

## BAB IV

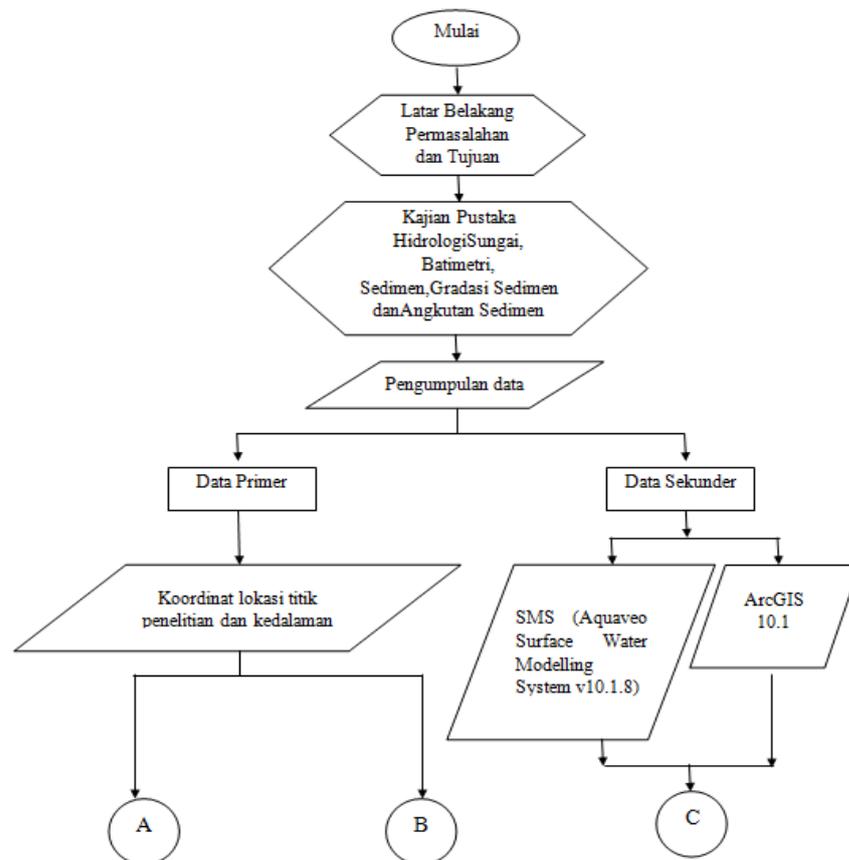
### METODE PENELITIAN

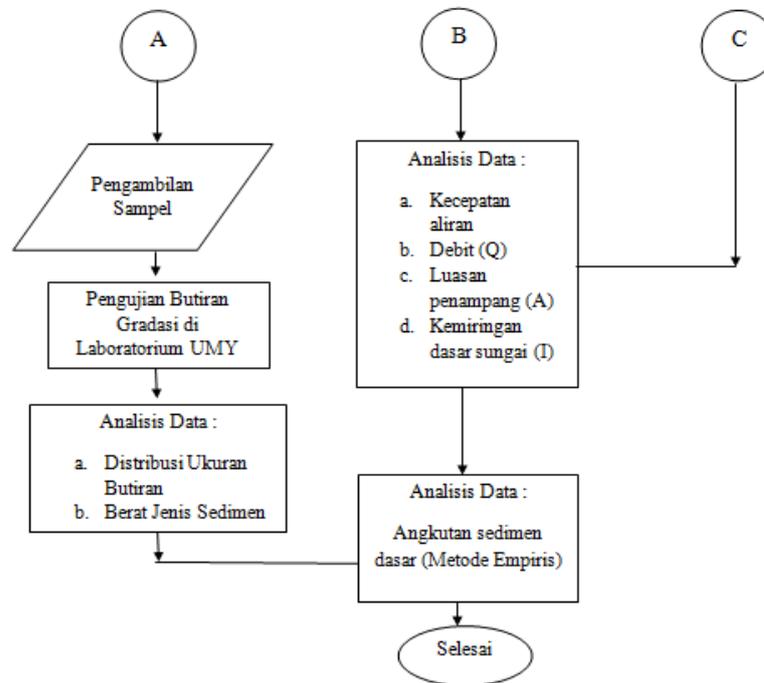
#### A. Tinjauan Umum

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar angkutan sedimen dasar (*bedload*) pada Sungai Progo, gradasi butiran, dan erosi juga sedimentasi yang terjadi pada sungai Progo dengan cara pengukuran langsung di lapangan menggunakan alat yang bernama Echo Sounder dan penelitian dengan metode empiris dengan menggunakan rumus *Frijlink*, *Meyer Peter Muller*, dan rumus *Einstein*.

#### B. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian ini disajikan untuk mempermudah dalam proses pelaksanaannya. Adapun tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1.

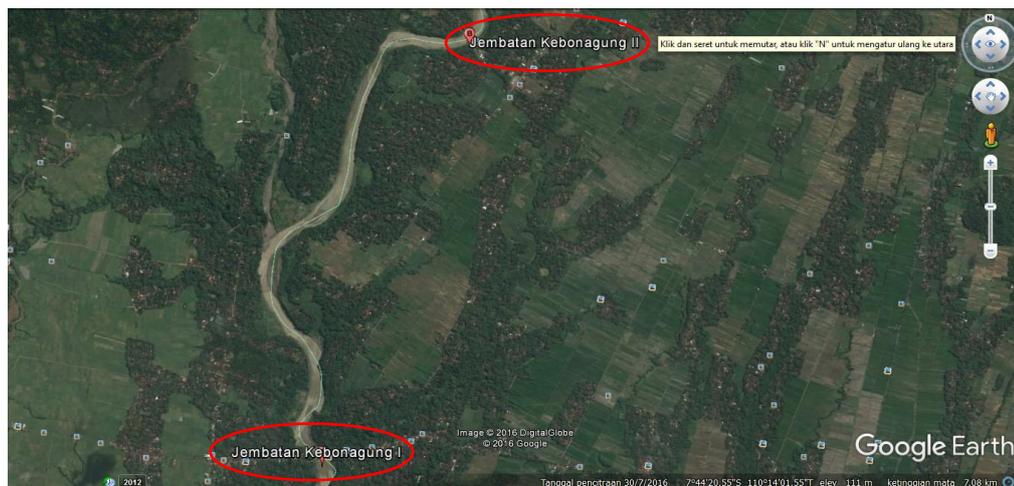




Gambar 4. 1 Bagan alir penelitian angkutan sedimen metode empiris

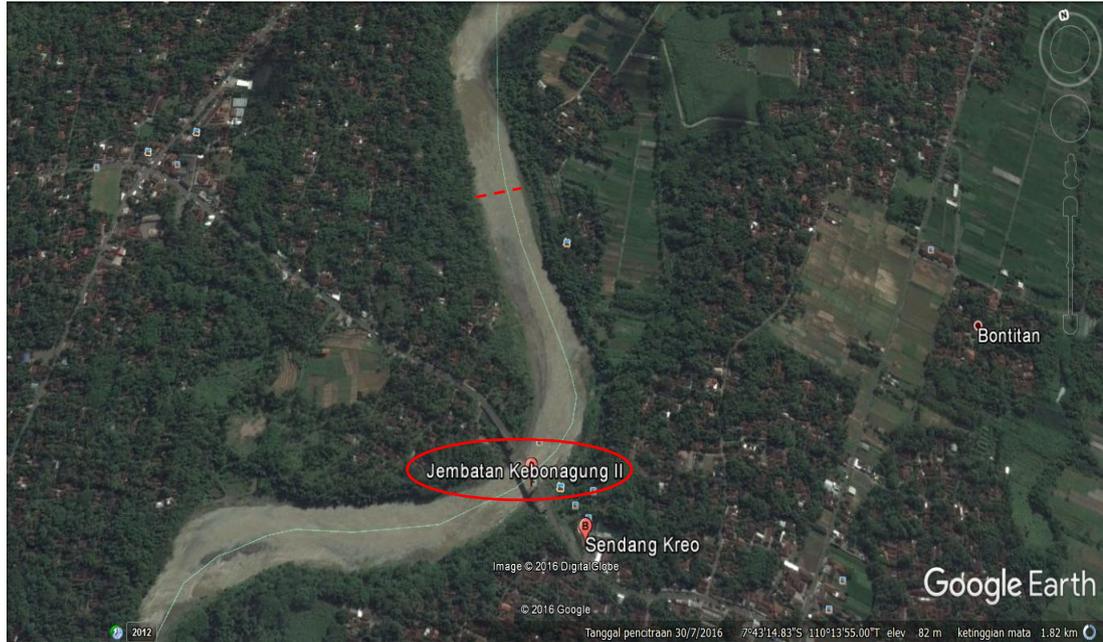
### C. Lokasi Penelitian

Pengambilan data pada Sungai Progo dilakukan pada tanggal 11 April 2016 dimulai dari pias Kebon Agung II dan dilanjutkan ke pias Kebon Agung I. Data yang diambil berupa data hidrometri dan batimetri. Lokasi penelitian dapat ditunjukkan dalam lingkaran merah pada Gambar 4.2, Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.



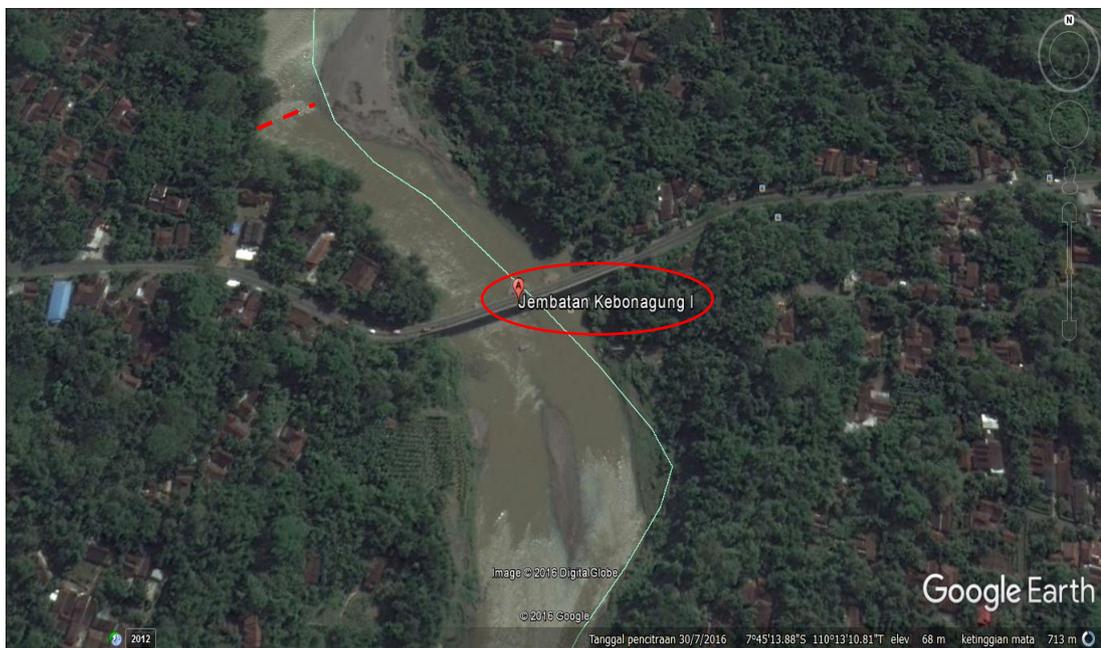
Gambar 4. 2 Peta lokasi Jembatan Kebon Agung II dan Kebon Agung I

Sumber : Google Earth



Gambar 4. 3 Jembatan Kebon Agung II terletak diMinggir, Kabupaten Sleman,  
Daerah Istimewa Yogyakarta

*Sumber : Google Earth*



Gambar 4. 4 Jembatan Kebon Agung I terletak di Nanggulan, Kabupaten Kulon  
Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta

*Sumber : Google Earth*

#### D. Data Penelitian

Pengambilan data dilakukan dengan metode pengambilan data secara primer dengan mengobservasi kondisi real lapangan serta hasil pengolahan sampel dari laboratorium. Pengambilan data bathimetri dilaksanakan setiap hulu dan hilir suatu daerah yang mempunyai bangunan dengan rencana umur bangunan yang lama. Data-data yang didapatkan berupa tampang melintang berupa lebar saluran sungai, kedalaman penampang sungai, kecepatan aliran, elevasi tebing serta kemiringan sungai. Data yang diamati sebagai berikut :

1. Tampang memanjang berupa koordinat lokasi, elevasi tanah dari muka air laut, slope saluran sungai.
2. Tampang melintang berupa lebar aliran, lebar saluran, lebar bantaran, lebar banjir, tinggi tebing dan kedalaman aliran.
3. Kecepatan aliran
4. Pengambilan sampel sedimen dipinggir sungai yang tidak terusik oleh aliran untuk uji analisis ukuran butiran (*grain size*) di laboratorium.

Berikut adalah metode pengambilan data yang dilakukan :

1. Pengambilan data di Kebon Agung I dan II pada tanggal 11 April 2017.
  - a. Pengambilan sampel.

Data sampel dilakukan dengan pengambilan koordinat pada Gambar 4.5 terlebih dahulu baru kemudian dilanjutkan dengan pengambilan sampel sedimen *Undisturb* pada tepi sungai seperti Gambar 4.6.



Gambar 4. 5 Pengambilan Titik Koordinat.



Gambar 4. 6 Pengambilan Sampel Sedimen.

b. Pengukuran batimetri dasar sungai.

Pengukuran batimetri menggunakan *Echo Sounding* guna mengetahui kedalaman pada penampang saluran sungai. Pada Gambar 4.7 pengambilan data dilaksanakan dengan bantuan *Rafting Boats* dari “Mendut Rafting” yang didayung melintang sungai berulang kali sehingga data yang tersimpan dialat *Echo Sounder* lengkap.



Gambar 4. 7 Pengukuran Elevasi Dasar Sungai Menggunakan Echo Sounding.

c. Pengukuran kecepatan aliran.

Metode pengambilan data kecepatan aliran dengan menggunakan pelampung. Pada Gambar 4.8 pelampung digunakan sebagai alat pengukur kecepatan aliran apabila kecepatan yang diperlukan adalah kecepatan aliran dengan tingkat ketelitian relative kecil.



Gambar 4. 8 Pengukuran Kecepatan Aliran Sungai.

### E. Alat-alat yang Digunakan

1. Alat dan bahan yang digunakan pada proses pengambilan data batimetri.
  - a. *Echo Sounder*

*Echo sounder* adalah alat navigasi elektronik dengan menggunakan sistem gema yang dipasang pada dasar kapal yang berfungsi untuk mengukur kedalaman perairan, mengetahui bentuk dasar suatu perairan dan untuk mendeteksi gerombolan ikan dibagian bawah kapal secara vertikal.

Sistem kerja alat ini adalah dengan memancarkan getaran-getaran listrik dalam bentuk impuls-impuls getaran didalam air laut. Getaran-getaran impuls didalam laut akan dipantulkan kembali oleh dasar perairan dan diterima kembali dalam bentuk gambar di pesawat monitor.

Secara matematis jarak merupakan hasil perkalian antara kecepatan gelombang dengan waktu. Kecepatan gelombang suara sudah diketahui

dan waktu perambatan gelombang dapat dihitung dari selisih waktu pemancaran gelombang dengan waktu kedatangan pantulan gelombang. Hasil perkalian kecepatan dengan waktu rambat gelombang menunjukkan jarak dalam hal ini kedalaman laut.

Rangkaian alat *Echo Sounder* adalah sebagai berikut :

- Monitor pemantau merek *Garmin* tipe *GPSmap 178 C Sounder*, berfungsi menampilkan hasil pembacaan kedalaman oleh alat transmitter dan penerimaan sinyal satelite oleh GPS. Monitor pemantau dapat dilihat pada Gambar 4.10
- Transmitter, berfungsi sebagai pesawat pembangkit getaran-getaran listrik berupa impuls-impuls yang diterima dasar sungai dan dipantulkan kembali sehingga dapat dibaca kedalaman perairan yang diteliti. Transmitter dapat dilihat pada Gambar 4.11
- Antena GPS *Garmin*, berfungsi sebagai pencari sinyal GPS untuk mendeteksi lokasi penelitian. Antena GPS dapat dilihat pada Gambar 4.12
- Aki *HondaVario 125cc*, berfungsi sebagai penyedia daya. Aki *HondaVario 125cc* dapat dilihat pada Gambar 4.13



Gambar 4. 9 Kondisi penelitian di lapangan dengan alat Echo Sounder



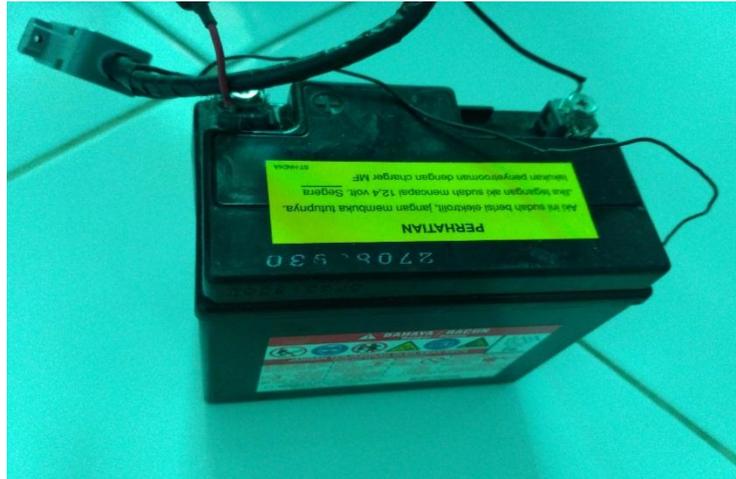
Gambar 4. 10 Monitor pemantau



Gambar 4. 11 *Transmitter*



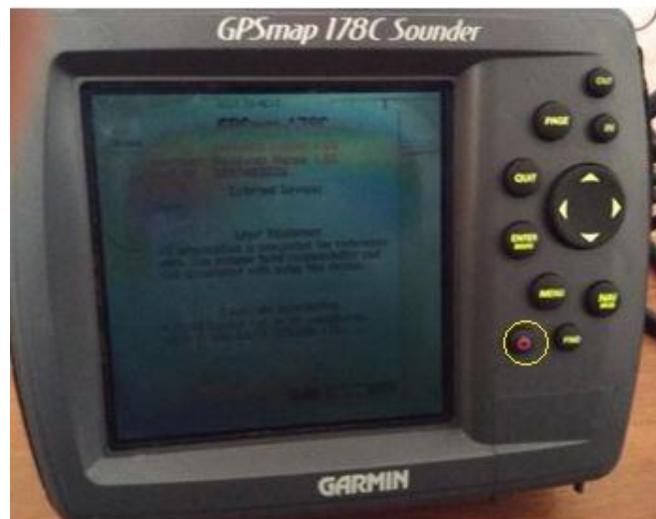
Gambar 4. 12 Antena GPS Garmin



Gambar 4. 13 Aki Honda Vario 125cc

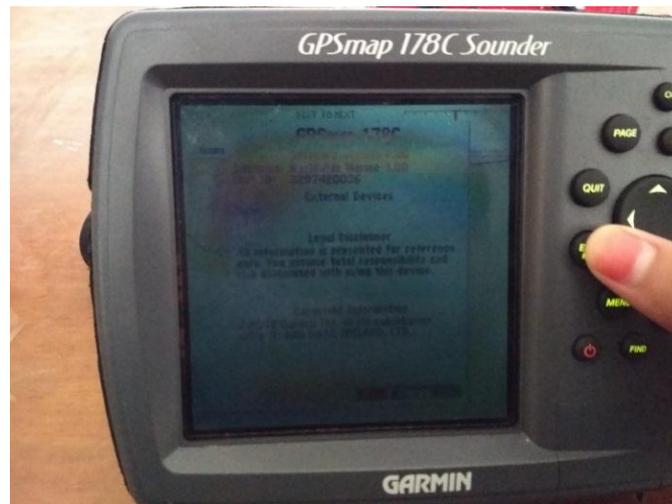
b. Tutorial Penggunaan *Echo Sounder*

1. Sambungkan kabel yang menghubungkan pengantar listrik (aki) ke monitor GPSmap 178C Sounder, sambungkan juga kabel yang menghubungkan GPS ke monitor dan kabel Sounder juga.
2. Aktifkan monitor yang sudah tersambung dengan kabel yang dibutuhkan dengan menekan lama tombol  aktif dan non aktif .



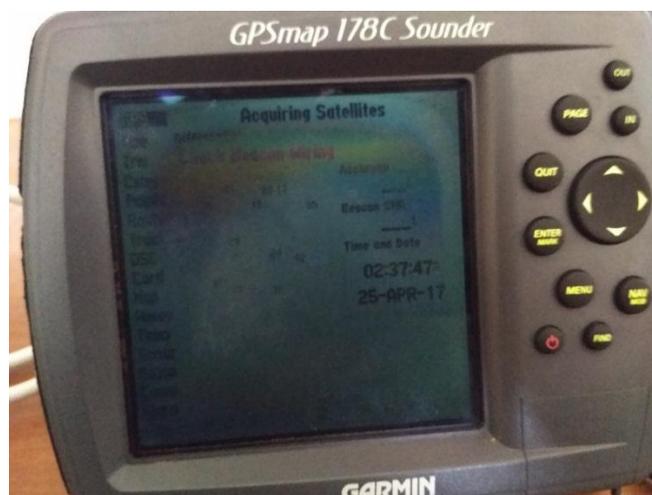
Gambar 4. 14 Aktifkan GPSmap 178C Sounder

- Setelah itu tekan tombol *Enter* untuk masuk ke menu selanjutnya.



Gambar 4. 15 Tekan tombol Enter untuk mengaktifkan ke menu selanjutnya

- Di menu selanjutnya cari Satelit yang akan ditangkap sinyalnya oleh transmitter GPS GARMIN, minimal 4 satelit yang tertangkap agar pada *crossing* bisa stabil dalam pengambilan data elevasi.



Gambar 4. 16 Monitor sedang *Acquiring Stellites* untuk mendeteksi dan menemukan satelit.

5. Lalu pilih tombol MENU untuk mengubah pengaturan yang akan di atur.



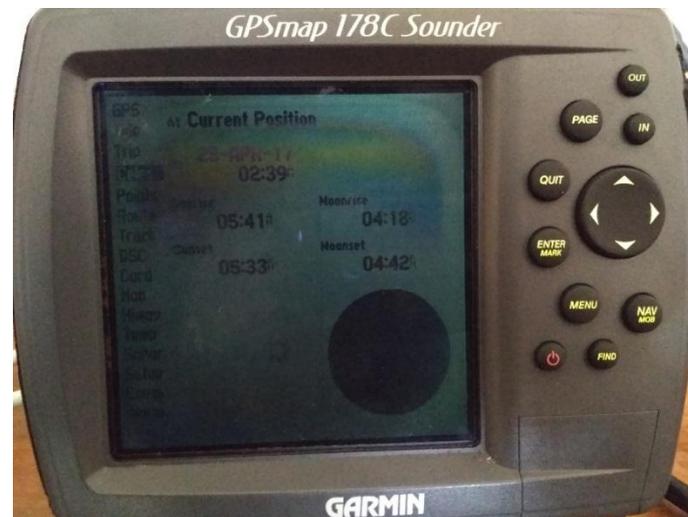
Gambar 4. 17 Menunjukkan menu pengaturan.

6. Pilih  tombol yang ke arah bawah untuk mengatur pada pengaturan TRIP di pengaturan ini untuk mengatur kecepatan, perjalanan, odometer.



Gambar 4. 18 Pengaturan *TRIP*.

7. Pada pengaturan *Celes* disini mengatur tentang waktu sunrise, sunset, moonrise, moonset dan ini pengaturan otomatis data dari satelit.



Gambar 4. 19 Pengaturan CELES.

8. Pada pengaturan Point disini kita bisa mengetahui point yang sudah di tracking sebelumnya.



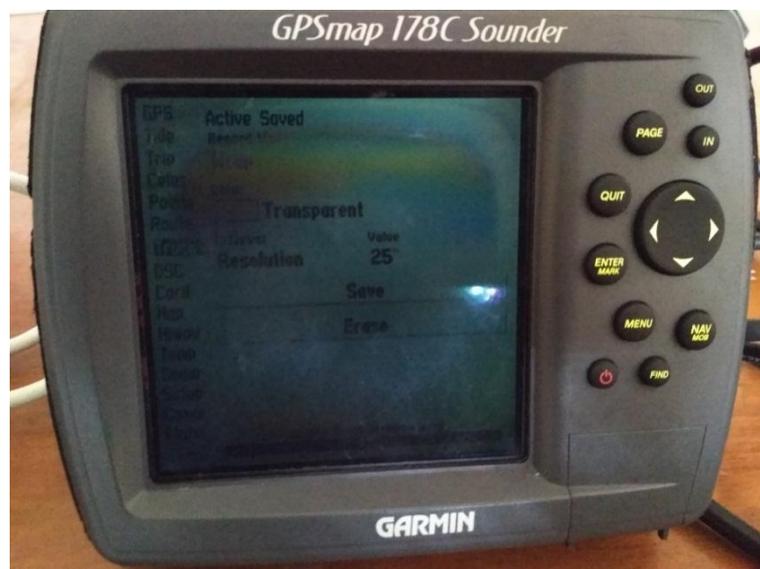
Gambar 4. 20 Pengaturan POINT.

9. Pengaturan Route untuk mengetahui rute yang telah di tracking pada crossing sebelumnya.



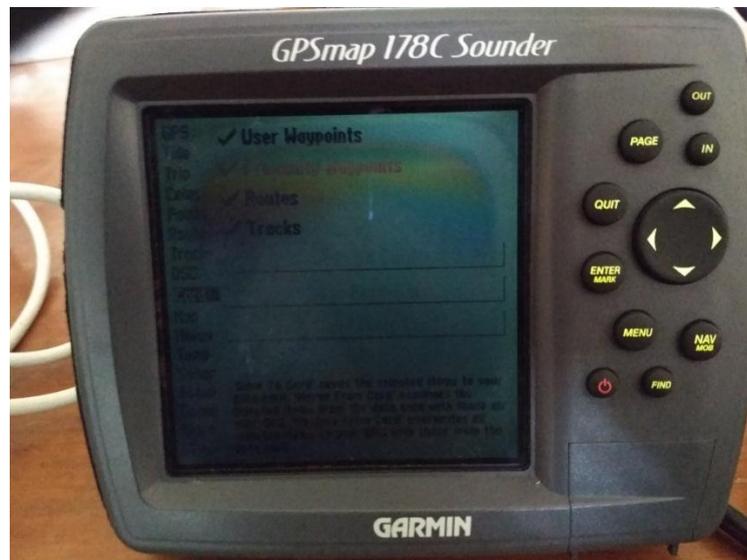
Gambar 4. 21 Pengaturan *Route*.

10. Pengaturan Track yakni untuk mengatur Resolusi dan perekaman pada saat Crossing.



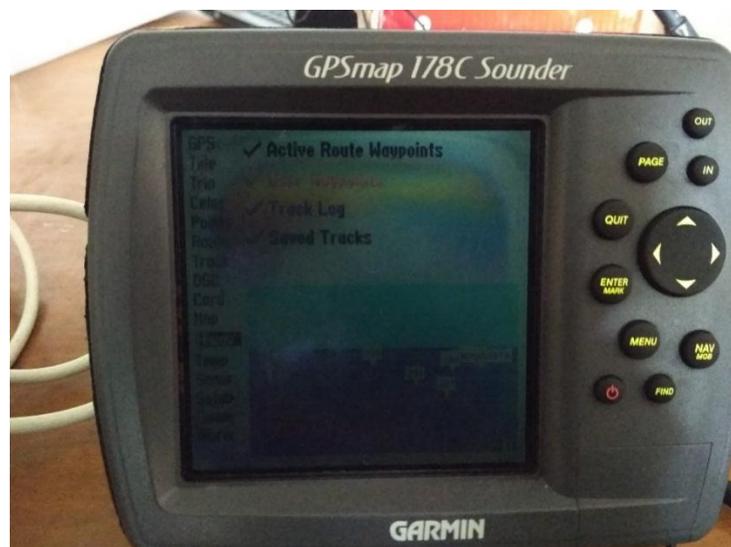
Gambar 4. 22 Pengaturan *Track*

11. Pada pengaturan Card untuk mengatur data apa saja yang akan di record yakni user waypoint, frequently waypoint, routes, tracks.



Gambar 4. 23 Pengaturan *Card*.

12. Pengaturan *Hiway* yaitu untuk mengaktifkan data yang akan digunakan pada saat *crossing*.



Gambar 4. 24 Pengaturan *Hiway*.

13. Pada pengaturan *Temp* yaitu untuk mengatur temperatur pada saat *crossing* dan *temperature log*.



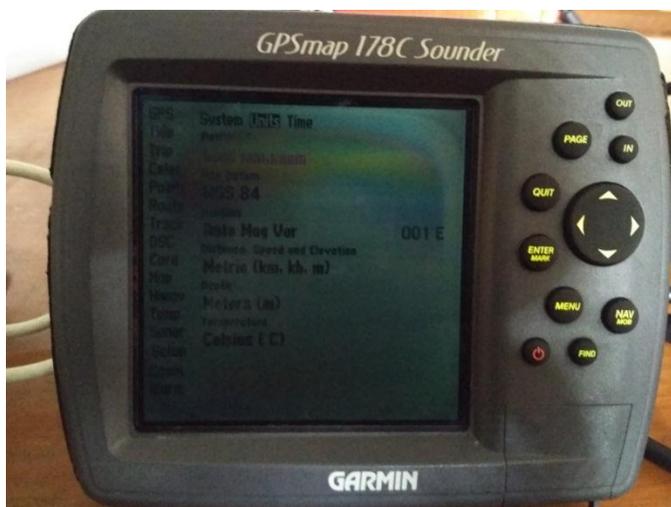
Gambar 4. 25 Pengaturan *Temp*.

14. Pengaturan Sonar untuk mengatur data yang bisa dideteksi pada saat *crossing* dilapangan. Seperti mahluk hidup yang ada di dalam sungai, *kept offset* yang digunakan 40 cm dari *sounder* yang diturunkan ke dalam air.

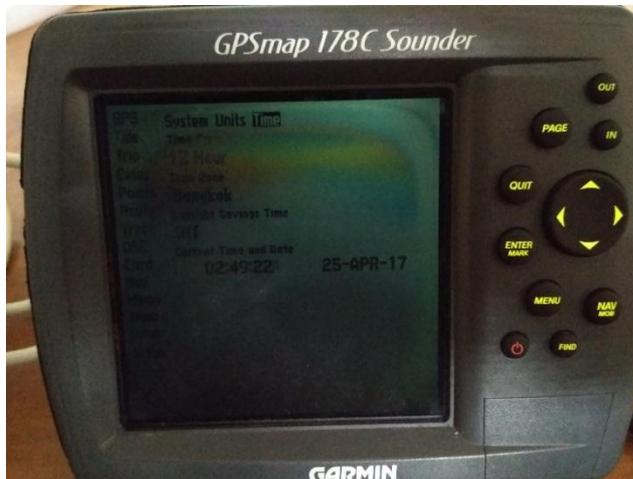


Gambar 4. 26 Pengaturan Sonar

15. Pada pengaturan *Setup* mengatur pada satuan ukuran misalkan yang akan digunakan oleh kita satuan meter, pada map datum dipakai WGS 86, temperature yang digunakan adalah *celcius*, dan pada pengaturan *setup time* digunakan waktu Bangkok.



Gambar 4. 27 Pengaturan *Setup* → *Units*.



Gambar 4. 28 Pengaturan *Setup* → *Time*.

16. Setelah diatur pada pengaturan maka langsung pilih tombol *page* dan disana akan terlihat pengukuran yang sudah siap, Karena ketika *sounder* sudah dimasukkan kedalam air maka otomatis sudah mulai *crossing* dan penyimpanannya otomatis.

## 2. Perahu Karet

Perahu karet yang digunakan merupakan unit dari pelayanan pariwisata *rafting* “Mendut Rafting” kapasitas 8 orang. Pada penelitian digunakan 2 perahu karet untuk menyebrang sungai untuk mendapatkan data hidrometri dan batimetri. Perahu karet dapat dilihat pada Gambar 4.29 dan Gambar 4.30



Gambar 4. 29 Perahu Karet



Gambar 4. 30 Perahu Karet yang digunakan saat penelitian lapangan

## 3. Pylox

Pylox digunakan untuk menandai tinggi muka air, lokasi pengambilan sedimen dll pada saat pengambilan data hidrometri dan batimetri. Pylox ditunjukkan pada Gambar 4.31



Gambar 4. 31 Pylox

#### 4. Pelampung

Pelampung digunakan untuk mendapatkan data kecepatan aliran pada bagian sisi tepi 1, tengah, dan sisi tepi 2. Pelampung yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.32



Gambar 4. 32 Pelampung

#### 5. GPS

Digunakan untuk menandai lokasi penelitian dan lokasi pengambilan sedimen. GPS yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.33



Gambar 4. 33 GPSmap 60CSx

#### 6. Plastik Sample

Plastic sample digunakan sebagai wadah sample sedimen yang diambil.

Plastik sample yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.34



Gambar 4. 34 Plastik Sample

#### 7. Stopwatch

*Stopwatch* digunakan untuk menghitung kecepatan aliran. *Stopwatch* dapat dilihat pada Gambar 4.35



Gambar 4. 35 *Stopwatch*

#### 8. Tali Rafia

Tali rafia yang telah di ukur sepanjang 10 meter digunakan untuk menandai lokasi tiap pengamat kecepatan aliran. Tali Rafia dapat dilihat pada Gambar 4.36



Gambar 4. 36 Tali Rafia

#### 9. Cetok

Digunakan untuk mengambil sedimen. Cetok dapat dilihat pada Gambar 4.37



Gambar 4. 37 Cetok

#### 10. Meteran

Meteran digunakan untuk mengukur diameter area saat pengambilan sample sedimen. Meteran dapat dilihat pada Gambar 4.38



Gambar 4. 38 Meteran

#### 11. Oven

Digunakan untuk menghilangkan kadar air yang terkandung dalam sample sedimen. Oven dapat dilihat pada Gambar 4.39



Gambar 4. 39 Oven

## 12. Saringan

Saringan yang digunakan adalah saringan standar ASTM dengan urutan ukuran 2 inch (50,8 mm); 1  $\frac{1}{2}$  inch (38,1 mm); 7/8 inch (22,225 mm); 5/8 inch (15,875 mm); 7/16 inch (11,1125 mm); 5/16 inch (7,94 mm); no.4; no.8; no.16; no.30; no.50; no.60; no.80; no.100; no.120; no.200, saringan digunakan untuk menyaring sedimen. Saringan dapat dilihat pada Gambar 4.40



Gambar 4. 40 Saringan yang digunakan saat pengujian Gradasi

## 13. Timbangan

Timbangan digunakan untuk menimbang sedimen sebelum dan setelah di oven dan saat pengujian saringan. Timbangan dapat dilihat pada Gambar 4.41



Gambar 4. 41 Timbangan

#### 14. Piknometer

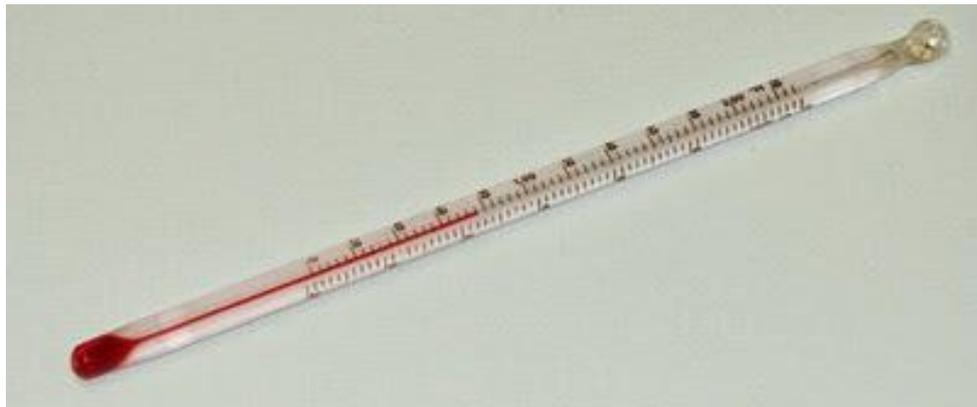
Piknometer digunakan untuk menentukan berat jenis dalam pengujian laboratorium. Piknometer dapat dilihat pada Gambar 4.42



Gambar 4. 42 Piknometer

#### 15. Termometer

Termometer digunakan untuk menentukan suhu dalam piknometer. Termometer dapat dilihat pada Gambar 4.43



Gambar 4. 43 Termometer

## 16. Air destilasi

Air destilasi digunakan sebagai bahan tambahan dalam pengujian berat jenis di laboratorium. Air destilasi dapat dilihat pada Gambar 4.44



Gambar 4.44 Air destilasi