

MARKAS BESAR ANGKATAN LAUT  
DINAS HIDRO-OSEANOGRAFI

---

**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

**1. Umum.**

a. Dinas Hidro-Oseanografi TNI AL (Dishidros TNI AL) adalah badan pelaksana pusat tingkat Mabesal yang mempunyai tugas menyelenggarakan pembinaan fungsi hidro-oseanografi yang meliputi survei, penelitian, pemetaan laut, publikasi, penerapan lingkungan laut dan keselamatan navigasi pelayaran baik untuk kepentingan TNI maupun untuk umum. Dalam menjalankan tugasnya tersebut, Dishidros melaksanakan kegiatan survei untuk pengumpulan data hidrografi, oseanografi, geografi maritim dan meteorologi maritim. Data-data ini selanjutnya diolah dan disajikan dalam bentuk peta laut, peta militer, dan peta tematik serta buku-buku nautika yang digunakan untuk kepentingan militer dan kepentingan umum.

b. Dalam pelaksanaan kegiatan survei hidro-oseanografi, Dishidros menggunakan berbagai peralatan sesuai bidang surveinya, salah satunya mengumpulkan data oseanografi berupa data gelombang. Untuk memperoleh data gelombang dapat dilaksanakan pengukuran dengan alat secara manual maupun dengan alat otomatis. Pada saat ini untuk meningkatkan kualitas dan keakuratan data yang diperoleh dalam kegiatan survei hidro-oseanografi telah digunakan alat pengukur gelombang secara otomatis berupa wave recorder.

c. Pengukuran gelombang dalam kegiatan survei hidro-oseanografi menggunakan wave recorder untuk memperoleh data gelombang yang benar. Untuk dapat memperoleh data gelombang yang benar diperlukan kemampuan dalam mengoperasikan alat wave recorder. Untuk dapat mengoperasikan alat wave recorder dengan benar maka disusunlah buku pedoman pengoperasian alat wave recorder untuk mendukung pelaksanaan kegiatan operasi survei hidro-oseanografi.

## **2. Maksud dan Tujuan**

- a. Maksud. Buku pedoman pengoperasian wave recorder dimaksudkan sebagai panduan dalam pengoperasian alat wave recorder agar alat dapat mengakuisisi data dengan benar pada saat melaksanakan pengukuran.
- b. Tujuan. Adapun tujuan pedoman pengoperasian wave recorder agar setiap pelaksana kegiatan survei dan pemetaan hidro-oseanografi dapat mengoperasikan wave recorder dengan baik.

**3. Ruang Lingkup dan Tata Urut.** Pedoman pengoperasian wave recorder disusun dengan materi mencakup langkah-langkah persiapan, proses setting, penempatan alat pada saat pengukuran, dan download data hasil pengukuran dengan tata urut sebagai berikut :

- a. Bab I : Pendahuluan
- b. Bab II : Landasan Pemikiran
- c. Bab III : Pengoperasian Wave Recorder
- d. Bab IV : Penutup

**4. Kedudukan.** Buku Pedoman Pengoperasian Wave Recorder ini mengacu dan berkedudukan di bawah Buku Petunjuk Pelaksanaan Operasi Survei dan Pemetaan Hidro-Oseanografi (PUM-5.127).

## **5. Dasar.**

- a. Peraturan Presiden RI Nomor 10 Tahun 2010 tanggal 26 Januari 2010 tentang Susunan Organisasi TNI.
- b. Keputusan Panglima TNI Nomor Kep/186/III/2013 tanggal 13 Maret 2013 tentang Buku Petunjuk Induk Organisasi Tentara Nasional Indonesia.

- c. Peraturan Kasal Nomor Perkasal/82/XI/2008 tanggal 7 Nopember 2008 tentang Kewenangan Penandatanganan Tulisan DinasTataranPertama sampai dengan Tataran Ketiga di Lingkungan TNI Angkatan Laut.
- d. Peraturan Kasal Nomor Perkasal/36/VI/2011 tanggal 21 Juni 2011 tentang Buku Pentunjuk Administrasi Tata Cara Penyusunan Doktrin dan Buku Petunjuk di Lingkungan TNI Angkatan laut (PUM-1.01).
- e. Keputusan Kasal Nomor Kep/950/VI/2012 tanggal 28 Juni 2012 tentang Buku Petunjuk Pelaksanaan Penyelenggaraan Operasi Survei Pemetaan Hidro-Oceanografi TNI Angkatan Laut.
- f. Keputusan Kasal Nomor Kep/07/II/2001 tanggal 23 Pebruari 2001 tentang Eka Sasana Jaya.

## **BAB II**

### **LANDASAN PEMIKIRAN**

#### **6. Umum.**

Tugas Dishidros TNI AL berdasarkan Keppres no.164 tahun 1960 adalah menyelenggarakan pembinaan fungsi hidro-oseanografi yang meliputi survei, penelitian, pemetaan laut, publikasi, penerapan lingkungan laut dan keselamatan navigasi pelayaran baik untuk kepentingan TNI maupun untuk umum. Dalam menjalankan tugasnya tersebut, Dishidros melaksanakan kegiatan survei untuk pengumpulan data hidrografi, oseanografi, geografi maritim dan meteorologi maritim. Pengumpulan data-data ini dilaksanakan melalui kegiatan survei dan pemetaan hidro-oseanografi dengan pengukuran langsung di lapangan. Untuk pengumpulan data di lapangan pada umumnya telah digunakan peralatan otomatis demikian halnya untuk bidang oseanografi seperti gelombang, saat ini telah menggunakan peralatan secara otomatis yang biasa disebut wave recorder.

#### **7. Spesifikasi wave recorder.**

Wave recorder merupakan peralatan untuk mengukur gelombang laut secara otomatis. Peralatan ini dapat mengukur tinggi gelombang dan periodenya. Untuk dapat mengukur gelombang dengan baik yang harus diperhatikan adalah setting alat agar alat dapat merekam data dengan baik. Selain itu yang juga harus diperhatikan adalah penempatan alat pada saat pengukuran serta ketentuan atau syarat-syarat dalam pendirian atau membangun stasiunnya. Karena alat wave recorder adalah otomatis, maka untuk mengetahui sistem kerja dari alat harus diketahui karakteristik dan sistem kerja dari komponen atau sensor yang digunakan.

Spesifikasi peralatan wave recorder yang dibahas dalam panduan ini meliputi wave recorder SBE26 SeaGauge dan wave recorder SBE26plus SeaGauge.

##### **a. Spesifikasi SBE26 SeaGauge.**

###### **1) Tekanan**

- Range : 0 s/d 6800 meter (10000 psia skala penuh)
- Akurasi : 0.01% skala penuh (3 mm untuk batas 45 psia)

- Pengulangan: 0.005 % skala penuh (1.5 mm untuk batas 45 psia)
- Hysteris : 0.005 % skala penuh ( 1.5 mm untuk batas 45 psia)
- Kalibrasi : 0 psia tekanan skala penuh
- Resolusi pasut : 0.2 mm untuk pengukuran
- Resolusi gelombang : 0.4 mm untuk pengukuran 0.25 second ;  
0.1 mm untuk pengukuran 1 second

## 2) Temperatur

- Range : -5 sampai +35 °C
- Akurasi : 0.02 °C
- Resolusi : 0.01 °C
- Calibrasi : +1 sampai +32 °C (pengukuran diluar batas yang diijinkan akan menimbulkan error)

## 3) Konduktivitas

- Range : 0.0 sampai 7 S/m
- Akurasi :  $\pm 0.0003$  S/m /month(typical):  $\pm 0.0001$  S/m (garansi)
- Resolusi : 0.00002 S/m

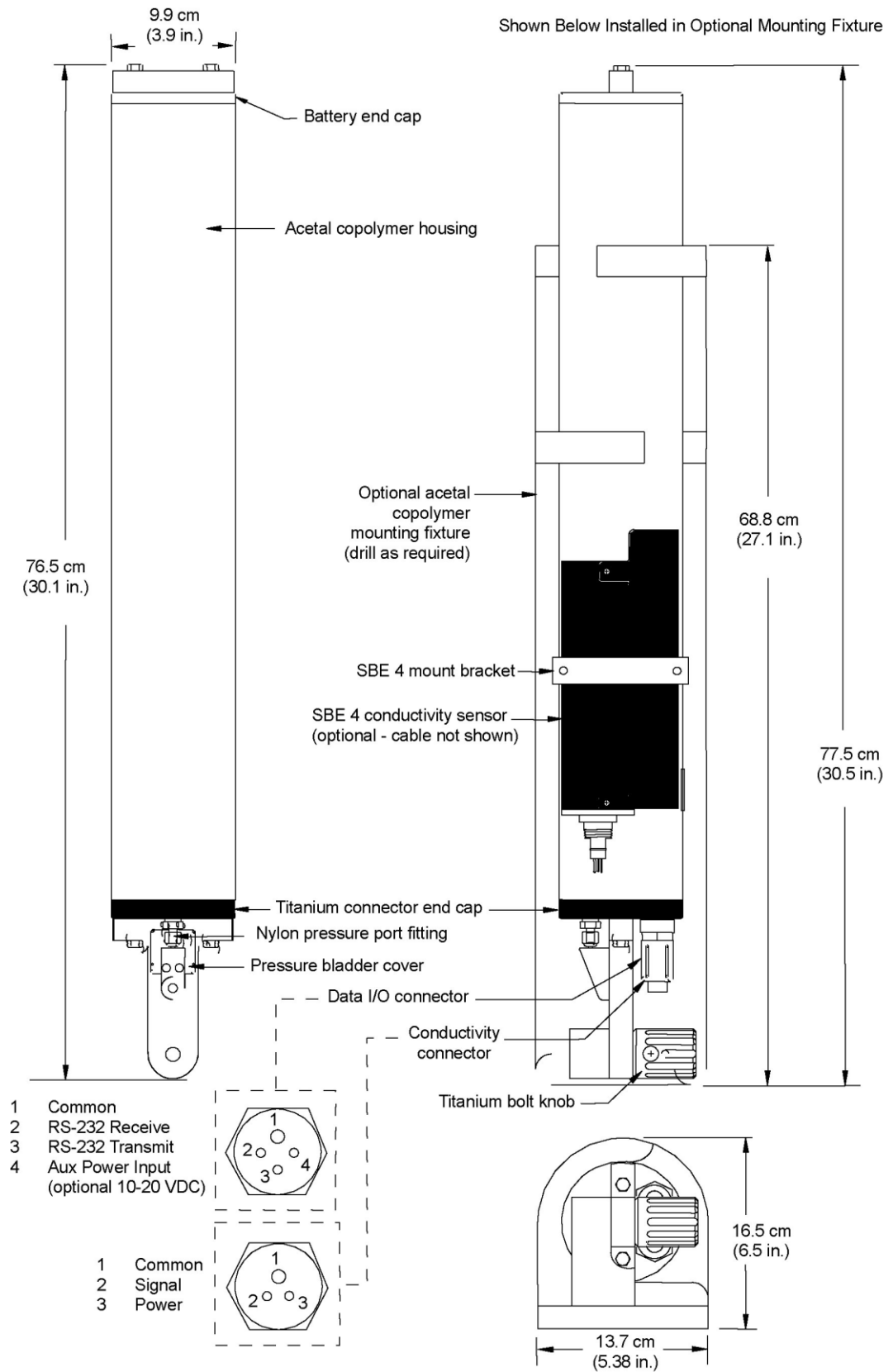
## 4) Spesifikasi lainnya

- Pencatat waktu dasar : Quartz TCXO  $\pm 2$  mm penuaan per tahun  $\pm 2$  mm per tahun versi suhu (-5° sampai 30°C).
- Memory : 8M byte CMOS static RAM, battery backyd for minimum of 2 years data retention.
- Jam waktu sebenarnya : Kristal jam tipe 32786 Hz, terdapat baterai cadangan untuk minimum operasi selama 1 tahun terlepas dari kondisi baterai utama.
- Power suply : 9 buahh battery alkaline type D.
- Berat : di udara, standard 6 kg (13 lbs)
- Bahan dasar housing : > (Standard) Kontaknya terdapat dari asetal kopolimer (plastk) dengan ujung tutup titanium yang mampu pada kedalaman 600 meter.

>(Optional) 6800 meter dengan ujung tutup titanium.



Gambar 1 : SBE26 SeaGauge



Gambar2 : Deskripsi SBE26 SeaGauge

**b. Spesifikasi SBE26plus SeaGauge**

**Note:**

The pressure sensor is mounted on the titanium connector end cap, with the pressure conveyed from the pressure port to the sensor via an oil-filled tube. The pressure reading is position sensitive as a result of the oil pressure head.

Quartz Pressure (standard)	
Range	0 to 0.2 / 5 / 10 / 20 / 60 / 130 / 200 / 270 / 680 meters (15 / 23 / 30 / 45 / 100 / 200 / 300 / 400 / 1000 psia)
Accuracy	0.01% of full scale (3 mm for 45 psia [20 m] range *)
Stability	0.02% of full scale/year (6 mm for 45 psia [20 m] range *)
Hysteresis	0.005% of full scale (1.5 mm for 45 psia [20 m] range *)
Calibration	0 psia to full scale pressure
Resolution *	Tide: 0.2 mm for 1-minute integration; 0.01 mm for 15-minute integration Wave: 0.4 mm for 0.25-second integration; 0.1 mm for 1-second integration
Strain Gauge Pressure (optional, in place of Quartz pressure)	
Range	0 to 20 / 100 / 350 / 600 meters (45 / 160 / 520 / 900 psia)
Accuracy	0.1% of full scale (30 mm for 45 psia [20 m] range *)
Stability	0.1% of full scale/year (30 mm for 45 psia range [20 m] *)
Hysteresis	0.03% of full scale (9 mm for 45 psia range [20 m] *)
Calibration	0 psia to full scale pressure
Resolution *	Tide: 0.2 mm for 1-minute integration; 0.01 mm for 15-minute integration Wave: 0.4 mm for 0.25-second integration; 0.1 mm for 1-second integration
Standard Temperature (internal thermistor)	
Range	-5 to +35 °C
Accuracy	0.01 °C
Resolution	0.001 °C
Calibration	+1 to +32 °C (measurements outside this range may be at slightly reduced accuracy due to extrapolation errors)
Optional High Accuracy Temperature (external thermistor)	
Range	-5 to +35 °C
Accuracy	0.002 °C
Resolution	0.0001 °C
Calibration	+1 to +32 °C (measurements outside this range may be at slightly reduced accuracy due to extrapolation errors)
Conductivity (optional SBE 4M conductivity sensor)	
Range	0.0 to 7 S/m
Accuracy	±0.0003 S/m/month (typical); ±0.001 S/m/month (guaranteed; not applicable in areas of high bio-fouling or contamination or if Application Note 2D procedures are not followed)
Resolution	0.00002 S/m
Calibration	2.6 to 6 S/m plus zero conductivity (air)

\*Stated values in mm for accuracy, stability, hysteresis, and resolution are for 45 psia (20 m) pressure sensor. Scale for other ranges, multiplying by (actual sensor range in psia / 45 psia).

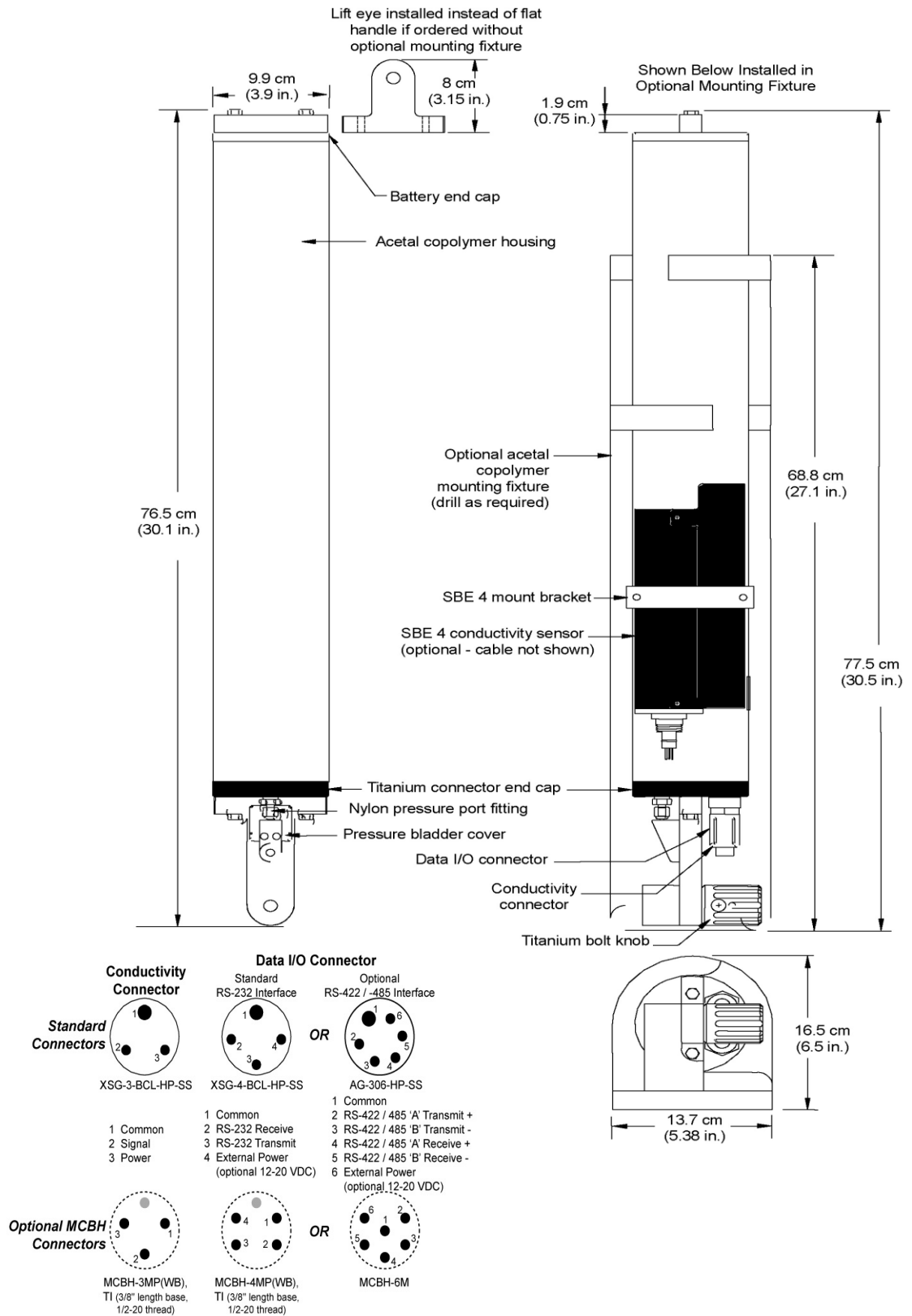


Other Specifications	
Clocks	<p><b>Counter Time Base</b> (for conductivity, Quartz pressure temperature, &amp; Quartz wave burst data): Quartz TCXO <math>\pm 1</math> ppm per year aging; <math>\pm 15</math> ppm (-20 to +70 °C)</p> <p><b>Real-Time Clock</b> (for Quartz tide pressure data): Quartz TCXO watch-crystal type 32,768 Hz; accuracy <math>\pm 2</math> ppm (5 seconds/month). Battery-backed for minimum of 2-year operation, without the main batteries installed.</p>
Memory	32 MB Flash RAM
Data Storage	<p>If conductivity not enabled: Bytes/day = <math>9N + W</math> (36 + 3M)</p> <p>If conductivity enabled: Bytes/day = <math>12N + W</math> (48 + 3M)</p> <p>(N = tide samples/day, W = wave bursts/day, M = wave measurements/burst)</p>
Power Requirement – 26plus with Quartz Pressure Sensor	<p><b>Quiescent (sleep):</b> 0.0005 watt</p> <p><b>Communications:</b> 0.10 watt</p> <p><b>Data Upload:</b> 0.16 watt</p> <p><b>Wave Burst:</b></p> <p>Wave burst: 0.11 watt</p> <p>Real-time wave statistics: 0.2 watt * 0.06 sec/sample * # of samples/burst</p> <p><b>Tide Sample:</b></p> <p>Pressure sensor integration: 0.01 watt</p> <p>Turn-on for each sample (if going to sleep between samples): 0.30 watt-seconds = 0.30 joules</p> <p>Tide sample (including temperature, but not conductivity): 0.30 watt-seconds = 0.30 joules</p> <p>Conductivity sample: 0.40 watt-seconds = 0.40 joules</p>
Power Requirement – 26plus with Strain Gauge Pressure Sensor	<p><b>Quiescent (sleep):</b> 0.0005 watt</p> <p><b>Communications:</b> 0.13 watt</p> <p><b>Data Upload:</b> 0.19 watt</p> <p><b>Wave Burst:</b></p> <p>Wave burst: 0.14 watt</p> <p>Real-time wave statistics: 0.2 watt * 0.06 sec/sample * # of samples/burst</p> <p><b>Tide Sample:</b></p> <p>Turn-on/off for each tide sample: 0.36 watt-seconds = 0.36 joules</p> <p>Tide sample (including temperature, but not conductivity): 0.14 watt</p> <p>Conductivity sample: 0.71 watt-seconds = 0.71 joules</p>
Power Supply	<p><b>Standard</b> 12 alkaline D-cell batteries (Duracell MN1300, LR20): Typical capacity 756,000 joules. Sea-Bird recommends derating 15% for safety, and 5% per year for battery self-discharge. Consider derating further for cold water applications.</p> <p><b>Optional:</b> 6 lithium DD-cell batteries (Electrochem BCX85-3B76-TC) with buttons (lithiums <b>not</b> supplied by Sea-Bird). Note that 1 lithium DD is shorter than 2 alkaline Ds, so different battery cover plate required (cover plate available from Sea-Bird). Typical capacity 2,332,800 joules. Sea-Bird recommends derating 15% for safety, and 3% per year for battery self-discharge.</p> <p><b>Optional external power source:</b> 12 - 20 VDC.</p>
Housing Materials	600-meter acetal copolymer (plastic) housing, titanium end cap
Weight	<p><b>Plastic housing with alkaline batteries:</b></p> <p>6.8 kg (15 lbs) in air, 2.3 kg (5 lbs) in water</p> <p><b>Optional mounting fixture:</b></p> <p>3.6 kg (8 lbs) in air, 1.4 kg (3 lbs) in water</p>

**Note:**  
See Section 4: Pre-Deployment Planning – Plan Deployment and Battery and Memory Endurance.



Gambar 3 : Alat SBE 26 *plus* SeaGauge



Gambar 4 : Deskripsi SBE26 plus SeaGauge

## 8. Penempatan Stasiun Wave Recorder

Dalam pemilihan dan menentukan penempatan stasiun wave recorder agar alat dapat mencatat data gelombang dengan baik yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :

### a. Topografi dasar laut

Penempatan wave recorder di dasar laut untuk dicari dengan topografi yang datar. Dengan topografi dasar laut yang datar diharapkan alat tidak mengalami pergeseran akibat arus maupun gelombang selama dilaksanakan pengukuran. Disamping itu perlu dicari tempat dengan dasar yang dengan jenis dasar laut pasir atau lumpur agar alat dapat duduk dengan sempurna.

### b. Kedalaman laut

Penempatan wave recorder selama pengukuran harus ditempatkan pada kedalaman yang tepat sehingga data gelombang yang diukur merupakan data yang benar. Data gelombang yang terukur diupayakan merupakan gelombang yang belum terjadi pecah gelombang. Untuk mengetahui kedalaman stasiun berapa sehingga gelombang belum pecah, maka kedalaman yang sesuai dapat diperkirakan dengan perhitungan  $H/d \approx 0,8$ ; dimana  $H$  merupakan tinggi gelombang dan  $d$  adalah kedalaman laut. Untuk mengetahui ketinggian gelombang yang kemungkinan atau rata-rata terjadi dapat diketahui dari penelitian sebelumnya atau perkiraan secara umum yang terjadi di perairan tersebut. Sebagai contoh untuk perairan dengan gelombang maksimum sekitar 8 meter maka stasiun gelombang ditempatkan pada kedalaman lebih dari 10 meter.

## 9. Sarana.

### a. Alat Utama.

- 1) Wave recorder SBE26 Seagauge dan SBE26 plus Seagauge.
- 2) Laptop dengan software pengoperasian SBE.
- 3) Sistem buoy.

### b. Alat Pendukung.

- 1) Wahana apung.
- 2) GPS.
- 3) Peta laut.

## 10. Asas-Asas.

- a. **Asas Kerahasiaan.** Kerahasiaan merupakan faktor penting dalam pertempuran. Adanya kebocoran data dalam kegiatan militer dapat mengancam pertahanan suatu negara terhadap ancaman dari luar maupun ancaman dari dalam negara itu sendiri.
- b. **Asas Kerjasama.** Dalam setiap kegiatan mutlak diperlukan adanya kerjasama antara berbagai pihak, baik pihak-pihak yang terlibat langsung maupun pihak pendukung yang tidak terlibat langsung.
- c. **Asas Ketelitian.** Dalam setiap kegiatan mutlak diperlukan adanya ketelitian. Adanya kekeliruan maupun yang disebabkan kurangnya ketelitian akan berakibat fatal bagi suatu kegiatan dan operasi.
- d. **Asas Moril.** Moril personel turut menentukan keberhasilan suatu kegiatan, karena personel korektor adalah personil yang mengawaki peralatan yang digunakan. Kepercayaan pada diri sendiri, kepercayaan pada atasan dan kepercayaan pada kemampuan peralatan yang digunakan serta kesetia kawan perlu ditumbuhkan kembangkan sebagai landasan moril prajurit dalam melaksanakan kegiatan.
- e. **Asas Efektif dan Efisien.** Dalam setiap kegiatan koreksi toponimi harus dipertimbangkan penggunaan kekuatan personil maupun material secara efektif dan efisien.
- f. **Asas Tujuan.** Kegiatan koreksi toponimi pada peta cetakan baru harus memiliki dasar tujuan yang mengutamakan kebenaran dan keakuratan antara data yang ada di peta dengan data dan kondisi di lapangan.
- g. **Asas Kesatuan Komando.** Dalam segala kegiatan maupun operasi mutlak diperlukan kesatuan komando, agar dalam menjalankan kegiatan tidak terjadi kesalahan dalam menyikapi sebuah kebijakan, untuk itu perlu adanya pengendalian terpusat dan desentralisasi.

### **BAB III**

#### **PENGOPERASIAN WAVE RECORDER**

**11. Umum.** Pengamatan data gelombang langsung di lapangan dilakukan dengan menggunakan alat satu set SBE 26 dan SBE 26 *plus SeaGauge* dan computer untuk setting awal alat dan pengolahan data. Untuk pemasangan alat pada proses perekaman gelombang dengan mendirikan bagan atau membuat system mooring ditengah laut agar tetap menjaga alat SBE 26 maupun SBE 26 *plusSeaGauge* tetap diam dan kuat dalam merekam data gelombang dan tidak terpengaruh oleh aksi gelombang laut.

SBE 26 dan SBE 26 *plusSeaGauge* merupakan alat perekam gelombang dan pasang surut yang menggabungkan perangkat memori semikonduktor yang dapat diandalkan dengan dasar waktu interval yang konstan, termometer yang tepat, sensor tekanan yang akurat dan sensor konduktivitas yang merupakan optional, yang memberikan resolusi dan keakuratan yang belum pernah ada pada perekam gelombang dan pasang surut sebelumnya. Untuk monitor pasang surut air, output sensor tekanan secara terus menerus diintegrasikan untuk merata-ratakan gerakan gelombang. Waktu integrasi pasang surut dapat deprogram pemakaiannya. Informasi temperatur yang sangat akurat direkam bersama setiap pengukuran pasang surut. Jika sensor konduktivitas dikehendaki bias dipasang dan data konduktivitas bias direkam bersama-sama setiap pengukuran pasang surut. Gelombang digolongkan dengan penarikan contoh gerakan dengan jumlah tiap gerakan, dan waktu interogasi dapat diprogram oleh pengguna.

Seluruh perangkat diletakkan pada tempat yang tahan rusak dan terlindung. Pemakaian baterai Alkaline standar D 9 x 1,5 volt dan dapat bertahan selama enam bulan dalam operasi. Penempatan baterai tersebut disegel secara terpisah untuk meminimalkan resiko pada perangkatnya. Setelah alat diangkat dari laut (selesai pengamatan) dan tanpa membuka tempatnya rekaman, data gelombang, pasang surut dan temperatur dapat dipindahkan ke computer melalui port RS-232C untuk ditampilkan. Pengukuran gerakan gelombang dibuat dengan perhitungan perioda yang dasar waktunya dihidupkan oleh pengimbang temperatur, Kristal osilator Quartz yang tepat.

#### **12. Pengoperasian SBE 26 SeaGauge**

Sebelum diinstall pastikan untuk baterai baru Alkaline tipe D 9 x 1,5 volt sudah terpasang kemudian hubungkan SBE 26 dengan komputr melalui serial port RS – 232C.

lepaskan penutup plastik dan sumbatnya dai penghubung I/O dengan cara menarik dengan kuat. Selanjutnya pasang kabel SBE I/O, luruskan benjolan yang ada pada ujung kabel yang ke SBE 26 dengan pin yang paling besar dari 4 pin yang ada. Selanjutnya ujung satunya ke computer pada COM 1 atau COM 2. Program windows yang dipakai untuk komunikasi, set – up maupun pengambilan data pada program *SeatermW*



Gambar.3 pemasangan konektor kabel port com alat ke laptop

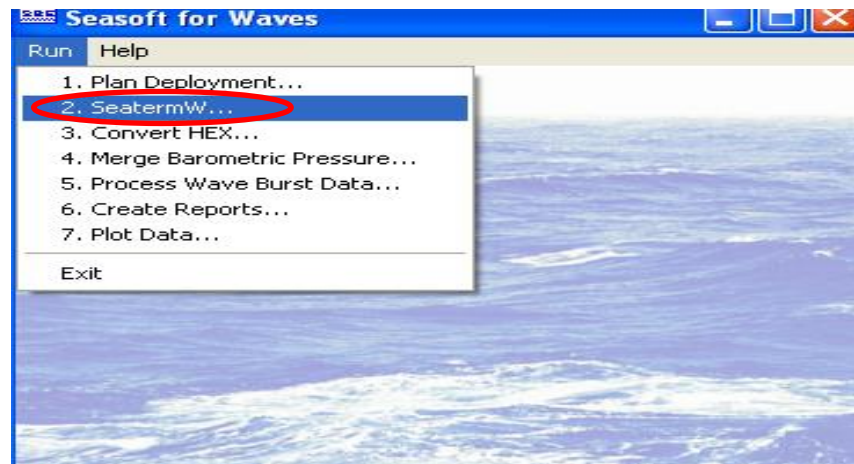
### Set Up pada program *SeatermW*

Setelah kabel I/O dihubungkan ke SBE 26 dan ke computer selanjutnya klik 2(dua) kali pada program *SeatermW*. Kemudian klik **connect** untuk komunikasi alat dengan computer. Dan gunakan fasilitas yang ada , jika ingin memodifikasi pada masing – masing parameter tekan tombol [ **enter**]. Untuk memodifikasi tiap – tiap parameter adalah sebagai berikut :

- Serial port ada dua pilihan COM 1 dan COM 2.
- SBE 26 EPROM (Firmware) version dapat diketahui pada saat mengecek status pada SBE 26 dengan perintah (S>DS [enter])
- Data Upload Baud Rate : sesuaikan dengan versi EPROM – nya (Baud Rate 9600)

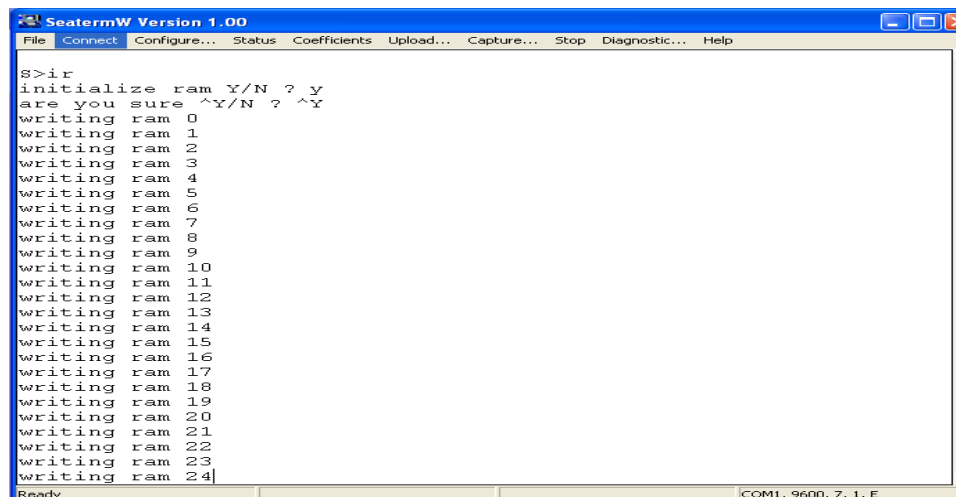
Setelah memodifikasi parameter di atas diteruskan dengan Set – Up pada software untuk pengambilan data. Cara Set-Up tiap – tiap parameter dilakukan setelah **S>....** Adapun parameter-parameter yang dilakukan pengaturan adalah sebagai berikut :

Buka software *Seasoft for waves* pilih **SeatermW**



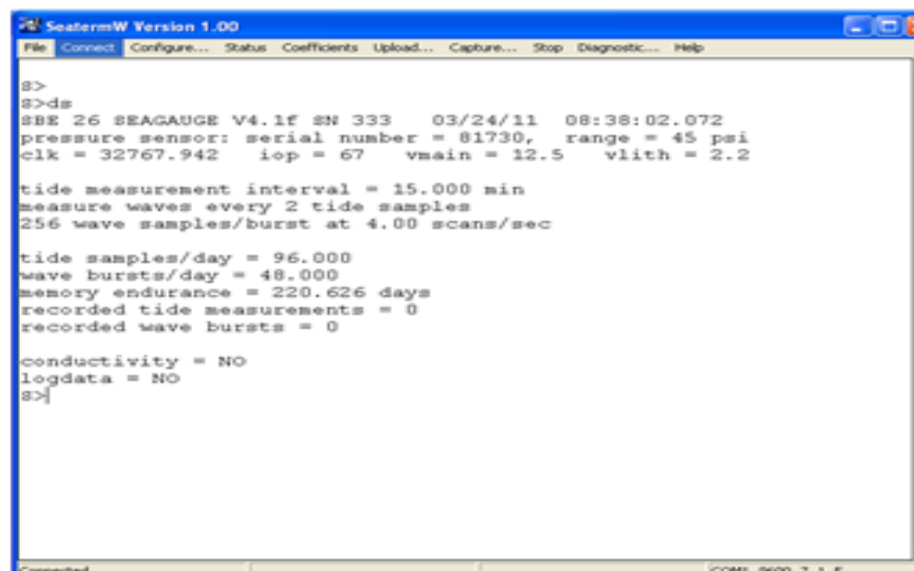
**S> IR [enter]**

maksud perintah di atas adalah untuk mengemolkan memori atau dengan kata lain penghapusan seluruh data yang tersimpan di dalam memori.



**S> DS [enter]**

(Data Status) Perintah di atas mempunyai maksud untuk pengecekan status dari SBE 26.





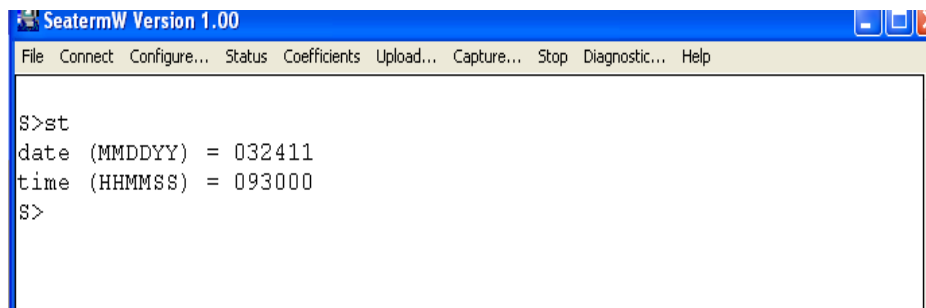
**S> ST [enter]**

Perintah ST (Set Time) adalah untuk pengaturan tanggal dan waktu pengamatan. Setelah perintah itu di jalankan adalah sebagai berikut:

**Date (MMDDYY) = 032411 [enter]**

**Time (HHMMSS) = 093000 [enter]**

Pengaturan di atas maksudnya tanggal pengamatan adalah 24 Maret 2011 dan waktu mulai pengamatan adalah jam 09 lebih 30 menit dan 00 detik, [09:30:00].

**S> SI [enter]**

(Set Interval ) Perintah di atas bermaksud untuk melakukan pengaturan – pengaturan terhadap interval pengambilan data, selanjutnya ikuti tampilan layar berikutnya.

**Tide Interval (integer minute) = 5 min, new value = ...**

Maksud dari parameter di atas untuk memasukkan nilai interval untuk pengambilan data pasang surut. Masukkan nilai yang baru interval baru yang diinginkan atau tekan **[enter]** jika nilainya sama dengan interval pengamatan yang sebelumnya.

**Wave burst after every N tide measurements:**

**N = 2, new value = ...**

Maksud dari parameter ini adalah untuk memasukkan interval waktu pengambilan data pecahan gelombang, jika ada nilai baru yang dikehendaki masukkan jika sama langsung tekan **[enter]** . Jika nilai N = 2 maka pengambilan data gelombang adalah setiap 1 jam, hal ini diperoleh dari 5 min x 2 = 10 min. jika N = 2 maka pengambilan data pecahan gelombang setiap selesai pengambilan 2 data pasang surut.

**Number of wave measurements per burst**

**(integer multiple of 4)= 256, new value =...**

Maksud dari nilai di atas adalah memasukkan banyaknya jumlah titik pada setiap deburan gelombang. Masukkan data burst yang diinginkan jika sama tekan **[enter]**, nilai yang dimasukkan harus kelipatan 4, semakin besar data maka kerapatannya semakin baik pula.

**Number of 0.25 second perioda to integrate waves (1-128) = 1, new value = ....**

Masukkan nilai baru yang diinginkan, jika sama langsung tekan **[enter]**. Parameter ini mempunyai maksud jika tidak ada sedikitnya 128 detik dari akhir pengukuran deburan gelombang ke pengukuran tide (pasang) berikutnya, maka SBE akan mengurangi (*reduce*) jumlah sample gelombang per deburan (burst). Perlu diketahui 128 detik itu diperoleh dari  $512 \times 0.25 \text{ detik} = 128 \text{ detik}$ . Jika telah selesai pengaturan diatas maka terlihat pada layar monitor ringkasan interval sebagai berikut :

**Tide measurements interval = 5 min**

**Measure wave after every 2 tide samples**

**256 wave samples per burst at 4.00 scans/sec**

**number of tide samples per day = 96.000**

**number of waveburst per day = 48.000**

**memory endurance = 220.626 days**

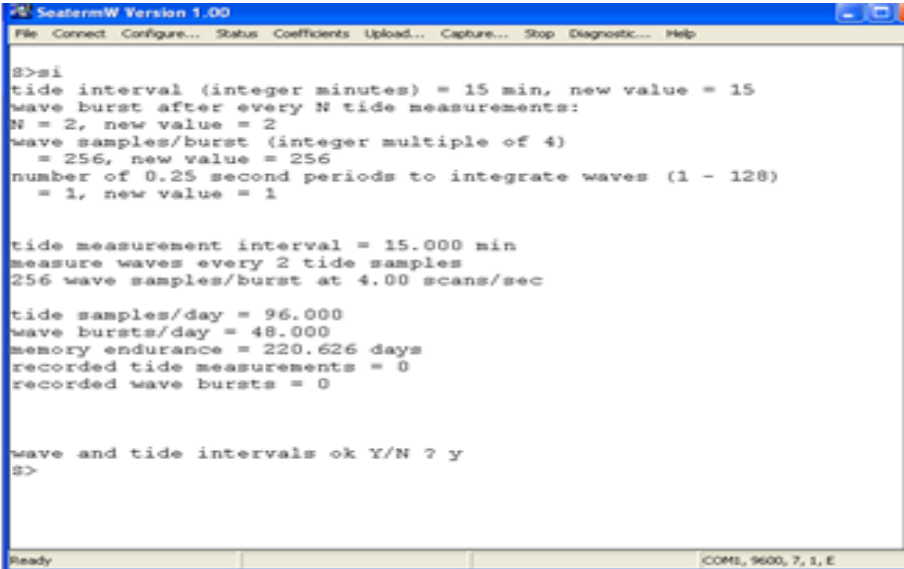
**number of recorded data tide measurements = 0**

**number of recorded wave bursts = 0**

dan pada akhirnya akan di tanyakan

**wave and tide intervals ok Y/N ? = ...**

akan tampak pada layar monitor seperti pada gambar berikut :



```

SeatermW Version 1.00
File Connect Configure... Status Coefficients Upload... Capture... Stop Diagnostic... Help

S>si
tide interval (integer minutes) = 15 min, new value = 15
wave burst after every N tide measurements:
N = 2, new value = 2
wave samples/burst (integer multiple of 4)
= 256, new value = 256
number of 0.25 second periods to integrate waves (1 - 128)
= 1, new value = 1

tide measurement interval = 15.000 min
measure waves every 2 tide samples
256 wave samples/burst at 4.00 scans/sec

tide samples/day = 96.000
wave bursts/day = 48.000
memory endurance = 220.626 days
recorded tide measurements = 0
recorded wave bursts = 0

wave and tide intervals ok Y/N ? y
S>
  
```

Jika sudah benar tekan “Y” [enter] dan jika belum benar tekan “N” [enter]

### S> GL [enter]

Maksud perintah diatas (Go Logging) adalah sudah selesai setting awal alat SBE 26, dan bersiap untuk perekaman data gelombang dan pasut.

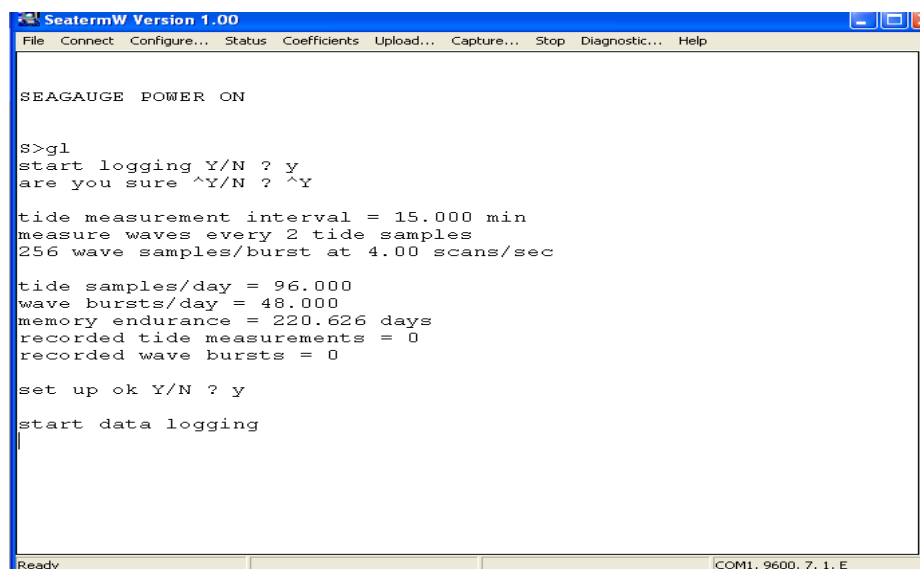
Selanjutnya ....

### Start data logging (Y/N)? tekan “Y” [enter]

Selanjutnya akan muncul pertanyaan sebagai berikut :

### Are you sure (Y/N)? tekan Ctrl Y

Setelah proses set-up selesai lepaskan kabel I/O dari SBE26 dan yang dari computer, kemudian tutup kembali konektor SBE26 dan jangan lupa untuk memberikan *silicone grace* dengan maksud untuk melindungi alat dari kemasukan air laut.



```

SeatermW Version 1.00
File Connect Configure... Status Coefficients Upload... Capture... Stop Diagnostic... Help

SEAGAUGE POWER ON

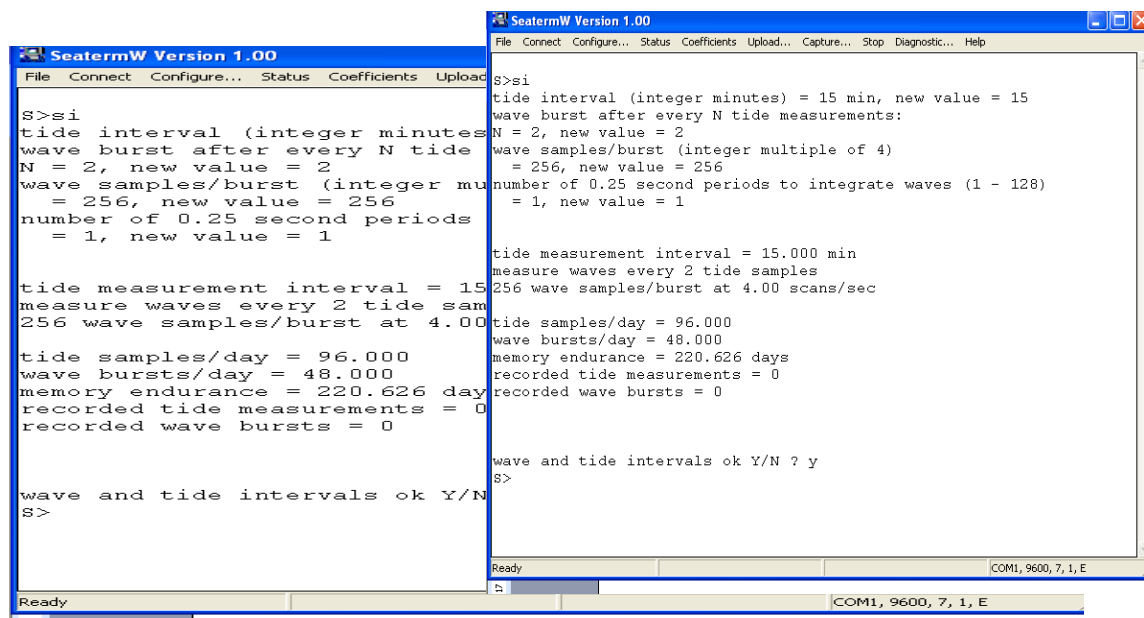
S>gl
start logging Y/N ? y
are you sure ^Y/N ? ^Y

tide measurement interval = 15.000 min
measure waves every 2 tide samples
256 wave samples/burst at 4.00 scans/sec

tide samples/day = 96.000
wave bursts/day = 48.000
memory endurance = 220.626 days
recorded tide measurements = 0
recorded wave bursts = 0

set up ok Y/N ? y
start data logging

```



```

SeatermW Version 1.00
File Connect Configure... Status Coefficients Upload... Capture... Stop Diagnostic... Help

S>si
tide interval (integer minutes) = 15 min, new value = 15
wave burst after every N tide measurements:
N = 2, new value = 2
wave samples/burst (integer multiple of 4)
= 256, new value = 256
number of 0.25 second periods to integrate waves (1 - 128)
= 1, new value = 1

tide measurement interval = 15.000 min
measure waves every 2 tide samples
256 wave samples/burst at 4.00 scans/sec

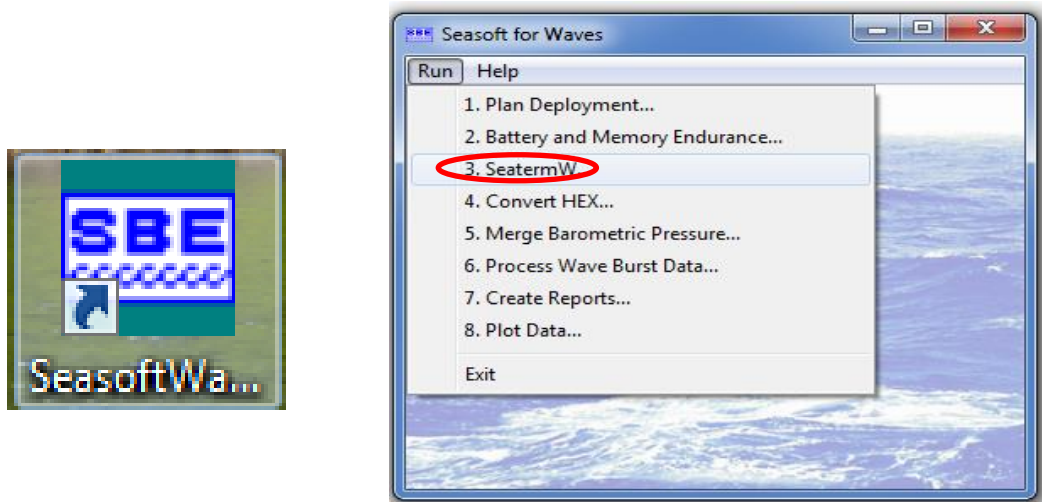
tide samples/day = 96.000
wave bursts/day = 48.000
memory endurance = 220.626 days
recorded tide measurements = 0
recorded wave bursts = 0

wave and tide intervals ok Y/N ? y
S>

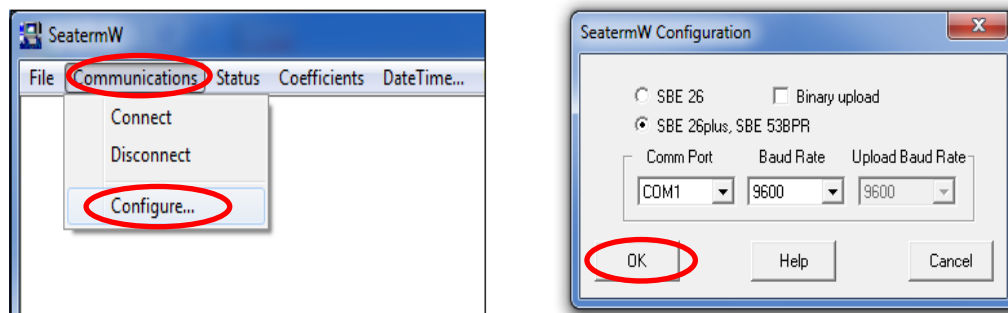
```

### 13. Pengoperasian SBE 26 plus SeaGauge

Setelah kabel I/O dihubungkan ke SBE 26 plus SeaGauge dan ke komputer selanjutnya klik 2(dua) kali pada program *SeatermW* Gambar dibawah ini merupakan tampilan awal software SBE 26 plus.



Selanjutnya buka **Configure** untuk mengetahui port com yang digunakan setelah itu klik **OK**.



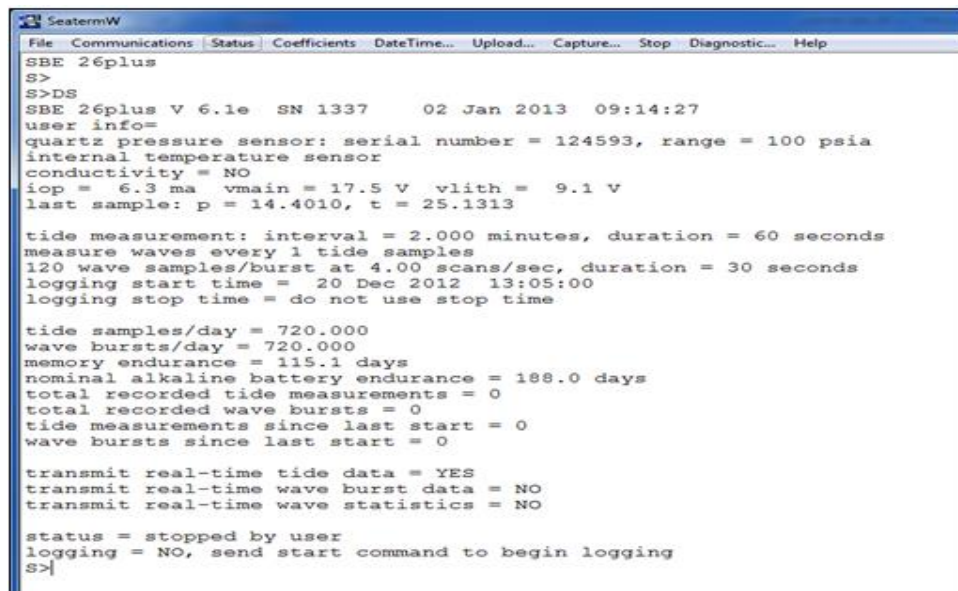
Untuk proses **connect** – Buka komunikasi berhasil akan muncul gambar sebagai berikut.



Untuk melihat status dari alat tersebut yang meliputi waktu, daya baterai dan settingan sebelumnya dari penggunaan alat tersebut

> Ketik **DS** (Data Status) / klik **status[enter]**

Maka akan terlihat keterangan dari alat SBE 26 *plus* seperti terlihat pada gambar dibawah ini:



```

SeatermW
File Communications Status Coefficients DateTime... Upload... Capture... Stop Diagnostic... Help
SBE 26plus
S>
S>DS
SBE 26plus V 6.1e SN 1337 02 Jan 2013 09:14:27
user info=
quartz pressure sensor: serial number = 124593, range = 100 psia
internal temperature sensor
conductivity = NO
iop = 6.3 ma vmain = 17.5 V vliht = 9.1 V
last sample: p = 14.4010, t = 25.1313

tide measurement: interval = 2.000 minutes, duration = 60 seconds
measure waves every 1 tide samples
120 wave samples/burst at 4.00 scans/sec, duration = 30 seconds
logging start time = 20 Dec 2012 13:05:00
logging stop time = do not use stop time

tide samples/day = 720.000
wave bursts/day = 720.000
memory endurance = 115.1 days
nominal alkaline battery endurance = 188.0 days
total recorded tide measurements = 0
total recorded wave bursts = 0
tide measurements since last start = 0
wave bursts since last start = 0

transmit real-time tide data = YES
transmit real-time wave burst data = NO
transmit real-time wave statistics = NO

status = stopped by user
logging = NO, send start command to begin logging
S>

```

Kemudian untuk settingan tanggal dan waktu dari alat sebagai berikut

> Ketik **Settime[enter]**

**month( 1 – 2 )** = bulan 1 s/d 12

**day( 1 – 31 )** = tanggal 1 s/d 31

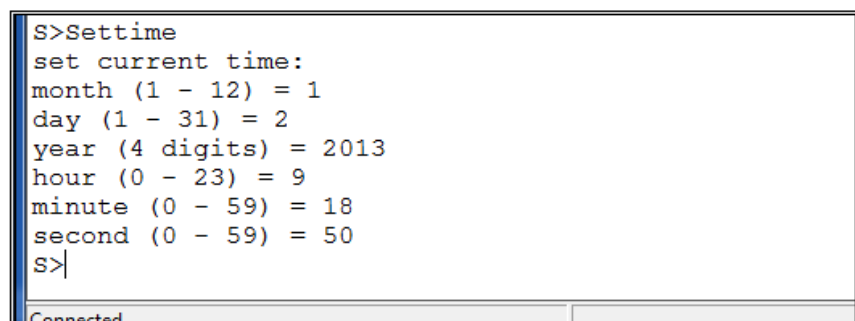
**year ( 1 – 12 )** = tahun 4 digit ( misal 2013 )

**hour ( 0 – 23 )** = jam 0 s/d 23

**minute ( 0 – 59 )** = menit 0 – 59

**second ( 0 – 59 )** = detik 0 – 59

Seperti pada gambar dibawah ini:



```

S>Settime
set current time:
month (1 - 12) = 1
day (1 - 31) = 2
year (4 digits) = 2013
hour (0 - 23) = 9
minute (0 - 59) = 18
second (0 - 59) = 50
S>
Connected

```

> Ketik **Setsampling[enter]**

**\*Tide interval (integer minutes) = 2, new value** = diisi dengan waktu interval pengambilan data pasutnya ( menit )

**\*Tide measurement duration (seconds) = 60, new value** = di isi dengan durasi waktu tiap detik.

**\* Measure wave burst after every N tide samples : N = 1,new value** = data baru yang dimasukkan (adalah untuk pengambilan sample gelombang dilakukan setiap N kali pengambilan data pasut)

**\*Number of wave per burst (multiple of 4) = 120, new value = 120**

(adalah sample burst/deburan kelipatan dari 4. semakin banyak *sample* semakin bagus, tapi berpengaruh kebaterai yg cepat habis)

**\*Wave sample duration (0.25, 0.50, 1.0) second = 0.25, new value = 0.25**

**\*Use start time (y/n) = n, new value = y**

**\*Use stop time (y/n) = n, new value = n**

**TXWAVESTATS (real-time wave statistics) (y/n) = n,new value =**

Tampilan dari setsampling kita akan terlihat seperti gambar dibawah ini:

```
S>setsampling
tide interval (integer minutes) = 2, new value = 2
tide measurement duration (seconds) = 60, new value = 60
measure wave burst after every N tide samples: N = 1, new value = 1
number of wave samples per burst (multiple of 4) = 120, new value = 120
wave Sample duration (0.25, 0.50, 0.75, 1.0) seconds = 0.25, new value = 0.25
use start time (y/n) = n, new value = y
use stop time (y/n) = n, new value = n
TXWAVESTATS (real-time wave statistics) (y/n) = n, new value = n
```

### Untuk mulai delay pengamatan

- ketik **setstarttime** [enter]

```
S>setstarttime
set time to start logging:
month (1 - 12) = 1
day (1 - 31) = 2
year (4 digits) = 2013
hour (0 - 23) = 9
minute (0 - 59) = 30
second (0 - 59) = 00
S>
```

Selesai setting untuk memulai record alat

- ketik **start**[enter]

```
S>start
logging will start at 02 Jan 2013 09:30:00
```

Setelah "**start**" lepas *conector port com* dari laptop selanjutnya pasang *plug* ke alat sebelumnya di oles *silicon grace*. Maka alat siap untuk diluncurkan guna perekaman data.

## 14. Tahap Pengecekan dan Peluncuran

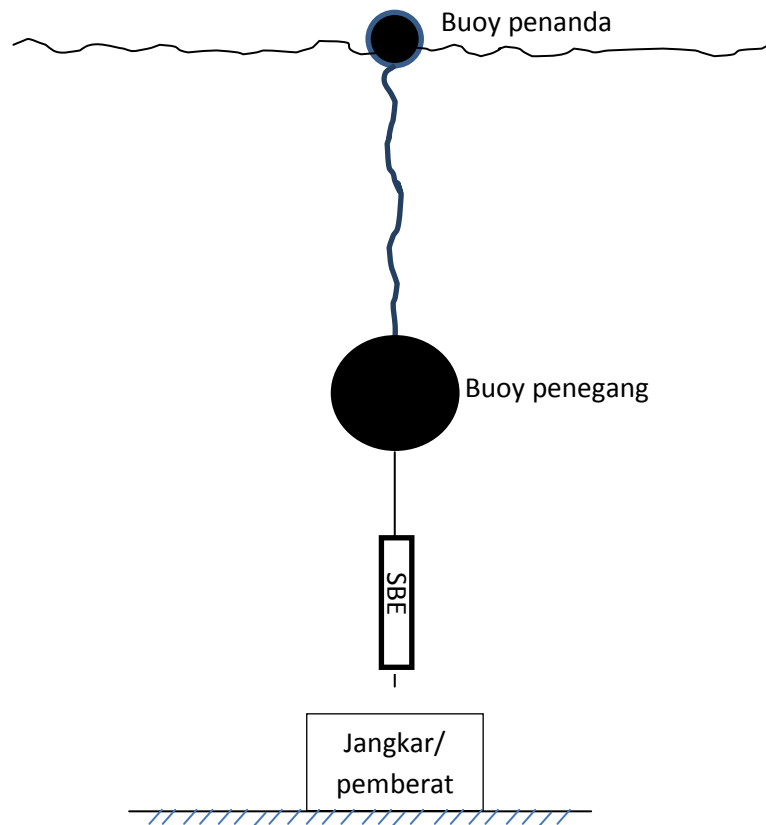
### a. Tahap Pengecekan

Untuk mengantisipasi serta untuk memastikan alat tersebut bekerja dengan baik dapat merekam data atau tidak, disarankan sebaiknya sehari sebelum pelaksanaan pengamatan lebih baik diadakan pengecekan terhadap alat tersebut dengan cara mencoba pengamatan di laut selama satu hari. Untuk percobaannya tidak harus di lokasi yang akan di amati tetapi bisa di tepi dermaga atau di daerah yang dekat dengan pandangan mata. Hal ini di tinjau dari segi keamanan alat.

### b. Tahap Peluncuran

Setelah seluruh proses Set-up selesai, lepaskan kabel I/O dari SBE 26 dan SBE 26*plus* yang dari komputer, kemudian tutup kembali konektor dari alat dan jangan lupa untuk memberikan *silicone grace* sebagai pelindung dari masuknya air laut.

Selanjutnya alat siap untuk melakukan perekaman gelombang laut, kemudian alat diikatkan pada pemberat sebagai jangkar gambar dibawah ini merupakan skema pemasangan SBE26 dan SBE 26*plus*.

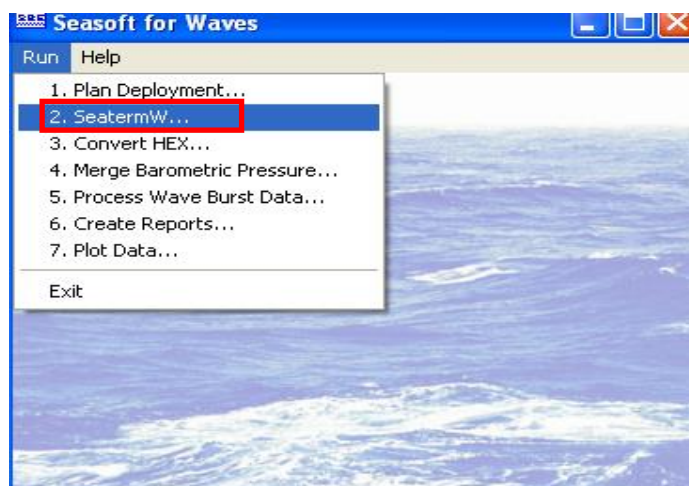


## 15. Tahap Pengangkatan dan *Download Data* SBE26

Jika telah selesai waktu pengamatan maka SBE26 dapat diangkat untuk di *download* datanya. Sebelumnya siapkan satu set komputer dan sebelumnya alat dibersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan majun dan air tawar. Selanjutnya hubungkan alat dan komputer dengan kabel upload.

### a. *Download Data*

Klik *software Seasoft for Waves*





Setelah kabel I/O di hubungkan ke SBE 26 dan ke komputer selanjutnya klik 2 kali pada program **SeatermW**. Kemudian klik **connect** untuk komunikasi alat dengan komputer setelah terhubung muncul **S>**, selanjutnya

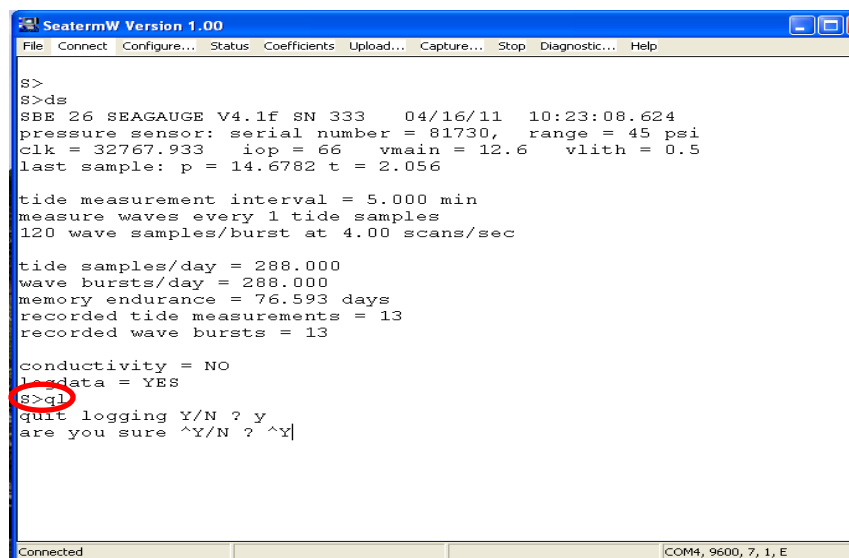
**S>ketik DS [enter]**

(Data Status) Perintah di atas mempunyai maksud untuk pengecekan status dan melihat parameter dan hasil data dari SBE26.

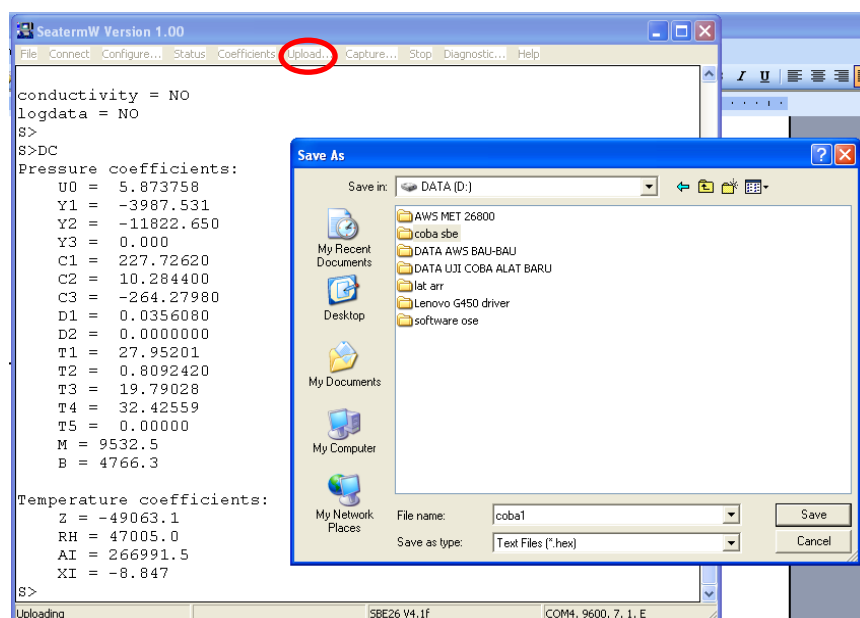
Selanjutnya.....

**S>ketik QL [enter]**

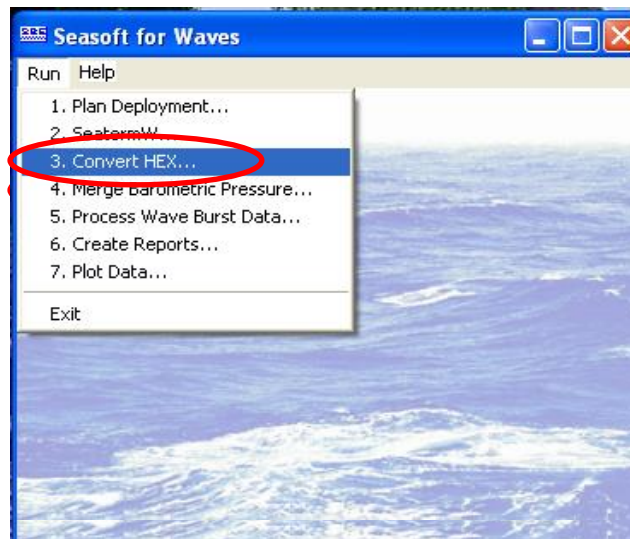
(Quit Logging) maksud perintah tersebut adalah sudah selesai proses perekaman data gelombang dan persiapan untuk **upload** data.



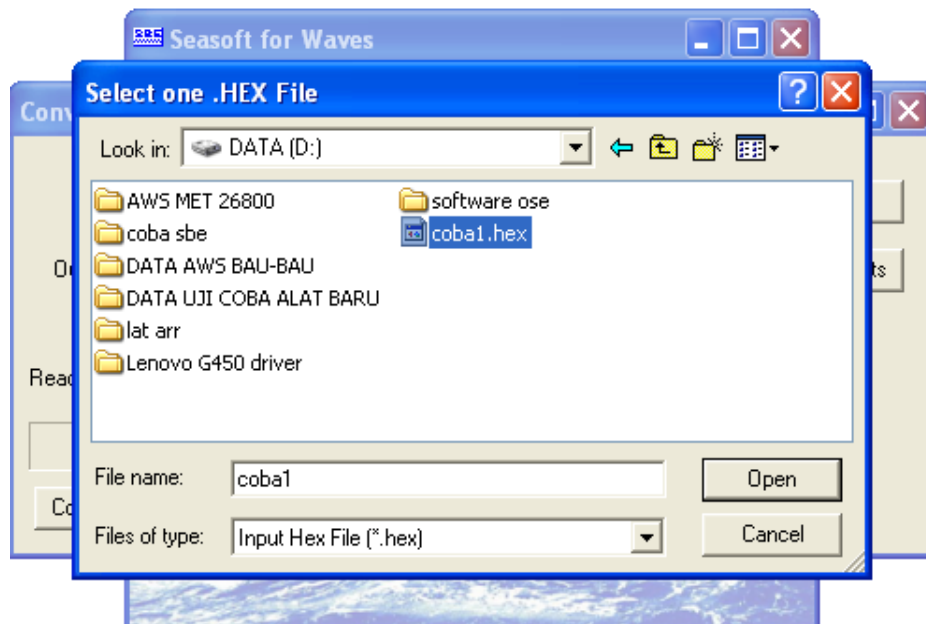
Kemudian pilih **Upload**, akan muncul gambar seperti dibawah ini.



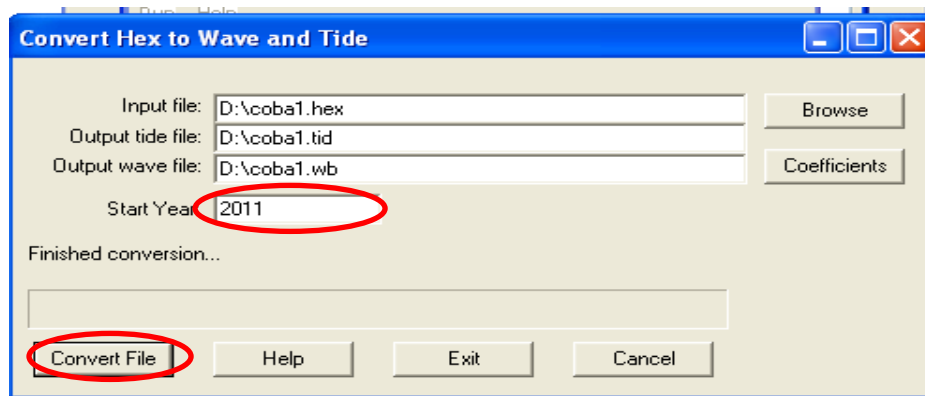
Kemudian pilih tempat untuk menyimpan data tersebut. Pilih **save** tunggu proses upload sampai **finished upload** setelah selesai upload pilih **convert HEX**.



Muncul gambar seperti dibawah ini. Pilih Browse kemudian cari data yang telah kita save tadi. Kemudian open.



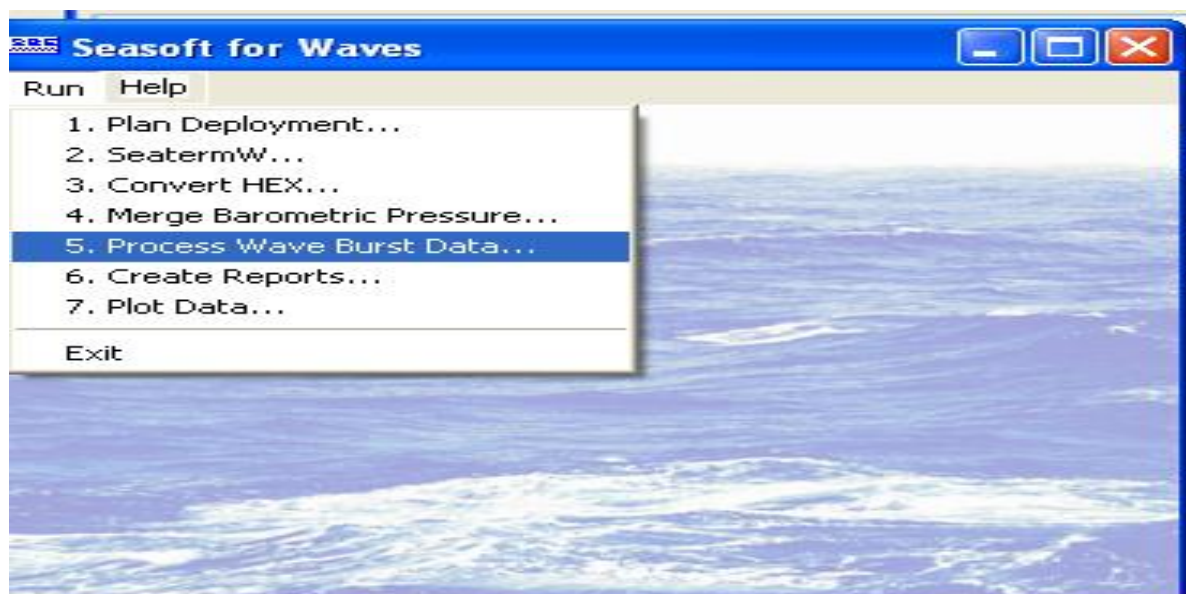
Akan muncul gambar sebagai berikut



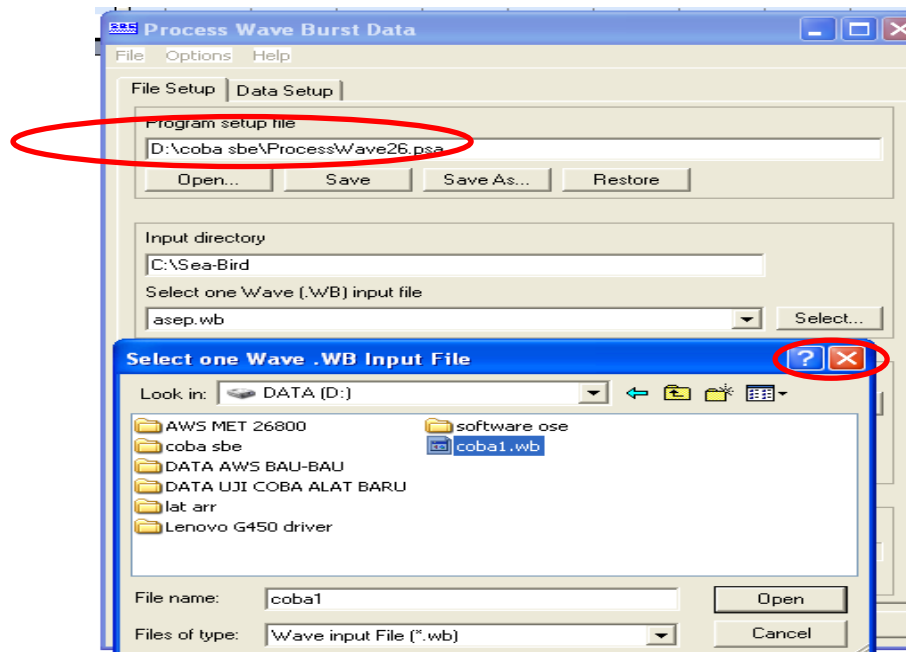
**Start Year** :...(isikan tahunnya). Kemudian pilih **Convert File**. Setelah **Finished conversion...** kemudian **exit**. Selanjutnya proses *download* dan *convert* data gelombang telah selesai, untuk kemudian data tersebut dapat diolah.

#### b. Pengolahan Data

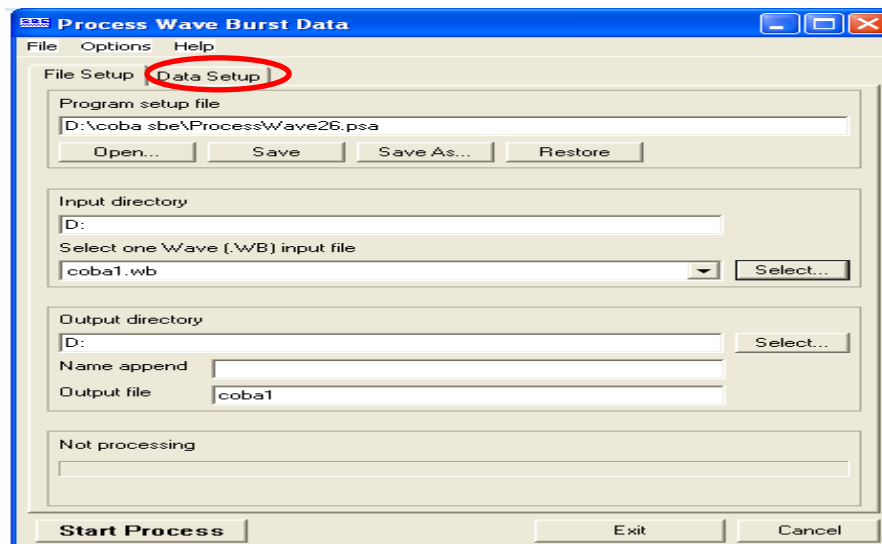
Statistik dan hasil dari analisa auto spektrum di hasilkan dari *Process Wave Burst Data* dari *software Seasoftware for Waves*. Analisa spektrum sangat penting untuk mempelajari gelombang acak di lautan. Informasi yang dapat diperoleh dari spektrum gelombang antara lain adalah : energi total gelombang , frekuensi dan prioda gelombang yang dominan (komponen yang memberikan kontribusi paling besar terhadap energi gelombang) frekuensi rata – rata dan tinggi gelombang signifikan. Data. was dan .wts didapatkan dari *Process Wave Burst Data* di dalam *software Seasoftware for Waves* seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



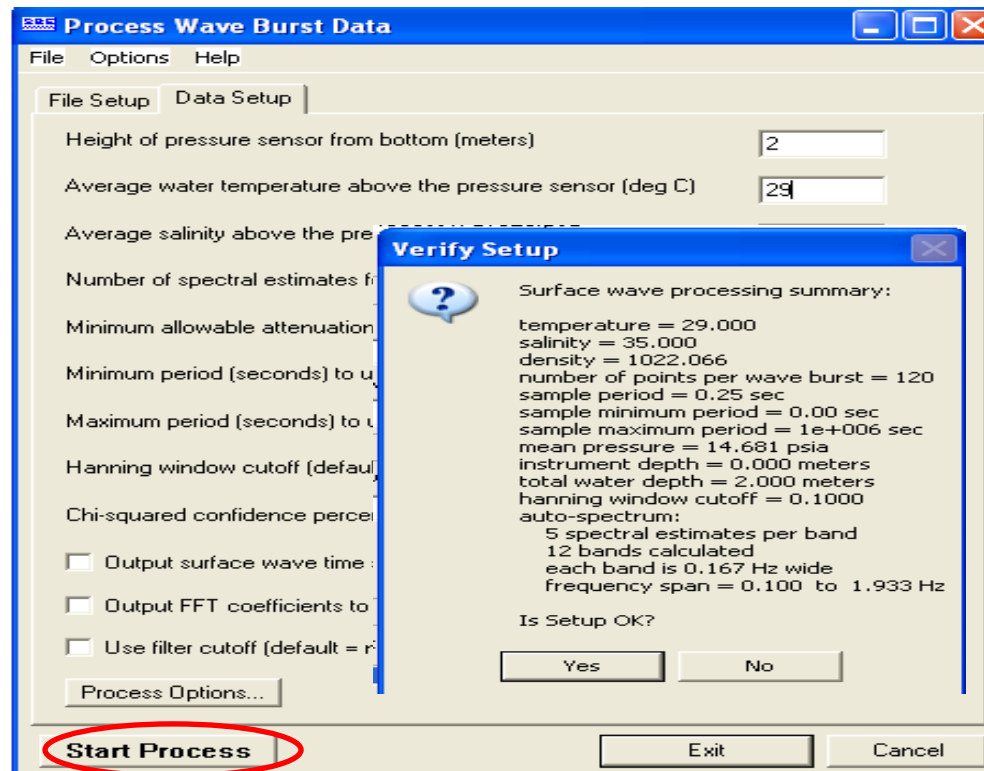
Kemudian klik **Process Wave Burst Data...** dan akan muncul gambar berikut



Lalu pilih **select...** kemudian cari data tadi yang kita save. Kemudian **open** dan akan muncul gambar di bawah ini.



Kemudian kita pilih **Data Setup** dan akan muncul gambar di bawah ini

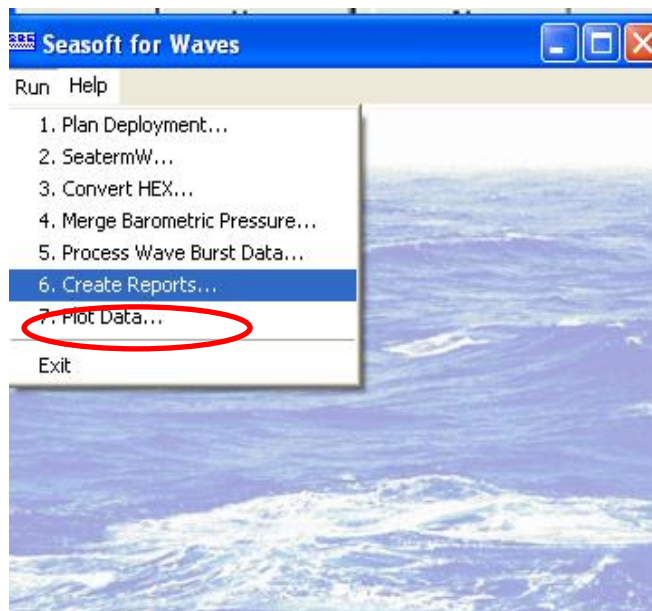


\* Height of pressure sensor..... ketik "2".

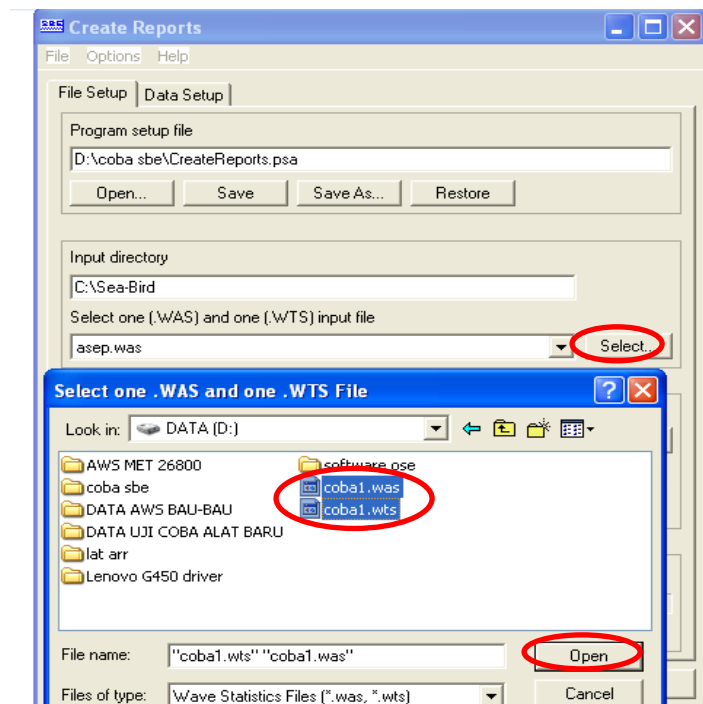
\* Average water temperature.....ketik "29"

Kemudian pilih **Start Process**. Setelah proses selesai pilih **yes** kemudian **exit**

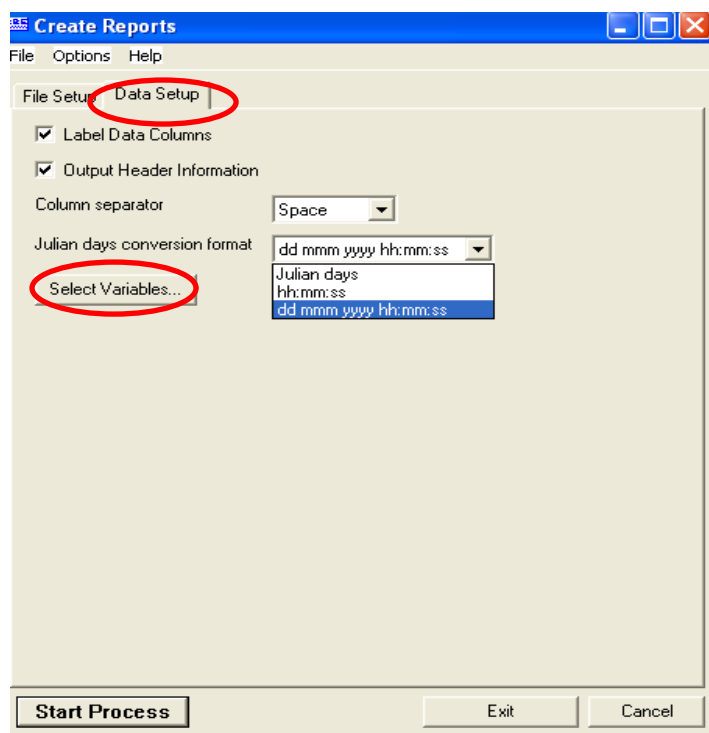
Untuk melihat laporan yang dihasilkan dari data .was dan .wts dapat menggunakan *Create Reports* didalam software *Seasoft for Waves* seperti terlihat pada gambar dibawah ini



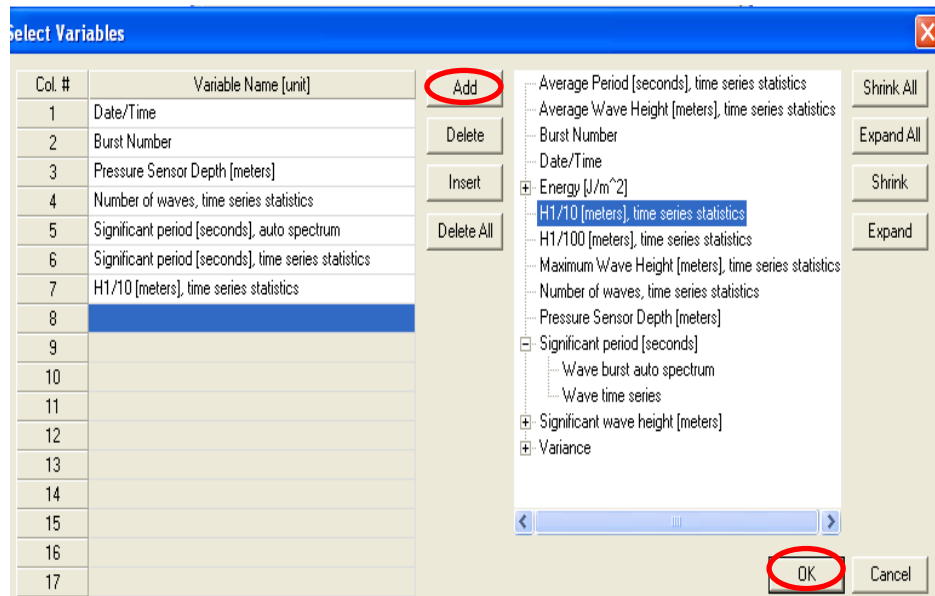
pilih **select..** kemudian cari data yang kita save tadi. Kemudian block data “**was**” dan “**wts**” kemudian **open**.



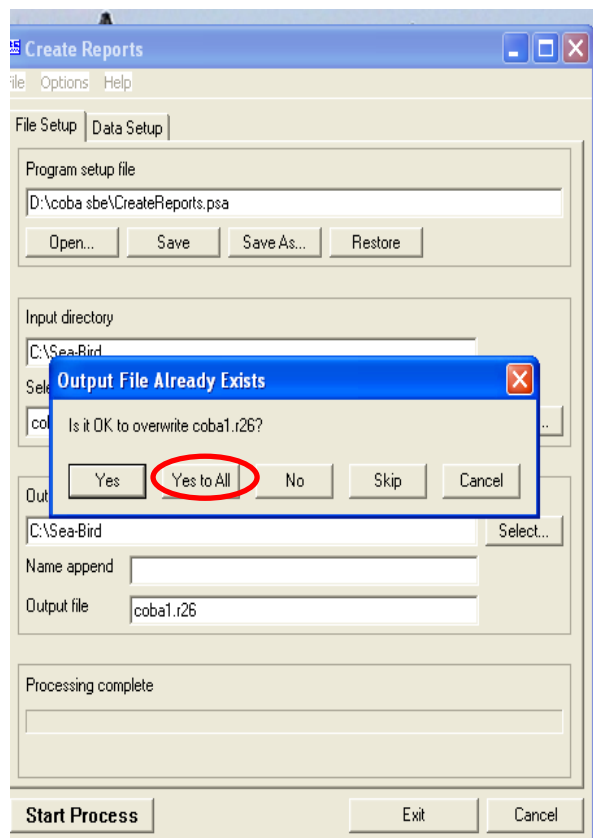
pilih **Data setup**, kemudian pada **julian day** pilih **dd mmm yyyy hh:mm:ss**. Kemudian pilih **select variables...**



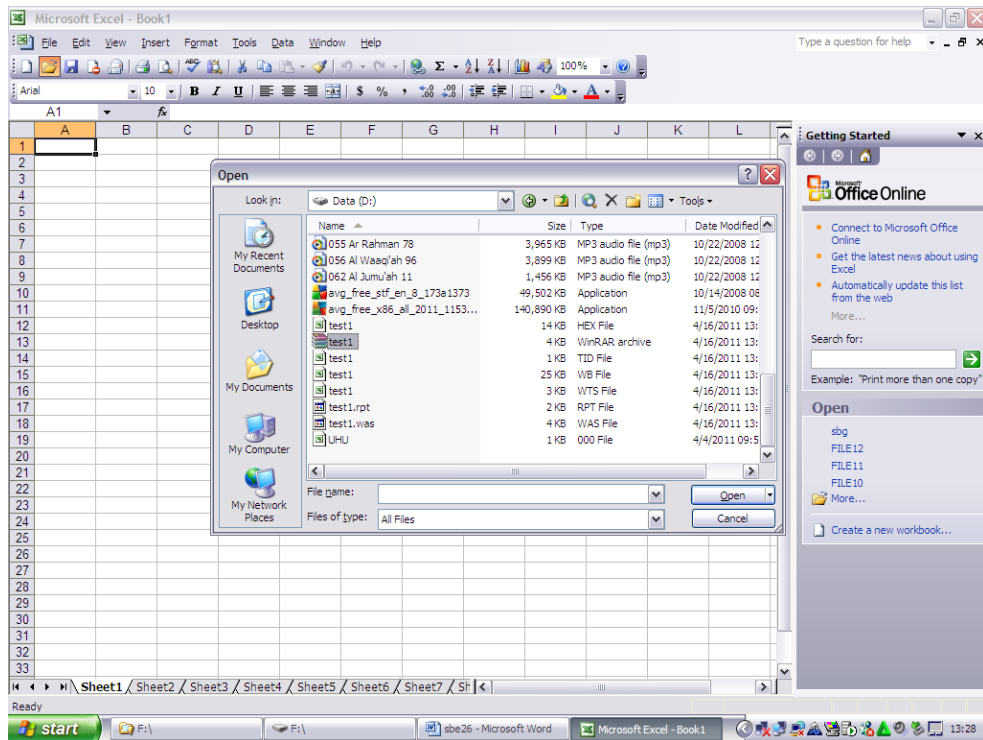
Kemudian **add/** pilih parameter yang akan ditampilkan dalam laporan. Kemudian **ok**.



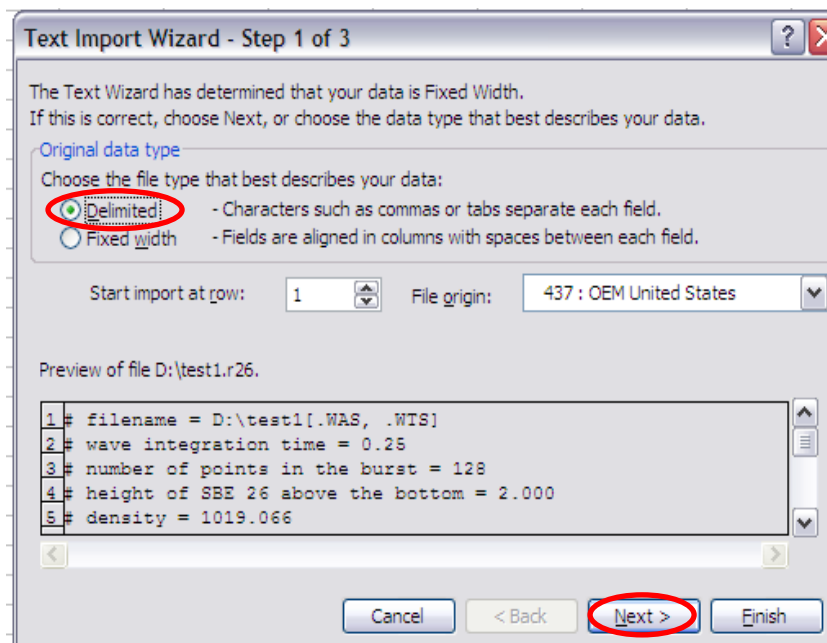
Klik **Yes to All** kemudian tunggu sampai proses selesai.



Setelah proses selesai buka file tersebut di aplikasi excel



Muncul Text Import Wizard. Pilih **Delimited** kemudian **Next**.



Centang tab, **space** dan **semicolon** kemudian klik **Next**



**Text Import Wizard - Step 2 of 3**

This screen lets you set the delimiters your data contains. You can see how your text is affected in the preview below.

**Delimiters**

☒ Tab
 ☒ Semicolon
 ☐ Comma
 ☒ Treat consecutive delimiters as one

☒ Space
 ☐ Other: 
 Text qualifier:

**Data preview**

#	filename	=	D:\test1[.WAS,	.WTS]			
#	wave	integration	time	=	0.25		
#	number	of	points	in	the	burst	=
#	height	of	SBE	26	above	the	bottom
#	density	=	1019.066				

Klik **Finish**

**Text Import Wizard - Step 3 of 3**

This screen lets you select each column and set the Data Format.

'General' converts numeric values to numbers, date values to dates, and all remaining values to text.

**Column data format**

☒ General
 ☐ Text
 ☐ Date:  MDY
 ☐ Do not import column (skip)

**Data preview**

General	General	General	General	General	General	General	General
#	filename	=	D:\test1[.WAS,	.WTS]			
#	wave	integration	time	=	0.25		
#	number	of	points	in	the	burst	=
#	height	of	SBE	26	above	the	bottom
#	density	=	1019.066				

Kemudian atur parameternya sesuai dengan kolomnya

Labels and corresponding columns in the Excel spreadsheet:

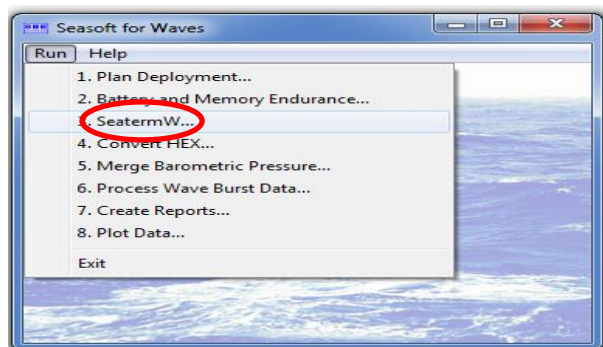
- Tinggi rata-rata → Avgheight
- Tinggi maksimum → Maxheight
- Tinggi signifikan H/100 → H1/100
- Periode rata-rata → Depth
- Tinggi signifikan H/10 → H1/10
- Jumlah gelombang → Nwaves

Time	Burst	Avgper	Avgheight	Maxheight	Nwaves	Depth	H1/10	H1/100	Swh-was	Swh-wts	Depth
7 Apr 2011 09:21:50	0	0.00E+00	0.00E+00	1.39E-03	0	0.056	0.00E+00	0.00E+00	1.14E-03	0.00E+00	0.056
8 Apr 2011 09:26:50	1	0.00E+00	0.00E+00	1.66E-03	0	0.056	0.00E+00	0.00E+00	1.48E-03	0.00E+00	0.056
9 Apr 2011 09:31:50	2	0.00E+00	0.00E+00	1.58E-03	0	0.057	0.00E+00	0.00E+00	1.52E-03	0.00E+00	0.057
10 Apr 2011 09:36:50	3	0.00E+00	0.00E+00	1.67E-03	0	0.057	0.00E+00	0.00E+00	1.47E-03	0.00E+00	0.057
11 Apr 2011 09:41:50	4	0.00E+00	0.00E+00	1.61E-03	0	0.056	0.00E+00	0.00E+00	1.68E-03	0.00E+00	0.056
12 Apr 2011 09:46:50	5	0.00E+00	0.00E+00	1.41E-03	0	0.056	0.00E+00	0.00E+00	1.34E-03	0.00E+00	0.056
13 Apr 2011 09:51:50	6	0.00E+00	0.00E+00	1.54E-03	0	0.056	0.00E+00	0.00E+00	1.02E-03	0.00E+00	0.056
14 Apr 2011 09:56:50	7	0.00E+00	0.00E+00	1.42E-03	0	0.055	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-03	0.00E+00	0.055
15 Apr 2011 10:01:50	8	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-03	0	0.055	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-03	0.00E+00	0.055
16 Apr 2011 10:06:50	9	0.00E+00	0.00E+00	1.57E-03	0	0.053	0.00E+00	0.00E+00	1.33E-03	0.00E+00	0.054
17 Apr 2011 10:11:50	10	0.00E+00	0.00E+00	1.33E-03	0	0.053	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-03	0.00E+00	0.054
18 Apr 2011 10:16:50	11	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-03	0	0.053	0.00E+00	0.00E+00	1.17E-03	0.00E+00	0.054
19 Apr 2011 10:21:50	12	0.00E+00	0.00E+00	1.86E-03	0	0.053	0.00E+00	0.00E+00	1.17E-03	0.00E+00	0.053

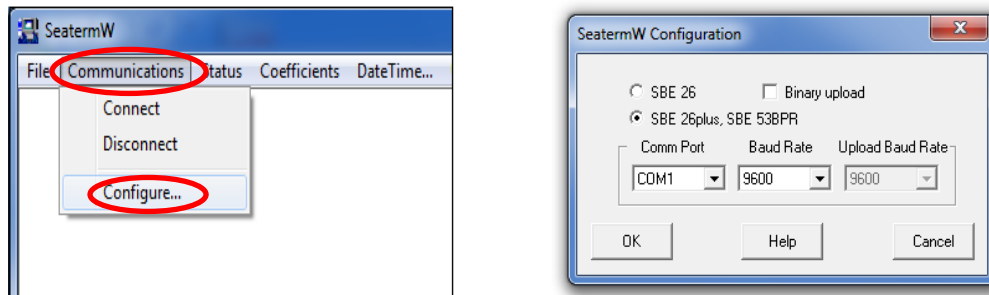
## 16. Tahap Pengangkatan dan *Download DataSBE26plus*

Jika telah selesai waktu pengamatan maka SBE 26 plus dapat diangkat untuk di *download* datanya . Sebelumnya siapkan satu set komputer dan sebelumnya alat dibersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan majun dan air tawar. Selanjutnya hubungkan kabel konektor dengan *port com* ke laptop. Setelah itu buka software *Seasoft Waves*.

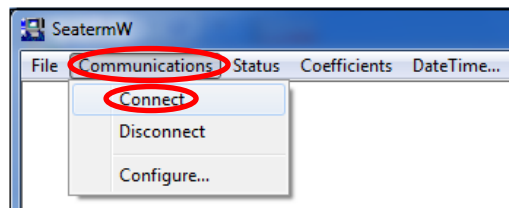
- KLIK software *Seasoft Waves*. Kemudian pilih **SeatermW**.



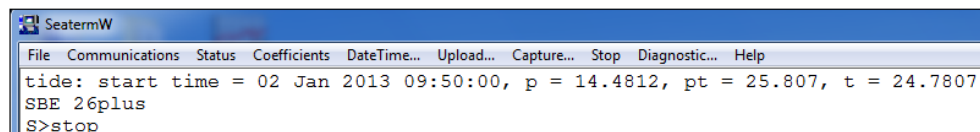
- b. Selanjutnya buka **Configure** untuk mengetahui *port com* yang digunakan setelah itu klik **OK**.



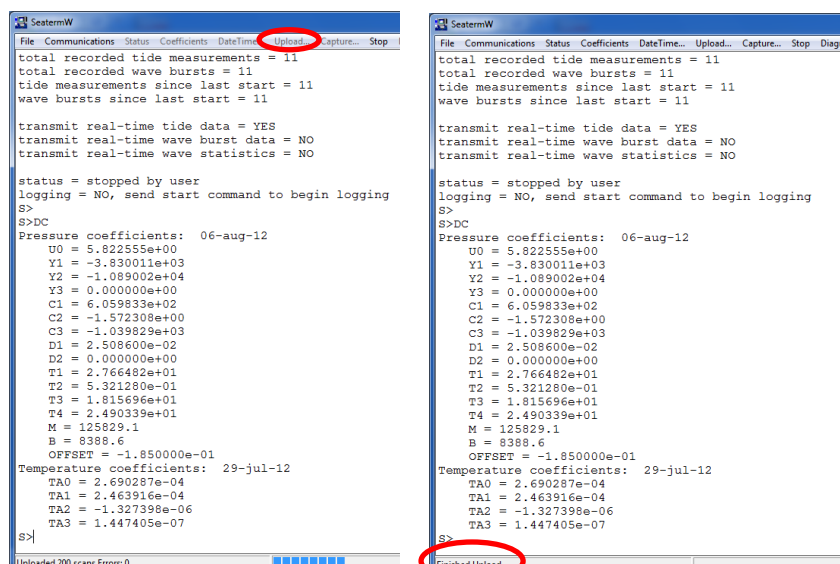
- c. Untuk proses koneksi klik **Connect** akan muncul gambar sebagai berikut.



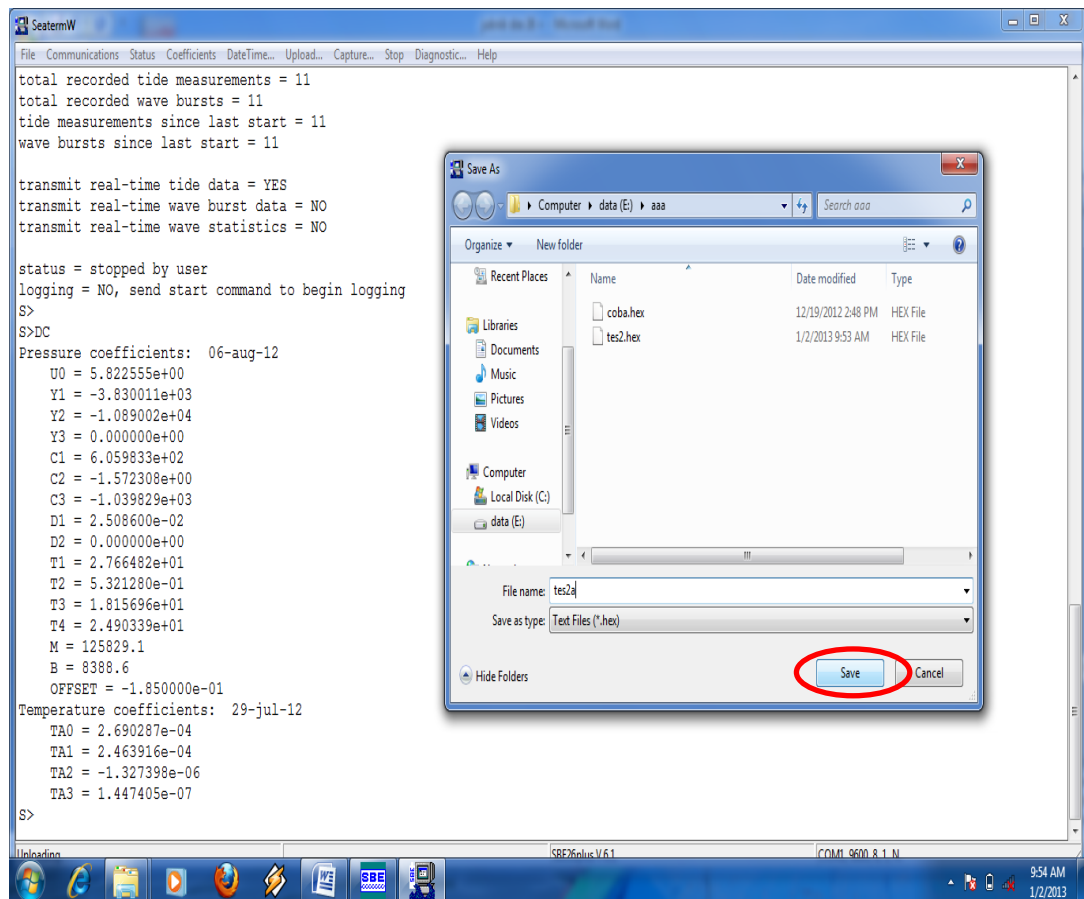
- d. Ketik **stop** untuk menghentikan pengamatan atau *record data*.



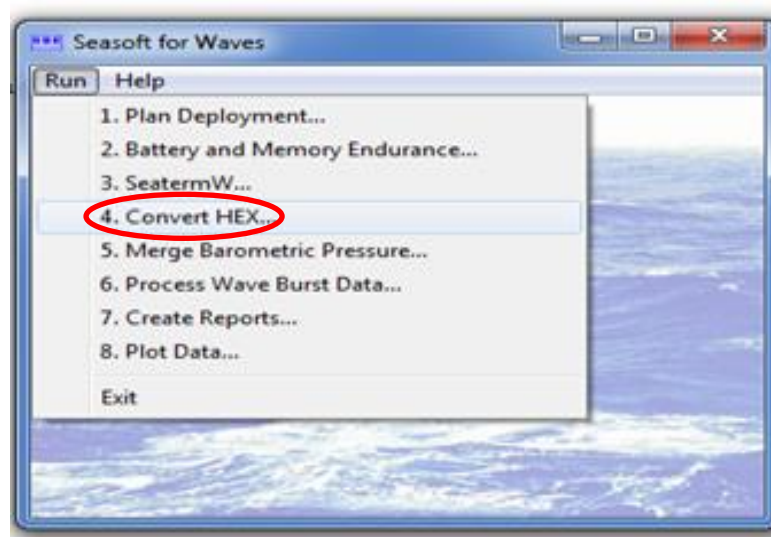
- e. Klik **upload** data untuk *download* data sampai muncul **finish upload**.



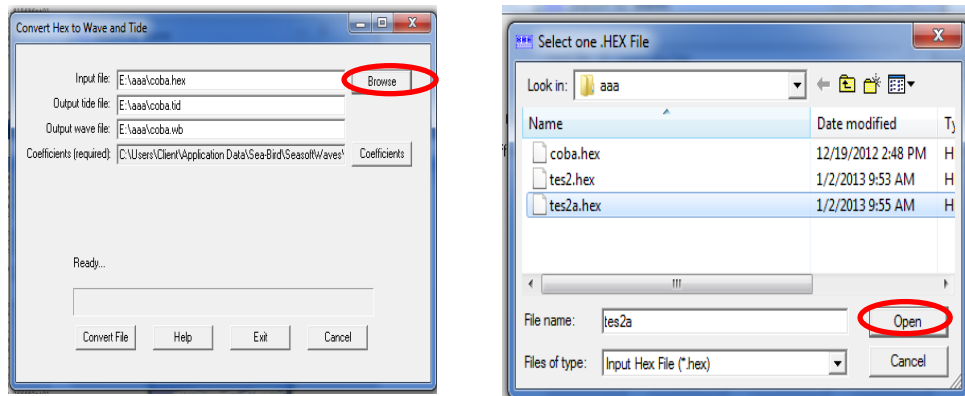
- f. Data yang sudah diperoleh selanjutnya di simpan / save dalam *folder*. Selanjutnya close.



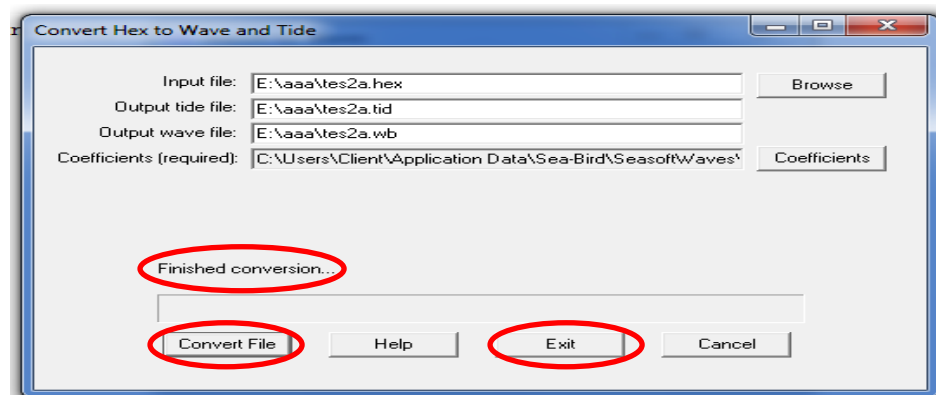
- g. Buka kembali software Seasoftware Waves. Kemudian pilih **Convert Hex..**



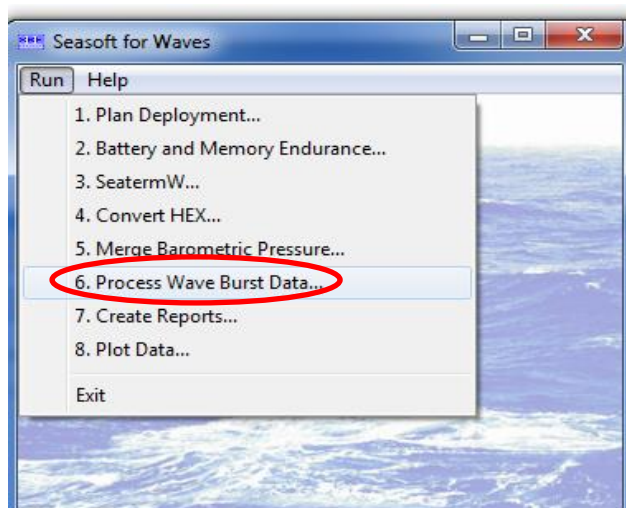
- h. Muncul gambar seperti dibawah ini pilih **Browse** kemudian cari data yang telah kita save tadi, kemudianklik **open**.



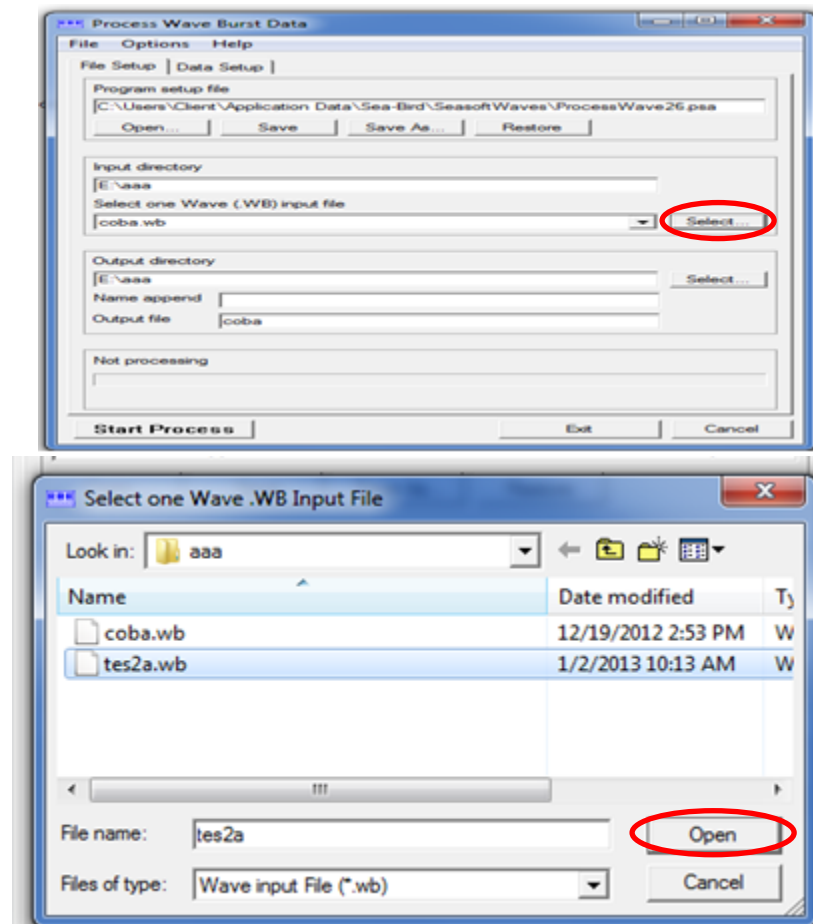
- i. Kemudian pilih **Convert File**. Setelah **Finished conversion...** kemudian **exit**.



- j. Buka kembali software *Seasoft Waves*. Kemudian pilih **Process Wave Burst Data...**

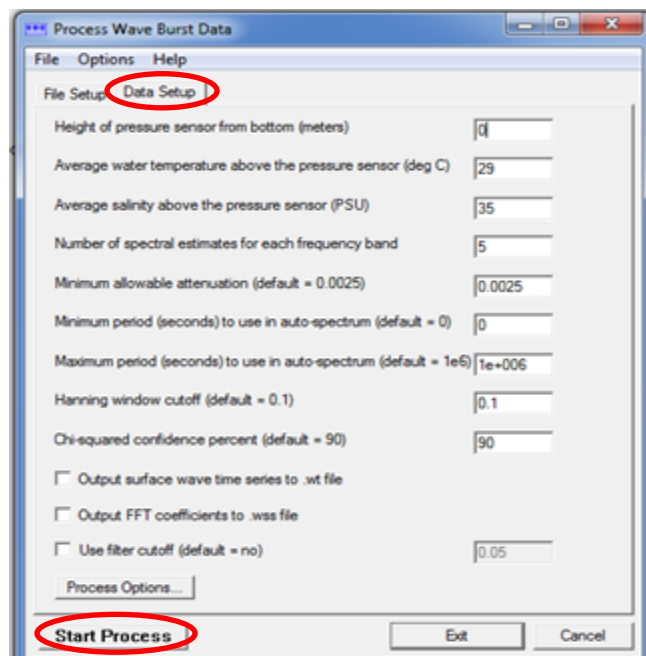


k. Pilih **select...** kemudian cari data tadi ( berupa wb) yang di save. Kemudian **open**.

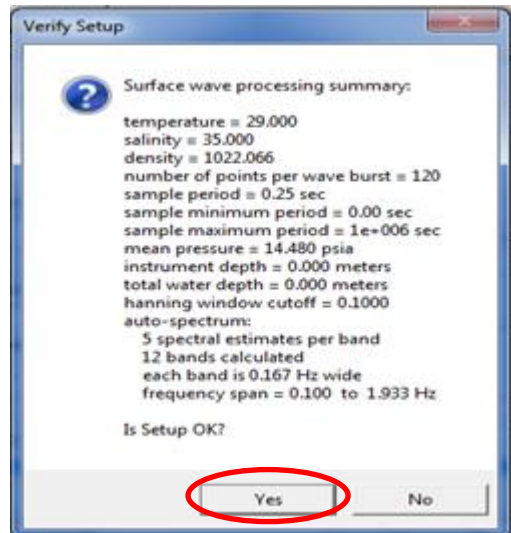


l. Klik pilih **data setup**.

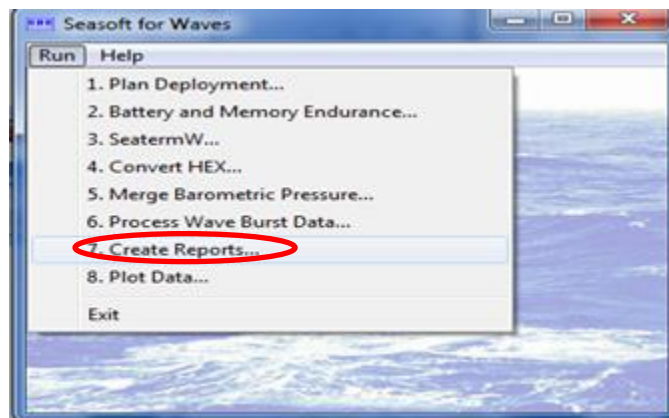
- \* **Height of pressure sensor**..... ketik “2” tergantung kedalaman alat ke dasar laut.
  - \* **Average water temperature**.....ketik “29” suhu rata – rata air laut
- Kemudian pilih **Start Process**.



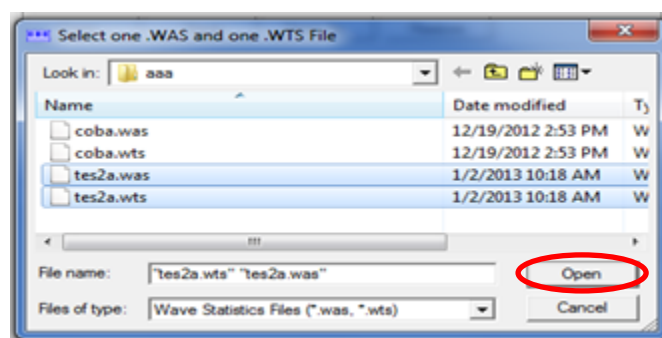
m. Maka akan muncul gambar sebagai berikut, pilih **yes**. Kemudian **exit**.



n. Buka kembali software *Seasoftware Waves*. Kemudian pilih **Create Reports....**

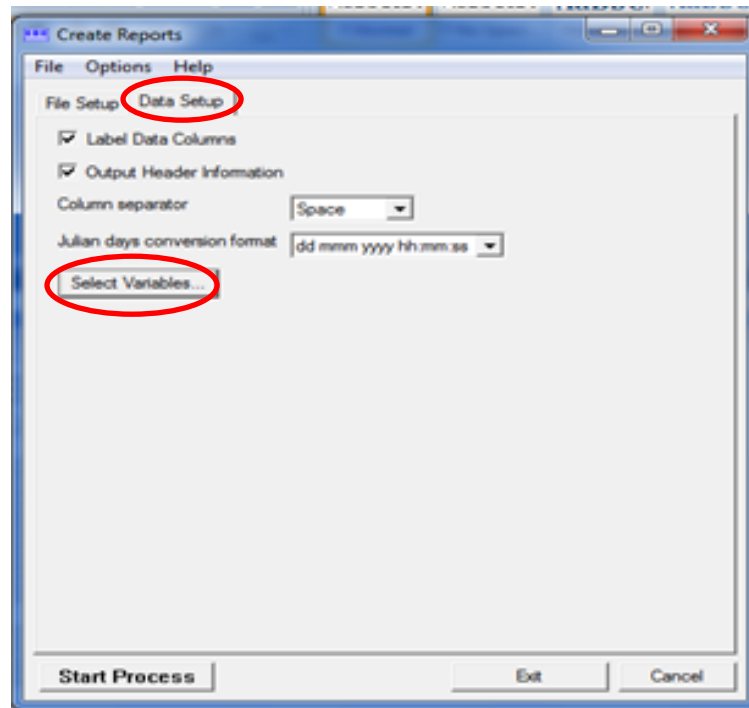


o. Pilih **select..** kemudian cari data yang kita save tadi. Kemudian block data "was" dan "wts" kemudian **open**.

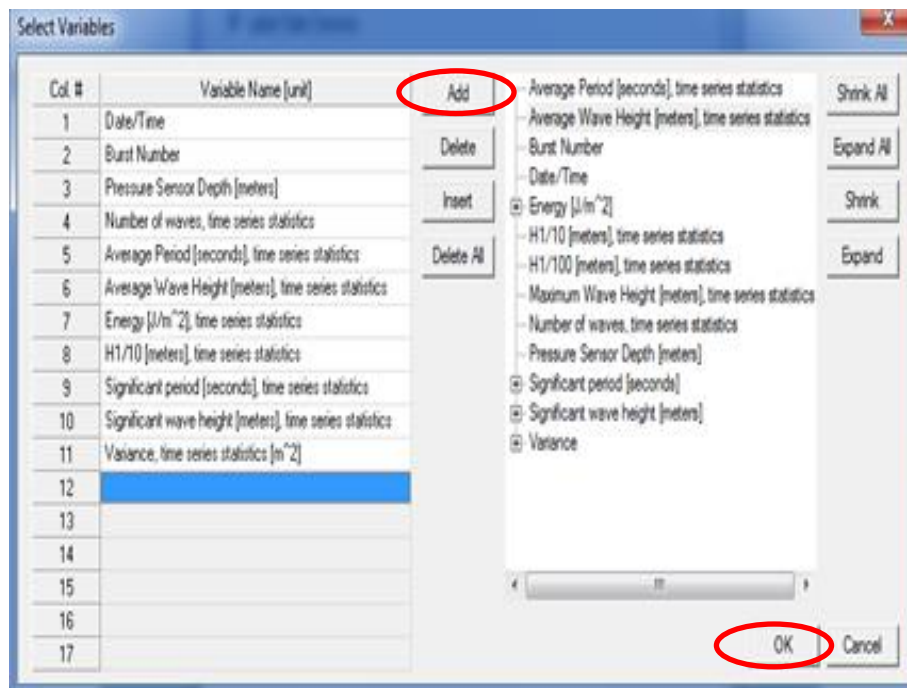




- p. Pilih **data setup**, kemudian pada **julian day** pilih **dd mmm yyyy hh:mm:ss**.  
Kemudian pilih **select variables...**

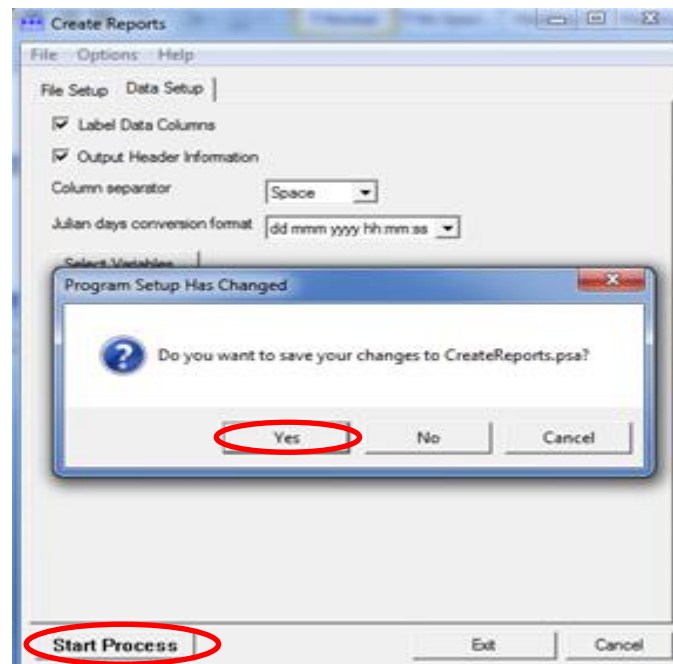


- q. Kemudian klik **add** / pilih parameter yang akan ditampilkan. Kemudian pilih **ok**.

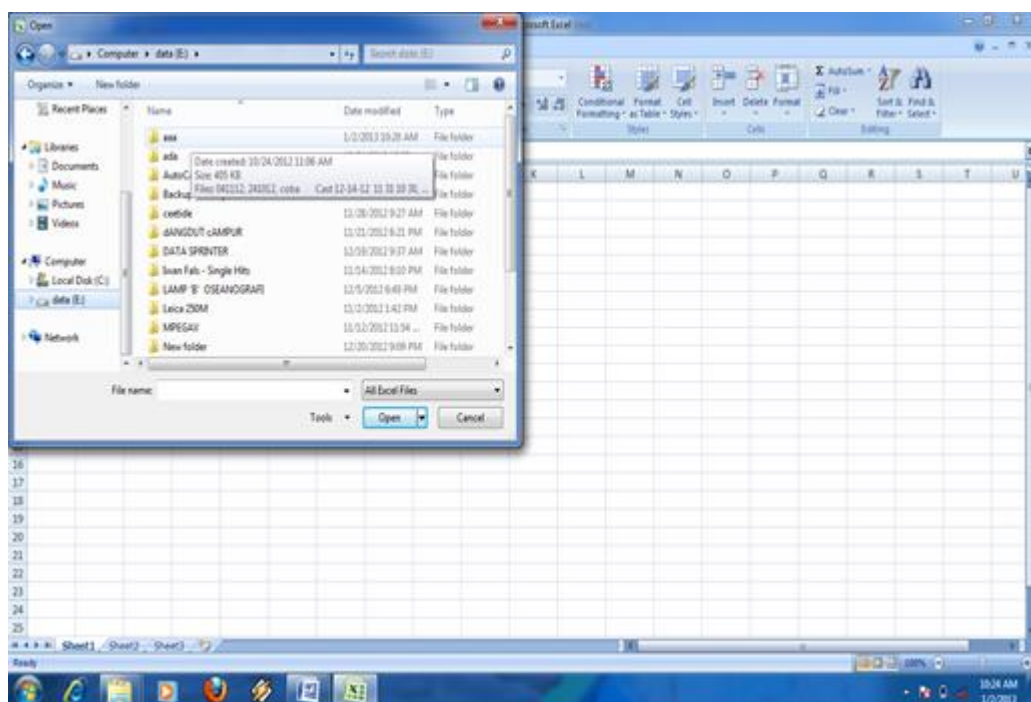




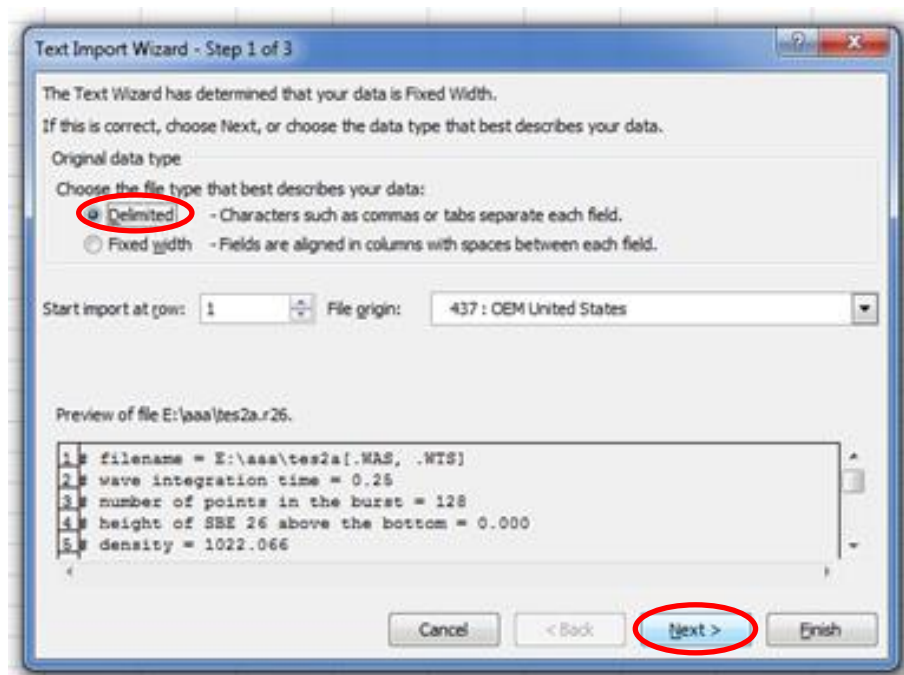
- r. Klik **Yes** .**Start Proccess** selesai **close**.



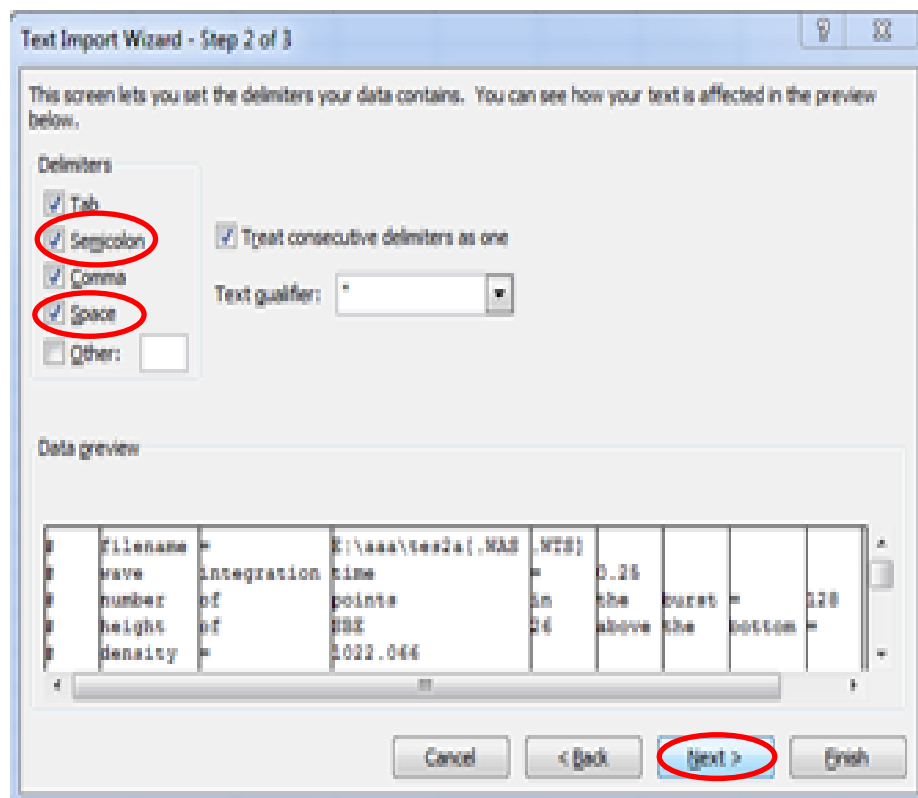
- s. Buka file data *SBE26plus* yang telah diproses di excel.



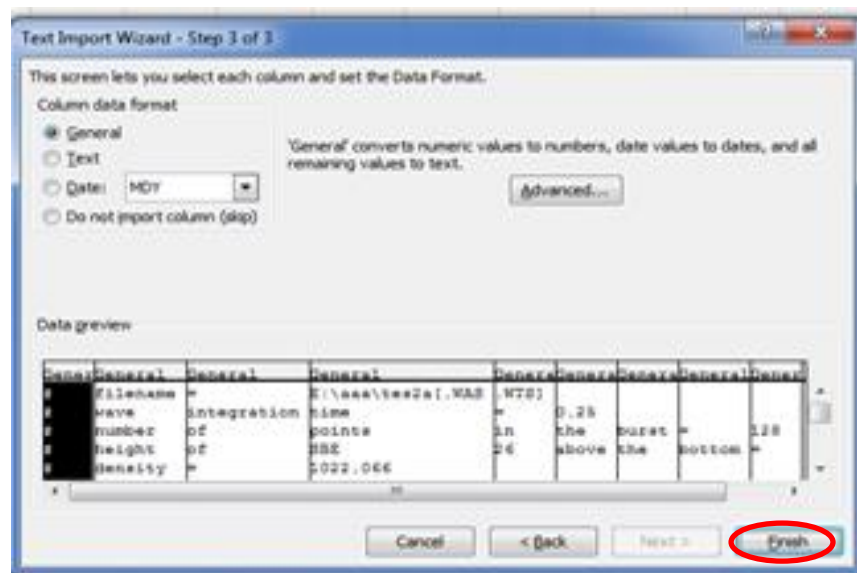
- t. Muncul **Text Import Wizard**. Pilih **Delimited** kemudian **Next**.



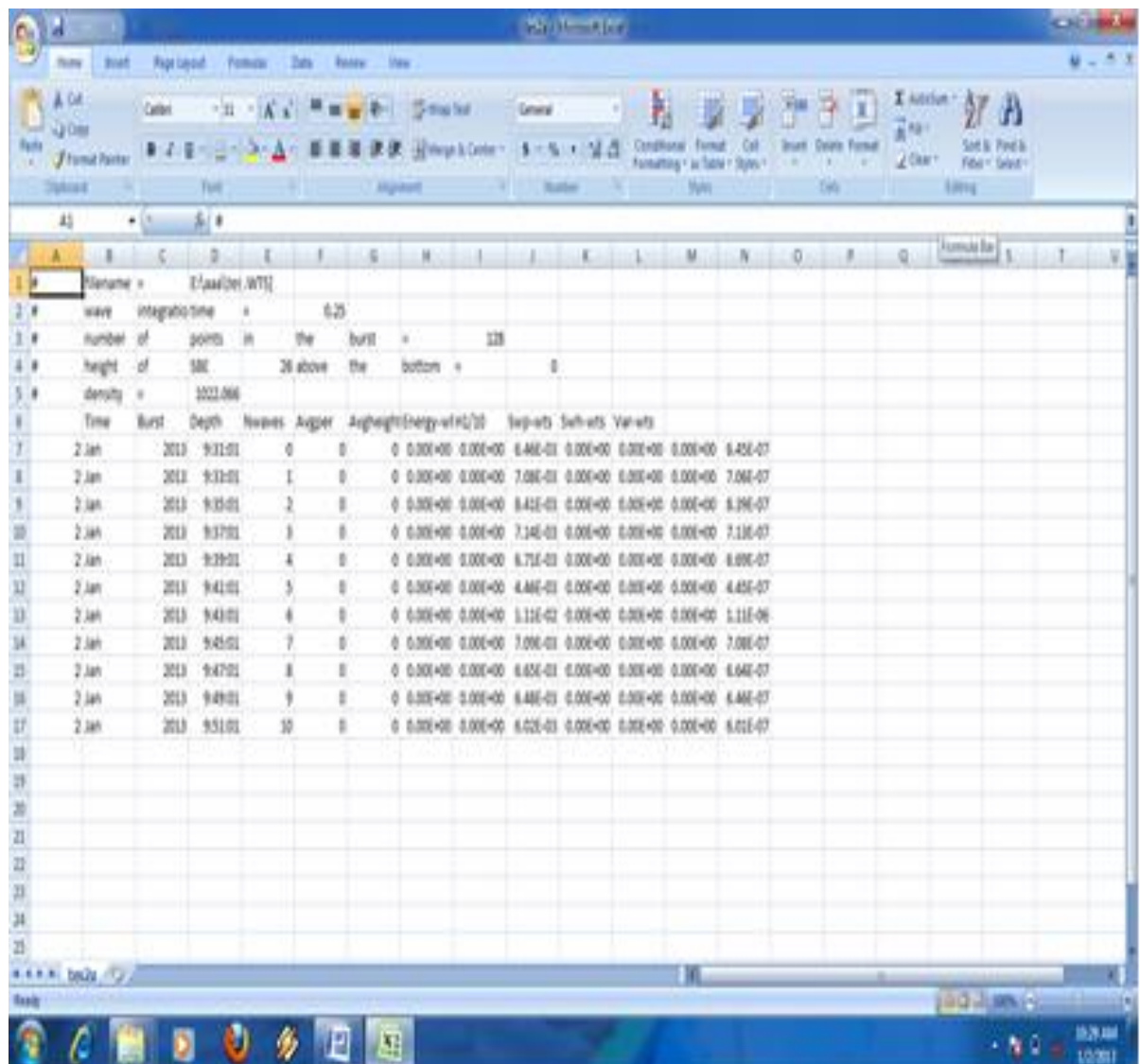
- u. Centang **space** dan **semicolon** kemudian **Next**.



v. Klik **finish**



w. Atur parameternya sesuai dengan kolomnya



## 17. Hasil Data Gelombang

Berdasarkan data pengamatan gelombang pada alat SBE 26 *SeaGauge* maupun SBE 26*plusSeaGauge* dan pengolahan datanya dengan menggunakan software *Seasoft for Waves* maka diperoleh data gelombang :

### a Tinggi Gelombang

#### 1) Tinggi Gelombang Maksimum

Tinggi gelombang didefinisikan sebagai jarak vertikal antara titik tertinggi dan terendah gelombang. Data tinggi gelombang maksimum dibutuhkan untuk meramalkan beberapa tinggi gelombang maksimum yang mungkin terjadi di daerah tersebut selama selang waktu tertentu. Tinggi gelombang sangat dipengaruhi oleh kedalaman dimana kedalaman yang lebih dangkal akan memiliki tinggi gelombang yang tinggi jika dibandingkan dengan tinggi gelombang di daerah yang lebih dalam hal ini disebabkan karena adanya pengaruh gesekan dasar laut.

#### 2) Tinggi Gelombang Signifikan

Penentuan nilai tinggi gelombang signifikan dibutuhkan untuk mengetahui tinggi gelombang rata-rata yang terjadi di daerah pengamatan. Terutama untuk pembuatan dermaga, dibutuhkan nilai tinggi gelombang signifikan ini, untuk menentukan berapa kekuatan pondasi dan umur dermaga yang akan dibangun.

### b. Periode Gelombang

Gelombang akan mengalami transformasi ketika gelombang menjalar di perairan dangkal, baik perubahan kecepatannya, tinggi dan mungkin arahnya. Parameter yang tidak mengalami perubahan sepanjang perambatannya adalah periode, karena jumlah gelombang yang per satuan waktunya yang melalui titik – titik yang berurutan adalah sama. Periode gelombang dan frekuensi gelombang tidak berubah ketika gelombang mendekat ke pantai.

c. Energi Gelombang

Jika dilihat efek pedangkalan batimetri diantaranya adalah tinggi gelombang yang menjalar menuju perairan yang lebih dangkal memiliki tinggi gelombang yang cukup besar sehingga energi yang dimiliki juga akan semakin besar sehingga jika kita akan mendirikan bangunan di sekitar pantai maka perlu diperhatikan energi gelombang tersebut agar bangunan tersebut aman terhadap energi gelombang, untuk itu diperlukan adanya breakwater, agar energi yang menuju pantai akan diredam sehingga energinya akan mengecil. Bagian dari gelombang yang berada di perairan laut dalam akan bergerak lebih cepat dari bagian gelombang yang berada di laut dangkal.

## BAB IV

### PENUTUP

#### 18. Penutup.

- a. Buku Pedoman Pengoperasian Wave Recorder ini dapat dijadikan sebagai pedoman dalam mengoperasikan peralatan wave recorder tipe SBE26 SeaGauge dan SBE26plus SeaGauge dalam mengumpulkan data gelombang pada pelaksanaan kegiatan survei hidro-oseanografi. Dengan demikian data gelombang yang diperoleh memiliki validitas yang tinggi yang dapat dimanfaatkan dalam mendukung kegiatan Operasi Militer untuk Perang (OMP) dan Operasi Militer Selain Perang (OMSP) maupun untuk keperluan pembangunan kelautan.
- b. Buku Pedoman Pengoperasian Wave Recorder ini masih terbuka untuk disempurnakan melalui saran dan masukan serta koreksi dari pengguna di lapangan untuk penyempurnaan.

NO	JABATAN	TANGGAL	PARAF
1	Ketua Pokja		
2	Kabagum		
3	Sekdishidros		

Kepala Dishidros,

Drs. Dede Yuliadi, M.Sc.  
Laksamana Pertama TNI