

## **STUDI PENENTUAN DIMENSI DAN POSISI WRECK MENGGUNAKAN DATA BATIMETRI – DATA KOLOM AIR MULTIBEAM ECHOSOUNDER (STUDI KASUS DI PERAIRAN TELUK JAKARTA)**

**Nuki W Asmoro<sup>1</sup>, Dinar Guruh Pratomo<sup>2</sup>, Adi Kusuma Negara<sup>3</sup>, Agus Iwan Santoso<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi S1 Hidrografi, STTAL

<sup>2</sup>Dosen Peneliti dari Institut Teknologi Sepuluh November, ITS Surabaya

<sup>3</sup>Peneliti dari Pusat Hidrografi dan Oseanografi Angkatan Laut, Pushidrosal AL

<sup>4</sup>Dosen Pengajar Prodi S1 Hidrografi, STTAL

### **ABSTRACK**

Keamanan pelayaran navigasi merupakan faktor yang sangat penting untuk menunjang kelancaran transportasi laut serta mencegah terjadinya kecelakaan dilaut. Bahaya navigasi pelayaran seperti objek di bawah laut berasal dari kejadian alami atau akibat buatan manusia, salah satu objek bahaya navigasi buatan manusia berupa bangkai kapal (*wreck*). Penelitian ini menggunakan objek berupa *wreck* yang berada di perairan Kepulauan Seribu Teluk Jakarta. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dimensi, *least depth* dan mengidentifikasi posisi *wreck* dengan menggunakan metode batimetri algoritma CUBE dan kolom air. Pengambilan data dilakukan oleh KRI Rigel 933 pada tanggal 30 Maret 2017 menggunakan *Multibeam Echosounder EM 2040 single head*.

Hasil dari penelitian menggunakan data batimetri dan data kolom air yaitu interpretasi dari data kolom air lebih detail menggambarkan objek di zona kolom air sedangkan menggunakan data batimetri interpretasi yang dihasilkan hanya menangkap objek yang berada di dasar laut. Pengolahan data menggunakan CARIS HIPS and SIPS 9.0 menyatakan bahwa target *wreck* dapat diketahui lebih detail pencitraan dimensi, posisi dan *least depth*, dengan menggabungkan data batimetri dan data kolom air.

**Kata Kunci:** Keamanan Pelayaran, Bahaya Navigasi, *Wreck*, Identifikasi, Batimetri CUBE, Kolom Air, *Multibeam Echosounder*

### **ABSTRACT**

*Shipping navigation safety is a very important factor to support smooth sea transportation and prevent accidents at sea. The danger of cruise navigation such as underwater objects originates from natural or man-made events, one of the hazardous objects of man-made navigation in the form of wrecks. This study uses a wreck object in the waters of the Thousand Islands Jakarta Bay. The purpose of this study was to analyze dimensions, least depth and identify the wreck position using the CUBE algorithm bathymetry method and water column. Data retrieval was carried out by KRI Rigel 933 on March 30, 2017 using Multibeam Echosounder EM 2040 single head. The results of the study used bathymetry data and water column data, namely the interpretation of the water column data in more detail describing objects in the water column zone while using bathymetric data the resulting interpretation only captured objects on the seabed. Data processing using CARIS HIPS and SIPS 9.0 states that the wreck target can be seen in more detailed imaging dimensions, position and least depth, by combining bathymetry data and water column data.*

**Keywords:** Shipping Security, Navigation Danger, Wreck, Identification, CUBE Bathymetry, Water Column, Multibeam Echosounder

## I. Pendahuluan

Keamanan dan keselamatan navigasi pelayaran merupakan faktor yang sangat penting untuk menunjang kelancaran transportasi laut serta mencegah terjadinya kecelakaan dilaut. Keamanan dan keselamatan pelayaran dilakukan dengan penandaan navigasi pelayaran di area yang terdapat bahaya navigasi, hal tersebut dilakukan agar mempermudah kapal dalam olah gerak. Bahaya navigasi pelayaran seperti objek di bawah laut berasal dari kejadian alami atau akibat buatan manusia, salah satu objek bahaya navigasi buatan manusia berupa bangkai kapal (*wreck*).

*Wreck* merupakan objek di bawah laut yang membahayakan pelayaran terutama apabila berada di alur pelayaran. *Wreck* memiliki dimensi yang berbeda dengan objek lain di dasar perairan. Keberadaan *wreck* dapat dideteksi melalui survei batimetri. Survei batimetri yaitu metode atau teknik penentuan kedalaman laut atau profil dasar laut dari hasil analisa data kedalaman (*International Hydrographic Organization* (IHO) S-44, 2008). Survei batimetri dilaksanakan untuk mendapatkan data kedalaman, konfigurasi atau topografi dasar laut, termasuk lokasi dan luasan obyek-obyek yang mungkin membahayakan adapun data yang dihasilkan dari survei batimetri yaitu dapat berupa data batimetri/kedalaman, data kolom air (*water coloumn*), dan data nilai intensitas (*backscatter*), pada data batimetri dalam menganalisa *wreck* ada beberapa kekurangan diantaranya tidak dapat menggambarkan dimensi secara lengkap, kemudian tidak detail dalam mengidentifikasi *least depth* (kedangkalan).

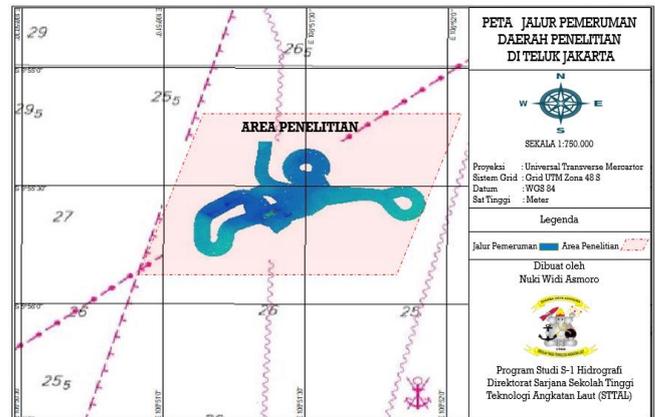
Pada penelitian ini dilakukan identifikasi *wreck* dengan menggabungkan data batimetri dan data kolom air. Penelitian ini menawarkan konsep identifikasi *wreck* menggunakan metode pengolahan data batimetri model CUBE (*Combined Uncertainty and Bathymetry Estimator*) dan kolom air/WCI (*Water Coloumn Imaging*) yang diperoleh dari alat *Multibeam Echosounder* (MBES). Penelitian ini dilakukan secara aplikatif sehingga wujud dari hasil penelitian dapat dimanfaatkan oleh TNI AL dalam hal ini Pushidrosal untuk keperluan keselamatan bernavigasi. Penelitian ini menitik beratkan pada *wreck* di Kepulauan Seribu, dengan melakukan pengolahan data batimetri dan kolom air *multibeam* guna mendapatkan dimensi, *least depth*, dan posisi.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Lokasi Penelitian

Pengambilan data dan akuisisi data dilakukan pada tanggal 30 Maret 2017 di perairan Pulau Damar Teluk Jakarta Tanjung Priok, Jakarta Utara dengan menggunakan

peralatan survei dan wahana survei KRI RIGEL-933. Lokasi tersebut dipilih karena sesuai dengan tujuan studi penentuan dimensi dan posisi kapal tenggelam, sebagai acuan dari penelitian ini digunakan Peta Laut Indonesia nomor 86 yakni berupa peta Teluk Jakarta sekala 1 : 50.000 luas area sekitar 2 mil , lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Teluk Jakarta (lokasi Penelitian)

Daerah ini dipilih sebagai area penelitian karena merupakan alur pelayaran padat di Teluk Jakarta yang terdapat banyak *wreck*, sehingga memungkinkan untuk menganalisis dimensi dan *least depth* dari *wreck* tersebut.

### B. Data dan Peralatan

Data batimetri dan kolom air didapatkan dari survei investigasi oleh KRI Rigel 933 dibawah satuan survei Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI AL, data yang didapatkan berasal dari MBES Tipe *Kongsberg EM 2040 Single Head* dan dilengkapi dengan *stabilizer* oleng, angguk dan penyimpangan haluan. Pada saat akuisisi frekuensi yang digunakan 400 khz, *ping rate* 20 hz, *swath* yang digunakan 60° *port* dan *staboard side*. Software yang digunakan untuk menganalisa objek penelitian yaitu *CARIS HIPS and SIPS 9.0*.

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dalam waktu yang bersamaan. Data terdiri dari 4 (empat) data yang berasal dari peralatan dan pengamatan yang berbeda, pertama pengambilan data pasang surut (*Tide*). Data pasang surut yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari hasil pengamatan pasang surut oleh BIG menggunakan Palem Pasut dan *Tide gauge* di stasiun Sunda Kelapa pada bulan Maret 2017.

Kedua pengambilan data *sound velocity profile* (SVP). Data SVP diperoleh melalui sebuah alat yang disebut *MIDAS SVX2* dan pengambilan datanya dihari yang sama dengan pengambilan data batimetri yaitu sebagai

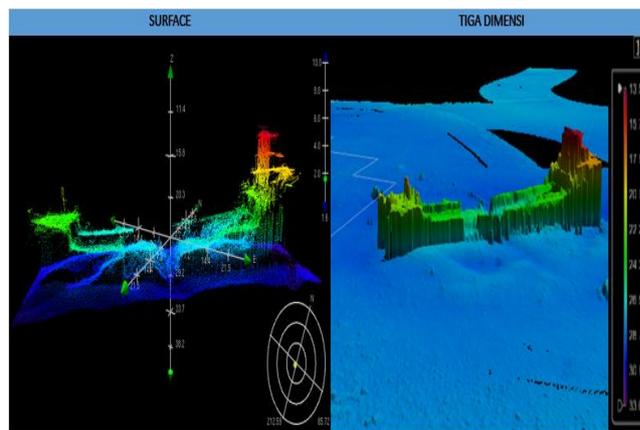
koreksi kecepatan suara dalam air. Instrumen ini memiliki beberapa sensor yang mampu merekam (*recorded*) parameter oseanografi seperti nilai konduktivitas, suhu dan tekanan. Salah satu keuntungan dari penggunaan instrumen ini adalah mampu dioperasikan secara *portable*.

Ketiga pengambilan data batimetri dan kolom air dilakukan menggunakan KRI RIGEL-933 dengan instrument MBES *EM 2040 Single head*. Dalam penelitian ini terdapat 1 (satu) objek kapal tenggelam pada kedalaman 28 meter. Kemudian objek tersebut diidentifikasi menggunakan MBES dengan membuat lajur investigasi, sedangkan frekuensinya yang digunakan 400 khz dan lebar sapuan MBES 60°. Lajur survei untuk identifikasi objek ini terdiri dari 2 (dua) lajur utama dan 1(satu) lajur silang.

Keempat pengumpulan data *wreck* yang bernama MV Rimba dilakukan dengan pengambilan data baik dari internet, pengamatan secara langsung yaitu penyelaman, dan dari hasil diskusi dengan tim SAR (*search and rescue*) dari Dislambair (Dinas penyelamatan bawah air) TNI AL ketika objek penelitian pertama kali tenggelam pada tahun 2009.

### C. Metode Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, ada beberapa tahapan dilakukan untuk menganalisis *wreck* di dasar laut, tahap pertama menggunakan data batimetri dengan ekstensi \*.all, yaitu membuat konfigurasi kapal survei dan alat sensor dengan jarak dari alat ke *centre of gravity (COG)* dari kapal survei. Menginputkan kecepatan gelombang suara dan pemberian koreksi terhadap data ditampilkan dengan *sound velocity editor* pada *CARIS HIPS and SIPS 9.0*. Memasukkan atau pasang surut yang digunakan sebagai koreksi data batimetri, merupakan data pasang surut yang sudah dikurangi nilai muka surutan. Melakukan uji kualitas data survei untuk menentukan orde dengan pembuatan *new surface* dengan menggunakan algoritma *CUBE surface*. Membagi data kedalam area yang lebih kecil (*subset*) untuk dilakukan pemeriksaan dan pembersihan secara langsung terhadap data MBES yang *overlap*. Data yang dihasilkan sudah bergeoreferensi dan bersih, dapat dibuat produk batimetri, yaitu pembuatan kontur, pemberian angka kedalaman dan profil. Ekspor data hasil olah dengan format *CARIS Map* atau ASCII. Berikut hasil pengolahan batimetri pada Gambar 2.



Gambar 2. Interpretasi *Wreck* dari data batimetri

Tahap kedua Menggunakan data kolom air dilaksanakan analisis data survei dengan ekstensi \*.wcd. untuk data kolom air dapat dibuka di *swath editor* pada lajur yang terdapat data kolom air, kolom air dapat dilihat di *swath editor* secara tampilan *Across and Along track*, Melakukan penelusuran secara *across* dan *along* sepanjang lajur wcl untuk mencari perbedaan *wreck* sebelum tenggelam dan setelah berada dibawah laut, yaitu pada area area yang dicurigai belum tergambar detail seperti haluan kapal, tengah kapal dan buritan, dengan menyaring intensitas dan *overlay bottom detection*. Untuk memudahkan pengamatan melakukan load wcl pada lajur yang ada (\*.wcd), dalam penelitian ini pada lajur (line) tujuh, kemudian tetapkan warna agar mudah pengamatan pada objek yang diinginkan, evaluasi ulang filter intensitas. Membuka data pada *subset editor* 2D dan 3D, menentukan sounding kritis untuk melihat nilai *least depth* dari *wreck*. Kemudian tambahkan poin ke lapisan batimetri tambahan (*add Bathymetry*)

Tahap ketiga Identifikasi Posisi *Wreck*. Identifikasi posisi *wreck* menggunakan data batimetri pada tahapan ini yaitu menentukan posisi *wreck* dari hasil *surface* algoritma *CUBE* dengan tool yang ada pada *software* *CARIS HIPS and SIPS*. Identifikasi posisi *wreck* dengan data kolom air dilakukan sama halnya dengan menggunakan data batimetri *mbes*, yaitu menampilkan *surface wreck* kemudian menggunakan tool koordinat pada *software* *CARIS HIPS and SIPS*.

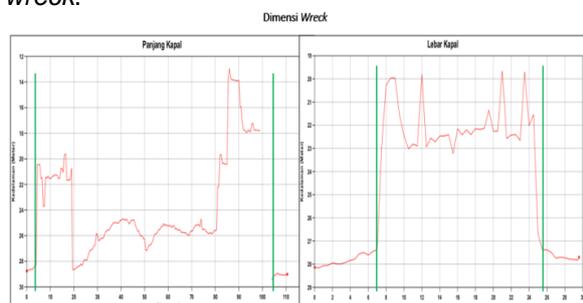
Tahap Keempat yaitu validasi menggunakan data *wreck* sebelum tenggelam. Pada tahapan ini setelah diketahui interpretasi objek bahaya pelayaran berupa *wreck* kemudian dilakukan validasi dengan dua cara yaitu, pertama validasi interpretasi objek dari segi dimensi objek setelah dibawah air dengan dimensi objek sebelum tenggelam menggunakan data data terkait yang diambil dari sumber sumber internet. Kedua metode validasi dilakukan dengan melaksanakan kegiatan pengamatan *wreck* secara langsung yaitu

melakukan penyelaman untuk validasi hasil olah data pemeruman dengan pengamatan visual.

## II. HASIL DAN ANALISIS

### A. Data Batimetri

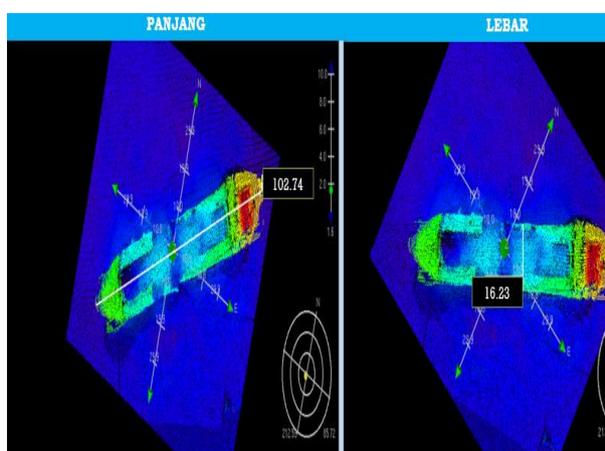
Dimensi *wreck* dengan *tool software digitalize profile* sehingga dapat diukur seperti Gambar 3. Dimensi yang diukur yaitu panjang dan lebar *wreck*, serta nilai kedalaman *wreck*.



Gambar 3. Dimensi Panjang Lebar Kapal dengan *digitalize profile*.

Gambar grafik menggunakan *digitalize profile* menunjukkan sumbu x adalah *distance* (jarak) dalam meter, sumbu Y adalah kedalaman dalam meter. Hasil pengukuran *software* metode CUBE didapatkan dimensi *wreck* berupa panjang berkisar 102 meter, lebar 17 meter dan tinggi 15 meter. *Wreck* tersebut berada pada kedalaman rata rata 28 meter, nilai terdangkal pada buritan yaitu berkisar nilai 13 meter.

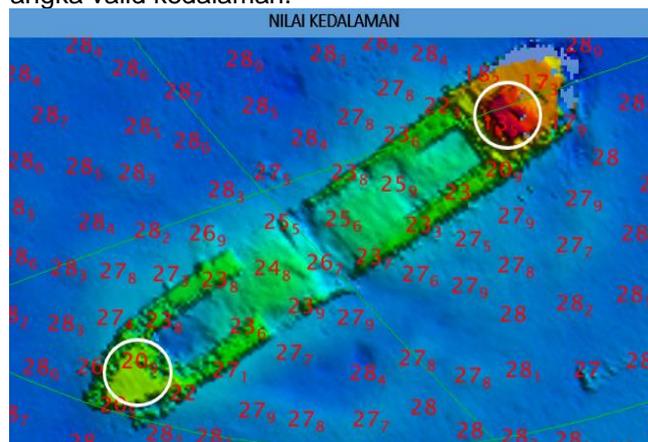
Pada Gambar 4 didapatkan hasil pengukuran panjang dan lebar dengan *tool measure distance* didapatkan dimensi panjang 102.74 meter, dan lebar 16.23 meter.



Gambar 4. Dimensi Panjang Lebar *Wreck* dengan *Measure Distance*

Teknik pengukuran panjang menggunakan *tool measure distance* yaitu dengan menarik garis lurus dari ujung haluan ke ujung buritan *wreck*, dan lebar kapal dengan menarik garis lurus dari lambung kanan lambung kiri *wreck*. Nilai *least depth* atau

kedangkalan diperoleh setelah menampilkan angka kedalaman area *wreck*, terlihat jelas pada Gambar 5, area *wreck* tersebut sudah dibersihkan dari *noise* yang mengganggu angka valid kedalaman.

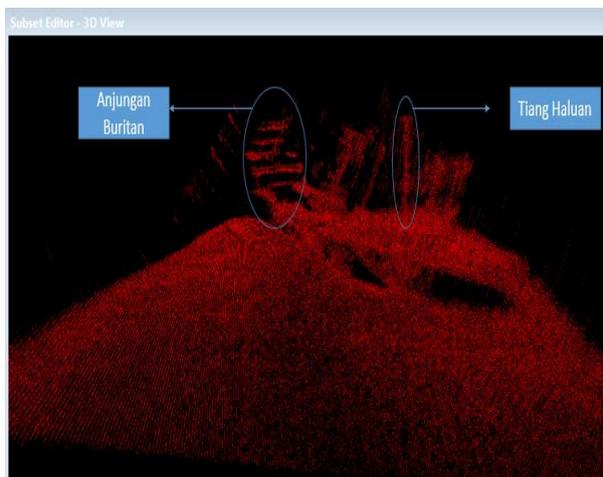


Gambar 5. Nilai Kedangkalan Haluan dan Buritan *Wreck*

Dari Gambar diatas dapat dilihat lajur survei yang berwarna hijau, dimana satu lajur sejajar dengan *wreck* yaitu lajur nomor 7 dan satu lajur melintang *wreck* yaitu lajur nomor 10. Perbedaan warna kedalaman dapat diketahui bahwa warna biru merupakan area dalam, warna hijau lebih dangkal dari warna biru, dan warna merah adalah area terdangkal *wreck*. Nilai sonding kritis area *wreck* ditandai dengan bulatan warna putih yaitu pada buritan kapal dengan nilai 13.5 meter, dan di haluan kapal dengan nilai 20.9 meter.

### B. Data Kolom Air

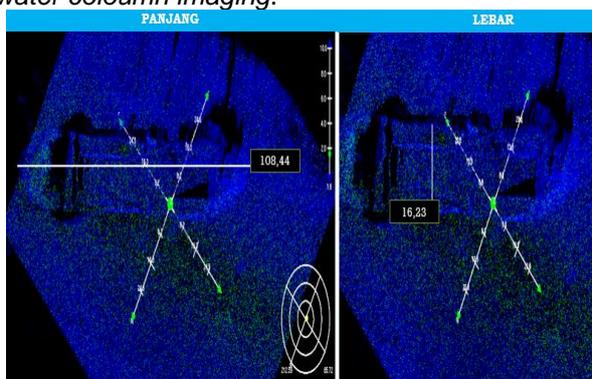
Dimensi *wreck* dari tampilan kolom air *multibeam* diperoleh dari *software* CARIS HIPS and SIPS yaitu dengan melakukan *subset* ulang terhadap objek yang sudah dibersihkan dari *noise*. Setelah *subset wreck* akan muncul pilihan *water column imaging*, kemudian *load* kolom air hingga 100 persen sehingga didapatkan hasil tampilan *wreck* pada zona kolom air. Lihat Gambar 6. Profil *wreck* secara utuh di zona kolom air dapat tergambar sehingga mudah untuk diamati.



Gambar 6. Dimensi Wreck dari Tampilan Kolom air

Tampilan *subset wreck* menggunakan kolom air dapat diketahui seperti pada gambar diatas. Hasil dari tampilan kolom air yaitu buritan *wreck* terlihat anjungan, dan haluan *wreck* terlihat tiang. Tinggi tiang haluan sama dengan tinggi anjungan. Tiang dan anjungan tersebut dapat terdeteksi setelah melakukan pengaturan nilai intensitas di zona kolom air.

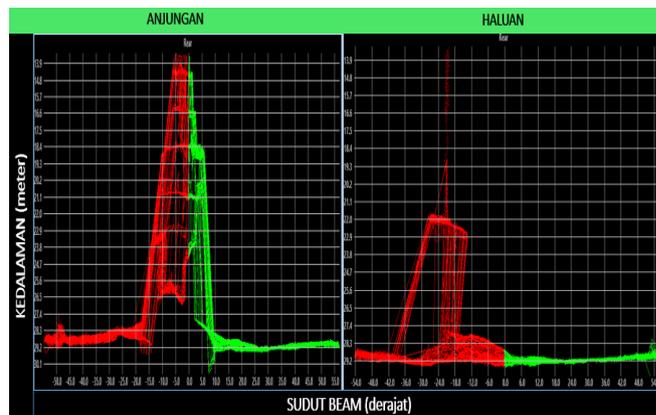
*Profile wreck* kemudian diukur dimensi Panjang dan lebar, pada Gambar 7. *Profile wreck* yang didapatkan dengan menggunakan *water coloumn imaging*.



Gambar 7. Dimensi Panjang dan lebar wreck.

Dari *profile subset* dapat diukur nilai Panjang dan lebar *wreck* dengan *tool measure distance* diperoleh nilai Panjang *wreck* yaitu berkisar 108.44 meter, dan lebar *wreck* yaitu 16.23 meter. Teknik yang digunakan mengukur Panjang yaitu dengan menarik garis lurus dari ujung buritan ke ujung haluan *wreck*. Sedangkan teknik untuk mengukur lebar yaitu dengan menarik garis lurus dari ujung lambung kanan dan ujung lambung kiri *wreck*.

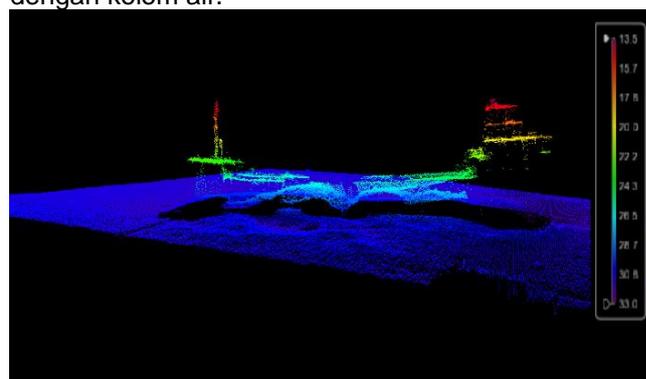
Dalam memudahkan pengamatan dan pencarian nilai sonding kritis atau *least depth wreck* di area penelitian, dilakukan penyisiran ulang menggunakan sudut *beam* sepanjang *wreck*. Gambar 8 tampak area *least depth wreck*.



Gambar 8. Nilai *Least Depth Wreck*.

Dari gambar *rear view*, *least depth* yang diamati adalah bagian buritan kapal dan haluan kapal, karena dari diidentifikasi sebelumnya merupakan area yang adanya kedangkalan. Dari gambar tersebut diamati nilai *least depth* pada buritan kapal yaitu kurang dari 13.9 meter, dan nilai *least depth* kapal karena adanya tiang yaitu kurang dari 13.9 meter. Sumbu x merupakan sudut pancaran beam dan sumbu y merupakan kedalaman, sedangkan warna pada *rear view* untuk hijau beam kanan dan warna merah adalah beam kiri, nadir beam tersebut selalu tepat pada tengah *wreck*.

Ditemukannya area *least depth* pada *wreck* agar mudah ditampilkan secara detail yaitu menambahkan poin ke lapisan batimetri tambahan (*add Bathymetry*). Gambar 9. tampilan *wreck* setelah menambahkan batimetri dengan kolom air.



Gambar 9. Tampilan *Wreck* Lengkap.

Dapat dilihat bahwa pengamatan *wreck* lebih jelas hasilnya setelah melakukan *add bathymetry* dengan kolom air, tampilan *wreck* tersebut pada *subset* tiga dimensi setelah dilakukan pengamatan dan penelusuran *wreck* secara detail.

### C. Perbandingan Hasil Dimensi

Berdasarkan analisis tampilan *wreck* secara batimetri dan kolom air dapat dibedakan yaitu data batimetri tidak dapat menangkap objek kecil yang berada di zona tengah air. Sedangkan dengan data kolom air semua objek

yang berada ditengah air dapat diinterpretasikan secara detail, sehingga dapat ditemukan nilai kedangkalan berupa objek di kolom air. Nilai kedangkalan tidak hanya berada di buritan/anjungan *wreck* akan tetapi juga berada pada haluan yang berupa tiang kapal. Dari hasil analisis *software* dapat disimpulkan dengan nilai dimensi dan kedangkalan pada tabel 1

Data/metode	Measure distance (m)		Digitize Profile (m)		Least depth (m)	
	P	L	P	L	Haluan	Buritan
Batimetri	10 2.7 4	1 6. 2 3	102	17	20.9	13.5
Kolom Air	10 8.4 4	1 6. 2 3	-	-	13.5	13.5

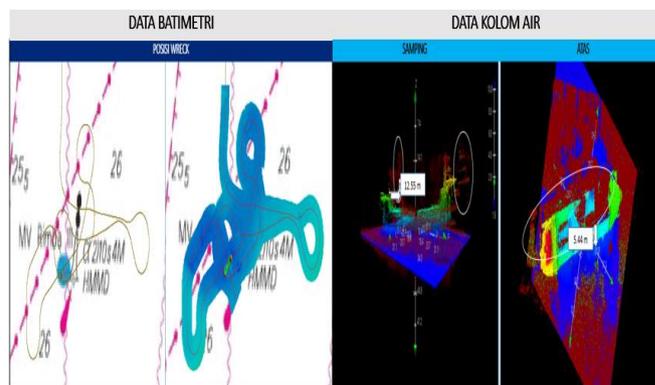
Tabel 1. Perbandingan Hasil Pengukuran Dimensi dan *Least Depth*

Dari tabel 1 dapat diketahui bahwa hasil analisis dimensi panjang dan lebar *wreck* yaitu dengan *measure distance* dan *digitize profile*. Hasil pengukuran panjang dan lebar batimetri dapat dilakukan dengan dua metode tersebut. Pengukuran panjang dan lebar hasil data kolom air hanya dapat dilakukan dengan *measure distance*. Nilai kedangkalan didapatkan secara detail dengan menggunakan data kolom air. Perbedaan kedangkalan pada haluan berupa tiang yang dapat diukur setelah direduksi dengan pasang surut area penelitian. Nilai perbedaan pengukuran kedangkalan antara data batimetri dan data kolom air yaitu 7.4 meter. Nilai tersebut sangat signifikan untuk keamanan pelayaran, yang dikhawatirkan kapal melintas diatas *wreck*.

#### D. Identifikasi Posisi

Identifikasi posisi *wreck* sangatlah penting karena informasi posisi dibutuhkan dalam peta laut untuk keselamatan navigasi pelayaran. Pengolahan dengan *software* CARIS HIPS and SIPS 9.0 didapatkan hasil posisi *wreck* yaitu dengan *ploting* ujung

haluan kapal dan ujung buritan kapal. *Ploting* tersebut untuk mendapatkan lintang dan bujur posisi *wreck*. Pada Gambar 10. terlihat tampilan posisi *wreck* dengan data batimetri dan data kolom air.



Gambar 10. Tampilan Posisi *Wreck*.

Posisi *wreck* dapat dilihat di *software* dengan hasil seperti pada tabel 2. Posisi tersebut merupakan posisi fix yang diperoleh dari DGNS *sea star receiver 3610* di wahana survei yaitu KRI Rigel 933. Posisi dengan data kolom air setelah di overlaikan dengan batimetri seharusnya sama, namun terdapat perbedaan. Perbedaan posisi pada zona kolom air, *wreck* mundur kebelakang sejauh 12.55 meter, dan bergeser ke lambung kiri sejauh 5.44 meter. Berikut hasil perbandingan pengukuran posisi *wreck* menggunakan kedua data.

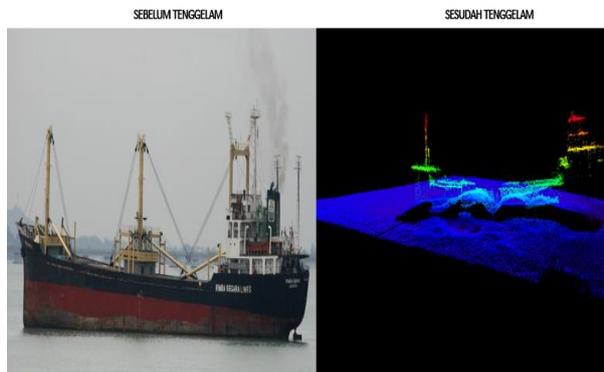
Metode	Posisi <i>wreck</i>	
	Haluan	Buritan
Batimetri	05 55' 38.6" LS dan 106 51' 21.10" BT	05 55' 36.9" LS dan 106 51' 23.40" BT
Kolom air	05 55' 37.58" LS dan 106 51' 21.36" BT	05 55' 35.59" LS dan 106 51' 24.12" BT

Tabel 2 Perbandingan Hasil Pengukuran Posisi *Wreck*

Dari tabel 2 hasil pengukuran posisi menggunakan *software* CARIS hanya dapat dilakukan dengan data batimetri. Data batimetri sebagai induk data kedalaman dan posisi *wreck*. Sedangkan posisi dengan data kolom air seharusnya mengikuti data batimetri.

#### E. Validasi HASIL

Validasi hasil dilakukan dengan dua metode yaitu pertama membandingkan *wreck* dengan data kapal sebelum tenggelam kemudian yang kedua yaitu dengan melakukan penyelaman secara langsung di area penelitian. Dari hasil olah data dan analisis *wreck* perbandingan kapal sebelum tenggelam dengan kapal setelah tenggelam pada Gambar 11.



Gambar 11. Perbandingan Kapal Sebelum Dan Sesudah Tenggelam.

Gambar sebelah kiri yaitu kapal MV RIMBA sebelum tenggelam dan sebelah kanan yaitu sesudah tenggelam, dengan hasil olah data batimetri saja tidak dapat menangkap objek berupa tiang maka setelah dianalisa dengan data kolom air tiang dan kedangkalan dapat diinterpretasikan lebih detail. Pada gambar sebelah kanan merupakan hasil dari penambahan batimetri dan kolom air sehingga *wreck* lebih detail, untuk dimensi panjang dan lebar lebih mendekati perhitungan menggunakan data kolom air. Perbedaan dimensi kapal sebelum dan sesudah tenggelam menggunakan data kolom air dan batimetri dapat dilihat pada tabel 3.

Teknik validasi yang kedua yaitu dengan melakukan penyelaman secara langsung. Penyelaman dilaksanakan pada hari kamis tanggal 28 September 2018. Hasil penyelaman yaitu tidak ditemukannya tiang di haluan, ada bekas potongan tiang. Hasil tersebut menjadikan analisis *wreck* sudah mengalami distorsi/ perubahan bentuk akibat manusia maupun alam. Hal ini berbeda dengan pengamatan menggunakan MBES yang dilaksanakan pada 30 maret 2017, dimana pada hasil olah data masih ditemukan kedangkalan berupa tiang di haluan. Metode penyelaman tidak dapat di jadikan referensi untuk validasi data objek kedangkalan, dikarenakan durasi antara pengambilan data dan penyelaman berjarak 1.5 tahun. Metode Validasi penyelaman lebih baik dilaksanakan secara simultan antara pengambilan data *multibeam* dengan penyelaman langsung. Hasil dari penyelaman didapatkan data berupa lebar kapal 17 meter dan posisi kapal 05 55, 36.46" LS dan 106 51' 23.34" BT.

Data	Dimensi (Meter)	
	Panjang	Lebar
Data MV Rimba	109.00	17.00
Data batimetri	102.74	16.23
Data Kolom air	108.44	16.23
Penyelaman	-	17

Tabel 3. Perbandingan Hasil Ukur Dengan Data Sebenarnya

Dari tabel hasil perbandingan nilai ukur menggunakan data MV Rimba, hasil yang mendekati valid yaitu menggunakan data kolom air, namun data kolom air tidak dapat berdiri sendiri dimana harus diawali dengan olah data batimetri, dapat disimpulkan bahwa data kolom air berfungsi sebagai data pelengkap batimetri untuk mengidentifikasi sebuah *wreck* agar interpretasi yang dihasilkan lebih detail sesuai dengan dimensi *wreck* sebelum tenggelam.

### III. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan hasil penelitian yang telah dilakukan, hal-hal yang dapat disimpulkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

- Analisis dimensi menggunakan data batimetri dan data kolom air, nilai yang mendekati dengan dimensi target sebelum tenggelam yaitu menggunakan data kolom air, nilai dimensi panjang  $\pm 108.44$  m dan lebar  $\pm 16.23$  m.
- Analisis *Least depth* menggunakan data batimetri dan data kolom air, nilai *least depth wreck* lebih detail dengan menggunakan data kolom air yaitu berupa tiang di haluan  $\pm 13.5$  m dan buritan berupa anjungan  $\pm 13.5$  m.
- Hasil identifikasi posisi hanya dapat dilakukan dengan data batimetri, posisi haluan *wreck* 05 55' 38.6" LS dan 106 51' 21.10" BT sedangkan posisi buritan *wreck* 05 55' 36.9" LS dan 106 51' 23.40" BT.
- Perbedaan dasar hasil pengolahan menggunakan data batimetri dengan data kolom air yaitu dari hasil interpretasi. Interpretasi yang dihasilkan dari data kolom air lebih detail menggambarkan objek di zona kolom air sedangkan menggunakan data batimetri interpretasi yang dihasilkan hanya menangkap objek yang berada di dasar laut.
- Survei investigasi *wreck* akan didapatkan hasil pencitraan lebih lengkap yaitu dengan menggabungkan data batimetri dan data kolom air.

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Perbedaan posisi *wreck* menggunakan data batimetri dan data kolom air setelah dioverlaikan sangat penting untuk menentukan posisi *least depth*, perbedaan tersebut perlu adanya penelitian lebih lanjut.
- b. Dari hasil penelitian menunjukkan pentingnya pengambilan data batimetri dan data kolom air untuk investigasi objek didasar laut. Dari analisis ini dapat diterapkan pada saat tim survei melakukan SAR kecelakaan dilaut menggunakan *multibeam echosounder* dengan pengambilan kedua data tersebut. Tujuannya adalah untuk mendapatkan interpretasi lebih detail terhadap objek yang dicari.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada institusi PUSHIDROSAL dan KRI Rigel 933 yang telah menyediakan data untuk digunakan dalam penelitian ini

### DAFTAR PUSTAKA

- Carlos. (2012). *Automatic Mid-Water Target Detection Using Multibeam Water Column*. The University Of New Brunswick.
- De Moustier, C. (1988). *State of the Art in Swath Bathymetry Survey Systems.* *International Hydrographic Review.*, Volume 65 (2), pp. 25-54.
- De Moustier, C. (1998). *Bottom Detection Methods.*, Coastal Multibeam Training Course Notes. Ocean Mapping Group, Department of Geodesy and Geomatics Engineering, University of New Brunswick, pp. 6.
- Djunarsjah, E. (2005). *Diktat Survei Hidrografi II Pemeruman*. ITB: Bandung.
- Galway, R. S. (2000). *Comparision of Target Detection Capabilities of the Reson Seabat 8101 and Reson Seabat 9001 Multibeam Sonars*.
- Ghazali, a. (2015). *Pengolahan Data Kolom Air dari Multibeam Echosounder untuk Mendeteksi Gelembung Emisi Gas Dasar Laut*. *Jurnal Teknik ITS*.
- Heide, D. v. (2017). *Shallowest Point Determination with Water Column Imaging*. *Maritime Institute Willem Bartentsz*.
- Hughes Clarke, J. (2013). *HSL-16 EM 2040 dual v. single head trials*.
- Hughes Clarke, J. (2006). *Multibeam Water Column Imaging :Improved Wreck Least-Depth Determination*. *Canadian Hydrographic Conference*.
- IHPT dan IHM, H. C. (2015). *Experiences with EM2040C and Kongsberg SIS In Remote Subantarctic Operations*.
- International Hydrographic Organization (IHO). (2008). *Special Publication S44 5th Edition*.
- International Hydrographic Organization (IHO) S-44. (2008). *S-44*. International Hydrographic Organization (IHO).
- Jaya. (2011). *Sound Velocity Profiler (SVP)* .
- Kongsberg. (2012). *In K. E. sounder*. Norway: Kongsberg Maritime AS.
- Kongsberg. (2013). *In S. I. System*. Norway: Kongsberg Maritime AS.
- Kongsberg. (2014). *Petunjuk Praktis Multibeam EM3002, EM2040C & SIS*. Jatiwahyu2008@gmail.com.
- Kusuma, T. (2015). *frasta education & training centre. survei hidrografi*.
- L-3. (2000). Retrieved Juni 11, 2018, from <http://etd.repository.ugm.ac.id>
- Lekkerkerk, H.-j. R. (2006). *offshore Surveing: Acquisition and Processing Volume Two*. Netherland: Fugro.
- Mann, R. a. (1996). *Field Procedures for the Calibration of Shallow Water Multibeam Echosounding System*. . Canada: Canadian Hydrographic.
- Manual Publication Number 4 (M-4)*. (2008). International Hydrographic Organization (IHO).
- Mike. (2008). *Profil kecepatan suara dalam air laut*.
- Miller, J. H.-C. (1997). *How Effectively Have You Covered Your Bottom*.
- Nilsen, K. E. (2007). *Signal processing in EM3002*. *Presentation of Kongsberg Maritime*. Lisbon. , Horten, Norway: Femme 2007..
- Orange dkk, D. . (2015). *Increasing Multibeam "Resolvability" Through Over-Sampling*. Singapura: FEMME.
- Pereira dan Hughes Clarke, D. L. (2015). *Improving shallow water multibeam target detection at low grazing angles*.

Poerbandono dan Djunarsjah, E. (2005). *Survei Hidrografi*. Bandung: PT. Refika Aditama, ITB: Bandung.

Pratomo, D. G. (2018). *multibeam performance angular and range resolution*. ITS: Surabaya

Pratomo, D. G. (2018). *MBES Bottom Detection*. ITS: Surabaya

Pushidrosal. (n.d.). *indonesia Patent No. Peta Laut Indonesia No.86*.

Rawi, S. (1985). *Teori Pasang Surut*. Jakarta

Sasmita, D. K. (2008). *Aplikasi Multibeam Echosounder System (MBES) Untuk Keperluan Batimetrik*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

SHOM. (2014). *Training Course Theoretical Training Part 3*. Christophe Vrignaud.

Soeprapto, 2001, *Muka Surutan Peta (Chart Datum dan Sounding Datum)*, Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Weber. (2016). *An extended Surface Target for High Frequency Multibeam Echosounder*. California

wells, d. (2007). *CUBE User Manual*. UNB

Werf, A. v. (2010). *mast tracking capability of em3002 D using water coloumn imaging*.

Yantarto, D. (2006). *Pengantar Manajemen Survei*. Jakarta

