

**PENGOLAHAN DATA
MULTIBEAM ECHOSOUNDER
MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK *HYPACK***

Ujang Fatah¹, Johar Setiyadi², Edy Susanto³, Dikdik S Mulyadi²

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

²Dosen Pengajar Prodi D-III Hidrografi, STTAL

³Praktisi Survey dari PT Geotindo Mitra Kencana

ABSTRAK

Survei batimetri bertujuan untuk memetakan topografi dasar perairan. Seiring dengan kemajuan teknologi, metode survei batimetri ikut mengalami perkembangan. Salah satu instrumen yang digunakan untuk akuisisi data kedalaman adalah *multibeam echosounder*, dimana instrumen ini memanfaatkan teknologi gelombang akustik.

Multibeam echosounder memiliki pancaran gelombang akustik berbentuk kipas, sehingga mampu memetakan topografi dasar laut dengan tanpa adanya *gap*. *Multibeam echosounder* menghasilkan jumlah Volume data yang besar, sehingga dalam pengolahan data tersebut tidak efisien bila menggunakan metode manual.

Oleh karena itu, diperlukan perangkat lunak dan perangkat keras yang khusus ditujukan untuk mengolah data *multibeam*. Salah satu perangkat lunak ini adalah ***Hypack*** (***Hydrographic package***).

Kata kunci : Survei batimetri , *Multibeam echosounder*, *Hypack*.

ABSTRACT

The purpose of bathymetric survey is to map seabed topography. Along with advancing technologies, bathymetric survey method also being developed. One of the instrument to acquire depth data is multibeam echosounder, which using acoustic wave technology.

Multibeam echosounder has a fan shaped beam of acustic waves, so it can map out the topografi of the sea floor without any gap. Multibeam echosounder generat a large volume of data, so the data processing is inefficient when using manualyl method.

Therefore, it needs computer hardware and software specifically built for multibeam data processg. One of the software is Hypack (hydrographic package).

Key word : *Bathymetric survey, Multibeam echosounder, Hypack.*

Latar Belakang

Survei dan pemetaan dasar laut telah mengalami perkembangan yang pesat dalam beberapa tahun terakhir seiring dengan meningkatnya kebutuhan informasi akan sumber daya laut. Survei dan pemetaan dasar laut merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh informasi spasial berupa bentuk topografi dasar laut dalam bentuk peta batimetri. Proses pembuatan peta batimetri terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahap pengumpulan data (*collections*), pengolahan data (*processing*) dan penyajian informasi (*visualisation*). Pada tahap pengumpulan data, dikenal berbagai metode salah satu diantaranya dengan bantuan teknologi gelombang akustik atau sonar (*sound navigation and ranging*), salah satu instrumennya adalah *multibeam echosounder* (*MBES*).

Pemetaan dasar laut menggunakan Sistem *Multibeam Echosounder* akan lebih sering digunakan di masa yang akan datang, karena memiliki beberapa kelebihan antara lain memiliki sapuan yang lebih luas dibanding *Singlebeam*. Hal ini mengisyaratkan bahwa *Multibeam echosounder* lebih efektif dan efisien dibandingkan *Single beam echosounder*. Dampak dari hal ini terkait efisien waktu dan anggaran.

Seiring dengan kemajuan teknologi *Multibeam Echosounder* telah diterapkan pada seluruh aspek survei hidrografi, termasuk survei yang dahulu dilaksanakan menggunakan *Singlebeam Echosounder*.

Pengukuran kedalaman dengan *Multibeam Echosounder* membutuhkan banyak parameter perhitungan untuk menjamin

keakuratan data. Penggunaan *Multibeam Echosounder* membutuhkan metode dan pola pemeruman yang tepat dan dianjurkan terutama untuk survei diperairan kritis seperti alur dan pelabuhan yang memerlukan penelitian dasar laut menyeluruh.

Penentuan pola pemeruman pada survei batimetri membutuhkan pengetahuan spesifikasi teknis dan standar ketelitian survei yang berlaku. *Multibeam Echosounder* dapat menghasilkan data dalam bentuk tiga dimensi (3D) sehingga dapat mempermudah dalam interpretasi terhadap bentuk dan objek dasar laut.

Pengolahan data *multibeam echosounder* hasil survei dapat dilakukan dengan bantuan teknologi komputer yang terdiri dari perangkat lunak dan perangkat keras. Pengolahan data dengan berbasis komputer memiliki banyak keunggulan dibandingkan pengolahan data secara konvensional, diantaranya dapat melakukan proses pengolahan data survei batimetri dalam kuantitas yang besar dengan waktu yang relatif singkat.

Kesalahan yang ditimbulkan karena faktor manusia dapat dikurangi dengan pemanfaatan teknologi komputer untuk pengolahan data survei. Hasil dari pengolahan ini akan diperoleh *output* berupa peta digital dalam berbagai skala serta visualisasi yang beraneka ragam (*Digital Terrain Model*, kontur, profil dan lain sebagainya), dimana peta digital ini memiliki keunggulan dibandingkan peta konvensional, antara lain memiliki kemudahan dalam pemanggilan, proses *editing*, pemutakhiran (*up-dating*), penyimpanan dan pemeliharaan data.

Kemajuan teknologi komputer telah mendorong *programmer* perangkat lunak membuat perangkat lunak untuk pengolahan hasil survei batimetri khususnya untuk pengolahan data *multibeam echosounder*. Saat ini telah beredar di pasaran berbagai perangkat lunak yang ditujukan untuk pengolahan data hasil survei batimetri, baik yang bersifat komersil maupun *open source*. Setiap perangkat lunak pengolah data *multibeam echosounder* memiliki prosedur, kemampuan dan keterbatasan masing-masing.

Salah satu dari perangkat lunak tersebut ialah *HYPACK (Hydrographic package)*, yang merupakan produk dan pengembangan perangkat lunak komersil dari perusahaan *HYPACK, Inc.*

Maksud dan Tujuan

Maksud dari tugas akhir ini adalah untuk memberikan gambaran tentang cara proses pengolahan data *multibeam echosounder* dengan menggunakan perangkat lunak *HYPACK*.

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini ialah untuk dijadikan petunjuk dan acuan dalam melaksanakan pengolahan data batimetri *Multibeam Echosounder* menggunakan perangkat lunak *HYPACK*.

Pembatasan Masalah

Tugas akhir ini hanya menjelaskan bagaimana proses pengolahan Data Batimetri *multibeam echosounder* menggunakan perangkat lunak *HYPACK* dengan data batimetri yang di peroleh dari daerah survei Dishidros di Tarakan Kalimantan Utara.

Diagram alur penulisan

Diagram alur penulisan dapat dilihat pada Gambar dibawah.

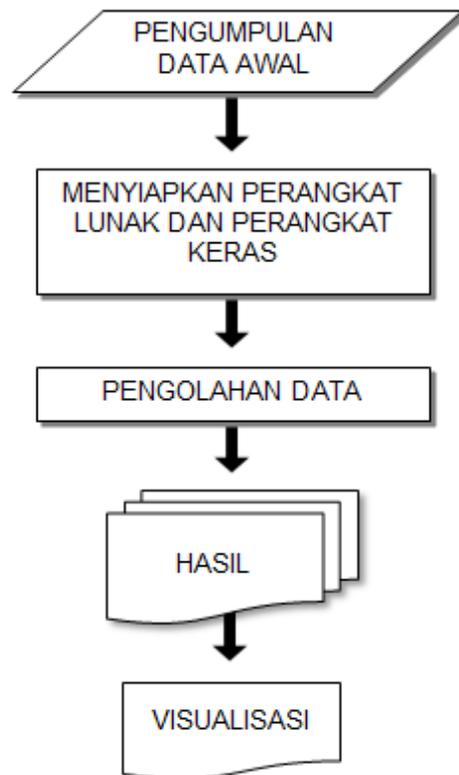


Diagram Alur Penulisan

Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam tulisan ini adalah metode deskriptif, yaitu melaksanakan pengolahan data dan menampilkan hasil pengolahan menggunakan perangkat lunak *Hypack*.

Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 6 (enam) bulan terhitung mulai dari Bulan Juni sampai dengan November 2013.

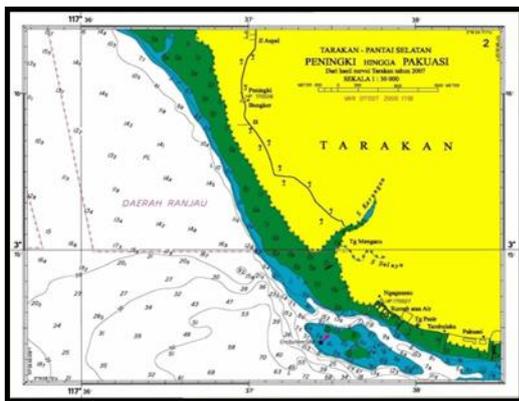
Sumber Data

Data yang digunakan pada penulisan ini merupakan data sekunder yang diperoleh

dari hasil pelaksanaan Satgas Surta Dishisros di perairan Tarakan Kalimantan Utara pada bulan Maret 2013. Data yang digunakan pada penulisan ini adalah data tanggal 11 sampai 14 dan tanggal 20, 21 Maret 2013.

Daerah Penelitian

Daerah penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah di perairan selatan tarakan. Peta Laut yang digunakan sebagai peta dasar adalah peta nomor 259 dengan lokasi survei ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar Batas area survei

Batas Area Survei:

- a. $03^{\circ} 14' 09.73''$ U – $117^{\circ} 35' 40.572''$ T
- b. $03^{\circ} 14' 09.73''$ U – $117^{\circ} 38' 30.52''$ T
- c. $03^{\circ} 16' 24.717''$ U – $117^{\circ} 38' 30.52''$ T
- d. $03^{\circ} 16' 24.717''$ U – $117^{\circ} 35' 40.572''$ T

Teknis Pengambilan Data dilapangan

Alat yang digunakan untuk pengambilan data kedalaman adalah *multibeam echosounder Reson Seabat 7101*, untuk penentuan posisi menggunakan *Reciver Trimble 5700* yang diikatkan ke titik kontrol dengan Posisi $03^{\circ} 14' 40.418''$ U – $117^{\circ} 37' 47.204''$ T.

Pengambilan data pasang surut menggunakan *Tide master* dan pencatatan secara manual dengan memasang *palm (Tide Staf)* di dermaga PT. TNM. Untuk pengambilan data kecepatan suara, alat yang digunakan adalah CTD dilaksanakan pada beberapa lokasi pada area survei dengan kecepatan suara berkisar 1539 – 1543 m/s.

Teknis Pengolahan Data

Pengolahan data menggunakan perangkat lunak *Hypack2012a*, data yang digunakan adalah data sekunder selama 6 (enam) hari hasil pelaksanaan Survei Dishidros diperairan tarakan pada bulan Maret 2013.

Proses pengolahan data dengan cara mengedit dan memfilter data *sounding* untuk membersihkan data batimetri dari kesalahan pembacaan *echosounder*, dengan memasukan data *offset*, data *patch test*, data surutan dan data kecepatan suara sebagai data untuk koreksi. Data Batimetri hasil pengolahan dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti pembuatan Peta Batimetri, perhitungan Volume Keruk, analisa geologi dan *geoteknical* dan bisa ditampilkan dalam beberapa tampilan seperti Tampilan 3D (tiga dimensi), 2D (dua Dimensi).

Alur Kerja Pengolahan

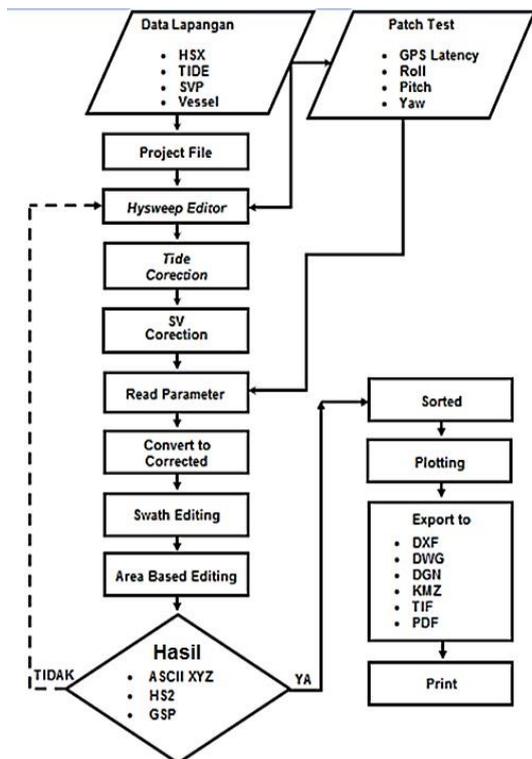


Diagram Alur Pengolahan

PROSES PENGOLAHAN DATA

Tahap Persiapan Data

Persiapan data dan *management file* yang rapi merupakan hal yang penting karena dapat membantu kelancaran proses pengolahan. Data yang harus dipersiapkan meliputi : data *sounding Multibeam*, data surutan, data kecepatan suara (*sound velocity*) dan catatan-catatan penting pada saat pelaksanaan survei batimetri.

Sumber Data

Data yang digunakan pada tugas akhir ini merupakan data hasil pelaksanaan survei batimetri DISHIDROS pada bulan Maret 2013 di perairan Tarakan Kalimantan Utara. Data yang diolah adalah data batimetri enam (6) hari yaitu

data tanggal 11,12,13,14,20 dan 21 Maret 2013.

Tahap Pengolahan

Adapun tahapan-tahapan pengolahan sebagai berikut :

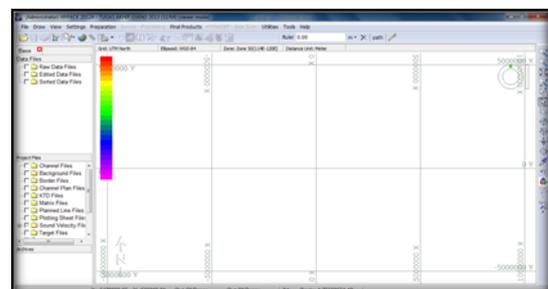
- Menyiapkan komputer yang telah diinstal program *HYPACK*.
- Menyiapkan data *sounding Multibeam*, data surutan, data kecepatan suara (*sound velocity*) dan catatan-catatan penting pada saat pelaksanaan survei batimetri.
- Pasang *Dongle HYPACK* di port komputer

Buka Program *HYPACK*



Buka program *HYPACK*

- Klik dua kali atau klik kanan pilih open pada *icon HYPACK* maka tampilannya seperti gambar di bawah ini



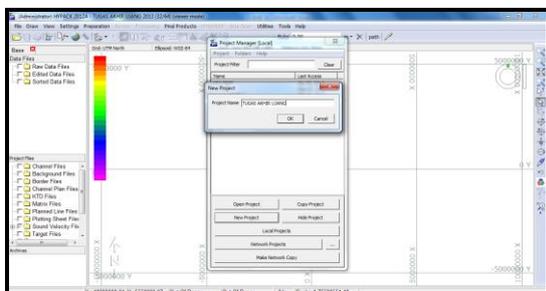
Tahap satu

a) Membuat *Project* Baru

Membuat *project* baru dimulai dengan memasukkan data berupa nama *project*. Setelah membuat *project* baru secara otomatis *folder project* tersebut masuk di *folder project* di *folder program Hypack*. Dikarenakan data yang di gunakan adalah data sekunder, maka untuk memudahkan saat proses pengolahan, data sekunder tersebut kita pindahkan ke *Folder Raw Data*. Selanjutnya sesuaikan proyeksi dan *zone area* survei. Hal ini dilakukan agar data lapangan dapat terbaca oleh perangkat lunak *Hypack*.

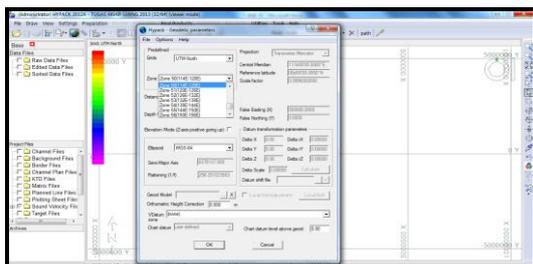
Membuat Project baru

- Klik *file*, *project manager* klik *new project* maka muncul tampilan seperti gambar dibawah. Membuat *project* baru dimulai dengan memasukkan data berupa nama *project*.



d) Sesuaikan proyeksi dan *zone area* survei.

- e) Klik *Shortcut Geodetic parameter* atau klik *preparation* pilih *Geodetic parameter* seperti Gambar dibawah ini



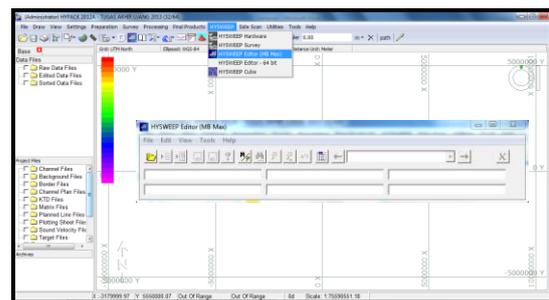
Setelah disesuaikan klik ok. Hal ini dilakukan agar data lapangan dapat terbaca oleh perangkat lunak *HYPACK*

b) Membuka Data Survei

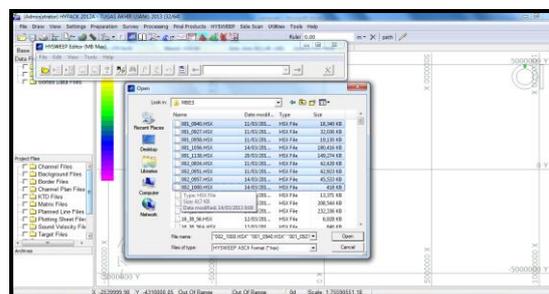
Membuka data survei dengan cara membuka *file Raw data* di *file project* yang telah dibuat sebagai tempat untuk menyimpan *Raw Data*. Membuka data survei dapat dilakukan perhari atau sekaligus selama pelaksanaan survei dengan *Hysweep editor* (*MB MAX*)

Membuka Data Survei

- Klik *Hysweep* pilih *Hysweep editor* (*MB MAX*) maka akan muncul tampilan *windows* seperti di bawah ini

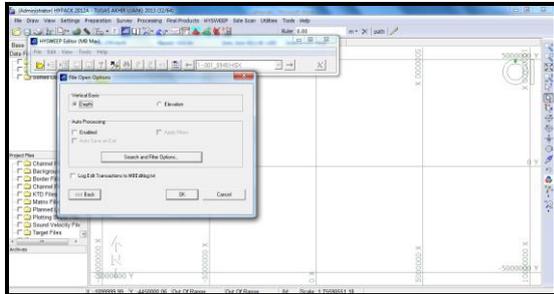


- Klik *file* pilih *open* pada *Hysweep Editor* untuk memasukan data *sounding*.



Memasukan data *sounding* dapat dilakukan perlajur, perhari maupun sekaligus selama pelaksanaan survei, disesuaikan dengan kemampuan komputer yang kita gunakan agar berjalan lancar.

- Klik *open*, muncul *windows file open options* pilih *depth* dan ceklis *apply corrections* kemudian klik ok seperti gambar dibawah ini.



- Kemudian muncul *windows correction*.

f) Masukan koreksi data surutan dan *sound velocity*.

Memasukkan koreksi Data Surutan (*Tide*)

Data surutan berisikan informasi mengenai waktu dan tinggi muka air yang sudah disurutan. Masukkan data surutan selama survei berlangsung berupa tanggal, waktu, interval waktu dan nilai surutan pada kolom *Tide Correction*.

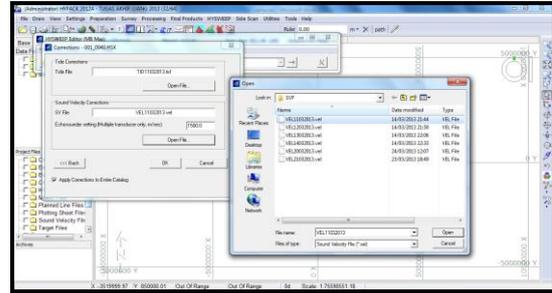
Klik *open file* pada kolom *tide file* di *windows correction* pilih data surutan yang sesuai dengan data *sounding*.

Memasukkan koreksi Kecepatan Suara (*SVP*)

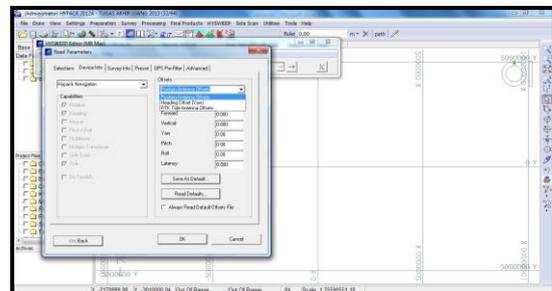
- Klik *open file* pada kolom *SV File* di *windows correction* pilih data surutan yang sesuai dengan data *sounding*.

- Masukan koreksi kecepatan suara yang diambil pada saat pelaksanaan survei pengambilan data. Untuk mengetahui nilai perambatan gelombang suara dalam lapisan air digunakan alat ukur *Conductivity Temperature Depth (CTD)*. Nilai yang diperoleh

dimasukkan kedalam kolom *Sound Velocity correction*.



Setelah memasukan data surutan dan *sound velocity* klik ok muncul *windows read parameters*.



g) Masukan parameter-parameter yang diperlukan.

Pada *windows read parameters* terdapat 6 (enam) tab parameter yaitu:

- *Selection*.

Selection ini berisi nama alat atau *hardware* yang digunakan saat pengambilan data yang sebelumnya sudah di *setting* pada *hysweep hardware* pada saat pengambilan data.

- *Device info*.

Apabila saat pengambilan data menggunakan *Hypack*, maka untuk *Offsets* antenna dan nilai hasil *Pacth test* kita disini isi nol semua, karena untuk offset antenna sudah di *setting* sebelumnya di *Hysweep hardware* saat pengambilan data, secara otomatis oleh

Hysweep hardware akan di transfer ke *Hysweep Editor* saat pengolahan data.

Apabila saat pengambilan data tidak menggunakan *Hypack* maka untuk nilai *pacth test*, posisi alat yang digunakan di masukan secara manual saat pengolahan data.

- *Survei info.*

Di sini kita masukan informasi waktu dan tanggal pelaksanaan saat pengambilan data, nilai kedalaman minimum dan maksimum dan nilai *angle limit*, serta informasi tentang *project survei*, nama area survei, nama kapal yg kita gunakan, dan *surveyor* yg melaksanakan survei.

Apabila saat pengambilan data tidak menggunakan *Hypack* maka untuk nilai *pacth test*, posisi alat yang digunakan di masukan secara manual saat pengolahan data.

- *GPS Pre-Filter*

Kita masukan nilai *maximum HDOP*, *maximum* dan *minimum Speed Over Ground* apabila kita mengetahuinya. Namun jika tidak dikosongkan aja.

- *Advanced*

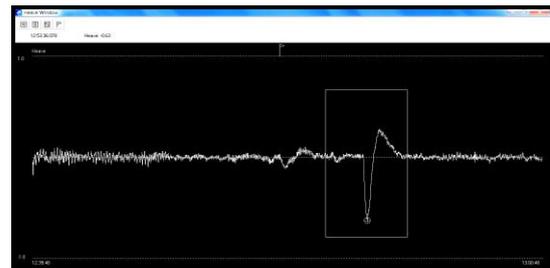
Ceklis *RTK TIDE* bila kita gunakan *RTK* untuk Surutan saat pengambilan data, namun jika tidak kita biarkan saja.

Motion Referensi Unit (MRU) kita centang semua, jadi saat pengolahan kita tidak perlu mengedit atau mengkoreksi nilai *heave* dan *drift*.

Setelah semua parameter sesuai klik ok maka kita masuk pada tahap pertama pengolahan. Pada tahap ini terdapat 5 (lima) *windows* yaitu:

a) *Heave Windows*

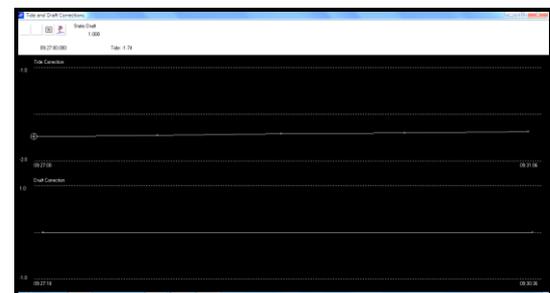
Pada *windows* ini menampilkan nilai *Heave* tiap *line*, lakukan koreksi apabila ada data *heave and drift* yang menyimpang akibat alunan kapal seperti yang terdapat pada line 354_1239, gunakan *toll remove heave drift* atau *fill block* untuk menghapus seperti pada gambar dibawah.



Gambar 4.1 Penyimpangan nilai *Heave* akibat alunan kapal

b) *Tide and Draft Coorections*

Lakukan koreksi apabila ada nilai data *tide* dan *Draft* yang kurang bagus.

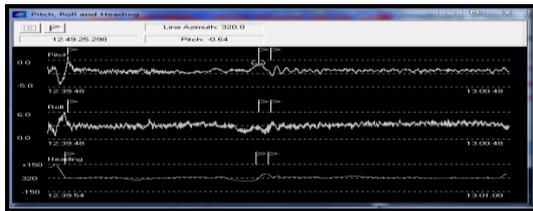


Gambar *Windows Tide and Draft Coorections*

c) *Windows Pitch, Roll dan Heading*

Menampilkan data koreksi *pitch*, *Roll* dan *Heading* yang kita masukan. Apabila nilai gerakan kapal (*pitch*, *roll*, *Heading*) melewati batas toleransi, maka data tersebut ditandai untuk di *reject* pada saat *editing* karena memberikan informasi kedalaman yang salah

terhadap posisi *horizontal* seperti pada gambar dibawah.



Data *Pitch, Roll dan Heading* yang ditandai

d) *Windows Sound Velocity Profile*

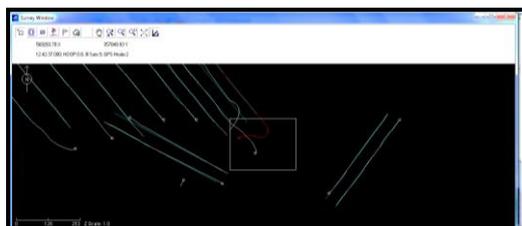
Di *Windows* ini menampilkan *Profile* data koreksi *Sound Velocity* yang kita masukan seperti yang terlihat pada gambar 4.3



Tampilan *Windows Sound Velocity Profile*

e) *Survey Windows*

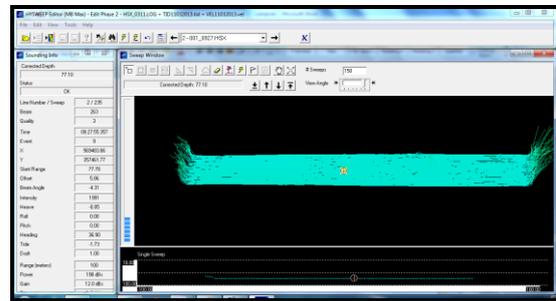
Windows ini menampilkan data *sounding*, jika ada yang kurang bagus atau terdapat *noise*, data *outlier* dan *spike-spike*, dapat dihapus pada *Survey Windows* ini menggunakan *Block Toll*. Tampak pada gambar di bawah pada line 356_1145 terdapat data yang melebihi lajur yang direncanakan.



Tampilan data *sounding* pada *Survey windows*

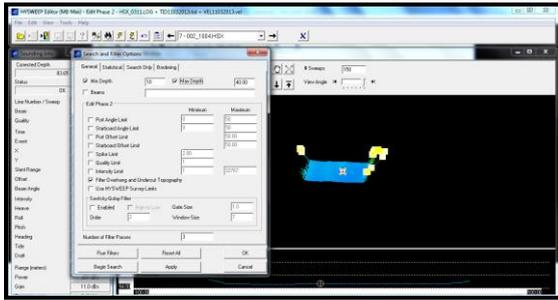
Setelah melakukan *editing* pada tahap satu selanjutnya masuk kepada tahap kedua

klik *file*, *Convert raw to corrected* untuk masuk ke tahap dua *Swath Editing* berikut adalah tampilan *windows* pada tahap dua.



Terdapat dua *windows* pada tahap ini yaitu :

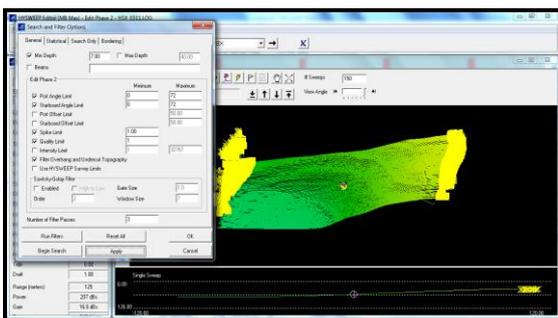
- *Sweep Windows*
Menampilkan *Sweep* atau *Swath* data sounding yang kita masukan, jumlah tampilan *sweep* bisa diatur sesuai keinginan.
 - *Windows Sounding Info.*
Pada *Windows Sounding Info* menampilkan informasi-informasi dari *sweep* yang berada di jendela *Sweep Windows*.
 - h) Lakukan *editing* hapus *spike-spike*, *Noise* dan *data outlier* dari data sounding pada jendela *Sweep Windows*.
 - Atur jumlah *sweep* yang akan di edit.
 - Atur *view angle* agar *spike-spike*, *Noise* dan *data outlier* dapat terlihat.
 - Hapus *Spike-spike*, *noise* dan data outlier gunakan *toll block mode*, *erase*, *delete above line*, *delete* dan *Delete below line* dan *delete point*.
- Untuk mempercepat proses penghapusan data yang tidak bagus bisa juga menggunakan *Filter options*.
- Klik kanan, *search and filter options* seperti gambar dibawah.



- Pilih *general*, isi nilai minimal dan maksimal kedalaman area survei yang sedang dilaksanakan, mengurangi *angle* dari yang tadinya di *setting* 75° kekanan dan 75° ke kiri pada saat pengambilan data karena, biasanya *beam* yang terluar terdapat banyak *spike-spike* kita bisa membuangnya dengan, kita kurangi masing-masing 2° atau 3° kemudian ceklis *Filter overhang and undercut topografy* dan *spike limite*.

- Klik *apply* untuk melihat data yang telah di *Filter*.

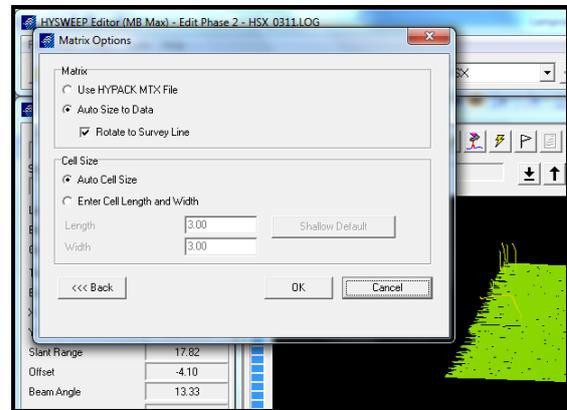
Secara otomatis data *sounding* yang dibawah nilai minimal dan di atas nilai maksimal kedalaman serta *beam* yang diluar *angle limit* akan ditandai oleh *software* seperti gambar dibawah.



- Klik *Filter Windows* untuk menghapus *Sweep* yang tampil di *Sweep Windows*, atau *Filter Line* untuk menghapus dalam satu line dan *Filter All* untuk menghapus semua.

Setelah semua data selesai di *edit* masuk ke tahap tiga. Klik *toll area based*

editing atau klik *file*, *area based editing*, untuk masuk ketahap tiga maka muncul *windows* seperti gambar dibawah.



- Pilih *auto size to data* dan *Auto Cell Size*, klik *Ok* maka masuk ke tahap tiga *editing* dengan tampilan *Windows* seperti gambar dibawah.



i) Lakukan *editing* Pada tiap-tiap *Windows* hapus *spike-spike*, *noise* dan data-data jelek yang tidak terhapus pada tahap dua, ditahap ini terdapat 3 (tiga) *Windows* yaitu :

Cell Windows.

Menampilkan data *sounding* per *Cell*, di *windows* ini masih bisa melakukan *editing* jika masih terdapat data jelek yang belum terhapus pada tahap kedua.

Profile Windows – By Rows.

Menampilkan *Profile* data *sounding* per *sweep*, di *windows* ini sama dengan di *windows* *Cell Windows* kita masih bisa melakukan

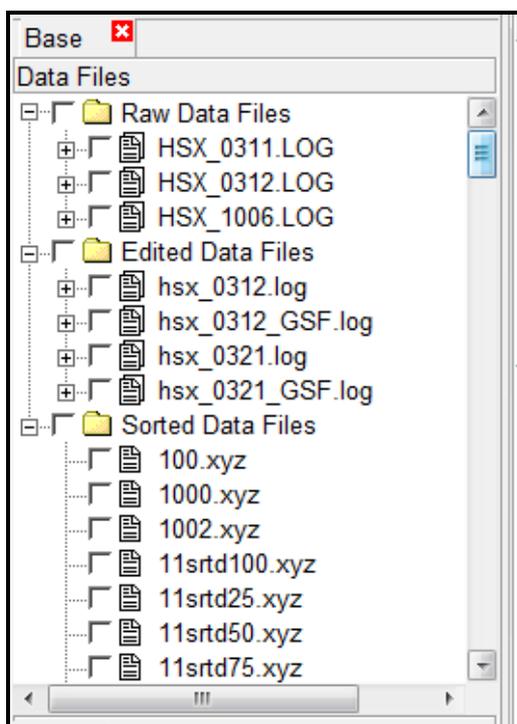
editing jika masih terdapat data jelek yang belum terhapus pada tahap kedua.

Survey Windows-Min Depth.

Menampilkan semua data Sounding yang dimasukan.

Setelah selesai file kita simpan. File dapat disimpan dalam format XYZ ASCII format, HS2 dan GSF.

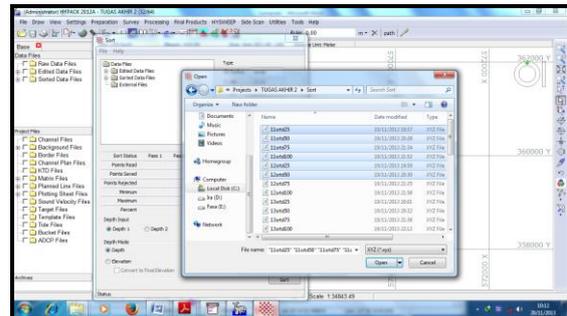
Semua data yang sudah selesai di edit dan di simpan, otomatis masuk ke folder edited data files dalam format HS2, sedangkan file XYZ Format ASCII kita simpan di sortd data files di kolom data files seperti gambar di bawah ini.



Mengatur Jarak kerapatan data sounding.

- Klik *Processing, sounding selection, sorted*
- Klik add file masukan data XYZ yang sudah kita olah tadi, masukan jarak radius antar nilai kedalaman atau jarak X dan Y

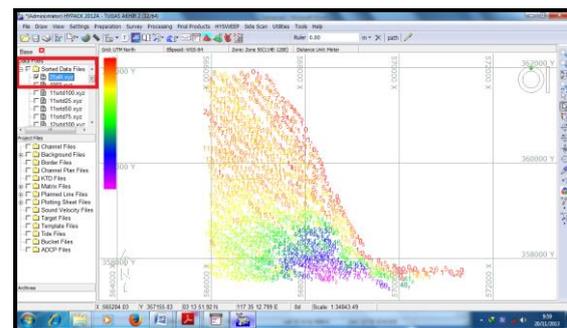
masukan nama file untuk di simpan klik sorted Seperti gambar dibawah ini.



File tadi otomatis masuk ke folder sorted data files di kolom data file.

Menampilkan Nilai kedalaman

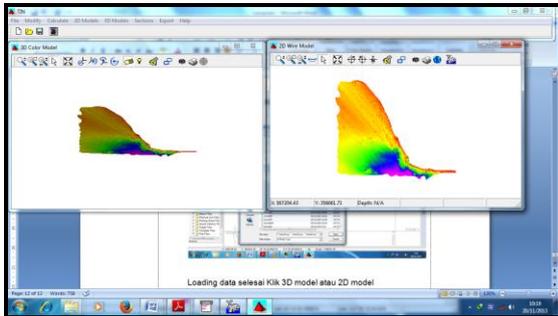
Untuk menampilkan nilai kedalaman di windows utama ceklis kotak file data XYZ yang akan kita tampilkan seperti gambar dibawah.



Untuk menampilkan dalam tiga dimensi (3D) atau dua dimensi (2D) klik Tin model, klik file, news kemudian input file klik open seperti gambar dibawah.



Loading data selesai Klik 3D model atau 2D model maka akan tampil seperti gambar dibawah.

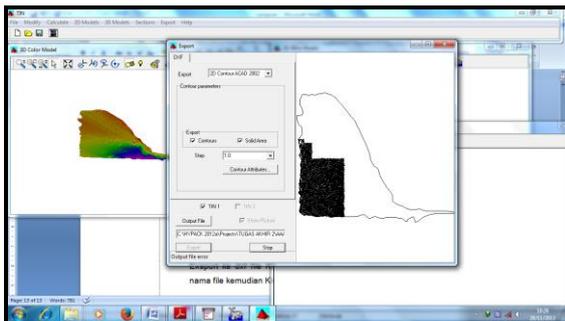


Putar sumbu X atau sumbu Y menggunakan toll navigasi yang tersedia seperti gambar dibawah untuk mengatur arah tampilan.



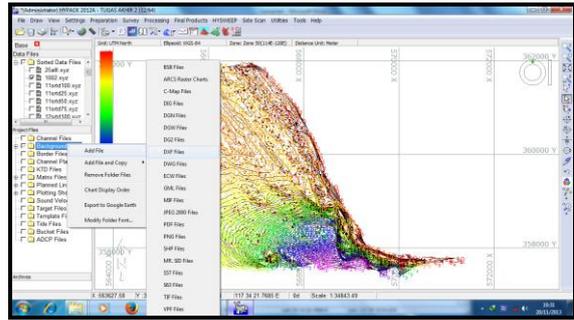
j) *Export ke dxf file*

- Klik *export* filih 3D atau 2D AutoCad klik output *file* pilih *folder* untuk menyimpan beri nama *file* kemudian Klik *export* tunggu sampai *loading data* selesai seperti gambar dibawah.



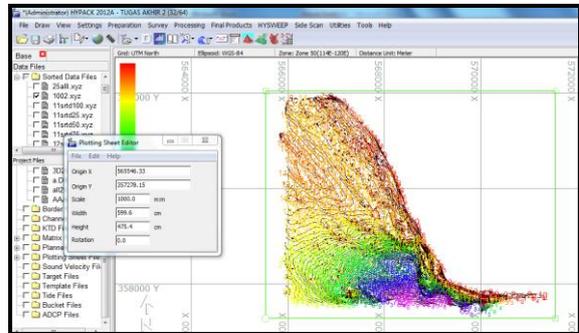
Setelah selesai Klik *exit*.

- Klik kanan pada *folder background files*, *Add files* pilih *DXF file* masukan data yang kita *export* tadi. Untuk menampilkan ceklis kotak *file*, seperti contoh gambar dibawah.

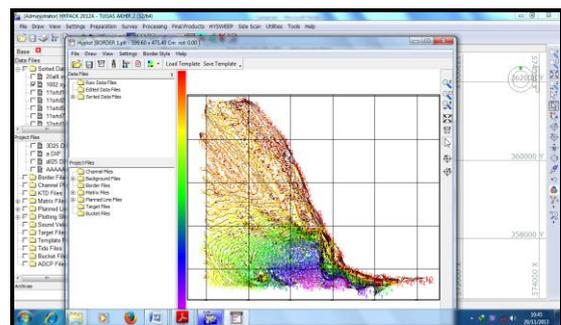


Membuat border

- Klik *preparation, editor, plotting editor* masukan skala atau ukuran panjang dan lebar *border*, *save file* ke *format PLT* seperti gambar dibawah.

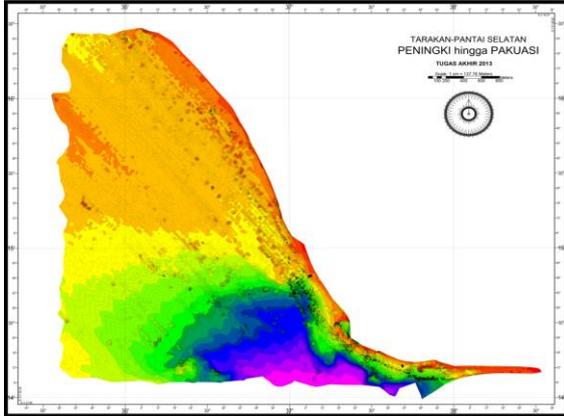


- Klik *Final produk*, *Hyplot* pilih border yang tadi kita buat Klik *Open*, maka muncul *Windows HYPLOT*.

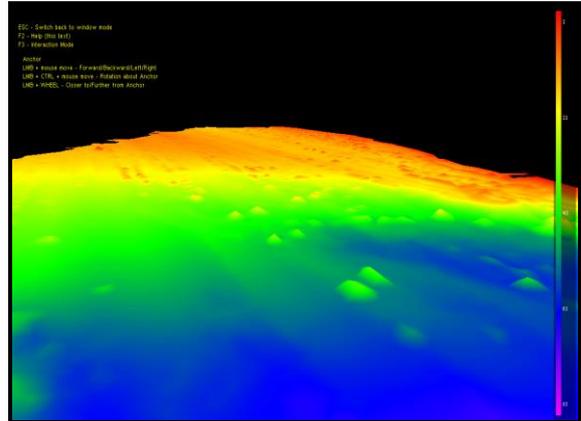


Setting jenis *border* atau masukan simbol-simbol yang di perlukan, menampilkan *Grid* dan lain-lain dengan cara Klik *Setting Control Panel*. Berikut adalah gambar contoh simbol yang sudah di input.

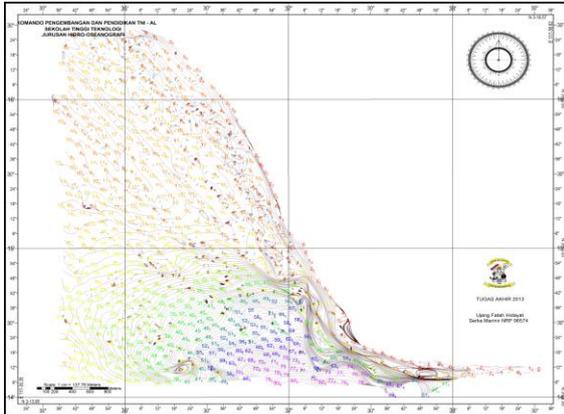
**TAMPILAN DATA HASIL OLAHAN
DALAM BENTUK *BASE SURFACE***



**TAMPILAN DATA HASIL OLAHAN
DALAM BENTUK *TERRAIN VIEWER 3D***



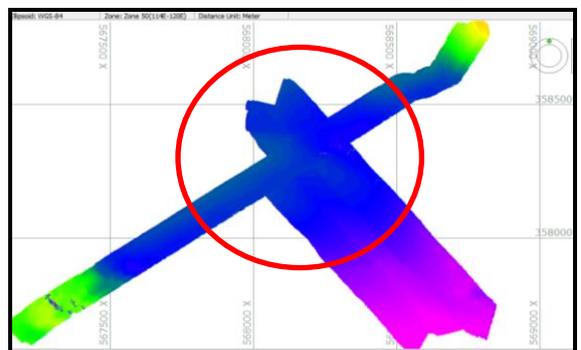
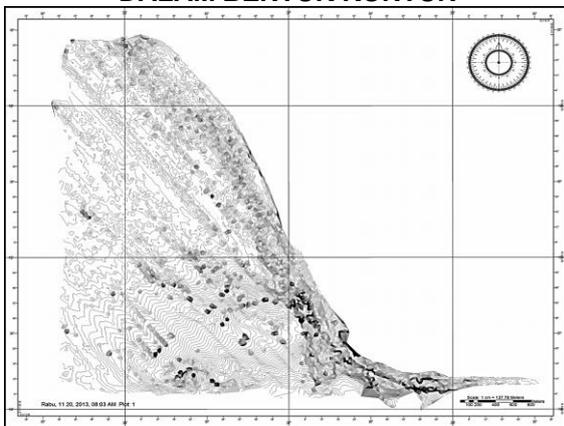
**TAMPILAN DATA HASIL OLAHAN
DALAM BENTUK KONTUR DAN NILAI
KEDALAMAN**



**Koreksi Angka Kedalaman antara Lajur
Utama dan Lajur Silang**

Pada saat kegiatan survei hidrografi khususnya pengukuran batimetri perlu adanya koreksi kedalaman antara lajur per lajur yang sudah direncanakan. Meskipun penggunaan *multibeam* ini dapat dilakukan secara *overlapping*, namun perlu juga dilaksanakan kegiatan *sounding* dengan cara silang pada lajur utama agar koreksi lebih teliti. Besarnya toleransi antara angka kedalaman pada lajur silang dan lajur utama sesuai dengan S-44 IHO edisi kelima tahun 2008. Gambar 4.13 merupakan gambar persilangan antara lajur utama dengan lajur silang.

**TAMPILAN DATA HASIL OLAHAN
DALAM BENTUK KONTUR**



Gambar Persilangan antara Lajur Utama dengan Lajur Silang

$$\sigma = \pm \sqrt{a^2 + (b \times d)^2}$$

Keterangan :

- σ = standar deviasi
- a = Konstanta kesalahan kedalaman, yaitu jumlah dari semua konstanta kesalahan
- b = Faktor pengganti kesalahan kedalaman lain
- d = kedalaman
- $b \times d$ = Kesalahan kedalaman lain, yaitu jumlah semua kesalahan kedalaman yang lain

Lajur	Posisi	
	03° 14' 28,36" S 117° 36' 46,29" T	03° 14' 26,33" S 117° 36' 45,42" T
Lajur utama	54,295	55,989
Lajur silang	54,682	55,691
Selisih kedalaman	0,387	0,298
Rata-rata	54,489	55,840
2σ	0,984	1,001
Keterangan	memenuhi	memenuhi

Tabel Standar Deviasi

Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data *Multibeam Echosounder* menggunakan perangkat lunak *Hypack* dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- Kualitas hasil pengolahan data *Multibeam Echosounder* menggunakan perangkat lunak *Hypack* tergantung pada pelaksanaan pengambilan data di lapangan dan pelaksanaan *patch test*.
- Koreksi kedalaman lajur utama dan lajur silang memenuhi persyaratan ketentuan S-44 IHO edisi kelima tahun 2008. Lajur utama pada posisi 03° 14' 28,36" U - 117° 36' 46,29" T

dengan angka kedalaman sebesar 56,295 m dan lajur silang pada posisi 03° 14' 28,36" U - 117° 36' 46,29" T dengan angka kedalaman sebesar 56,682 m, selisih kedalaman antara lajur silang dan lajur utama 0,387 m, pada posisi 03° 14' 26,32" U - 117° 36' 45,42" T dengan angka kedalaman sebesar 55,989 m dan lajur silang pada posisi 03° 14' 26,32" U - 117° 36' 45,42" T dengan angka kedalaman sebesar 55,691 m, selisih kedalaman antara lajur silang dan lajur utama 0,298 m.

- Perangkat lunak *Hypack* menyediakan beberapa modul Visualisasi 3D maupun 2D yang salah satunya adalah *TIN* model.
- Perangkat lunak *Hypack* menyediakan modul untuk pengambilan data, pengolahan sampai dengan lembar lukis.

Saran

- Untuk proses pengolahan gunakan Perangkat Keras atau komputer diatas standar minimum yang ditetapkan agar proses pengolahan dapat berjalan lancar.
- Atur jumlah *sweep* saat pengeditan jangan terlalu banyak, agar data *outlier* dan *spike-spike* bisa terlihat jelas sehingga data hasil *editing* bisa benar-benar bersih.
- Penulis Menyarankan Bagi yang akan mengambil tema tugas akhir tentang pengolahan menggunakan perangkat lunak *HYPACK* , dapat melaksanakan pengolahan dengan metode *HYSWEEP CUBE* untuk membandingkan *base surface* yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- ❖ *IHO Standards for Hydrographic Surveys 5th Edition, 2008, Special Publication No. 44, Monaco.*
- ❖ DR. Ir Eka Djunarsjah, M.T, 2005, Diktat Survei Hidrografi II Pemeruman, ITB, Bandung.
- ❖ Ali Arifin,2008, Pengolahan data Batimetri *Multibeam Echosounder* untuk menentukan kontur kedalaman, Tugas Akhir, STTAL, Jakarta.
- ❖ Bimo parkesit,Pengolahan data multibeam menggunakan prangkat lunak HIPS,TesisITB, 2008.
- ❖ Manual Book Hypack.
- ❖ <http://www.hypack.com/new/>