

---

**STUDI BATIMETRI DAN KONDISI ALUR PELAYARAN DI MUARA  
SUNGAI KAPUAS KECIL, KALIMANTAN BARAT**

**Amalia Kartika Nurdianti <sup>\*)</sup>, Warsito Atmodjo <sup>\*)</sup>, Siddhi Saputro <sup>\*)</sup>**

<sup>\*)</sup> Program Studi Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas  
Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, S.H, Tembalang, Semarang. 50275 Telp/fax (024)7474698

Email : [amalia.kartikanurdianti@yahoo.co.id](mailto:amalia.kartikanurdianti@yahoo.co.id) ;

**Abstrak**

*Muara Sungai Kapuas Kecil merupakan salah satu pintu gerbang utama untuk keluar masuk barang dan penumpang di Provinsi Kalimantan Barat. Sungai Kapuas Kecil memiliki peranan penting dalam distribusi barang dan mobilitas penduduk. Alur pelayaran dari muara sungai sampai pelabuhan sering mengalami pendangkalan sehingga perlu untuk mengetahui kondisi kedalaman alur sungai untuk kapal-kapal yang berlayar. Tujuan penelitian ini adalah untuk menggambarkan batimetri di Muara Sungai Kapuas Kecil sebagai acuan untuk analisis kondisi alur pelayaran. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 10-20 November 2015 di Muara Sungai Kapuas Kecil. Kegiatan pemeruman dengan singlebeam echosounder dilaksanakan di dua lokasi yaitu di muara dan Sungai Kapuas Kecil serta dilakukan pengukuran pasang surut di Rumah Kepanduan Jungkat. Materi yang dijadikan objek studi dalam penelitian ini meliputi batimetri dan pasang surut. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak HYDROpro 2.3, Terramodel 10.3, dan ArcGIS 10.2. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kedalaman perairan lokasi penelitian berkisar antara 0 - 14 m. Peta batimetri memperlihatkan jarak kontur yang rapat pada daerah muara menuju Sungai Kapuas Kecil dengan kedalaman 1 – 6 m dan pada daerah muara sungai menuju laut lepas memiliki kedalaman hingga 14 m. Kelerengan dasar laut menunjukkan bahwa morfologi Muara Sungai Kapuas Kecil termasuk dalam kategori datar dengan nilai 0.0007 % - 0.001 %. Tipe pasang surut di perairan ini adalah harian tunggal dengan nilai Formzahl 3.013. Kondisi kedalaman pada alur pelayaran diperoleh berdasarkan penampang melintang yang dibuat pada daerah alur pelayaran. Alur pelayaran saat masuk Sungai Kapuas Kecil disarankan mengikuti rambu yang terdapat pada pelampung suar.*

**Kata kunci:** *Pasang Surut, Batimetri, Alur Pelayaran, Muara Sungai Kapuas Kecil*

**Abstrack**

*Kapuas Kecil estuary is one of the main gate to enter and exit of goods and passengers in the province of West Kalimantan. Kapuas Kecil estuary has important role in the distribution of goods and mobility of people. Fairway of the river mouth to the harbor is often experiences silting, so it is necessary to know the condition the depth of the fairway to ships sailing. The purpose of this study was to analyze the conditions of bathymetry in Kapuas Kecil estuary which was used as a reference considerations of fairway. This study was conducted on November, 10<sup>th</sup>-20<sup>th</sup> 2015 in Kapuas Kecil Estuary. Sounding activities by singlebeam echosounder carried out at two locations: Kapuas Kecil estuaries and Kapuas Kecil river as well as tidal measurements at Rumah Kepanduan Jungkat. The material is used as the object of study in this research include bathymetry and tidal. The method used in this research are quantitative. Data processing is using software HYDROpro, Terramodel, and ArcGIS. The results of this research exhibited the water depth research sites revolves 0 – 14 m. Bathymetric map showed the dense contour distance at the estuary side to the Kapuas Kecil river with a depth of 1 to 6 meters, and in the mouth of the river to the open sea has a depth of up to 14 m. Seabed slope showed the*

*morphology of Kapuas Kecil estuary included flat category with a rate of 0.0007 % - 0.001 %. Type of the tidal is diurnal with the rate of Formzahl value 3,013. The depth of fairway conditions obtained by the cross section. To pass the shipping lanes through the entrance gate of Kapuas Kecil estuary is compliance with the sign that contained at the buoys.*

**Keywords:** *Tidal, Bathymetry, Fairway, Kapuas Kecil Estuary*

## **1. Pendahuluan**

Sungai Kapuas Kecil merupakan pertemuan dua sungai dan merupakan anak sungai dari Sungai Kapuas Besar yang berada di Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Sungai Kapuas Kecil mempunyai peranan penting dalam distribusi barang dan mobilitas penduduk. Aktivitas dermaga Kapuas Kecil setiap harinya dipadati kegiatan turun naik penumpang dan bongkar muat barang. Masyarakat memanfaatkan sungai Kapuas Kecil sebagai salah satu prasarana transportasi air, pariwisata, perikanan serta perdagangan.

Muara Sungai Kapuas Kecil adalah tempat pertemuan Sungai Kapuas dengan Laut China Selatan. Muara Kapuas ini merupakan gerbang bagi kapal-kapal laut yang akan memasuki Kota Pontianak yang pelabuhannya berada di Sungai Kapuas. Pelayaran menuju pelabuhan Pontianak sekarang ini cenderung mengangkut barang dengan menggunakan peti kemas karena memiliki tingkat pelayanan yang cepat dan efisien. Konsekuensinya aktivitas pelayaran menjadi sibuk dan ramai.

Pada suatu perairan yang dijadikan sebagai tempat kegiatan dengan aktivitas yang tinggi, batimetri suatu wilayah sangat diperlukan untuk diketahui dan ketersediaan alur pelayaran dalam segi kedalaman, lebar serta hambatan pelayaran lainnya maka diperlukan analisis berdasarkan keadaan batimetri sehingga akan diperoleh kondisi daerah perairan yang aman untuk dilayari.

Batimetri menurut Setiyono (1996) yaitu ilmu yang mempelajari pengukuran kedalaman lautan, laut atau tubuh perairan lainnya, dan peta batimetri adalah peta yang menggambarkan perairan serta kedalamannya. Menurut Pipkin *et al* (1987) batimetri berasal dari bahasa Yunani yang berarti pengukuran dan pemetaan topografi di bawah laut. Poerbandono dan Djunarsjah (2005) berpendapat bahwa batimetri merupakan proses penggambaran dasar perairan sejak pengukuran, pengolahan hingga visualisasinya.

Muara Sungai Kapuas dan perairan pantai sekitar muara merupakan alur pelayaran yang sering mengalami pendangkalan yang membahayakan kapal-kapal yang melaluinya, terutama kapal-kapal dengan dimensi yang besar. Pendangkalan ini terjadi akibat adanya pengendapan material sedimen. Untuk kapal yang berlayar dengan aman tanpa khawatir terjadinya kandas, sebaiknya mengacu pada peta alur pelayaran.

Penelitian batimetri ini akan dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pengamatan lapangan dan pengolahan data. Pengamatan lapangan dilakukan selama 10 (sepuluh) hari yaitu pada tanggal 10 s/d 20 November 2015 di Muara Sungai Kapuas Kecil bersama Tim Dishidros - TNI AL dengan koordinat 00°08'00"LU – 109°05'00"BT, 00°08'00"LU – 109°14'40"BT, 00°02'30"LU – 109°14'40"BT, dan 00°02'30"LU – 109°05'00"BT. Pengolahan data dilakukan pada tanggal 1 Maret-15 April 2016.

## **2. Materi dan Metode Penelitian**

### **A. Materi**

Materi penelitian dibedakan menjadi materi utama dan materi penunjang. Materi utama yang digunakan meliputi data hasil pemeruman batimetri dengan *singlebeam echosounder*, data pasang surut selama 29 hari, dan kondisi muara Sungai Kapuas Kecil, perairan Pontianak, Kalimantan Barat. Sedangkan materi penunjang berupa Peta Laut Digital No.336 dan 284 tahun 2008 skala 1:50.000 yang bersumber dari Dishidros TNI-AL.

### **B. Metode**

Metode pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis (Sugiyono, 2009). Metode kuantitatif menghasilkan nilai yang tertera pada peta kedalaman atau batimetri. Pengolahan data pasang surut untuk mendapatkan komponen pasang surut dengan menggunakan metode admiralty, sedangkan koreksi antara kedalaman dan pasang surut

menggunakan *HYDROpro 2.3* dan di modelkan dengan *Terramodel 10.3*, kemudian pembuatan peta kontur dasar dan *layout* peta menggunakan *ArcGIS 10.2* dan pembuatan kelerengan (*slope*) dasar laut secara manual menggunakan *millimeter block* dan kalkir sehingga didapatkan gambaran mengenai batimetri di Muara Sungai Kapuas Kecil. Berdasarkan gambaran batimetri yang diperoleh maka dapat diketahui kondisi alur pelayaran saat ini. Untuk alur pelayaran yang memiliki kedalaman dangkal perlu dilakukan pengerukan dengan menghitung volume yang harus dikeruk, sehingga kapal-kapal dapat melintas tanpa khawatir terjadinya kandas.

#### **Pasang Surut**

Metode pengamatan pasang surut menggunakan palem pasut di Rumah Kepanduan Jungkat dengan selama 29 hari dengan pencatatan interval selama 60 menit bersama Tim Dishidros TNI-AL. Data pasang surut dengan 29 piantan diolah menggunakan metode Admiralty untuk mendapatkan nilai komponen harmonik pasang surut (S0, M2, S2, N2, K2, K1, O1, P1, MS4, dan M4) sehingga dapat dihitung nilai Formzahl untuk mengetahui tipe pasang surut dan *chart datum* (Z0) yang akan digunakan sebagai koreksi data kedalaman laut untuk memperoleh kedalaman laut sebenarnya. *Chart datum* (Z0) dalam penelitian ini dihitung menggunakan persamaan yang digunakan Dishidros (Ongkosongo dan Suyarso, 1987), sebagai berikut:

$$Z0 = S0 - (1.2 \times (M2 + S2 + K2))$$

Keterangan :

S0 : Muka air rerata (*Mean Sea Level*)

Z0 : *Chart Datum*

M2 : Pasang surut semi diurnal yang dipengaruhi oleh bulan

S2 : Pasang surut semi diurnal yang dipengaruhi oleh matahari

K2 : Pasang surut semi diurnal karena pengaruh perubahan jarak akibat lintasan bulan yang elips

#### **Kedalaman Perairan (Batimetri)**

Pada tahap pemeruman dilakukan sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia) survei hidrografi menggunakan *singlebeam echosounder* dengan cara:

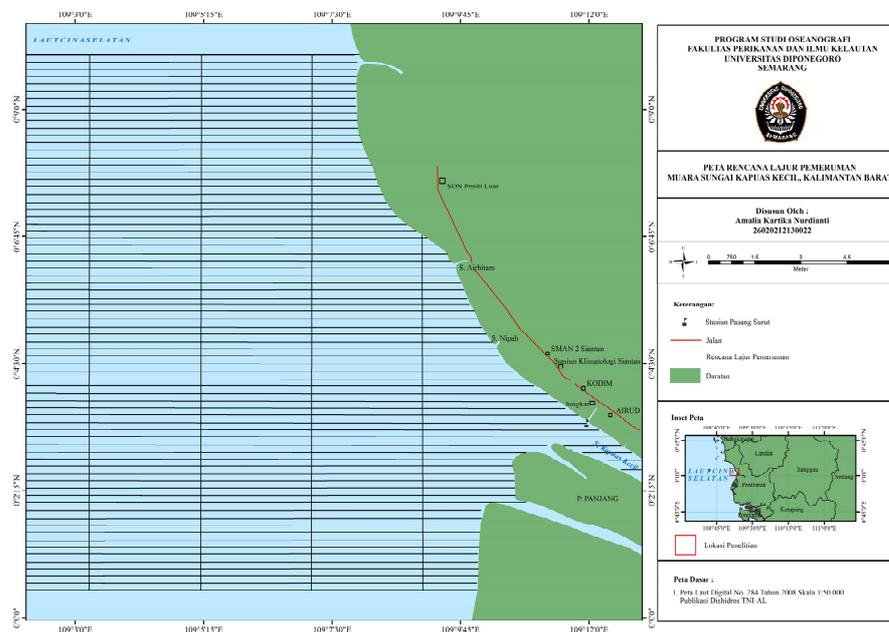
- Menyiapkan sarana dan instalasi peralatan yang akan digunakan dalam pemeruman.
- Melakukan percobaan pemeruman atau kalibrasi alat agar peralatan yang digunakan sesuai dengan spesifikasi.
- Melakukan *bar check* sebelum dan sesudah melakukan pemeruman.
- Pada saat air pasang dilakukan pemeruman untuk mendapatkan garis nol kedalaman.
- Melakukan investigasi jika terdapat daerah yang kritis, yaitu daerah yang membahayakan pelayaran, seperti adanya gosong, karang dan benda asing lainnya.

Pengambilan data kedalaman laut (pemeruman) dilakukan menggunakan *singlebeam echosounder Echotrac MKIII* jenis ODOM, Garmin GPSmap 76CSX dengan referensi lokal yang didirikan pada titik bantu TB.05 yang berada di Stasiun Pilot / Pandu Kecamatan Jungkat dan menggunakan alat transportasi berupa kapal nelayan dengan kecepatan laju perahu 4 knot. Sebelum melakukan pemeruman harus dibuat perencanaan lajur perum terlebih dahulu untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Lajur perum dapat berupa garis-garis lurus, lingkaran-lingkaran konsentrik, atau lainnya (Poerbandono dan Djunarsjah, 2005). Lajur perum dapat dilihat pada Gambar 1, untuk lajur perum utama dibuat berupa garis-garis lurus dengan skala 1:30.000 atau jarak tiap spasi yaitu 240 sedangkan lajur perum silang dengan spasi perum berjarak 3600 m. Akuisisi data batimetri berhubungan dengan data posisi dan data kedalaman. Pada proses pengambilan data, sebuah data yang teramati disebut titik fiks yang mempunyai informasi mengenai posisi (x,y) dan kedalaman (z) yang teramati secara bersamaan. Beberapa titik fiks yang sudah teramati maka dibuatlah peta batimetri yang menggambarkan kondisi topografi dari permukaan dasar laut, selain itu diperlukan data pasang surut laut sebagai data referensi kedalaman. Titik-titik hasil pemeruman selama pengukuran divisualisasikan melalui Gambar 2. Data hasil pengukuran batimetri selanjutnya *download* menggunakan software *HYDROPro 2.3* kemudian di reduksi berdasarkan keadaan pasang surut pada hari, tanggal serta waktu yang sama pada saat pemeruman dilakukan secara otomatis dengan menggunakan *HYDROPro*

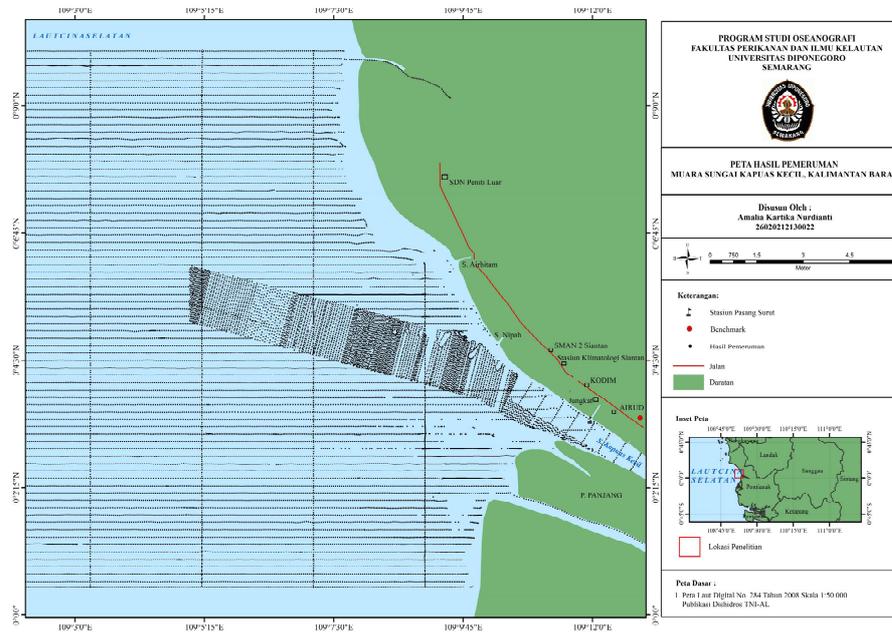
NavEdit dan kemudian di gambarkan dengan menggunakan TerraModel 10.3. Selanjutnya untuk menghitung kemiringan dasar laut digunakan rumus sebagai berikut :

$$Kelerengan = \frac{Beda\ tinggi\ A\ dan\ B}{Jarak\ A\ dan\ B} \times 100\%$$

Keterangan :  
 Kelerengan = nilai % kemiringan  
 Jarak A dan B = garis lurus yang ditarik dari pesisir pantai (m)  
 Beda ketinggian A dan B = kedalaman (m)



Gambar 1. Peta Rencana Lajur Pemeruman



Gambar 2. Peta Hasil Pemeruman

**Pembuatan Peta Alur Pelayaran**

Untuk menghitung kedalaman alur pelayaran digunakan dasar perhitungan dengan rumus menurut Triatmodjo, (1999) :

$$H = d + s + c$$

Keterangan :

H = Kedalaman alur pelayaran (m)

D = draft kapal

s = squat atau gerak vertikal kapal karena gelombang (toleransi maks = 0.5 m)

c = clearance atau ruang kebersihan bersih minimum 0.5 m.

Berikut perhitungan lebar alur menurut Brunn (1981) :

Lebar Alur untuk Satu Alur :

$$L = 4.8 \times B$$

Lebar Alur untuk Dua Alur :

$$L = 7.6 \times B$$

Keterangan :

B = Breadth

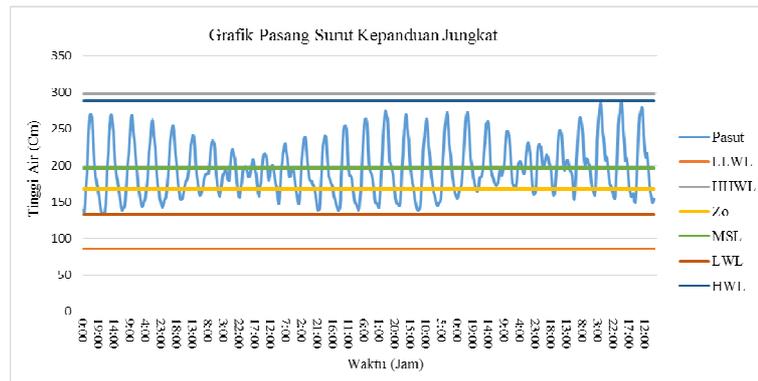
**3. Hasil dan Pembahasan**

**A. Hasil**

**Pasang Surut**

Pengolahan data pasang surut November 2015 menggunakan metode Admiralty menghasilkan komponen harmonik pasang surut dan melalui perhitungan dengan menggunakan nilai – nilai komponen harmonik tersebut didapatkan nilai muka air laut rata-rata (MSL) yaitu 196 cm, nilai muka air terendah (LLWL) yaitu 85.7 cm, muka air tinggi tertinggi (HHWL) yaitu 298.3 cm, dan muka surutan (Z0) yaitu 167.2 cm.

Bilangan *Formzahl* yang diperoleh dari hasil analisa komponen harmonik pasang surut sebesar 3.013 yang menunjukkan bahwa tipe pasang surut di Muara Sungai Kapuas Kecil adalah bertipe harian tunggal. Tipe pasut diperairan Kalimantan khususnya bagian barat memiliki tipe pasang surut harian tunggal dengan nilai  $F > 3$  (Wyrтки 1961) dan Pariwono (1985). Hal tersebut terlihat pada grafik pasang surut pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pasang Surut Kepanduan Jungkat

### Pengukuran Batimetri

#### a. Area survey skala 1:30.000

Hasil pemeruman area survey dengan skala 1:30.000 merupakan gambaran dari nilai kedalaman secara keseluruhan pada lokasi penelitian. Dari hasil pemeruman diperoleh kedalaman minimal -0.25 m dan maksimal -14 m, terdapat pada muara sungai Kapuas Kecil dan alur menuju gerbang masuk pelabuhan Pontianak.

#### b. Area survey skala 1:5.000

Hasil pemeruman area survey skala 1:5.000 digunakan untuk menggambarkan secara khusus kondisi alur pelayaran di Muara Sungai Kapuas Kecil. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh kontur kedalaman minimal -1 m dan maksimal - 6 m.

### Kemiringan Dasar Laut (Slope)

Berdasarkan perhitungan kelerengan (slope), nilai slope a (0.0009 %), b (0.001 %), c (0.0008 %) dan d (0.0007 %) sehingga diketahui bahwa morfologi dasar laut perairan Banjarmasin termasuk pada kategori datar sesuai pada Van Zuidam (1985) bahwa dengan nilai dasar laut dengan sifat datar hingga hampir datar.

### Alur Pelayaran

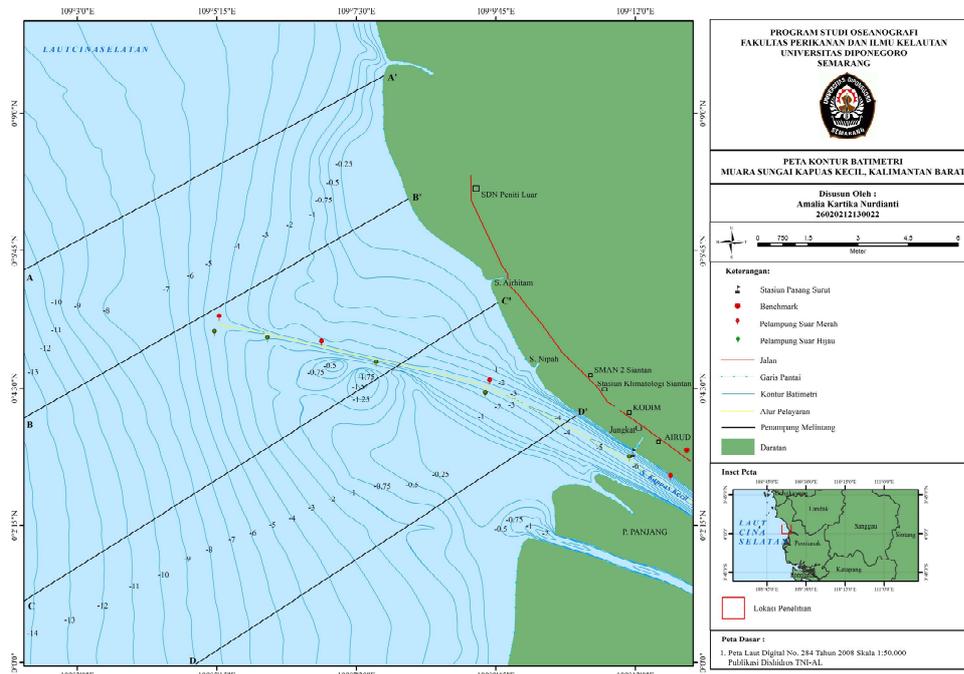
Alur Pelayaran di Muara Sungai Kapuas Kecil hingga ke Pelabuhan Pontianak sudah diketahui melalui Peta Laut Digital No. 284 dan 336 tahun 2008 Publikasi Dishidros TNI-AL.

#### a. Kondisi Alur Pelayaran Saat ini

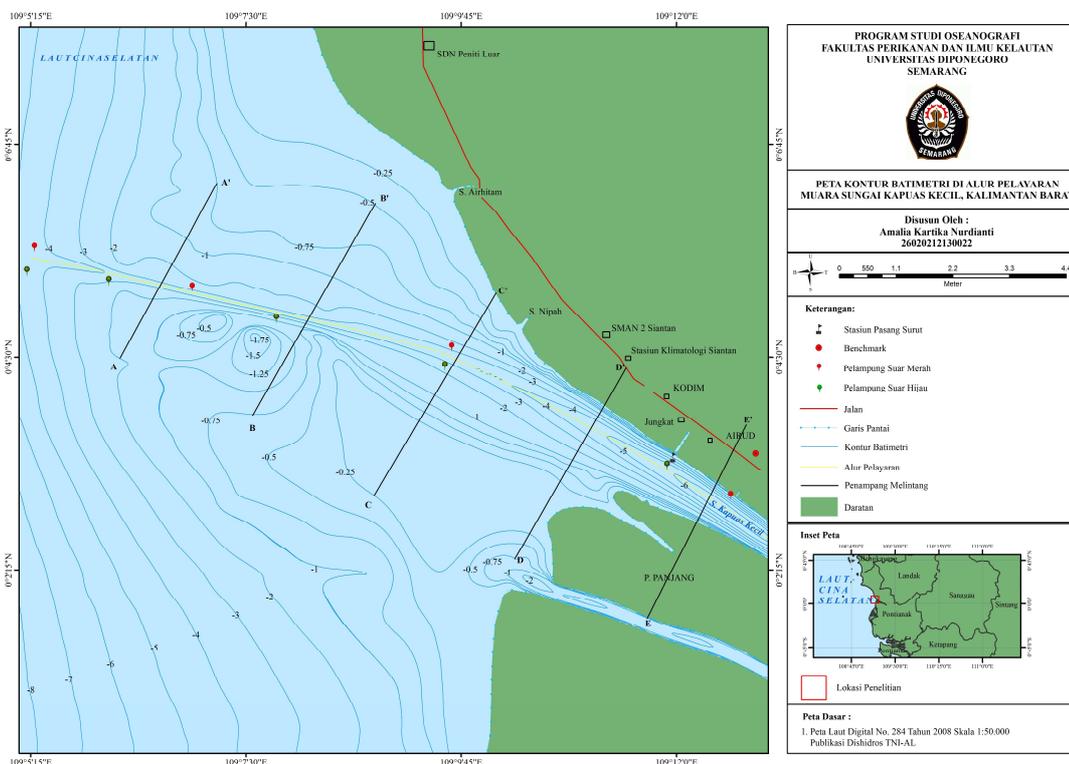
Memiliki kedalaman minimal -3 m dan maksimal -6 m. Berdasarkan hal tersebut kondisi kedalaman alur pelayaran saat ini perlu dilakukan pengerukan, sehingga alur pelayaran dapat dilalui oleh kapal-kapal tanpa khawatir terjadinya kandas.

#### b. Kedalaman Rencana Alur Pelayaran

Alur pelayaran yang dibutuhkan oleh kapal peti kemas yang melewati muara sungai kapuas kecil menuju Pelabuhan pontianak membutuhkan kedalaman minimal -6 m. Sehingga dapat direncanakan pengerukan hingga kedalaman minimal -6 m dengan volume pengerukan sebanyak 1.830.650 m<sup>3</sup>. Pertimbangan penentuan alur pelayaran ditinjau dari faktor kedalaman, oseanografi, dan draft kapal. Untuk keselamatan alur pelayaran maka terdapat rambu seperti pelampung suar sepanjang alur.



Gambar 4. Peta Kontur Batimetri di Muara Sungai Kapuas Kecil



Gambar 5. Kontur Batimetri di Alur Pelayaran

## B. Pembahasan

Berdasarkan data batimetri yang sudah diperoleh, kondisi alur pelayaran dapat ditentukan dengan mempertimbangkan draft kapal dan kedalaman. Peta hasil batimetri menunjukkan bahwa kedalaman alur

pelayaran pada saat memasuki sungai Kapuas Kecil, maksimal hanya bernilai -6 m dan minimal bernilai -3 m pada saat surut terendah. Untuk kapal nelayan dan kapal tunda menggunakan sarana bantu navigasi pelayaran yaitu berupa rambu-rambu lalu lintas untuk keselamatan pelayaran. Hal ini telah disesuaikan oleh pendapat Triatmodjo (2010) bahwa alur pelayaran berada di bawah permukaan air, sehingga tidak dapat dilihat oleh nahkoda kapal. Untuk menunjukkan posisi alur pelayaran, di kanan kirinya dipasang pelampung dengan warna berbeda. Pelampung di sebelah kanan, terhadap arah ke laut berwarna merah sedang disebelah kiri berwarna hijau. Kapal harus bergerak di antara kedua pelampung tersebut.

Selain kapal tunda dan kapal nelayan, terdapat kapal penumpang dan kapal barang yang memiliki *draft* lebih dari 3 m. Pada saat ingin memasuki sungai Kapuas Kecil terlebih dahulu menginfokan kepada rumah Kepanduan Jungkat dan menunggu konfirmasi perizinan untuk melintasi alur pelayaran Sungai Kapuas Kecil. Kemudian kapal yang memiliki *draft* yang cukup besar akan dipandu oleh kapal untuk menuju pelabuhan Pontianak.

Alur pelayaran menuju pontianak memiliki lebar 80 m. Alur tersebut relatif sempit yang menyebabkan tidak banyak kapal yang dapat masuk ke pelabuhan pontianak, sehingga kapal yang masuk ke pelabuhan harus bergiliran. Selain itu, kedalaman alur pelayaran juga menyebabkan kapal tidak dapat masuk ke pelabuhan pontianak, tetapi harus menunggu hingga kondisi pasang dan bergiliran di Muara Sungai Kapuas Kecil untuk melakukan bongkar muat barang.

Perlu diwaspadai terkait kegiatan nelayan yang seringkali menebar jaring pada alur masuk di Muara Sungai Kapuas Kecil, bahkan masih banyak terdapat tiang-tiang pancang milik nelayan yang dapat mengganggu aktivitas pelayaran kapal-kapal yang akan masuk ke pelabuhan-pelabuhan di kota Pontianak. Beberapa kapal pernah tenggelam di alur masuk ke pelabuhan pontianak dan keadaan ini membuat kapal yang akan masuk ke pelabuhan pontianak menjadi terhambat. Seluruh kondisi tersebut memerlukan perhatian, karena sangat berpengaruh terhadap kelancaran keluar dan masuknya kapal.

#### **4. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengukuran lapangan dan analisa dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini:

1. Batimetri di Muara Sungai Kapuas Kecil, Kalimantan Barat berkisar antara 0 m hingga 14 meter.
2. Alur pelayaran di sepanjang Sungai Kapus Kecil memiliki kedalaman minimal -3 m, sehingga aman bagi pelayaran kapal-kapal ataupun tongkang dengan maksimal draft sampai dengan 2 m pada saat air surut. Sedangkan di muara sungai Kapuas Kecil menuju laut lepas memiliki kedalaman hingga 14 m.
3. Alur Pelayaran yang dibutuhkan adalah 6 m. Dengan demikian alur pelayaran belum memenuhi sehingga perlu dilakukan pengerukan dengan volume 1.830.650 m<sup>3</sup>.

#### **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Dinas Hidro-Oseanografi TNI-AL yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti kegiatan survey oseanografi, hidrografi dan meteorologi di perairan Pontianak bersama Tim Pontianak : Opsurta Rigel 24-2015 pada tanggal 10 – 20 November 2015 di Perairan Pontianak, Kalimantan Barat.

#### **Daftar Pustaka**

- Ongkosongo, Otto S.R dan Suyarso. 1989. Pasang-Surut. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Jakarta, 257 hlm.
- Pipkin, B.W., D.S Gorsline., R. E. Casey and D.E. Hammond. 1987. Laboratory Exercises in Oceanography. 2nd Edition. W.H. Freeman and Company, New York.
- Poerbandono dan Djunarsjah, E. 2005. Survei Hidrografi. PT. Refika Aditama, Bandung, 163 hlm.
- Setiyono, Heryoso. 1996. Kamus Oseanografi. Gadjah Mada University Press, Jogjakarta, 210 hlm.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif. Alfabeta, Bandung.
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Beta Offset. Yogyakarta. 397 hlm.
- \_\_\_\_\_. 2010. Perencanaan Pelabuhan. Beta Offset. Yogyakarta. 490 hlm.