

HUBUNGAN ANTARA UKURAN BUTIR DENGAN KECEPATAN ARUS TERHADAP SEBARAN SEDIMEN DI PANTAI SIGANDU BATANG, KABUPATEN BATANG, PROPINSI JAWA TENGAH

THE RELATIONSHIP BETWEEN GRAIN SIZE AND CURRENT VELOCITY TO SEDIMENT DISTRIBUTION IN SIGANDU BATANG BEACH, BATANG DISTRICT, CENTRAL JAVA PROVINCE

Agus Setyanto*, Deny Setiady dan Irwan Hidayat Suherman

Balai Besar Survei dan Pemetaan Geologi Kelautan

*agussetyanto170865@gmail.com

Jl. Dr. Djunjunan No. 236 Bandung

Diterima : 14-07-2022, Disetujui : 05-12-2022

ABSTRAK

Pantai Sigandu di Kabupaten Batang merupakan pantai yang sangat dinamis dimana proses abrasi, akresi dan suplai sedimen dari beberapa sungai yang bermuara di perairan pantai ini telah mengakibatkan bentuk pantai yang berubah – ubah. Perubahan bentuk pantai ini diikuti dengan pola sebaran sedimen dasar laut. Parameter hidrooceanografi yang berpengaruh secara langsung terhadap proses-proses sebaran sedimen permukaan dasar laut yang terjadi di laut adalah arus, gelombang dan pasang surut. Tujuan dari makalah ini adalah untuk mengetahui jenis sedimen yang sangat dominan dan pengaruh kecepatan arus terhadap sebaran sedimen pada Perairan Pantai Batang. Metoda pengambilan data lapangan dilakukan menggunakan metode kuantitatif dan metode deskriptif yang meliputi pengukuran dan pengambilan data pasang surut, pemetaan karakteristik pantai, dan pengambilan sampel permukaan dasar laut, dan kompilasi data arus. Hasil penyelidikan menunjukkan bahwa ukuran butir sedimen perairan Pantai Batang dominan lanau dengan kandungan persentasinya mencapai 96,4%, lempung 3,1%, dan pasir 0,5% dan mendapat nilai korelasi sebesar 0,0109 di mana nilai tersebut sangat kecil korelasinya dan arus tidak memiliki pengaruh terhadap distribusi besar ukuran butir sedimen. Berdasarkan hasil penyelidikan dapat disimpulkan bahwa jenis sedimen yang paling dominan adalah lanau dimana sedimen jenis lanau pasir berada pada perairan yang dangkal sedangkan sedimen jenis lanau dan lempung berada pada perairan yang dalam. Hal ini terjadi karena pengaruh arus laut yang didominasi oleh pasang surut yang semakin lemah.

Kata kunci: Sebaran ukuran butir, Arus Laut, Sebaran Sedimen permukaan dasar laut, Pantai Sigandu

ABSTRACT

Sigandu Beach in Batang Regency is a very dynamic beach where the process of abrasion, accretion on the beach and supply of sediment from several rivers that empties into these coastal waters has resulted in the changing shape of the beach. This change in the shape of the beach is followed by the distribution pattern of seabed sediments. Hydrooceanographic parameters that directly affect the distribution processes of seabed surface sediments that occur in the sea are currents, waves and tides.. The purpose of this magazine is to determine the type of sediment that is very dominant and the effect of current velocity on the distribution of sediment in Batang Coast Waters. Field data collection method was carried out using quantitative methods and descriptive which included measurement and retrieval of tidal data, mapping of coastal characteristics, sea floor sample taking data, and compilation of current data. The results showed that the grain size of the sediments of Batang Beach waters was dominant with silt with its presentation content reaching 96.4%, 3.1% clay, and 0.5% sand and got a correlation value of 0.0109 where the correlation value was very small, and currents have no influence on the grain size distribution of the sediment. Based on the results of the study, it can be concluded that the most dominant types of sediment are silt and currents which have an influence on the distribution of the grain size of the sediment, where the sandy silt type sediments are in shallow waters while the silt and

clay type sediments are in deep waters. This happens because of the influence of ocean currents which are dominated by tides are getting weaker.

Keyword: Grain size distribution, Ocean currents, Seafloor sediment distribution, Sigandu Beach

PENDAHULUAN

Tingginya Pantai adalah daerah tepi perairan yang dipengaruhi oleh aksi gelombang sampai batas daratan pada saat pasang terendah (Triatmodjo, 1999). Sedangkan Darlan (1996) menyatakan bahwa pantai merupakan zona yang tersusun oleh sedimen lepas, mulai dari batas dimana air laut tertinggi mencapai daratan akibat gelombang hingga batas surut terendah air laut. Padatan tersuspensi di perairan dapat dihasilkan dari outlet sungai yang membawa sedimen hasil erosi daerah atas (*up land*), aktivitas pengembangan industri, hasil erosi dasar perairan, atau makhluk hidup dalam perairan tersebut. Sebaran padatan tersuspensi dipengaruhi oleh iklim, debit air sungai dan pergerakan arus laut (Guzman, dkk., 2013).

Lokasi Pantai Sigandu merupakan tempat bermuaranya Kali Sambong yang mensuplai sedimen ke laut serta telah tererosi oleh gelombang laut sepanjang kurang lebih 1 km, dimana gelombang laut di pantai Sigandu ini berfungsi sebagai media pengangkutan sedimen pantai sehingga menyebabkan terjadinya erosi dan sedimentasi. Akibat erosi tersebut daratan bibir pantai telah terkikis. Proses - proses tersebut mengakibatkan terjadinya distribusi sedimen di dasar perairan, sehingga secara spasial sebaran jenis sedimen akan berbeda. Pantai Sigandu yang terdapat pada wilayah Ujung Negoro Kabupaten Batang Provinsi Jawa Tengah yang berjarak sekitar 4 km dari pusat kota Batang memiliki profil pantai yang landai, pantainya berbentuk teluk yang datar dan luas. (Setiady, 2021)

Tujuan dari penyelidikan ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang jenis sedimen dan pola sebaran sedimen dasar serta untuk mengetahui seberapa besar pengaruh arus terhadap pola sebaran sedimen dasar di perairan Pantai Sigandu Batang.

Hipotesis penyelidikan hubungan ukuran butir yang halus berbanding lurus dengan proses arus laut yang melemah

METODOLOGI

Metode Geologi

Daerah studi dalam penyelidikan ini adalah perairan pantai Sigandu Batang, Kabupaten Batang, Provinsi Jawa Tengah terletak antara 6.8598^0 - 6.8836^0 Lintang Selatan dan antara 109.7369^0 - 109.7694^0 Bujur Timur (Gambar 1). Pada penyelidikan ini diambil data primer berupa sedimen dasar laut dan Pemetaan Karakteristik Pantai Sigandu di Perairan Pantai Sigandu, Kabupaten Batang, Propinsi Jawa Tengah (Setiady, 2021). Data primer sampel sedimen diambil dengan metode *purposive sampling*. Pengambilan data laju sedimen dasar

permukaan (*grab sampler*) sebanyak 5 titik di pantai dan lepas pantai. Pengolahan data laju sedimentasi dengan menghitung volume kering, pengolahan data sedimen permukaan dengan analisa granulometri untuk mengetahui jenis sedimen, Pengolahan arus dengan menggunakan Microsoft Excel untuk dilakukan *filtering* data dan data yang dihasilkan sensor merupakan kecepatan dan arah arus kemudian dipetakan untuk melihat polanya. Untuk mengolah data pasang surut akan dilakukan dengan penggunaan metode Admiralty guna mengetahui tipe pasang surut pada area tersebut.

Metode penyelidikan yang dipergunakan adalah percontohan sedimen dasar laut, sehingga memungkinkan sampel sedimen bagian dasar terperangkap pada alat tersebut. Metode analisis ukuran butir dan jenis sedimen menggunakan metode ayak kering pada saringan bertingkat (*sieve analysis*), serta analisis laboratorium (*granulometri*) dilakukan di laboratorium sedimen Pusat Penyelidikan dan Pengembangan Geologi Laut (P3GL) Cirebon, dengan analisis besar butir (*grain size*), dilakukan dengan memisahkan berat asal 100 gram (tanpa cangkang). Pemisahan butir dilakukan mulai dari fraksi -2.0 phi hingga 4.0 phi, dan 4.0 phi hingga 8.0 phi setelah melalui proses pengeringan. Data tersebut kemudian diolah pada komputer dengan menggunakan program *Sel*, *Kum* dan *Kummod* (Susilohadi, 1980), untuk mendapatkan beberapa parameter, antara lain: *X (phi)*, *sortasi*, *skewness*, *kurtosis* serta komposisi kerikil, pasir, lanau dan lempung (lumpur). Klasifikasi sedimen disusun berdasarkan Folk (1980) dengan memperhatikan parameter persentase dari kandungan butiran yang terdapat tiap 100 gram sedimen. Penafsiran sebaran, mekanisme pengangkutan, dan pengendapan sedimen menggunakan pendekatan statistik dari masing-masing kelompok sedimen. Analisis statistik sedimen berupa *sorting*, *skewnees* dan *kurtosis* menggunakan klasifikasi Folk dan Ward (1957), kemudian dihitung persentase ukuran butir dan statistik sedimen. Atribut tekstur sedimen meliputi *mean* (*Mz*), *sorting* (*SD*), *skewness* (*Ski*) dan *kurtosis* (*KG*), secara umum digunakan untuk merekonstruksi lingkungan pengendapan sedimen.

Metode Oseanografi

Metode yang digunakan dalam kajian pola distribusi kecepatan dan arah arus laut adalah metode deskriptif, dari data skunder yaitu metode penyelidikan untuk membuat gambaran mengenai situasi atau kejadian yang diteliti atau dikaji pada waktu terbatas dan tempat tertentu untuk mendapatkan gambaran tentang situasi dan kondisi secara local. Pengukuran arus dilakukan dengan

109.7369 BT, 6.8598 LS

109.7694 BT, 6.8598 LS



Gambar 1. Lokasi Penyelidikan Pantai Sigandu, Kabupaten Batang, Provinsi Jawa Tengah.

menggunakan teknologi *Acoustic Doppler Current meter Profiler (ADCP) Sontek Argonaut-XR Extended Range*. Hasil pengukuran digambarkan dalam beberapa grafik yaitu scatter plot, vektor plot, dan grafik hasil analisis data arus lapangan untuk menggambarkan pola arus yang terjadi (Guzman, dkk., 2013). Analisa *suspended sediment* dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui besarnya nilai sebaran sedimen dasar dan pengaruh arus di Pantai Sigandu, Kabupaten Batang.

Simulasi arus dengan pemodelan hidrodinamika 2D dilakukan dengan menggunakan data bathimetri dan pasang surut sebagai masukan data. Arah arus bergerak bolak balik pada kondisi pasang dan surut. Pada saat pasang menuju surut, arus bergerak menuju laut dengan arah utara, sedangkan pada saat surut menuju pasang arus bergerak menuju darat dengan arah selatan.

Metoda Penyelidikan yaitu Pemetaan Karakteristik Pantai sepanjang Pantai Sigandu, analisis ukuran besar butir yaitu menggunakan klasifikasi skala wenworth, analisa distribusi sedimen dengan pendekatan statistik (mean modus). Penamaan sedimen menggunakan segitiga sedimen menurut Folk (1996). Sedangkan metoda oseanografi berupa data skunder berdasarkan data angin untuk mengetahui besarnya gelombang, dan Pengukuran arus yang merupakan gejala alam yang saling terkait dalam proses erosi dan sedimentasi dilakukan untuk dapat memprediksi arah pergerakan sedimen dasar perairan.

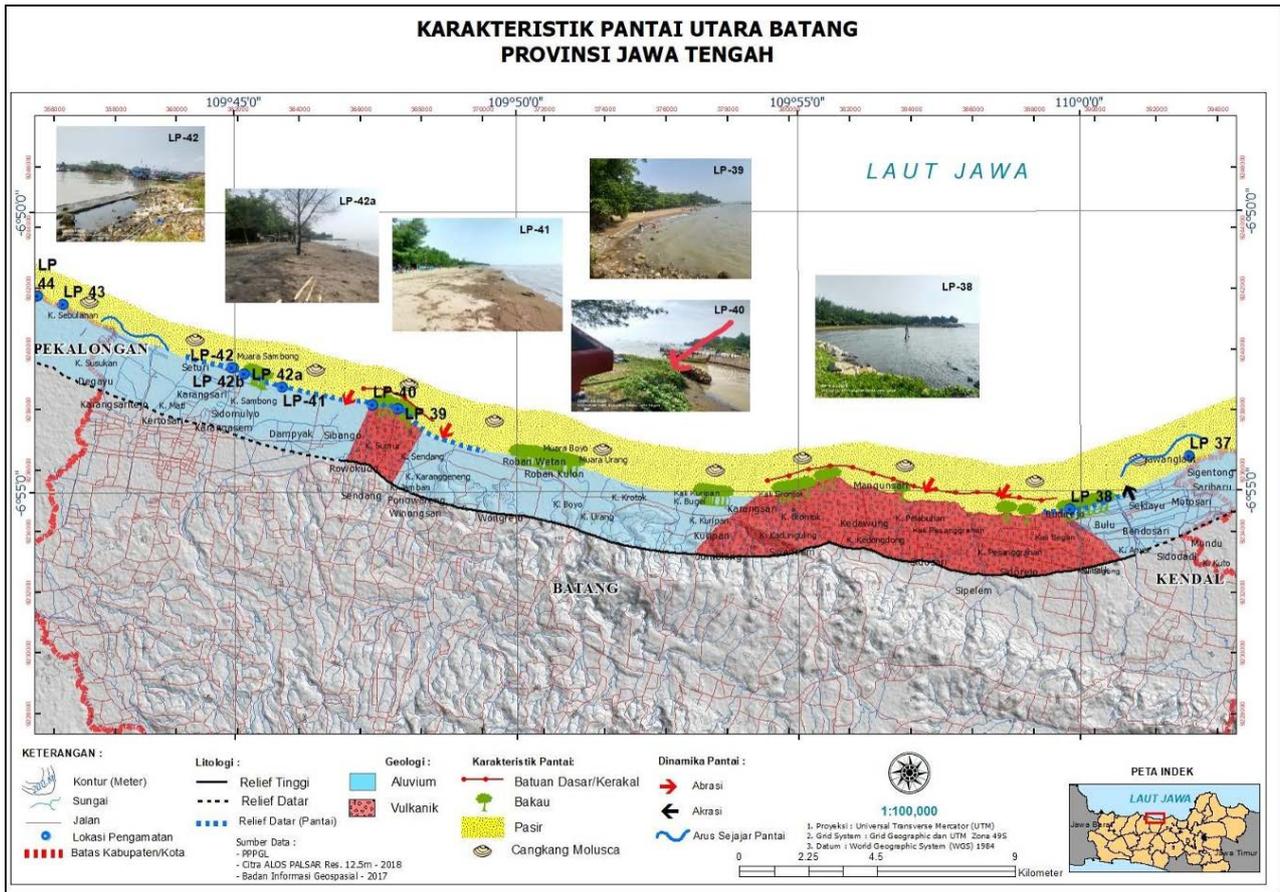
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pantai

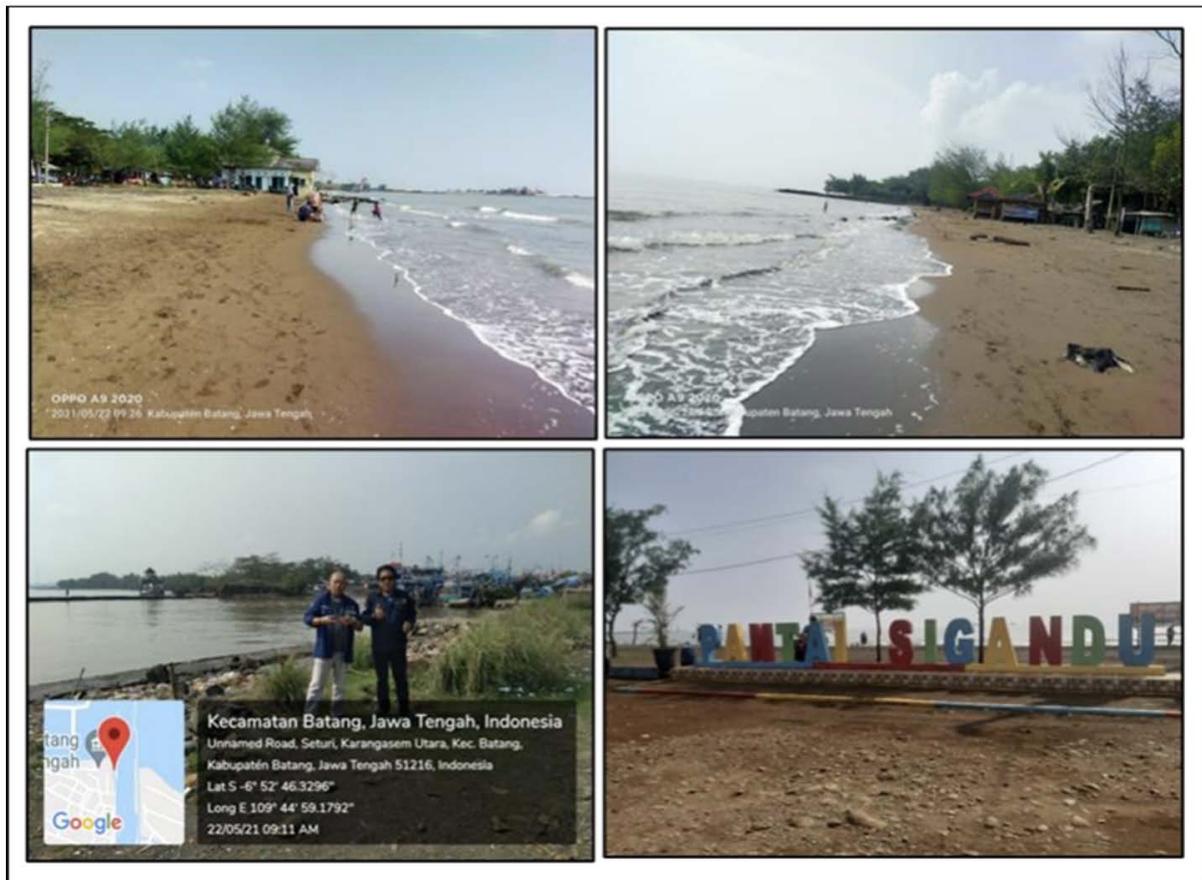
Berdasarkan pengamatan di lapangan, karakter dan dinamika pantai utara Kabupaten/Kota Batang secara umum hanya terdiri atas satu jenis/tipe pantai, yaitu: Pantai berpasir (*sandy coast*) pada Gambar 2.

Pantai berpasir, yang terletak di bagian utara pulau Jawa, tepatnya di Desa Klidang Lor, Batang, Kabupaten Batang, Jawa Tengah, karena letaknya yang di daerah utara pulau Jawa membuat ombak yang ada di pantai ini tidak terlalu besar, pantainya yang landai juga nyaman digunakan untuk bermain. Kemiringan (*Slope*) pantai $< 2^\circ$, arus sejajar pantai, pantai berpasir kecoklatan sampai hitam, dengan paras pantai (*berm*) di gunakan untuk fasilitas wisata Pantai Sigandu (LP-42a, Gambar 3), dicirikan dengan terdapat *revetment* pemecah gelombang, yang rentan juga terhadap abrasi pantai.

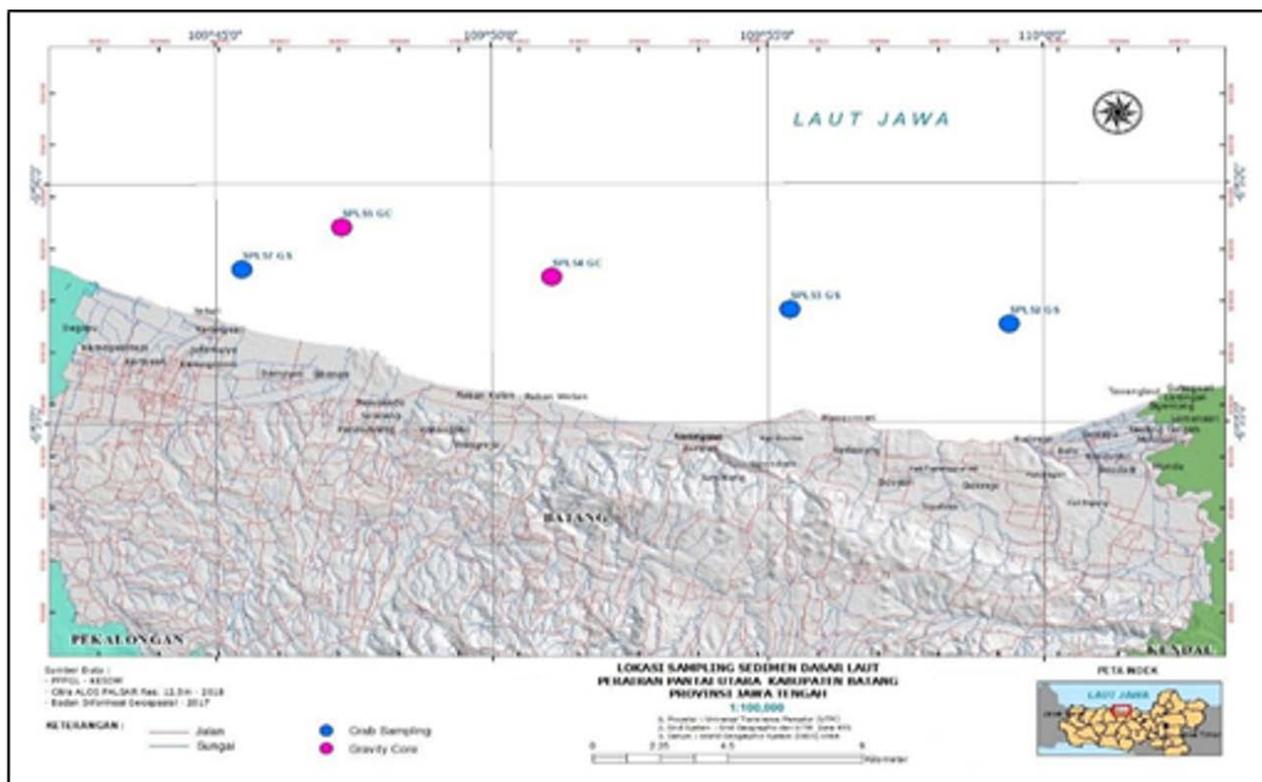
Pengambilan Data Geologi *Nearshore* yang terdiri dari pengambilan Data Pengambilan Contoh Sedimen Dasar Laut dilakukan di Kabupaten Batang Jawa Tengah pada koordinat survey $109_045'0'' - 110_005'0''$ BT dan $6_045'0'' - 6_055'0''$ LS dengan total pengambilan contoh sedimen sebanyak 3 sampel *grab* sedimen (GS) dan 2 sampel *gravity core* (GC), yang terdiri dari SPL 52 GS, SPL 53 GS, SPL 54 GS dan SPL 57 GS. Berikut Peta Pengambilan Contoh Sedimen Dasar Laut di Kabupaten Batang Jawa Tengah pada Gambar 4.



Gambar 2. Peta karakteristik dan dinamika pantai utara Batang (Setiady., 2021)



Gambar 3. Panorama Pantai Sigandu di Pantai Utara Kab. Batang (Setiady, 2021)



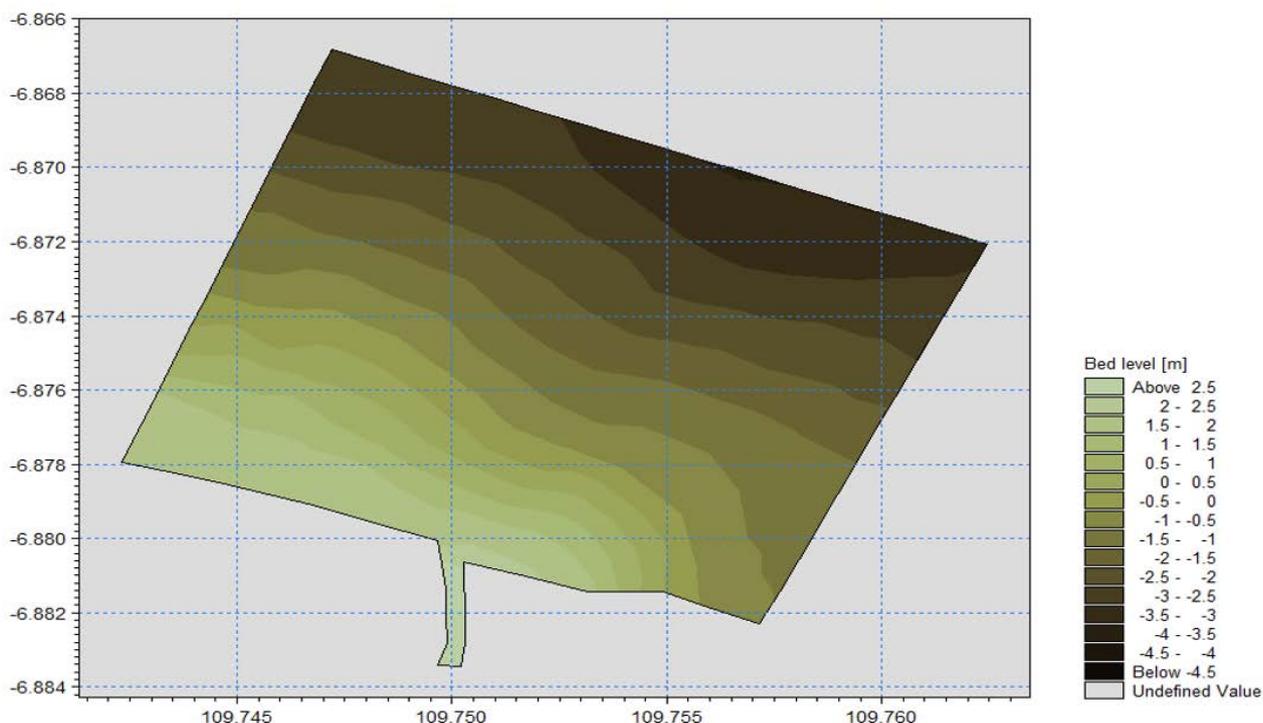
Gambar 4. Peta Pengambilan Contoh Sedimen Dasar Laut di Kabupaten Batang (Setiady, 2021)

Kemiringan (*Slope*) pantai $< 2^\circ$, arus sejahar pantai, pantai berpasir kecoklatan sampai hitam, dengan paras pantai (*berm*) di gunakan untuk fasilitas wisata Pantai Sigandu dicirikan dengan

terdapat *revetment* pemecah gelombang, yang rentan juga terhadap abrasi pantai.

Sedimen Permukaan Dasar Laut

Secara umum berdasarkan persentase ukuran butir sedimen dapat terlihat bahwa jenis sedimen yang ada di perairan Batang terbagi atas 2 jenis sedimen



Gambar 5. Diagram Pola Sebaran Sedimentasi di Perairan Pantai Sigandu Batang (Suherman, Setiady, dan Setyanto. BBSPGL, 2022)

berdasarkan persentase ukuran butir sedimen yaitu lanau pasir (sZ) dan lanau (z) (Tabel 2). Distribusi sedimen lanau terletak pada kedalaman 8 - 14 meter, lanau pasir terdapat pada kedalaman 2 - 8 meter. Sebaran lanau pasir (SPL-57) terdapat di bagian timur pada daerah penyelidikan (Gambar 10). Satuan ini menempati kedalaman laut, berkisar antara 4 - 10 meter. Proporsi persentase butirannya terdiri dari: kerikil 0 %, pasir 7%, lanau 96.4% dan lempung 8.3%. Sedangkan sebaran lanau (SPL-52, SPL-53, SPL-54, SPL-55) terdapat di bagian barat sampai timur pada daerah penyelidikan (Gambar 13). Satuan ini menempati kedalaman laut, masing-masing berkisar terdapat pada kedalaman 4 - 18 meter. Proporsi persentase butirannya terdiri dari: pasir 1.8 - 2.2 %, lanau 89.5 - 94.4% dan lempung 2.6 - 4.8%. Begitupun dengan ketebalan sedimen (*Bed level*) didapat sekitar 1 m hingga 2.4 m di dekat sungai pantai Sigandu (Gambar 12).

Interpretasi statistik ukuran butir sedimen

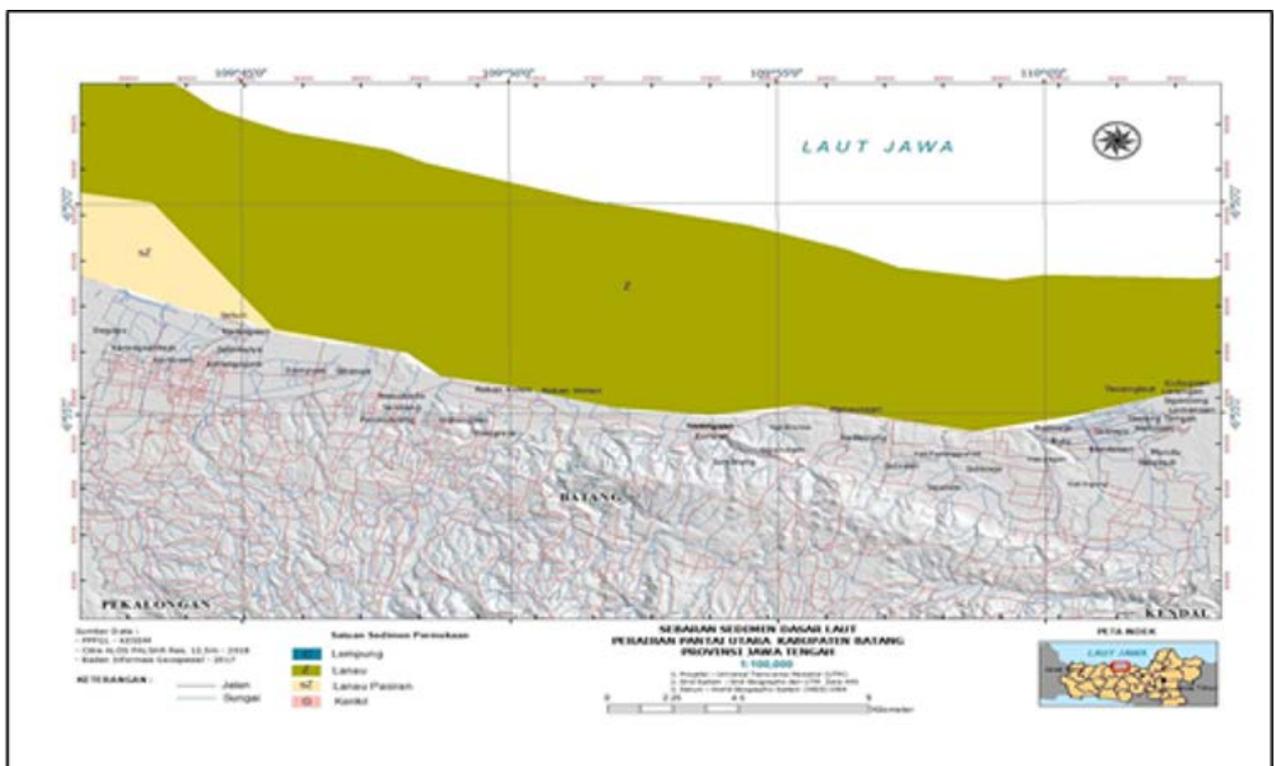
Hasil perhitungan terhadap parameter statistik sedimen berupa sortasi menunjukkan nilai 1,0 - 1,3 sehingga masuk dalam klasifikasi tingkat pemilahan baik (Folk & Ward, 1977). Nilai sortasi sedimen di lokasi penyelidikan termasuk dalam pemilahan baik, Ingmanson & Wallace (1989) menjelaskan bahwa sedimen dengan ranulometri terpilah baik diakibatkan oleh ukuran partikel yang terakumulasi relatif secara acak. perairan ini tergolong kedalam perairan dengan tingkat sapuan gelombang dan arus tidak stabil. Hal ditunjukkan oleh sedimen yang berasal dari dua mekanisme

transport dan aktivitas sedimen yang *poorly sorted*. Hal ini memiliki arti bahwa kekuatan gelombang dan kecepatan arus selalu berubah dan membawa berbagai ukuran butir sedimen ke daerah penyelidikan.

Nilai kemencengan (*skewness*) pada 5 sampel sedimen dasar perairan Batang menunjukkan variasi nilai yang berbeda-beda dengan kisaran 0,3 - 1,5, sehingga berdasarkan klasifikasi kemencengan daerah penyelidikan memiliki jenis klasifikasi tingkat kemencengan butir sedimen yaitu menceng sangat kasar dan menceng kasar. Hal ini menunjukkan bahwa sedimen telah mengalami proses transportasi dan mengendap pada kawasan perairan tersebut. Nilai positif yang mencirikan bahwa bentuk butir lebih halus dengan kekuatan arus yang lebih lambat. Nilai kemencengan (*skewness*) yang didapat dari hasil perhitungan menunjukkan perbedaan tekstur sedimen antara stasiun. Perbedaan nilai kemencengan menggambarkan kekuatan energi yang bekerja di perairan tersebut tidak dominan sama, atau berubah-ubah (Arjenggi et al., 2013).

Kondisi kemencengan yang condong positif mengindikasikan bahwa kondisi di lokasi berada pada sedimen berukuran halus yaitu lanau. Berdasarkan hasil perhitungan statistik sedimen nilai kurtosis 3.2 - 6.8 daerah penyelidikan terdapat 1 jenis grafik kurtosis yaitu kurva yang runcing disebut *very leptokurtic*, menandakan adanya ukuran sedimen tertentu yang mendominasi pada distribusi sedimen di daerah tersebut.

Mekanisme Sistem Pengendapan Sedimen



Gambar 6. Peta Distribusi Sebaran Sedimen Dasar Laut di Kabupaten Batang (Profil dan Kajian Pemetaan Potensi Wilayah Pesisir Pantai Utara Jawa Tengah, P3GL. 2021)

Proses pengendapan sedimen di perairan Batang dapat diperkirakan berdasarkan data hasil analisis granulometri dan statistik sedimen. Karakteristik ukuran butir sedimen digunakan untuk menafsirkan sebaran dan mekanisme pengangkutan dan pengendapan sedimen di suatu kawasan (Korwa dkk., 2013). Secara umum jenis sedimen daerah penyelidikan di dominasi oleh partikel ukuran halus (lanau). Berdasarkan ukuran butir sedimen tersebut menggambarkan bahwa kondisi perairan Batang saat sedimen tersebut mengendap di pengaruhi oleh kecepatan arus kuat dicirikan dengan partikel ukuran halus dicirikan oleh arus yang lemah. Ukuran butir merupakan indikasi besar/kuatnya kekuatan arus dan

gelombang yang bekerja pada lingkungan pengendapan tersebut (Rifardi dkk., 1998). Nilai sortasi mengindikasikan tipe pengendapan, karakteristik arus pengendapan dan kecepatan waktu pengendapan. Sedimen yang tersebar dan diendapkan di perairan daerah penyelidikan menunjukkan bahwa sedimen memiliki waktu yang pendek untuk mengendap ditunjukkan dengan tingginya nilai sortasi (terpilah baik) menunjukkan keseragaman butir sedimen yang kekuatan gelombang dan kecepatan arus selalu berubah dan membawa berbagai ukuran butir sedimen. Ukuran butir sedimen daerah penyelidikan masuk dalam fraksi halus sehingga dapat diinterpretasikan bahwa jenis mekanisme

Tabel 2. Tabel jenis ukuran butir sedimen dasar.

No Sampel	Kandungan			Nama Sedimen	Ukuran ButirD50 (mm)
	Sand	Silt	Clay		
SPL52	1,8%	94,4%	3,8%	Lanau (Z)	0,435
SPL53	0,5%	96,4%	3,1%	Lanau (Z)	0,452
SPL54	7,0%	90,4%	2,6%	Lanau (Z)	0,435
SPL55	1,9%	93,3%	4,8%	Lanau (Z)	0,342
SPL57	2,2%	89,5%	8,3%	Lanau Pasiran (sZ)	0,329

Tabel 3. Nilai kecepatan arus dan ukuran butir di titik sampling

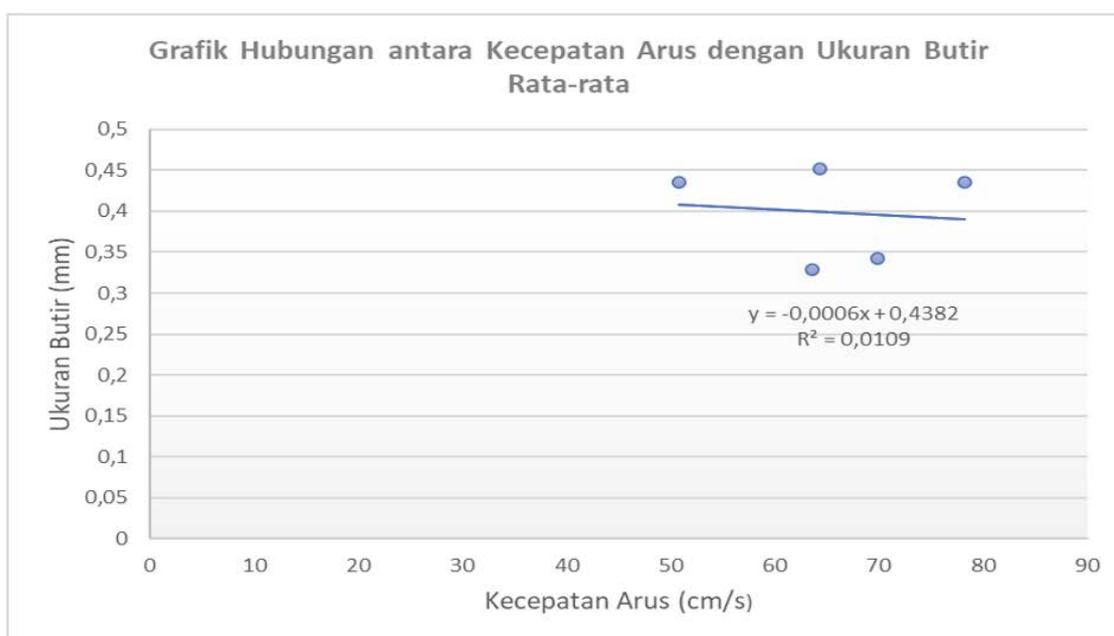
Titik	Kecepatan Arus	Ukuran Butir Rata-Rata
SPL52	78,3	0,435
SPL53	64,4	0,452
SPL54	50,8	0,435
SPL55	69,9	0,342
SPL57	63,6	0,329

transportasi sedimen berupa suspension load bekerja mentranspor sedimen halus (lempung) berbentuk suspensi yang terangkut cukup jauh dalam aliran, sebelum pada akhirnya mengendap dengan kecepatan arus yang melemah (Nugroho, 2014).

Hasil Analisis Granulometri

Hasil dari analisa granulometri menunjukkan ukuran butir di tiap sampel seperti yang tertera pada Tabel 3.

Hasil analisis grafik antara ukuran butir serta kecepatan arus menunjukkan nilai korelasi yang sangat



Gambar 7. Grafik Hubungan Kecepatan Arus dengan Ukuran Butir

kecil sehingga tidak ada korelasi antara keduanya seperti yang tertera pada Tabel 4 dan Gambar 7.

Pasang Surut

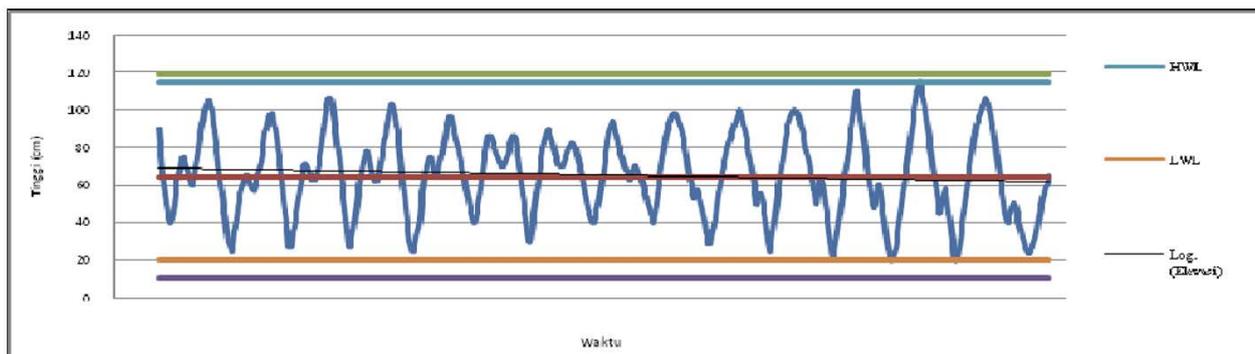
Berdasarkan Pengelolaan data pasang surut di perairan Pantai Sigandu Batang Kabupaten Batang yang terletak pada 6° 51' 46" sampai 7° 11' 47" Lintang Selatan dan antara 109° 40' 19" sampai 110° 03' 06" Bujur Timur, yang dilakukan oleh Rifda, 2014, dengan menggunakan

Hasil pada tabel tersebut di atas, diperoleh nilai tinggi muka air rata-rata (MSL) sebesar 64 cm, tinggi muka air tinggi (HHWL) sebesar 119,0218 cm, tinggi muka air rendah (LLWL) sebesar 9,96163 cm. Dari data pasang surut diperoleh juga bilangan Formzahl sebesar 1,70463 yang menunjukkan bahwa pasang surut di daerah penyelidikan bertipe pasang surut campuran condong harian tunggal yaitu dalam satu hari hanya terjadi satu kali

Tabel 4. Nilai Konstanta Harmonik Pasang Surut.(Rifda, 2014).

HASIL TERAKHIR :											
	S0	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1	
A	cm	64	13	3	2	28	0	1	0	1	9
g*			1	139	117	73	6	353	321	139	73

F (Formzahl)	$K1+O1/M2+S2$	1,70463	Pasang Surut Campuran Condong Harian Tunggal
HHWL	$MSL+(M2+S2+K1+O1+P1+K2)$	119,02181	
LLWL	$MSL-(M2+S2+K1+O1+P1+K2)$	9,96163	

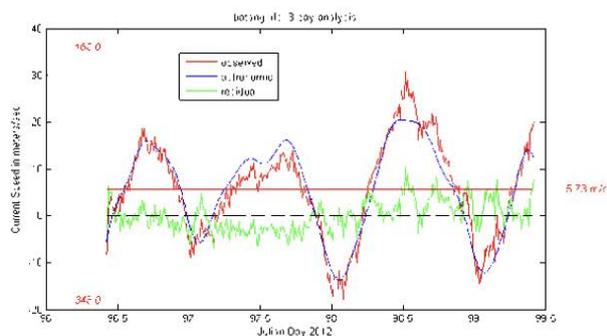
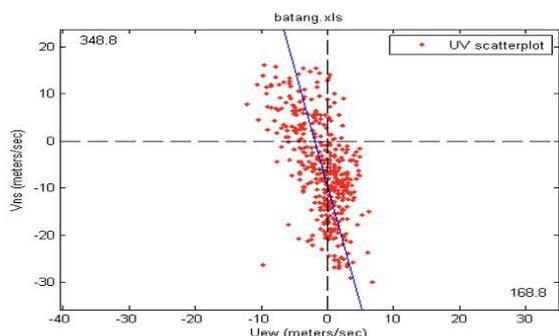


Gambar 8. Grafik Pengamatan Pasang Surut Daerah Penyelidikan (2021)

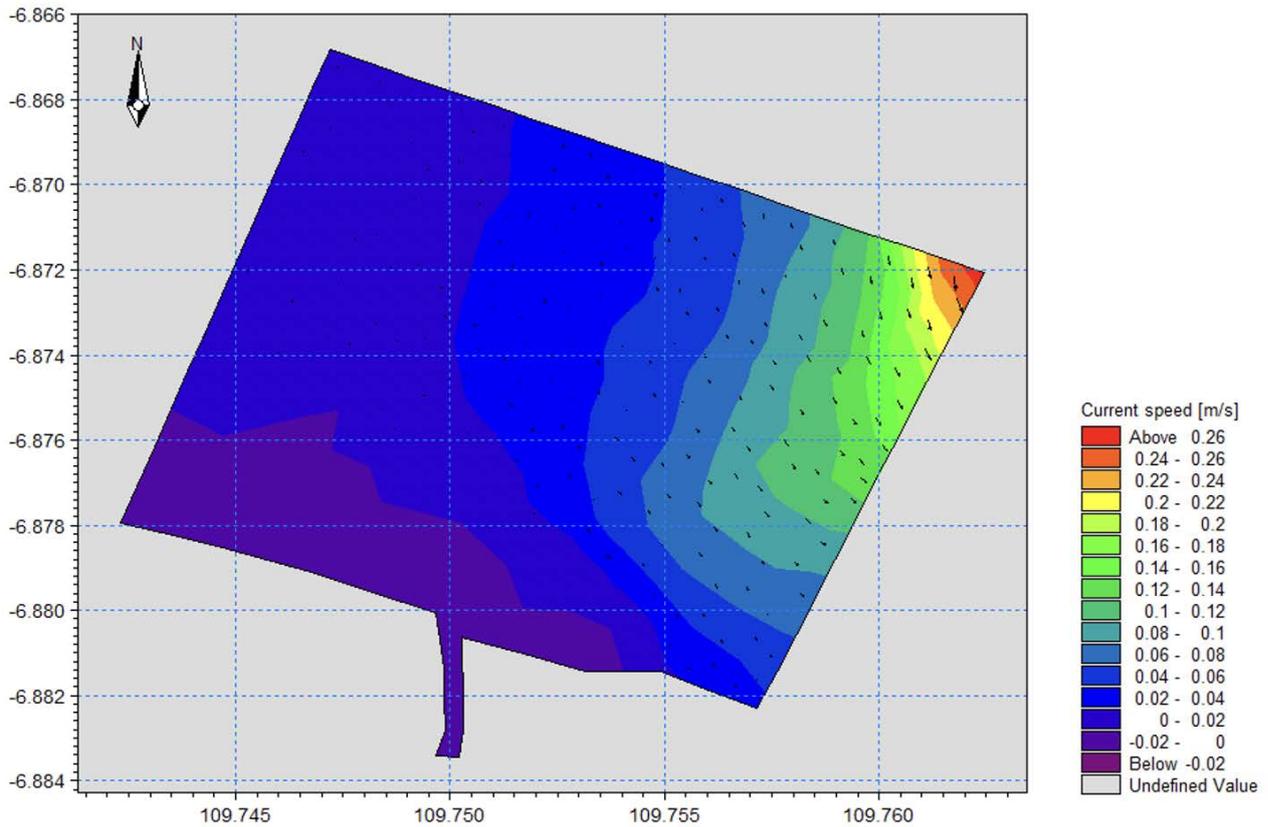
metode admiralty diperoleh hasil konstanta harmonik pasang surut sebagai berikut, :

pasang tinggi dan satu kali pasang rendah. Grafik pasang surut hasil pengukuran lapangan dapat dilihat pada gambar 8.

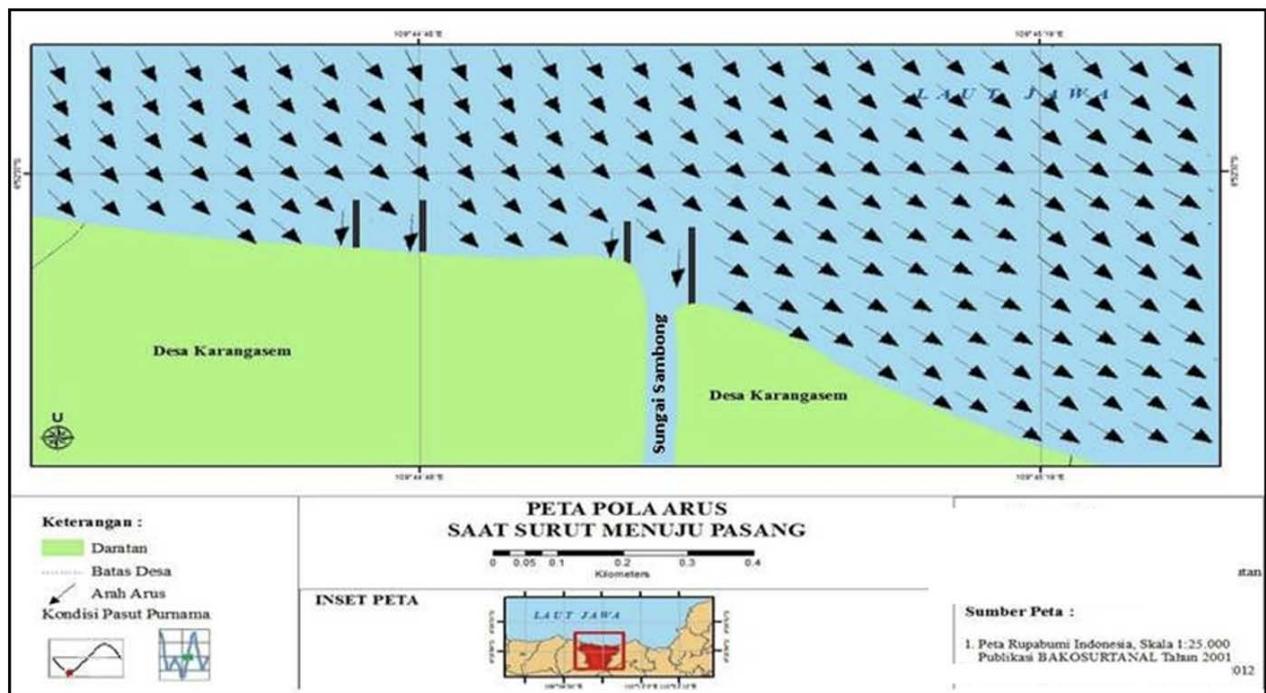
a)



Gambar 9. a) Grafik dan b) Scatter Plot Data Arus Lapangan Menggunakan Software World Currents 1.03 (Sartika, R.A., dkk., 2014)



Gambar 10. diagram Pola Arus pada saat Surut Menuju Pasang di Perairan Pantai Sigandu Batang (Suherman, Setiady, dan Seyanto., BBSPGL, 2022)



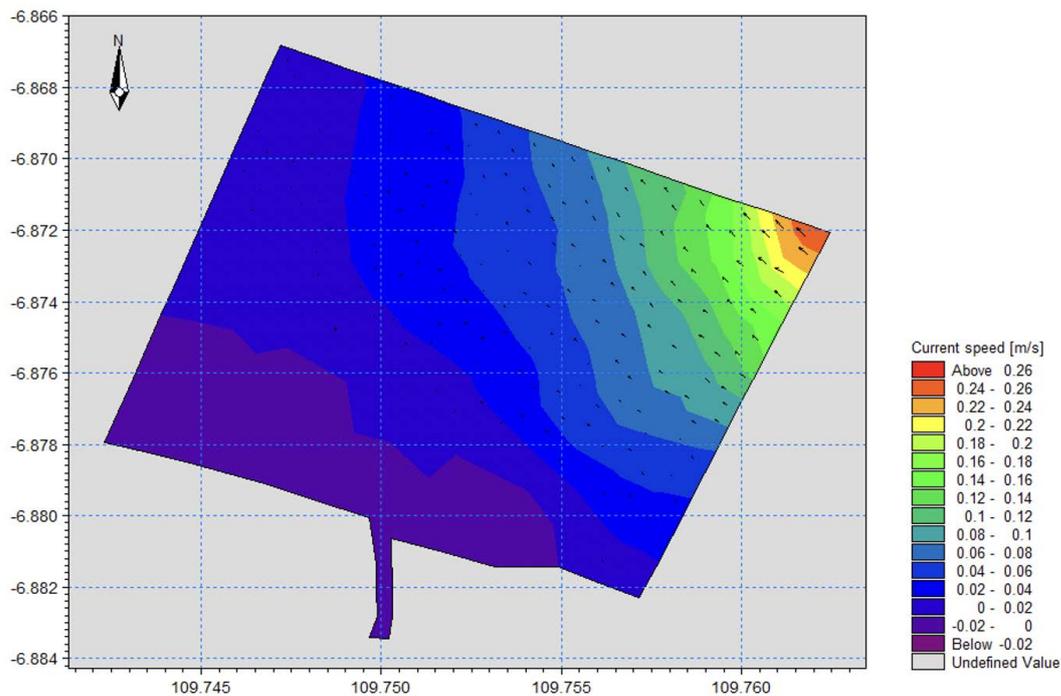
Gambar 11. Peta Pola Arus pada saat Surut Menuju Pasang di Perairan Pantai Sigandu Batang (Sartika, R.A., dkk. 2014)

Arus Laut

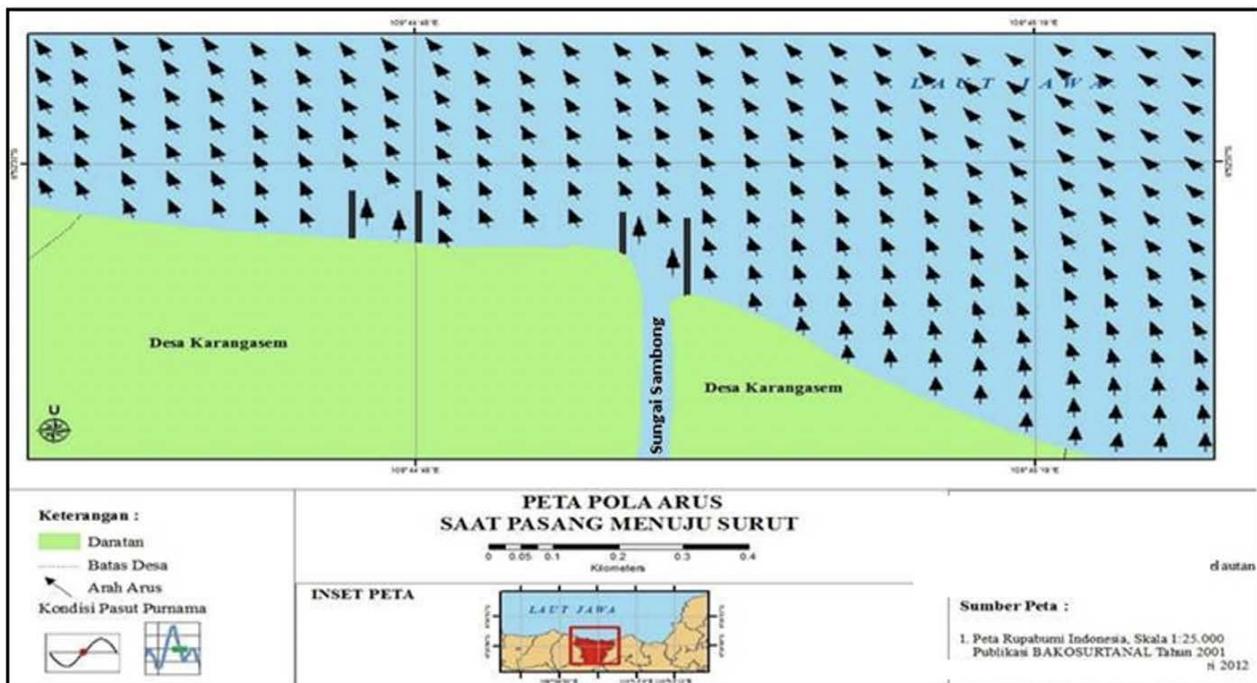
Data arus lapangan dianalisis dengan menggunakan software World Currents 1.03 hasil grafik dan scatter plot

pada masing-masing lapisan cell seperti terlihat pada gambar 9 yang dilakukan oleh Sartika, R.A., dkk., 2014.

Berdasarkan gambar 9 terlihat bahwa arus pasut lebih besar daripada arus non pasut. Nilai maksimal



Gambar 12. Diagram Pola Arus pada saat Pasang Menuju Surut di Perairan Pantai Sigandu Batang (Suherman, Setiady, dan Setyanto., BBSPGL, 2022)



Gambar 13. Peta Pola Arus pada saat Pasang Menuju Surut di Perairan Pantai Sigandu Batang (Sartika, R.A., dkk. 2014)

kecepatan arus pada cell 02 yaitu lapisan dasar diperoleh 26.7 (cm/s) dan nilai minimum diperoleh 0.3 (cm/s), pada cell 03 yaitu lapisan tengah nilai maksimum kecepatan arus diperoleh 29.6 (cm/s) dan nilai minimum diperoleh 0.2 (cm/s), sedangkan pada cell 04 yaitu pada lapisan permukaan diperoleh nilai maksimum kecepatan arus 34.4 (cm/s) dan nilai minimum diperoleh 0.4 (cm/s).

Hasil pemodelan hidrodinamika 2 Dimensi menggunakan *Surface Water Modelling System 8.1* (SMS

8.1). 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 10 - gambar 11, yang menunjukkan pola arus saat surut menuju pasang, dimana arus bergerak dari utara menuju ke selatan. Gambar 12 dan 13

menunjukkan pola arus saat pasang menuju surut, dimana arus bergerak dari selatan menuju ke utara.

Hasil verifikasi yang dilakukan oleh Sartika, R.A., dkk., 2014 arus diperoleh nilai *Mean Relative Error* (%) dari data arus kesalahan yang diperoleh dari hasil verifikasi data lapangan dengan data ramalan adalah 29,71 %. Penyimpangan yang terjadi disebabkan adanya perbedaan nilai kedua data tersebut meskipun berasal dari sumber yang sama yaitu data pengukuran lapangan dan data hasil analisis model adalah data lapangan yang telah mengalami *filtering* untuk menghilangkan gangguan sebelum dilakukan pemisahan komponen arus.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan *World Current* yaitu berupa *grafik* dan *scatterplot*, diketahui bahwa pada lokasi penyelidikan jenis arus yang lebih mempengaruhi adalah arus pasut. Tipe pasang surut di perairan Pantai Sigandu adalah tipe pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*mixed tide prevailing diurnal*), yaitu dalam satu hari terjadi satu kali pasang tinggi dan satu kali pasang rendah tetapi terkadang untuk sementara waktu terjadi dua kali pasang tinggi dan dua kali pasang rendah dengan tinggi dan periode yang sangat berbeda (Triatmodjo, 1999).

KESIMPULAN

Ukuran butir merupakan indikasi besar/kuatnya kekuatan arus dan gelombang yang bekerja pada lingkungan pengendapan tersebut. Nilai sortasi mengindikasikan tipe pengendapan, karakteristik arus pengendapan dan kecepatan waktu pengendapan.

Sedimen yang tersebar dan diendapkan di perairan daerah penyelidikan menunjukkan bahwa sedimen memiliki waktu yang pendek untuk mengendap ditunjukkan dengan tingginya nilai sortasi (terpilah baik) menunjukkan keseragaman butir sedimen yang kekuatan gelombang dan kecepatan arus selalu berubah dan membawa berbagai ukuran butir sedimen. Ukuran butir sedimen daerah penyelidikan masuk dalam fraksi halus sehingga dapat diinterpretasikan bahwa jenis mekanisme transportasi sedimen berupa suspension load bekerja mentranspor sedimen halus (lempung) berbentuk suspensi yang terangkut cukup jauh dalam aliran, sebelum pada akhirnya mengendap dengan kecepatan arus yang melemah

Secara umum jenis sedimen daerah penyelidikan di dominasi oleh partikel ukuran halus (lanau). Berdasarkan ukuran butir sedimen tersebut menggambarkan bahwa kondisi perairan Batang saat sedimen tersebut mengendap di pengaruhi oleh kecepatan arus rendah dicirikan dengan partikel ukuran halus dicirikan oleh arus yang lemah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala Balai Besar Survei dan Pemetaan Geologi Kelautan (BBSPGL) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral atas izinnya untuk melakukan kajian analisis sebaran sedimen berdasarkan hubungan kecepatan arus

dengan ukuran butir di perairan pantai Batang, Propinsi Jawa Tengah. Secara khusus kepada Bapak Dr. Ir. Noor Cahyo atas sara dan masukannya, terimakasih juga disampaikan kepada rekan-rekan BBSPGL dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan makalah ini.

DAFTAR ACUAN

- Arjenggi, E. K., Muzahar, M., Yandri, F., 2013. Karakteristik Sedimen Permukaan Dasar di Perairan Kelurahan Tarempa Barat Kecamatan Siantan Kabupaten Anambas. Jurusan Ilmu Kelautan. Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Folk, 1980. *Sedimentology of Rock*. Hemphill University., Texas. USA.
- Folk, F.J. 1996. *Sedimentology of Rock*. Hemphill University. USA.
- Folk, R. L., & Ward, P. B. 1977. *Student operator error in determination of roundness, sphericity and grain size*. *Sed Petrology*, 25, 297-301p. 200 hlm.
- Guzman, D. V., Widada, S., dan Satriadi, A., 2013. Pengaruh Arus Terhadap Sebaran Material Padatan Tersuspensi Di Pantai Sigandu, Kabupaten Batang, Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, *JURNAL OSEANOGRAFI. Volume 2, Nomor 1, Tahun 2013, Halaman 66 – 72*.
- Ingmanson, D. E., & Wallace. W. J., 1989. *Oceanography an Introduction*. Fouth Edition. Wadsworth Publishing Company. Belmont, California. 541p.
- Korwa, J. I. S., Opa, E. T., & Djamaludin, R., 2013. Karakteristik sedimen litoral di pantai Sindulang Satu. *J. Pesisir dan Laut Tropis*, 1(1), 48-54.
- Nugroho, S. H., & Basit, A., 2014. Sebaran Sedimen Berdasarkan Analisis Ukuran Butir di Teluk Weda, Maluku Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(1), 229-240.
- Profil dan Kajian Pemetaan Potensi Wilayah Pesisir Pantai Utara Jawa Tengah, Pusat Penyelidikan dan Pengembangan Geologi Kelautan, Balitbang Energi dan Sumber Daya Mineral dengan Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Tengah., 2021
- Rifardi, Oki, K., & Tomiyasu, T., 1998. *Sedimentary Environments Based on Texture Surface Sediments and Sedimentation Rates in the South Yatsushiro (Sea)*, Southwest Kyushu, Japan. *Jour. Sedimentol. Soc. Japan*, 48, 67-84.
- Sartika, R.A., dkk. 2014. Kajian Pola Sebaran Sedimen di Perairan Pantai Sigandu Batang, Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, *JURNAL OSEANOGRAFI. Volume 3, Nomor 3, Tahun 2014, Halaman 462 – 469*

- Setiady, D. Aryanto, N C D, Setyanto, A. Suherman I., 2021. Profil dan Kajian Pemetaan Potensi Wilayah Pesisir Pantai Utara Jawa Tengah, Pusat Penyelidikan dan Pengembangan Geologi Kelautan, Balitbang Energi dan Sumber Daya Mineral dengan Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Tengah.,(Laporan Intern)
- Suherman, Setiady, dan Seyanto., BBSPGL, 2022. Diagram Pola Arus pada saat Surut Menuju Pasang di Perairan Pantai Sigandu Batang, Laporan Intern
- Susilohadi, 1980 program besar butir *Sel, Kum* dan *Kummod*, (Intern)
- Triatmodjo, B. 1999. *Teknik Pantai*. Beta Offset. Yogyakarta