



Pemodelan pola arus akibat pergerakan pasang surut di Muara Sungai Kapuas menggunakan *Software Mike 21*

Modeling current patterns due to tidal movements at the Kapuas River estuary using Mike 21 Software

Benget JM Lumbanraja^{1*}, MM Danial¹, Arfena Deah Lestari¹, Jasisca Meirany¹, Asep Supriyadi¹

^{1*}Program Studi Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Kota Pontianak Kalimantan Barat

E-mail : bengetjmlumbanraja@student.untan.ac.id

ABSTRAK

Muara sungai adalah sebagai bagian dari hilir dari sungai yang berhubungan langsung dengan laut yang dipengaruhi oleh pasang surut akan mempengaruhi sirkulasi aliran atau yang disebut sebagai arus. Arus pasang surut dimana sungai dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah angin. Arus akan menggerakkan aliran massa air dari suatu tempat ke tempat yang lain. Untuk mengetahui pergerakan pola arus terutama di muara Sungai Kapuas digunakan pemodelan dengan bantuan *Software MIKE 21*. Data yang digunakan dalam pemodelan ini adalah data garis pantai yang di peroleh dari Google Earth, data batimetri dari Batimetri Nasional (batnas), data pasang surut dari Sistem Referensi Geospasial Indonesia. Dari pengolahan data tersebut hasil yang didapatkan dari penelitian ini menghasilkan seberapa besar sebaran arus yang diakibatkan oleh pergerakan pasang surut pada muara Sungai Kapuas. Memiliki pengaruh besar terhadap terjadinya pengikisan daratan dan transfusi sediment oleh perputaran arus yang datang dari hulu Sungai Kapuas serta karakteristik arus sungai Kapuas mengalami pengendapan sedimentasi di Muara sungai Kapuas yang cukup tinggi.

Kata kunci: Muara Sungai, Pasang surut, Arus, MIKE 21.

ABSTRACT

The estuary of the river is as part of the downstream of the river that is directly related to the sea which is influenced by tides will affect the circulation of the flow or what is referred to as the current. Tidal currents where rivers are influenced by several factors, one of which is wind. The current will move the flow of water masses from one place to another. To determine the movement of current patterns, especially in the estuary of the Kapuas River, modeling is used with the help of MIKE 21 Software. The data used in this modeling are coastline data obtained from Google Earth, bathymetric data from National Bathymetry (batnas), tidal data from the Indonesian Geospatial Reference System. From the processing of these data, the results obtained from this study produce how large the distribution of currents caused by tidal movements at the mouth of the Kapuas River. Has a major influence on the occurrence of land erosion and sediment transfusion by the rotation of currents coming from the upper reaches of the Kapuas River and the characteristics of the Kapuas river flow experience sedimentation deposition in the Kapuas River Estuary which is quite high.

Keywords: River Estuary, Tides, Currents, MIKE 21.



I. Pendahuluan

Muara sungai memiliki pengertian sebagai bagian hilir dari sungai yang berhubungan langsung dengan laut serta sangat dipengaruhi oleh pasang surut. Pengaruh dari pasang surut terhadap sirkulasi aliran (kecepatan/debit, profil muka air, dan intrusi air asin) di Estuari, yang dimana tergantung pada tinggi pasang surut, debit sungai dan karakteristik estuari (tampang aliran, kekasaran dinding, dan sebagainya). Muara sungai berfungsi sebagai pengeluaran atau pembuangan debit Sungai, terutama pada waktu banjir, ke laut. Karena letaknya yang berada di ujung hilir, maka debit aliran di muara adalah lebih besar dibandingkan pada penampang sungai di sebelah hulu. Selain dari itu muara sungai juga akan melewatkan debit yang disebabkan oleh pasang surut, yang bisa lebih besar dari debit sungai. Sesuai dengan penjelasan tersebut, maka muara sungai harus cukup lebar dan dalam. Permasalahan yang sering dijumpai adalah banyaknya endapan di muara sungai yang menyebabkanampang alirannya mengecil sehingga dapat mengganggu pembuangan debit sungai ke laut. Ketidاكلancaran pembuangan tersebut dapat mengakibatkan banjir di daerah sebelah hulu muara (Triatmodjo 1999).

Pada sebagian besar wilayah perairan, faktor utama yang dapat menimbulkan arus yang relatif laut. Arus permukaan merupakan pergerakan massa air yang terjadi di satu tempat menuju ke tempat yang lainnya, dimana arus yang terjadi itu disebabkan oleh hembusan angin yang berada pada permukaan laut maupun sungai. Informasi tentang perairan sangat penting terutama untuk masyarakat yang bertempat tinggal di kawasan pesisir, dimana dapat berguna juga untuk pertimbangan pembangunan suatu bangun yang berada di kawasan pesisir atau pun berada di dalam perairan (Saur, Jonathan; Setiyono, Heryoso; Baskoro 2016). Pada sebagian besar perairan, faktor utama yang dapat menimbulkan arus yang dapat dikatakan relatif laut adalah angin serta pasang surut. Pada umumnya arus yang disebabkan oleh angin bersifat musiman, yang pada suatu musim, arus dapat mengalir ke satu sisi dengan tenang, dan di saat pada musim selanjutnya arus akan melakukan perubahan yang dimana arus akan mengikuti arah angin yang terjadi.

Pasang surut merupakan suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama oleh matahari, bumi dan juga bulan (Supriyadi, Eko; Siswanto; Widodo 2018). Pengetahuan terhadap pasang surut merupakan salah satu hal yang penting untuk dipelajari agar dapat mengembangkan wilayah pesisir dan pantai, serta dapat juga berguna dalam proses perancangan bangunan di pesisir seperti pelabuhan, *break water* dan lain sebagainya. Salah satu perangkat lunak yang sering digunakan dalam memodelkan pergerakan arus pasang surut adalah *MIKE 21*, yang merupakan teknologi terbaru yang terbukti dapat dipergunakan untuk memprediksi parameter yang akan diukur pada muara maupun di laut dengan membuat model hidrodinamika dan *software* ini sudah terkenal di berbagai penjuru dunia. *MIKE 21* adalah program komputer yang dapat mensimulasikan beberapa model yaitu, arus, gelombang, sedimen dan ekologi sungai, danau, muara, teluk, dan juga wilayah pesisir dan laut menjadi model dua dimensi.

Penelitian ini diharapkan mendapat hasil yang dapat memberikan solusi terhadap pergerakan arus pasang surut yang dapat mempengaruhi atau bisa merusak muara sungai Kapuas, serta dapat menjadi pertimbangan dalam menentukan solusi terhadap masalah yang disebabkan oleh arus pasang surut guna pengembangan pembangunan-pembangunan pada muara sungai Kapuas di masa yang akan datang.

II. Metode penelitian

Pada lokasi studi pemodelan arus pasang surut yang dibangkitkan oleh gaya gravitasi bulan dan matahari, dari adanya gravitasi antara bulan dan matahari maka massa air laut akan dapat menimbulkan gelombang, yang dimana gravitasi bulan lebih besar dari gravitasi matahari. Teknik peramalan ini menggunakan data pasang surut waktu lampau untuk meramalkan waktu yang akan datang (*hindcasting method*). Dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, dimana dilakukan pengumpulan data-data angka sebagai pendukung dalam pembentukan model numerik dengan tipe modul yang digunakan yaitu *Flow Modul FM* yang dimana data-data tersebut akan di pergunakan sebagai modal untuk menganalisis arus pasang surut di lokasi yang akan dilakukan penelitian.

Persamaan yang digunakan dalam memodelkan pola pergerakan arus akibat pasang surut di Muara Sungai Kapuas dengan kasus 2D pada gerakan aliran perairan didapat dilihat dalam persamaan sebagai berikut yang diselesaikan dalam koordinat kartesian(DHI 2018):

$$\frac{\delta \zeta}{\delta t} + \frac{\delta p}{\delta x} + \frac{\delta q}{\delta y} = \frac{\delta d}{\delta t} \quad (2.1)$$

$$\frac{\delta \zeta}{\delta t} + \frac{\delta}{\delta x} + \left(\frac{p^2}{h}\right) + \frac{\delta}{\delta y} + \left(\frac{pq}{h}\right) + gh \frac{\delta \zeta}{\delta x} \quad (2.2)$$

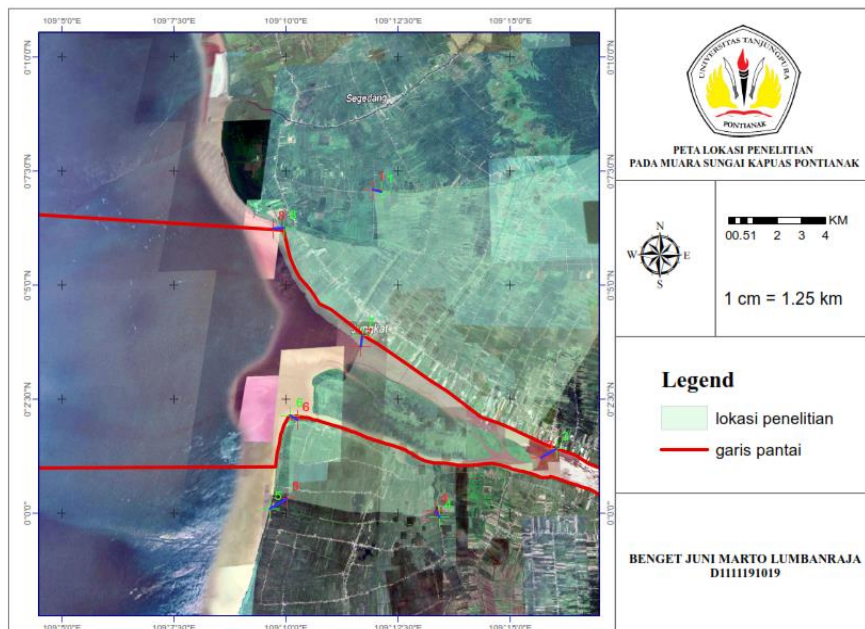
$$\frac{\delta \zeta}{\delta t} + \frac{\delta}{\delta x} + \left(\frac{q^2}{h}\right) + \frac{\delta}{\delta y} + \left(\frac{pq}{h}\right) + gh \frac{\delta \zeta}{\delta x} \quad (2.3)$$

Pada persamaan tersebut memiliki pengertian dari simbol yang di gunakan sebagai berikut:

$h(x,y,t)$	= kedalaman Perairan (= $\zeta-d$, m)
$d(x,y,t)$	= kedalaman Perairan yang bervariasi terhadap waktu (m)
$\zeta(x,y,t)$	= ketinggian permukaan (m)
$p,q(x,y,t)$	= berat jenis flux dalam arah x- dan y- ($m^3/s/m$)
g	= percepatan gravitasi (m^2/s)
x	= koordinat jarak sumbu x (m)
t	= waktu (s)

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Muara Sungai Kapuas, Kalimantan Barat, yang dimana data sekunder yang akan digunakan oleh penulis itu di dapat dari berbagai situs yang dapat mendukung data-data yang penulis gunakan. Lokasi yang telah di tentukan oleh penulis ada pada gambar di bawah ini. data batimetri yang diperoleh dari situs Batimetri Nasional <https://tanahair.indonesia.go.id/demnash/>, data pasang surut diperoleh dari Sistem referensi Geospasial Indonesia <https://srgi.big.go.id/tides>, dan garis pantai yang diperoleh dari Google Earth. Alat yang akan digunakan adalah *Laptop, Software Mike 21*, situs Batnas, situs Sistem Referensi Geospasial Indonesia, Aplikasi *Google Earth, ArcGIS, Microsoft Excel*, Notepad

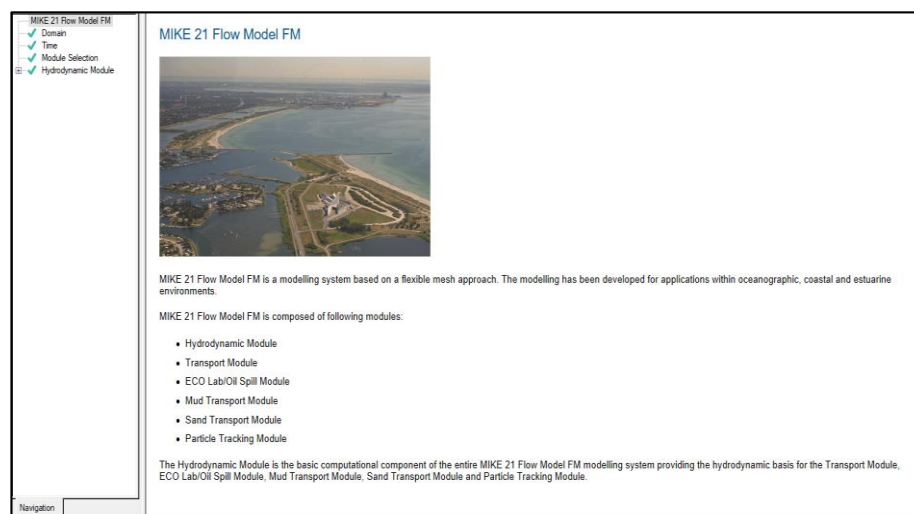


Gambar 1. Lokasi Penelitian di Muara Sungai Kapuas.

III. Hasil dan pembahasan

3.1 Tahapan Running

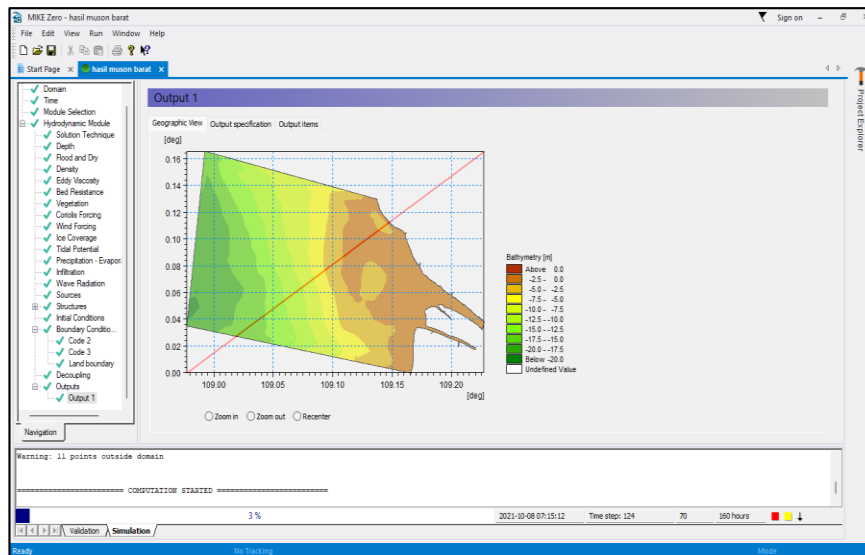
Running model merupakan tahapan dimana data yang telah diolah pada setiap tahap seperti pembuatan garis pantai, batimetri, dan juga *time series* pasang surut dari data olahan ini maka akan melakukan proses running pada laman kerja baru pada *MIKE 21* seperti pada gambar 2 untuk mengetahui pergerakan arus serta kecepatan pada pasang dan surut pada Muara Sungai Kapuas.



Gambar 2. Tampilan Area Kerja.

Langkah yang selanjutnya yang akan dilakukan adalah penginputan *Mesh Boundary* dengan luasan area pada lokasi ± 294 km pada perairan serta titik koordinat $0^{\circ}09'39.42''\text{N}$ dan $108^{\circ}59'32.95''\text{E}$; $0^{\circ}07'45.53''\text{N}$ dan $109^{\circ}08'12.27''\text{E}$; $0^{\circ}00'01.13''\text{S}$

dan 109°09'57"66.E ; 0°02'03.31"N dan 108°58'39.41"E serta melakukan penginputan *Time Series* pada *icon domain* dan *Boundary Conditions* pada proses ini harus memilih code yang terdapat pada item yang tersedia lalu input *mesh boundary* dan data pasang surut. Proses terakhir adalah menekan icon outputs dimana tahap ini proses akhir input data sebelum melakukan proses running seperti pada gambar 3.



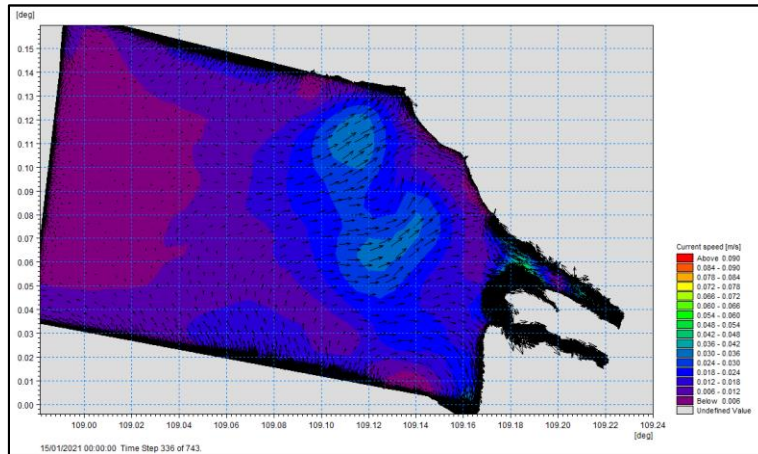
Gambar 3. Proses Running Data.

3.2 Hasil dan Pembahasan Pemodelan

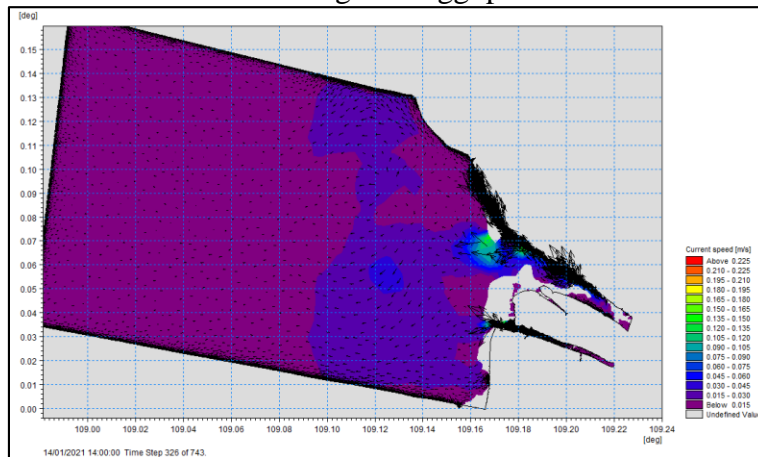
Hasil yang didapatkan dari simulasi pemodelan pergerakan arus pasang pasang surut yang menggunakan *software Mike 21* dengan interval waktu tiap jam selama kurang lebih 30 hari dan dilakukan selama 5 bulan yang dapat menghasilkan sebuah nilai dari kecepatan arus yang terjadi pada Muara Sungai Kapuas, dimana dari hasil tersebut dilakukan perbandingan pada 5 bulan tersebut.

▪ Bulan 1

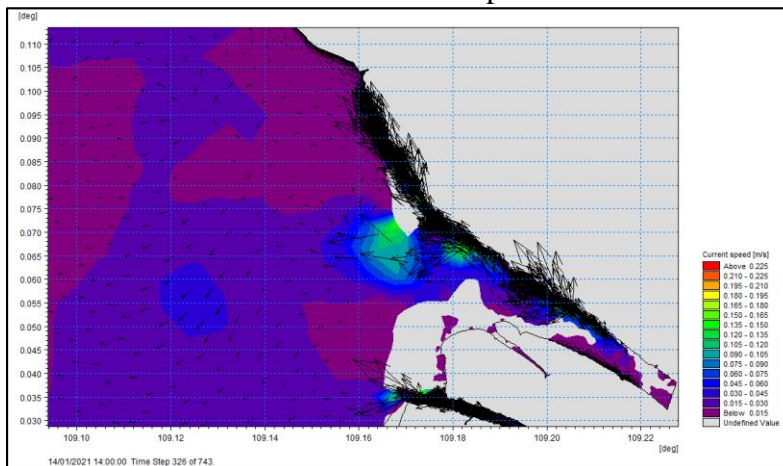
Pemodelan arus pasang surut pada bulan 1 memiliki 2 tipe, yaitu pasang tertinggi yang terjadi pada tanggal 15 Januari 2021 pada jam 00:00 dengan data pasang tertinggi 1.022 m pada seluruh area pemodelan, dimana bergerak dengan kecepatan arus dengan kisaran 0.006 m/s - 0.090 m/s Gambar 4. Pada Muara Sungai Kapuas, pergerakan arus pasang tertinggi dominan bergerak memasuki sungai. Pada surut terendah pada tanggal 14 Januari 2021 pada jam 14:00 dengan data surut terendah -0.848 m pada seluruh area pemodelan, dimana memiliki kecepatan gerakan arus yang terjadi dikisaran 0.015 m/s - 0.225 m/s Gambar 5. Arus pada surut terendah ini dominan melakukan perputaran pada arah pesisir jungkat yang menyebabkan terjadinya pengikisan daratan atau yang sering dikatakan sebuah perubahan garis pantai lalu melakukan penyebar luas menuju lautan. Secara garis besar pergerakan yang terjadi pada arus Sungai Kapuas memiliki poin pada saat terjadinya pasang mau pun surut dapat dilihat pada tabel 1.



Gambar 4. Pasang Tertinggi pada bulan 1.



Gambar 5. Surut Terendah pada Bulan 1.



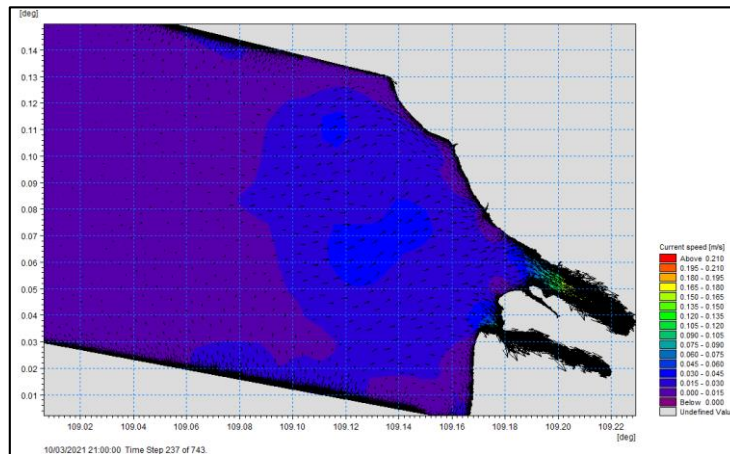
Gambar 6. Terjadinya Perputaran pada surut terendah pada bulan 1.

Table 1. Hasil pemodelan kecepatan arus pada pasang tertinggi dan surut terendah pada bulan 1.

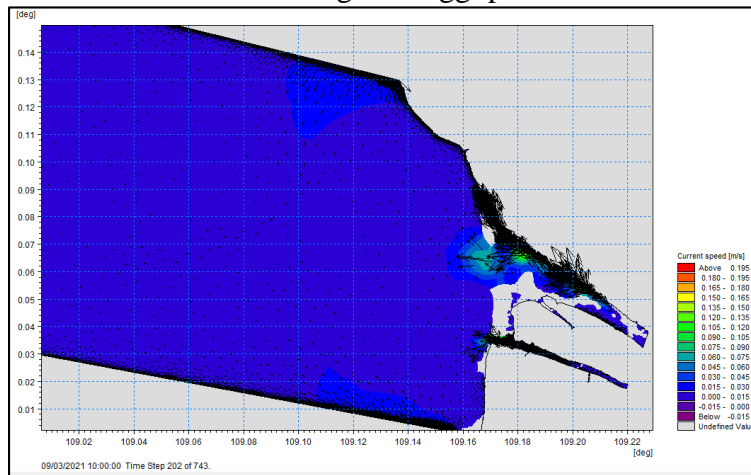
kecepatan arus pada Pasang tertinggi pada jam 00:00	Kecepatan arus pada saat surut terendah pada jam 14:00
0.084 – 0.090	0.210 – 0.225
0.078 – 0.084	0.195 - 0.210
0.072 – 0.078	0.180 - 0.195
0.066 – 0.072	0.165 - 0.180
0.060 – 0.066	0.150 - 0.165
0.054 - 0.060	0.135 - 0.150
0.048 – 0.054	0.120 - 0.135
0.042 – 0.048	0.105 - 0.120
0.036 – 0.042	0.090 – 0.105
0.030 – 0.036	0.075 – 0.090
0.024 – 0.030	0.060 – 0.075
0.018 – 0.024	0.045 – 0.060
0.012 – 0.018	0.030 – 0.045
0.006 – 0.012	0.015 – 0.030
Below 0.006	Below 0.015

▪ Bulan 3

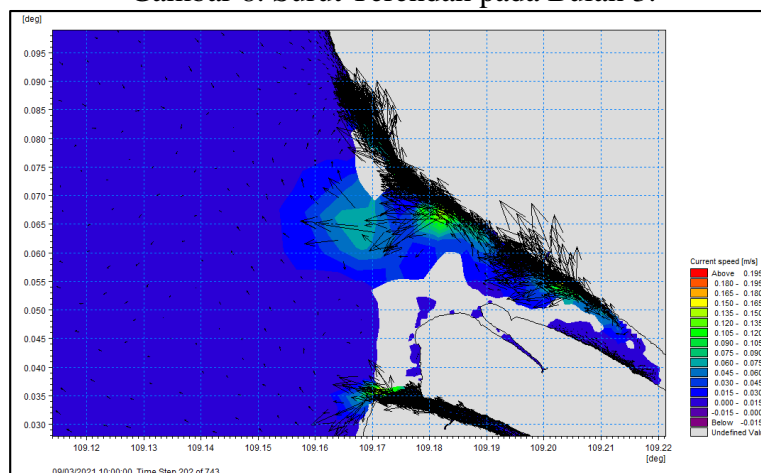
Pada bulan 3 pasang tertinggi dan surut terendah memiliki variasi kecepatan yang berbeda pada setiap bulannya seperti pada bulan 3 memiliki kecepatan arus yang berbeda dari bulan sebelumnya dimana pada pasang tertinggi pada tanggal 10 Maret 2021 pada jam 21:00 dengan data tertinggi 0.811 m pada seluruh area yang dimodelkan, dimana memiliki kecepatan arus rata-rata di angka 0.000 m/s - 0.210 m/s. Pada data pergerakan untuk pasang tertinggi mengalami ketidak sempurna dimana data terendahnya tidak terbaca oleh *software Mike 21* dan hanya memiliki nilai 0.000 m/s, dominan arus yang bergerak ke arah hulu sungai yang masuk ke Muara Sungai Kapuas. Sedangkan pada surut terendah tanggal 09 Maret 2021 pada jam 10:00 dengan data surut terendah -0.595 m di seluruh area pemodelan, dengan kisaran kecepatan yang dihasilkan pada angka -0.015 m/s - 0,195 m/s. Arus yang terjadi melakukan perubahan arah dari hulu menuju muara jungkat yang dapat menyebabkan perubahan garis pantai di sepanjang muara jungkat setelah itu melakukan penyebaran pada lautan bebas seperti pada Gambar 7 dan Gambar 8 serta data kecepatan arus yang terjadi pada bulan 3 dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 7. Pasang Tertinggi pada bulan 3



Gambar 8. Surut Terendah pada Bulan 3.



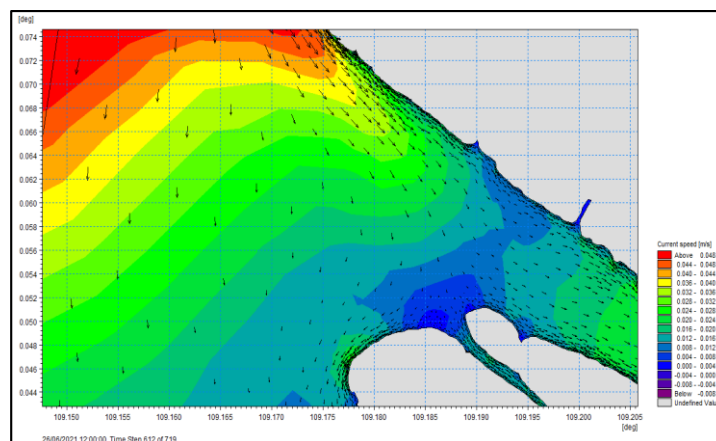
Gambar 9. Terjadinya perputaran pada surut terendah di bulan 3.

Table 2. Kecepatan arus pada Pasang Tertinggi dan Surut Terendah yang dihasilkan dari pemodelan pada Bulan 3.

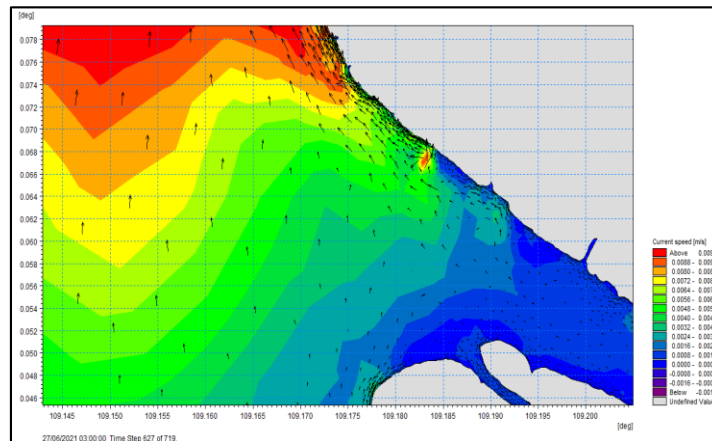
kecepatan arus pada Pasang Tertinggi pada jam 21:00	Kecepatan arus pada saat surut Terendah pada jam 10:00
0.195 – 0.210	0.180 – 0.195
0.180 – 0.195	0.165 – 0.180
0.165 – 0.180	0.150 – 0.165
0.150 – 0.165	0.135 – 0.150
0.135 – 0.150	0.120 – 0.135
0.120 – 0.135	0.105 – 0.120
0.105 – 0.120	0.090 – 0.105
0.090 – 0.105	0.075 – 0.090
0.075 – 0.090	0.060 – 0.075
0.060 – 0.075	0.045 – 0.060
0.045 – 0.060	0.030 – 0.045
0.030 – 0.045	0.015 – 0.030
0.015 – 0.030	0.000 – 0.015
0.000 – 0.015	-0.015 – 0.000
Below 0.000	Below -0.015

▪ Bulan 6

Pada bulan 6 pasang tertinggi tanggal 26 Juni 2021 jam 12:00 dengan data tertinggi 1.069 m pada seluruh area pemodelan dengan gerakan arus yang dihasilkan memiliki kisaran -0.008 m/s sampai dengan 0.048 m/s dimana arus bergerak menuju ke hulu sungai yang mengakibatkan terjadinya pasang pada sungai besar maupun sungai kecil. Sedangkan pada surut terendah terjadi pada tanggal 27 Juni 2021 pada jam 03:00 dengan data surut terendah -0.889 m dan memiliki kecepatan arus yang dihasilkan dalam kisaran -0.0016m/s sampai dengan 0.096 m/s pada surut terendah arus yang dominan bergerak pada Barat Laut dari Sungai Kapuas atau menuju perairan Desa Peniti, pada musim pasang dan surut bulan 6 ditampilkan pada Gambar 10 dan Gambar 11 serta data kecepatan arus pada Tabel 3 sebagai berikut.



Gambar 10. Pasang Tertinggi pada bulan 6.



Gambar 11. Surut Terendah pada Bulan 6.

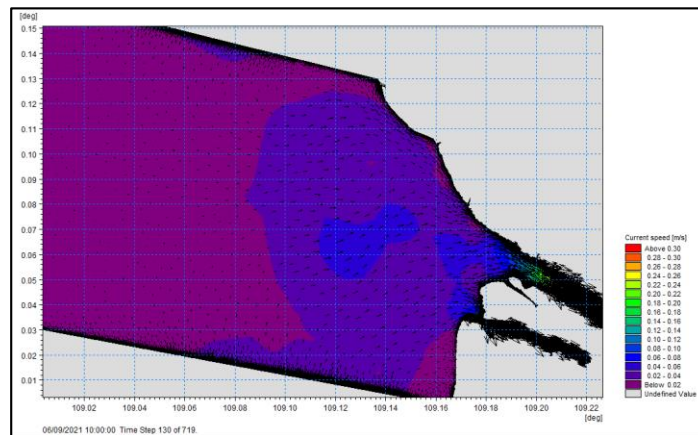
Table 3 Kecepatan Arus yang dihasilkan dari pemodelan Pada Pasang Tertinggi dan Surut Terendah pada Bulan 6.

kecepatan arus pada Pasang Tertinggi pada jam 12:00	Kecepatan arus pada saat surut Terendah pada jam 03:00
0.044 – 0.048	0.0088 – 0.0096
0.040 – 0.044	0.0080 – 0.0088
0.036 – 0.040	0.0072 – 0.0080
0.032 – 0.036	0.0064 – 0.0072
0.028 – 0.032	0.0056 – 0.0064
0.024 – 0.028	0.0048 – 0.0056
0.020 – 0.024	0.0040 – 0.0048
0.016 – 0.020	0.0032 – 0.0040
0.012 – 0.016	0.0024 – 0.0032
0.008 – 0.012	0.0016 – 0.0024
0.004 – 0.008	0.0008 – 0.0018
0.000 – 0.004	0.0000 – 0.0008
-0.004 – 0.000	-0.0008 – 0.0000
-0.008 – (-0.004)	-0.0016 – (-0.0008)
Below -0.008	Below -0.0016

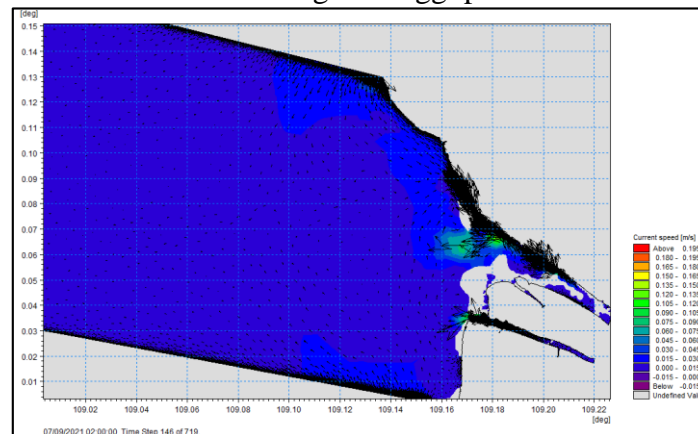
- Bulan 9

pada bulan 9 memiliki arah gerak yang berbeda dengan bulan-bulan sebelumnya dimana kecepatan pergerakan arus yang terjadi pada pasang tertinggi pada tanggal 06 September 2021 jam 10:00 dengan data tertinggi 0.822 m pada seluruh area pemodelan memiliki kisaran dengan nilai yang dihasilkan 0.02m/s - 0.30 m/s dengan arah vektor yang dominan memasuki Sungai Kapuas menuju ke hulu serta terjadinya pasang pada sungai-sungai kecil yang berhubungan langsung pada Sungai Kapuas. Untuk surut terendah yang terjadi pada tanggal 07 september 2021 pada jam 02:00 dengan data surut terendah -0.625 m pada seluruh area yang dimodelkan, dimana memiliki nilai kecepatan arus yang dihasilkan pada kisaran -0.015 - 0.195 m/s dengan arah vektor dominan

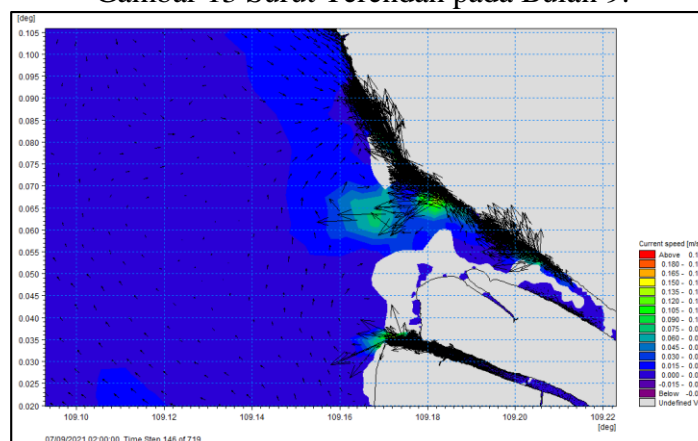
melakukan perputaran pada Utara dan Barat Daya muara Sungai Kapuas yang dapat menyebabkan perubahan dari garis pantai pada muara jungkat lalu melakukan penyebaran pada lautan bebas, serta pasang tertinggi dan surut terendah tersebut dapat di lihat pada Gambar 12 dan Gambar 13 serta data pergerakan arus pada Tabel 4



Gambar 12 Pasang Tertinggi pada bulan 9.



Gambar 13 Surut Terendah pada Bulan 9.



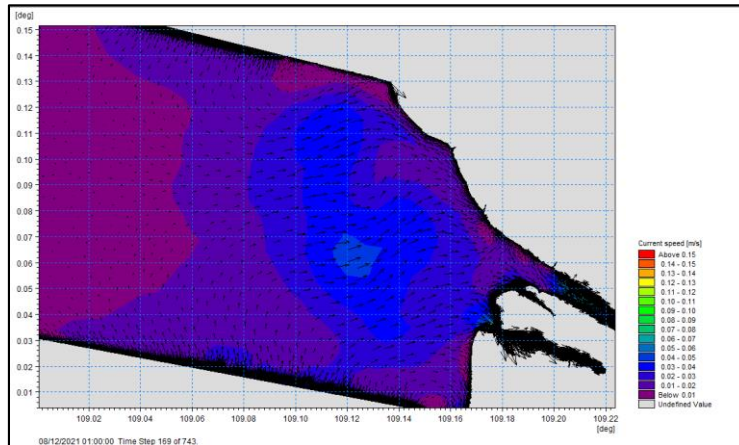
Gambar 14 Pergerakan arus pada surut terendah.

Table 4. Data Kecepatan arus yang dihasilkan dari pemodelan pada 8 Pasang Tertinggi dan Surut Terendah Pada Bulan 9.

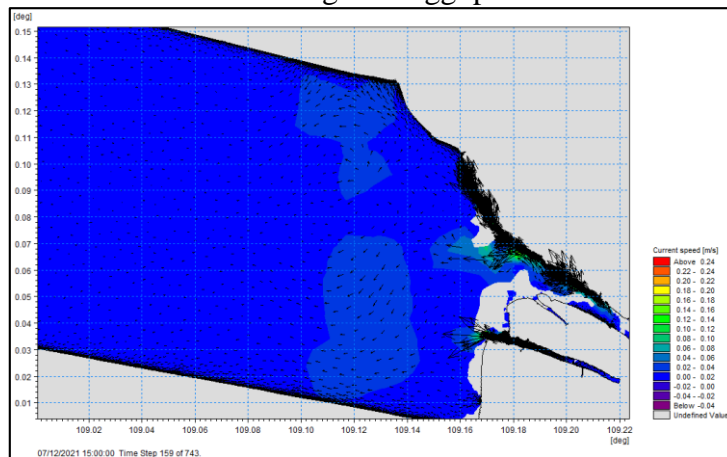
kecepatan arus pada Pasang Tertinggi pada jam 10:00	Kecepatan arus pada saat surut Terendah pada jam 02:00
0.28 – 0.30	0.180 – 0.195
0.26 – 0.28	0.165 – 0.180
0.24 – 0.26	0.150 – 0.165
0.22 – 0.24	0.135 – 0.150
0.20 – 0.22	0.120 – 0.135
0.18 – 0.20	0.105 – 0.120
0.16 – 0.18	0.090 – 0.105
0.14 – 0.16	0.075 – 0.090
0.12 – 0.14	0.060 – 0.075
0.10 – 0.12	0.045 – 0.060
0.08 – 0.10	0.030 – 0.045
0.06 – 0.08	0.015 – 0.030
0.04 – 0.06	0.000 – 0.015
0.02 – 0.04	-0.015 – 0.000
Below 0.02	Below -0.015

- Bulan 12

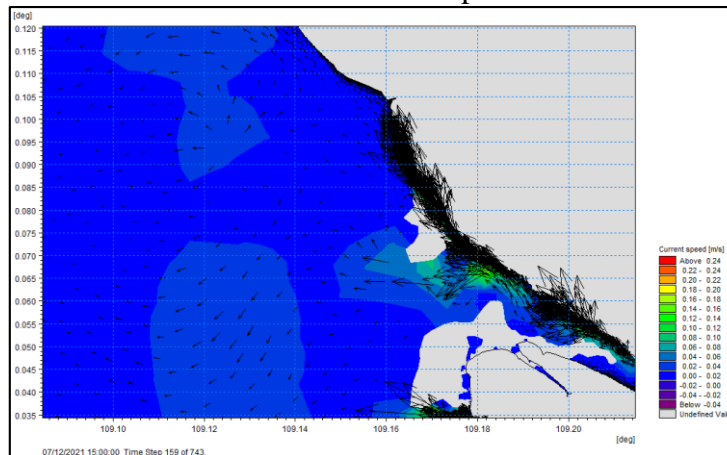
Pada bulan 12 ini pada pasang tertinggi pada tanggal 18 Desember 2021 jam 01:00 dengan data tertinggi 1.082 m pada area pemodelan dimana memiliki kisaran kecepatan arus yang dihasilkan 0.01m/s - 0.515 m/s dapat dilihat pada Gambar 15 arus pada permukaan muara Sungai Kapuas dominan bergerak memasuki Sungai Kapuas yang dapat menaikkan ketinggian permukaan air pada sungai-sungai kecil yang di akibatkan masuknya air laut. Pada Gambar 16 pergerakan arus pada muara Sungai Kapuas yang terjadi pada tanggal 07 Desember 2021 pada jam 15:00 dengan data surut terendah -0.903 m yang dimana arus tidak langsung melakukan penyebaran tetapi terlebih dahulu terjadi perputaran arus pada utara muara Sungai Kapuas atau arusnya dominan menuju muara Jungkat yang dapat menyebabkan pengikisan terhadap pesisir pantai di daerah tersebut lalu dipantulkan menuju laut lepas pada kecepatan arus pada permukaan terendah kisaran -0.04 - 0.24 m/s, sedangkan pada data pasang tertinggi dan surut terendah dapat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 15. Pasang Tertinggi pada bulan 12.



Gambar 16. Surut Terendah pada Bulan 12.



Gambar 17. Perputaran arus yang terjadi.

Table 5. Data Kecepatan arus yang dihasilkan dari pemodelan pada Pasang tertinggi dan Surut Terendah Pada Bulan 12.

kecepatan arus pada Pasang Tertinggi pada jam 01:00	Kecepatan arus pada saat surut Terendah pada jam 15:00
0.14 – 0.15	0.22 – 0.24
0.13 – 0.14	0.20 – 0.22
0.12 – 0.13	0.18 – 0.20
0.11 – 0.12	0.16 – 0.18
0.10 – 0.11	0.14 – 0.16
0.09 – 0.10	0.12 – 0.14
0.08 – 0.09	0.10 – 0.12
0.07 -0.08	0.08 – 0.10
0.06 – 0.07	0.06 – 0.08
0.05 – 0.06	0.04 – 0.06
0.04 - 0.05	0.02 – 0.04
0.03 – 0.04	0.00 – 0.02
0.02 – 0.03	-0.02 – 0.00
0.01 – 0.02	-0.04 – (-0.02)
Below 0.01	Below -0.04

Sebuah pola pergerakan arus air dapat dipengaruhi dari sebuah permukaan air laut dimana arus yang terjadi cenderung bergerak dari sebuah permukaan air yang tinggi lalu akan mengalir ke permukaan air yang lebih rendah, dimana dapat diamati dari sebuah pergerakan arus yang terjadi pada musim pasang maupun surut (Hazman Hiwari 2020). Lambat maupun cepat dari sebuah pergerakan arus itu sendiri dapat dipengaruhi dari berbagai situasi yang ada seperti angin, serta juga dasar kedalaman dari sebuah lokasi yang di amati. Sebuah arus akan bergerak cepat dan lambat pada saat bertemu dengan dasar pada sebuah perairan yang memiliki cenderung akan lebih lambat karena tipe setiap dasar perairan yang berbeda dalam menghasilkan aliran akan mengalami pergerakan yang tidak menentu ke satu arah ketika aliran bergerak (Wedar Tresnaning Utami 2009).

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan pada pembahasan sebelumnya maka dapat disimpulkan dimana dalam memodelkan pergerakan arus pasang surut dapat menggunakan Software Mike 21 dimana metode yang digunakan adalah *flexible mesh*, dari hasil pemodelan yang telah dilakukan maka didapatlah sebaran pergerakan arus pasang surut pada muara Sungai Kapuas sebagai berikut, Bulan 1 pasang tertinggi memiliki nilai 0.006 m/s – 0.090 m/s sedangkan surut terendah 0.015 m/s – 0.225 m/s, pada bulan 3 pasang tertinggi dengan nilai 0.000 m/s – 0.210 m/s sedangkan surut terendah -0.015 m/s – 0.195 m/s, pada bulan 6 pasang tertinggi memiliki nilai 0.008 m/s – 0.048 m/s sedangkan surut terendah -0.0016 m/s – 0.096 m/s, pada bulan 9 pada pasang tertinggi memiliki nilai 0.02 m/s – 0.30 m/s sedangkan surut terendah -0.015 m/s – 0.195 m/s, pada bulan 12 memiliki kisaran nilai pada pasang tertinggi 0.01 m/s – 0.515 m/s sedangkan surut terendah memiliki nilai -0.04 m/s – 0.24 m/s. Dimana dari pemodelan



tersebut dapat menyebabkan terjadinya pengikisan terhadap pesisir Jungkat yang disebabkan oleh arus yang datang dari hulu Sungai Kapuas. Sungai Kapuas memiliki karakteristik dimana sebagian besar sedimen yang terbawa aliran sungai dari hulu tidak mengendap di sepanjang sungai, melainkan di mulut muara Sungai Kapuas. Endapan ini sangat tinggi sehingga dapat menghambat pergerakan arus Sungai Kapuas yang tidak dapat mengalir dengan bebas dan juga lalu lintas kapal-kapal besar yang keluar masuk dari pelabuhan Pontianak mengalami kesulitan akibat terjadinya endapan yang besar pada muara Sungai Kapuas.

Daftar pustaka

- Agustini, Tri, Jumarang Ishak, and Andi Ihwan. 2013. "Simulasi Pola Sirkulasi Arus Di Muara Kapuas Kalimantan Barat." *Prisma Fisika* 1(1): 33–39.
- DHI. 2018. "MIKE 21 FLOW MODEL FM, Reference Manual." : 55. www.mikepoweredbydhi.com.
- Hazman Hiwari, Subiyanto. 2020. "Pemodelan Arus Permukaan Laut Selat Lembeh, Sulawesi Utara." *Jurnal Akuatek* 1(2): 84–93.
- Lestari, Arfena Deah, Suci Pramadita, and Johnny M.T. Simatupang. 2017. "SEDIMENTASI DI SUNGAI KAPUAS KECIL PONTIANAK PROVINSI KALIMANTAN BARAT." *jurnal. umj* (November 2017): 1–2. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1811>.
- Nisyar Amirullah, Argian, Denny Nugroho Sugianto, and Elis Indrayanti. 2014. "Kajian Pola Arus Laut Dengan Pendekatan Model Hidrodinamika Dua Dimensi Untuk Pengembangan Pelabuhan Kota Tegal." *JURNAL OSEANOGRAFI* 3(4): 671–82. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jose>.
- Nurdianti, Kartika Amalia, Atmodjo Warsito, and Siddhi Saputro. 2016. "Studi Batimetri Dan Kondisi Alur Pelayaran Di Muara Sungai Kapuas Kecil Kalimantan Barat." *Jurnal Oseanografi* 5(4): 530–45.
- Ramadhani, Muhammad, Johnny MTS, and Komala Erwan. "Tranportasi Air Untuk Angkutan Barang Di Provinsi Kalimantan Barat."
- Saur, Jonathan; Setiyono, Heryoso; Baskoro, Rochaddi. 2016. "Peramalan Pasang Surut Di Perairan Ujungnegero Kabupaten Batang Jawa Tengah." *JURNAL OSEANOGRAFI* 147(March): 11–40.
- Supriyadi, Eko; Siswanto; Widodo, S. Pranowo. 2018. "ANALISIS PASANG SURUT DI PERAIRAN PAMEUNGPEUK,." *JURNAL METEOROLOGI DAN GEOFISIKA* 19(1): 29–38.
- Triatmodjo, Bambang. 1999. *TEKNIK PANTAI*. 1st ed. ed. Offset Beta. Yogyakarta.
- Wedar Tresnaning Utami, Danar Guruh P. 2009. "PENGARUH TOPOGRAFI DASAR LAUT TERHADAP GERAKAN ARUS LAUT Wedar." *Geoid* 5(1): 059–065.
- Agustini, Tri, Jumarang Ishak, and Andi Ihwan. 2013. "Simulasi Pola Sirkulasi Arus Di Muara Kapuas Kalimantan Barat." *Prisma Fisika* 1(1): 33–39.
- Lestari, Arfena Deah, Suci Pramadita, and Johnny M.T. Simatupang. 2017. "SEDIMENTASI DI SUNGAI KAPUAS KECIL PONTIANAK PROVINSI KALIMANTAN BARAT." *jurnal. umj* (November 2017): 1–2. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1811>.
- Nisyar Amirullah, Argian, Denny Nugroho Sugianto, and Elis Indrayanti. 2014. "Kajian Pola Arus Laut Dengan Pendekatan Model Hidrodinamika Dua Dimensi Untuk Pengembangan Pelabuhan Kota Tegal." *JURNAL OSEANOGRAFI* 3(4): 671–82.

ISSN 2620-570X

P-ISSN 2656-7687

Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan, 6 (1) ; 734-749, JUNI , 2023

<http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/kelautan>



<http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jose>.

Ramadhani, Muhammad, Johnny MTS, and Komala Erwan. “Tranportasi Air Untuk Angkutan Barang Di Provinsi Kalimantan Barat.”

Nurdianti, Kartika Amalia, Atmodjo Warsito, and Siddhi Saputro. 2016. “Studi Batimetri Dan Kondisi Alur Pelayaran Di Muara Sungai Kapuas Kecil Kalimantan