

PENGOLAHAN DATA MULTIBEAM ECHOSOUNDER MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK CARIS HIPS AND SIPSVERSI 9.0 DENGAN METODE CUBE

Teguh Utomo¹, Leonardo Rexano B², Aditya Prayoga², Gathot Winarso³

¹Mahasiswa Program Studi D-III Hidro-Oseanografi, STTAL

²Peneliti dari Pusat Hidro-Oseanografi, TNI-AL

³Peneliti dari Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional, LAPAN

ABSTRAK

Teknologi *Multibeam Echosounder* (MBES) mampu memberikan informasi dasar laut dalam bentuk 3D (tiga dimensi) sehingga dapat mempermudah dalam interpretasi terhadap bentuk topografi dan objek dasar laut. Penelitian ini menggunakan data survei batimetri peralatan MBES Kongsbergs EM 2040C di perairan Pramuka kepulauan Seribu. Proses pengolahan data batimetri MBES menggunakan perangkat lunak CARIS HIPS *and* SIPS 9.0 dengan metode CUBE yang mempunyai kelebihan dalam hal proses *filtering* atau pembersihan *noise* pada proses *Subset Editor*, dapat menghasilkan permukaan *Surface* yang lebih halus dibandingkan dengan metode *Swath Angle*. Dalam pengolahan data MBES menggunakan perangkat lunak CARIS HIPS *and* SIPS 9.0 dengan metode CUBE ada persyaratan yang harus dipenuhi yaitu memasukkan nilai *Total Propagated Uncertainty* (TPU). Penulisan ini untuk mengetahui proses pengolahan data batimetri MBES menggunakan perangkat lunak CARIS HIPS *and* SIPS 9.0 dengan metode CUBE sampai *export* data.

Kata kunci : MBES, CARIS HIPS *and* SIPS 9.0, CUBE, TPU.

ABSTRACT

Multibeam Echosounder (MBES) technology is able to provide seabed information in 3D (three dimensional) so it can simplify the interpretation of topographic shape and sea floor objects. This study used bathymetry survey data equipment MBES Kongsbergs EM 2040C in Pramuka waters of the Seribu Islands. The processing of bathymetry data of MBES using CARIS HIPS and SIPS 9.0 software with CUBE method which has advantages in filtering process or noise cleaning in Subset Editor process can produce Surface surface which is smoother than Swath Angle method. In processing MBES data using CARIS HIPS and SIPS 9.0 software with CUBE method there is a requirement that must be fulfilled that is entering Total Propagated Uncertainty (TPU) value. Writing is to know the processing of bathymetry data MBES using software CARIS HIPS and SIPS 9.0 with CUBE method until export data.

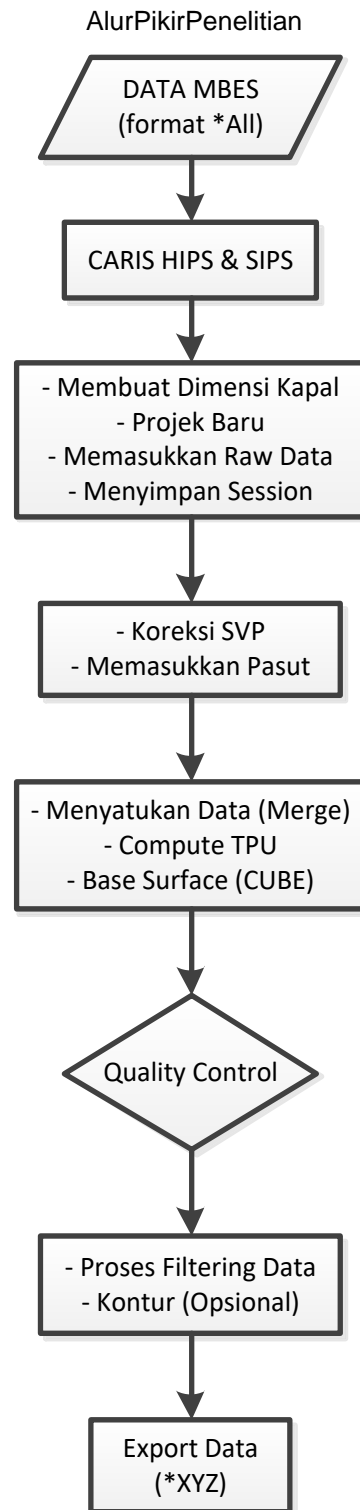
Keywords: MBES, CARIS HIPS *and* SIPS 9.0, CUBE, TPU.

Latar Belakang

Survei dan Pemetaan Hidro-Oseanografi (Surta Hidros) telah mengalami perkembangan yang pesat dalam beberapa tahun terakhir seiring dengan meningkatnya kebutuhan informasi akan sumber daya laut, yang salah satunya adalah peta batimetri. Surta Hidros merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh informasi spasial berupa topografi dasar laut dalam bentuk peta batimetri dimana proses pembuatannya terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap pengumpulan data (*collecting*), pengolahan data (*processing*) dan penyajian data/informasi (*visualisation*) berupa informasi kedalaman. Pada tahap pengumpulan data, metode yang saat ini banyak digunakan yaitu dengan teknologi gelombang akustik atau *Sound Navigation and Ranging* (SONAR) dengan salah satu instrumennya berupa *Multibeam Echosounder* (MBES).

Untuk memenuhi tuntutan kebutuhan data batimetri guna perbaikan Peta Laut Indonesia (PLI), sehubungan dengan meningkatnya standar global untuk keselamatan, keamanan dan kinerja lingkungan pelayaran internasional yang dikeluarkan oleh *International Maritime Organization* (IMO) maka pemahaman serta penguasaan teknologi MBES merupakan hal yang sangat penting, dengan teknologi MBES, titik-titik kedalaman yang rapat dapat diukur secara simultan, cepat dan memiliki kualitas data yang tinggi. Hal ini sangat penting untuk memenuhi standar ketelitian survei Hidrografi sesuai Publikasi *International Hydrographic Organization* (IHO) S-44 Edisi 5 Tahun 2008.

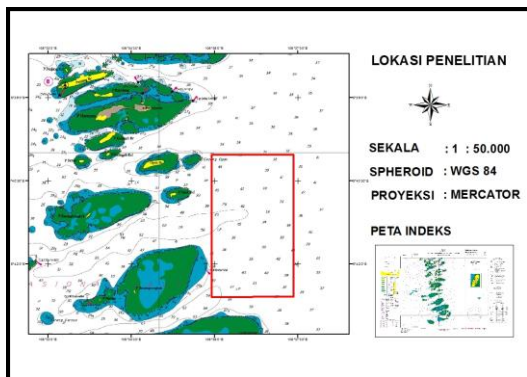
Hasil dari pengolahan data batimetri MBES, akan diperoleh *output* berupa peta batimetri dalam berbagai skala serta visualisasi yang beraneka ragam seperti *Digital Terrain Model* (DTM), kontur, profil dan lain sebagainya. Data Batimetri dengan MBES yang akuisisi telah didapat dari tahap pengambilan data yang tepat, maka diperlukan tahapan pengolahan data yang benar sehingga menghasilkan data yang akurat. Oleh karena itu memberikan dorongan bagi penulis untuk melakukan penelitian mengenai pengolahan data MBES menggunakan perangkat lunak CARIS HIPS and SIPS 9.0 dengan metode *Combined Uncertainty and Bathymetry Estimator* (CUBE)



Metodologi Penelitian

1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Tempat penyusunan tugas akhir dilaksanakan di Kampus STTAL (Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut) Program Studi Hidro-Oseanografi dan di ruang pengolahan Dishidro Pushidrosal (Jl. Pantai Kuta V/1 Ancol Timur Jakarta Utara). Waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus s/d Desember Tahun 2017 pada saat melaksanakan magang di ruang pengolahan Dishidro Pushidrosal Jl. Pantai Kuta V/1 Ancol Timur Jakarta Utara dan lokasi pengambilan data MBES di Perairan Pulau Pramuka Kepulauan Seribu.



2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penulisan tugas akhir ini adalah melakukan akuisisi data sekunder dari data Latihan Bersama (Latma) Tahun 2016 di Kepulauan Pramuka, yang ada di Dishidro Pushidrosal.

3. Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data ini adalah konsep yang memberikan gambaran umum tentang system yang akan dibuat. Pada rancangan penelitian dilakukan analisa terhadap data, yaitu tahap pengembangan dengan mempelajari data yang ada berdasarkan hasil survey tentang permasalahan yang ada pada saat ini. Data yang diperoleh dari hasil survey diolah untuk mendapatkan gambaran umum tentang pengolahan data MBES menggunakan perangkat lunak CARIS HIPS and SIPS 9.0 dengan metode CUBE sampai *export* data dalam format **xyz*.

Mempersiapkan data dan *management* data yang rapi merupakan hal yang penting karena dapat membantu kelancaran proses pengolahan. Data yang harus di persiapkan antara lain :

- Data pemeruman *Multibeam Echosounder* (MBES)
Data hasil survei MBES dengan format **ALL*.
- Konfigurasi kapal dan alat
Data yang berisikan dimensi dan titik referensi kapal yang digunakan untuk pekerjaan survei, seperti *offset* terhadap antena dan *transducer*. Membuat *project* baru, memasukkan *Raw* data MBES dari peralatan MBESKonsberg EM 2040C dalam format **ALL*.
- Data pasang surut
Data hasil pengamatan pasang surut berisikan informasi mengenai waktu dan tinggi muka air. Data ini di tampilkan dalam bentuk tabel dan dilakukan *plotting* untuk melihat hasilnya. Data pasang surut yang sudah di jadikan data surutan selama survei berlangsung dalam format **txt*.
- Data profil kecepatan suara *Sound Velocity Profile* (SVP)
Data berisikan profil kecepatan suara hasil pengukuran dalam bentuk format **txt*.
- Merge* dan *Compute* TPU (*Total Propagated Uncertainty*).
Melaksanakan penyatuan data (*Merge*), *Compute* TPU, Membuat *Field Sheet* dan membuat *Base Surface* (CUBE).
- Melaksanakan *Quality Control* (QC).
- Proses *Filtering* data.
Membersihkan data dari *noise – noise* yang dianggap tidak perlu, atau melayang.
- Export* data.
Export data kedalam format **xyz*.

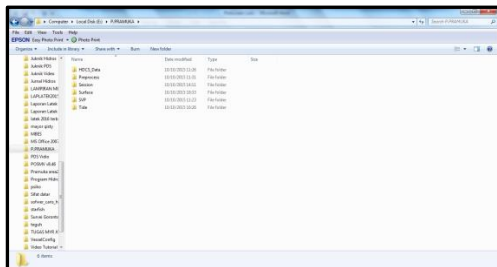
3.1 Pengolahan dan Analisisdata MBES

Pengolahan dataMBES menggunakan Perangkat Lunak CARIS HIPS and SIPS dengan metode CUBE ini dimaksudkan untuk mendapatkan tampilan surface yang lebih halus dan menghilangkan noise yang tidak perlu.

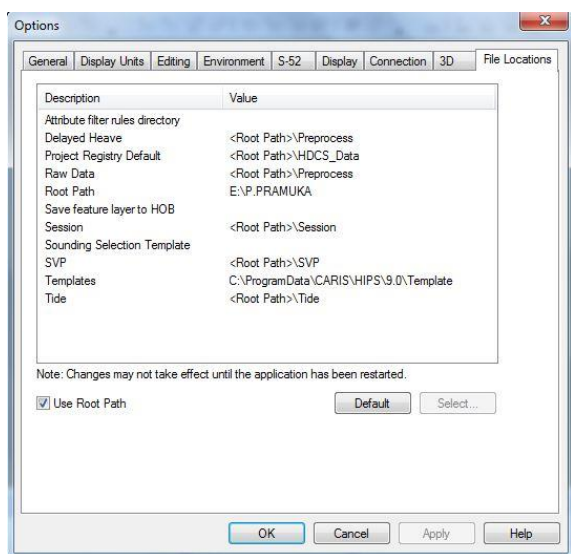
Tahap pengolahan data meliputi data-data hasil survei batimetri yang telah dilakukan. Data yang di peroleh harus diberikan koreksi agar diperoleh data yang sudah tidak mengandung kesalahan. Dalam proses pengolahan pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak CARIS HIPS and SIPS9.0, dimana perangkat lunak tersebut memiliki beberapa fungsi pengolahan data salah satunya adalah proses pengolahan data batimetri.

Sebelum memulai pengolahan data langkah awal yang dilakukan adalah membuat *folder* tersendiri untuk memudahkan penyimpanan sehingga semua *file* terorganisir

dalam satu tempat. Buat folder dimana kita mau bekerja, folder tersebut berisi *field sheets* (menyimpan lembar kerja), *HDCS_DATA* (berisi *Vessel Config* dan *project*), *Preprocess* (berisi data mentah), *Session* (menyimpan *project* terakhir), *Surface* (Menyimpan file *Surface*), *SVP* (berisi *file sound velocity*), dan *Tide* (berisi data pasang-surut).

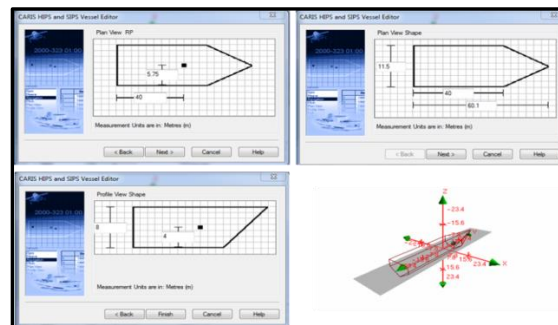


Membuat folder untuk nama file sesuai yang kita inginkan, kemudian buka *Software CARIS HIPS and SIPS 9.0*, setelah terbuka pilih tools → *Options* → *File Locations* → *Root Path*, kita ganti dengan *Folder* yang telah kita buat tadi yaitu *E/P.PRAMUKA* dan untuk *Use Root Path* kita pilih.



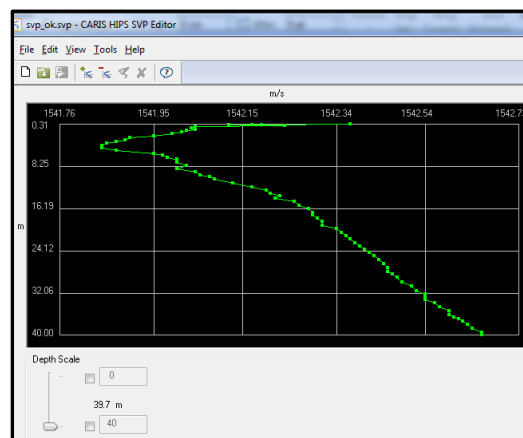
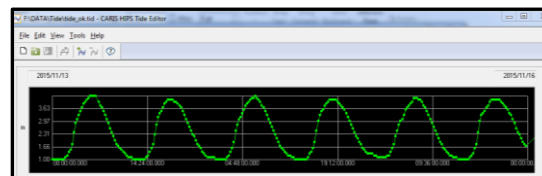
3.2 Proses Pembuatan *Project* Baru

Tahap awal pengolahan data adalah pembuatan file kapal (*Vessel file*), Pada alur kerja pengolahan menggunakan metode CUBE, pemilihan model sesuai spesifikasi karakteristik sonar saat pelaksanaan survei sangat penting untuk digunakan selama *compute TPU*.



Vessel file berisi nilai koordinat setiap sensor yang direferensikan terhadap titik pusat gravitasi kapal (*Centre Of Gravity*). Proses berikutnya, yaitu pembuatan proyek baru (*create new project*) dengan menggunakan *vessel file* yang telah dibuat.

Setelah *editing* data dilakukan kemudian dimasukan parameter-parameter yang mempengaruhi nilai kedalaman, yaitu pasang surut dan kecepatan gelombang suara masing-masing melalui menu *load tidedan sound velocity correction*.



Selanjutnya setelah memasukkan nilai pasang surut dan nilai *sound velocity correction* (SVP), buat *project* baru, dan berinama yang sesuai dengan keinginan, dengan memilih *file* → *New* → *Project*.

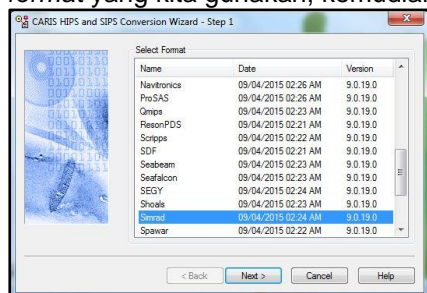
Maka akan muncul *windows, New Project (Step 1 of 4)* buat nama *fileproject* dan hubungkan ke folder *HDCS_DATA*. Tambahkan *vessel* dengan klik *add vessel* kemudian pilih *vessel* yang digunakan, menambahkan hari dimana melakukan pemeruman dengan mengklik *add day*,

kemudian masukkan tanggal pemeruman dalam *julian day*. *Next*.

Selanjutnya *New Project (Step 2 of 4)* tulis *Descripsi* klik *next*, *New Project (Step 3 of 4)* Masukkan zona UTM sesuai dengan *project* yang kita kerjakan pada *New Project (Step 3 of 4)*, kemudian *next* → *New Project (Step 4 of 4)* *finish*.

3.3 Proses Import Data

Masukkan raw data multibeam dengan memilih *file* → *import* → *Conversion Wizard*. Muncul *windows* untuk memilih *file format* yang kita gunakan, kemudian *next*.



Pada *windows* selanjutnya pilih “*create new . . .*” kemudian *next*. Pada *windows step 3* masukkan data mentah dengan mengklik *select* pilih raw data, *Next*. Pada *Conversion Wizard Step 4*, klik *Project* kita folder, kapal dan hari survei, klik *next* step 5 pilih *Coordinate Survei* area, pilih *Ground* untuk memilih UTM-WGS 84, Zona 48S Klik *Next*.

Pada *Conversion Wizard Step 6*, menampilkan area survei, klik *next*, Step 7 pilih GPS Height dengan GGA klik *next*. Di *windows step 8*, *checklist* “*convert sidescan/backscatter* lalu *next*. Pada *windows step 9* klik tombol *convert*. Tunggu sampai proses *convert* selesai.

3.4 Proses Input SVP, Tide dan ComputeTPU

Setelah data di *Import*, maka semua raw data tampil pada *Project*, kemudian blok semua raw data, untuk memasukkan SVP, dan *load tide*. Selanjutnya pelaksanaan *Compute TPU*, pada proses hitung TPU (*Total Propagated Uncertainty*) dengan melihat sumber data ketidak pastian menggunakan kotak dialog *Compute TPU* baik membaca semua nilai ketidak pastian dari file kapal atau untuk membaca semua data dari *real-time*. Pilihan *Costume* memungkinkan untuk mengatur sumber ketidak pastian untuk setiap komponen yang memberikan kontribusi untuk perhitungan TPU, misalnya kesalahan posisi bisa diatur untuk membaca dari kapal sementara *Roll* dan *Pitch* bisa diatur menggunakan data *real-time* dan nilai statis diatur untuk kesalahan *Tide*.

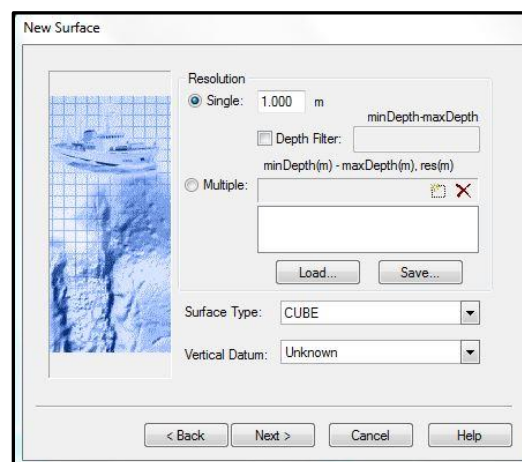
TPU dapat diterapkan untuk pilihan *line* atau seluruh *project* menggunakan pengaturan dibidang sumber input (*Input Source*). Untuk menghasilkan sebuah CUBE *Surface*. Apabila semua tahap sudah dilaksanakan maka, semua lajur akan berubah warna hijau, sebagai tanda bahwa lajur sudah di *compute* TPU, dandi *Merge*.

Gambar 4.8 Hasil *Import* Data MBES

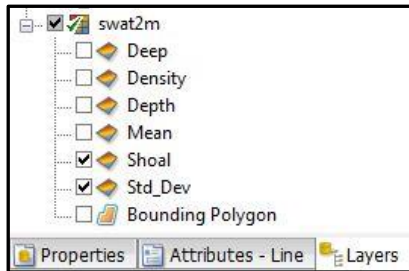
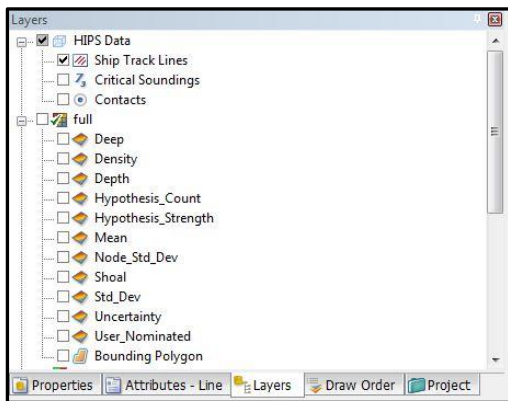
3.5 Surface CUBE

Buat *New Surface*, simpan file pada folder *Surface*, dengan nama sesuai yang kita inginkan, *next*, kemudian blok seluruh lajur survei, *next*, untuk resolution, pilih sesuai yang diinginkan, dan pilih *surface type* dengan CUBE. Sebuah *Surface CUBE* ditampilkan dalam jendela *Display* dan lapisan yang terkait dengan *Surface* tercantum dalam jendela *Control*. Untuk informasi lebih lanjut opsi tampilan kotak dialog *Advanced Options* menampilkan pengaturan konfigurasi yang rinci diterapkan pada permukaan CUBE. Dengan menggunakan metode *disambiguitas* akan menentukan metode CUBE yang digunakan untuk menentukan kemungkinan besar estimasi batimetri. Dalam hal ini akan menggunakan *Density*, tetapi jika tidak percaya diri dalam seleksi itu akan beralih ke metode lokal sebaliknya.

Pada *Tab Advanced Options* memungkinkan pengguna untuk memilih atau menentukan parameter yang akan digunakan untuk CUBE *Surface*.

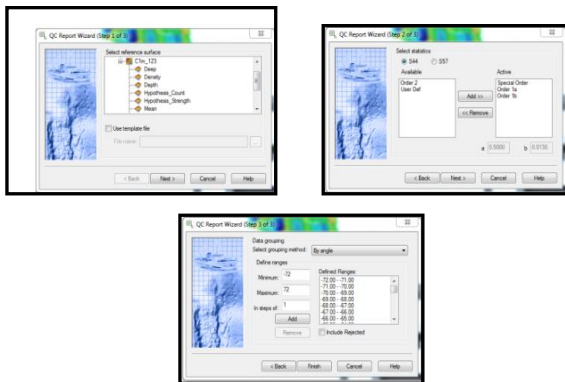


Setelah selesai membuat *Surface CUBE* maka akan tampil pada *layers*



4. Quality Control (QC) dan Hasil

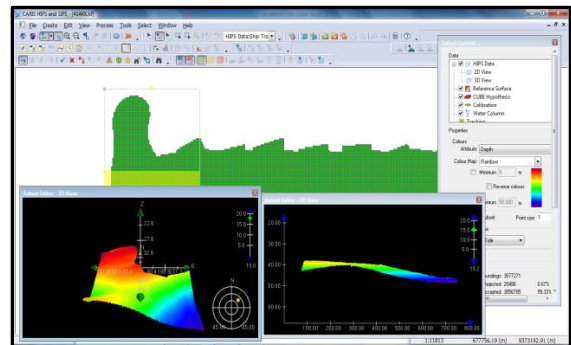
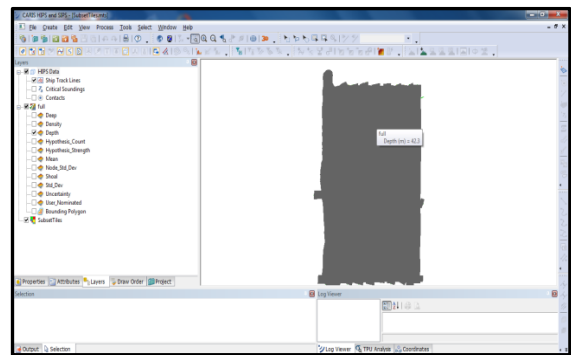
Langkah selanjutnya adalah proses QC, untuk mengetahui kualitas data batimetri, gambar tersebut menjelaskan langkah-langkah QC data. Pada proses pertama pilih surface yang akan di QC, kemudian menuju langkah kedua pilih S-44 dan masukan orde yang relevan dengan alat MBES yaitu semua orde kecuali orde 2. Langkah selanjutnya adalah pilih metode penggabungan data berdasarkan sudut, kemudian masukan nilai sudut minimum, sudut maksimum, dan masukan nilai intervalnya, maka akan menghasilkan nilai-nilai kelayakan.



4.1 Pelaksanaan Filtering Data

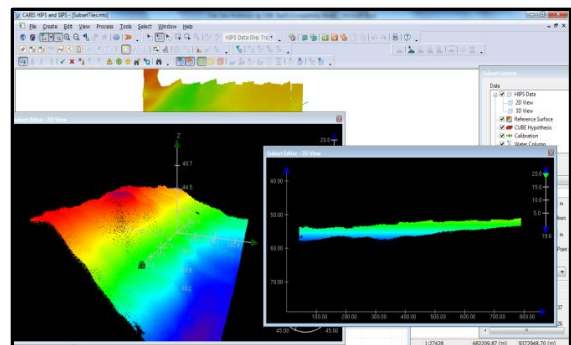
Sebelum, melaksanakan penyaringan data dari *noise*, yaitu menggunakan *subset editor*. Terlebih dahulu buat *Subset Tiles*, yaitu agar pada saat melaksanakan *filtering* terlihat area mana yang sudah di *filter*. Klik *File, New, Subset Tiles*, atur *General* nya, *OK*, maka akan tampil Layer *Subset Tiles*, area survey

akan berubah menjadi merah, setelah dilaksanakan *Subset Editor*, akan berubah warna menjadi hijau.



Pelaksanaan *Subset Editor*, klik gambar kubus, kemudian pilih area yang akan dibersihkan, akan muncul tipe *Subset Editor* 3 dimensi, dan 2 dimensi. Selanjutnya melaksanakan proses penyaringan, agar permukaan *seabed* menjadi lebih halus, dan menghilangkan *noise-noise* yang melayang dan yang ada dibawah *seabed*. Pada proses *Subset editor* dengan mengedit data kedalaman palsu.

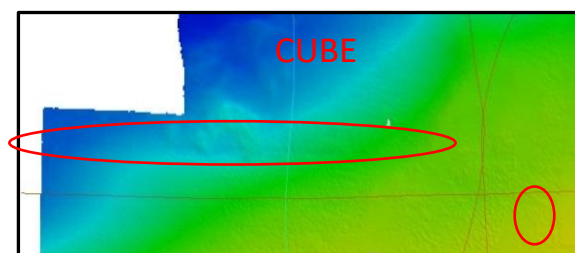
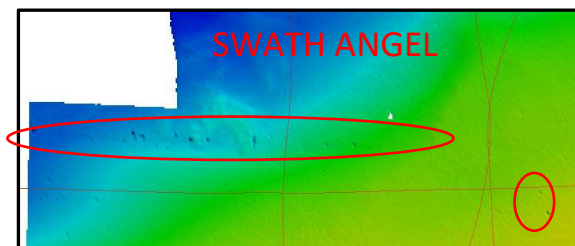
Adapun pembahasan dalam proses *Subset* data yaitu: *Data Cleaning, SubsetCleaning, Designate Cleaning* (menunjuk *sounding*), *Track Progress With Subset Tiles* (melacak kemajuan dengan *subset tiles*), *Subset and Surface, Subset Filters*



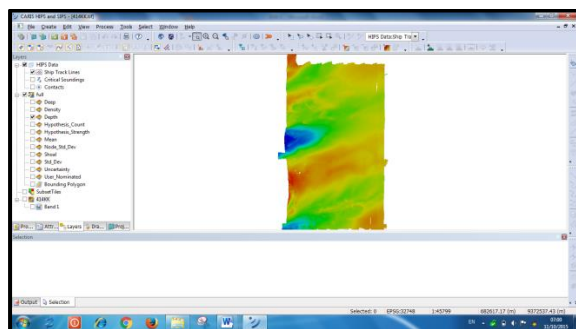
Pada saat pelaksanaan proses *filtering* data, akan ada perbedaan yang tampak jelas sekali, apabila memproses data menggunakan

Metode CUBE dengan memproses data menggunakan Metode *Swath Angel*. Hasil dari pengolahan data MBES dengan menggunakan perangkat lunak CARIS HIPS and SIPS 9.0 dengan metode CUBE yaitu permukaan *Surface* lebih halus.

4.2 Hasil



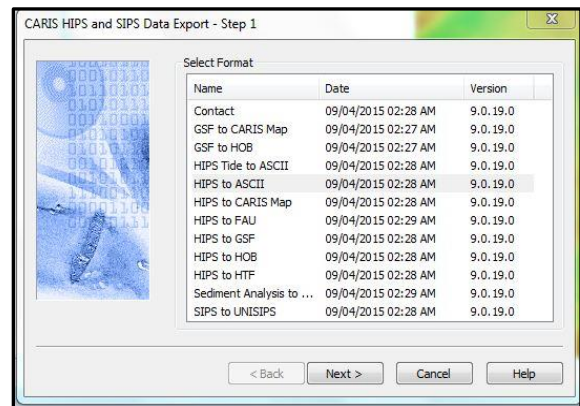
Jadi apabila kita melaksanakan pengolahan data MBES dengan menggunakan perangkat lunak CARIS HIPS and SIPS 9.0 dengan menggunakan metode CUBE, akan lebih cepat dalam melaksanakan proses *filtering noise*, karena metode CUBE sendiri telah bisa memilih data-data yang dianggap *noise*.



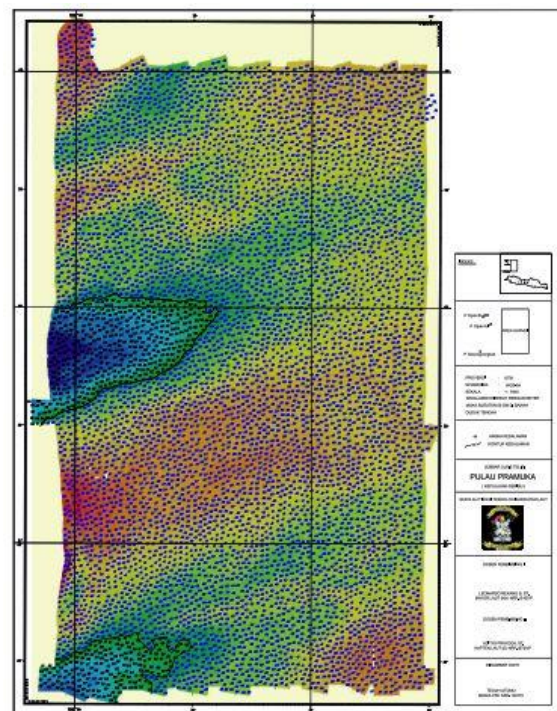
4.3 Proses Export Data

Selanjutnya, apabila proses pembuangan *noise-noise* telah selesai dilaksanakan maka data di simpan terlebih dahulu, kemudian proses *export* data.

Tipe data yang dapat di *export* dari *software* CARIS HIPS and SIPS 9.0 yaitu HOB, CARIS MAP, ASCII, GSF, HTF dan lainnya.



Data yang telah di *export* menjadi format **xyz*, kemudian dibuat menjadi format **prn*, buka *software* CARIS GIS, untuk membuat lembar lukis teliti.



4.4 Pembahasan

Penelitian ini dibuat berdasarkan kebutuhan organisasi Pushidrosal khususnya Dishidro dalam rangka melaksanakan pengolahan data MBES Latma di Pulau Pramuka kepulauan Seribu, dalam format **ALL* di olah dengan menggunakan perangkat lunak CARIS HIPS and SIPS 9.0 dengan

metode CUBE sampai dengan *export* dalam format **xyz*. Ternyata pengolahan dengan menggunakan metode CUBE akan mendapatkan permukaan *surface* yang lebih halus, dibandingkan dengan menggunakan metode yang lain.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengolahan data MBES menggunakan perangkat lunak CARIS HIPS and SIPS 9.0 dengan metode *Combined Uncertainty and Bathymetry Estimator* (CUBE), dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- a. Proses pengolahan data batimetri MBES menggunakan perangkat lunak CARIS HIPS and SIPS 9.0 dengan metode CUBE melalui tahapan membuat dimensi kapal, proyek baru, memasukkan raw data, menyimpan *Session*, koreksi SVP, memasukkan data pasut, *Merge*, *Compute* TPU, dalam proses *Compute* TPU, nilai nilai TPU harus dimasukkan pada saat *Vessel Project*, membuat *Base Surface* (CUBE), *Quality Control*, *Filtering* data, Kontur (*Optional*), sampai dengan *Export* data dalam format **xyz*.
- b. Pengolahan MBES dengan perangkat lunak CARIS HIPS and SIPS 9.0 dengan metode CUBE mendapatkan permukaan *Surface* akan lebih halus dan proses *filtering*

- c. *noise – noise* akan lebih cepat selesai, karena Algoritma CUBE adalah metode *gridding* cepat yang memanfaatkan nilai *Total Propagated Error* (TPE).

6. Saran

- a. Diharapkan setiap melaksanakan pengolahan data batimetri setiap surveyor mengetahui sumber-sumber yang memungkinkan terjadinya kesalahan, untuk mempermudah dalam penyelesaian masalah dan mempersingkat waktu.
- b. Dibutuhkan ketelitian pada saat *filtering* atau pembersihan anomali titik-titik kedalaman, karena pada perangkat lunak CARIS HIPS and SIPS 9.0 tidak tersedia pilihan untuk membersihkan anomali titik-titik kedalaman secara otomatis.
- c. Agar kedepan pengolahan data MBES menggunakan perangkat lunak CARIS HIPS and SIPS 9.0 dengan metode CUBE lebih banyak digunakan.