dt. Kecepatan arus di lain titik memiliki kecepatan yang cukup cepat dibanding dengan stasiun 2 dan 7 terlihat dari data yang kecepatan arus yang diperoleh dari *marine copernicus* yaitu sebesar 0,4 m/dt. Sesuai dengan pendapat Davis (1985) yang menyatakan arus sungai yang memasuki arus laut akan mengalami perlambatan, akibatnya kemampuan mengangkat material berkurang sehingga material tersebut akan mengendap. Sehingga ukuran butir yang lebih besar akan lebih cepat mengendap dan tenggelam pada dasar perairan dibandingkan dengan ukuran yang lebih halus. Selain itu menurut Poerbandono dan Djunarsjah (2005) menyatakan bahwa sedimen yang berukuran besar cenderung resisten terhadap gerakan arus

**Daftar Pustaka**

- Bakri, 2016. Pelabuhan Malahayati Layani Peti Kemas. Aceh Tribun News, 6 agustus 2016
- Poerbandono dan E.Djunarsjah 2005. Survey Hidrografi. Refika Aditama,Bandung,155 hlm.
- Korwa, J. I. S. , E.T. Opa, dan R. Djamaludin. 2013. Karakteristik Sedimen Litoral di Pantai Sindulang Satu. J. Pesisir dan Laut Tropis, 1(1): 48-58.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Penerbit Alfabeta. Bandung
- Triadmodjo, Bambang. 1999. Teknik Pantai. Cetakan Pertama. Beta Offset, Yogyakarta.