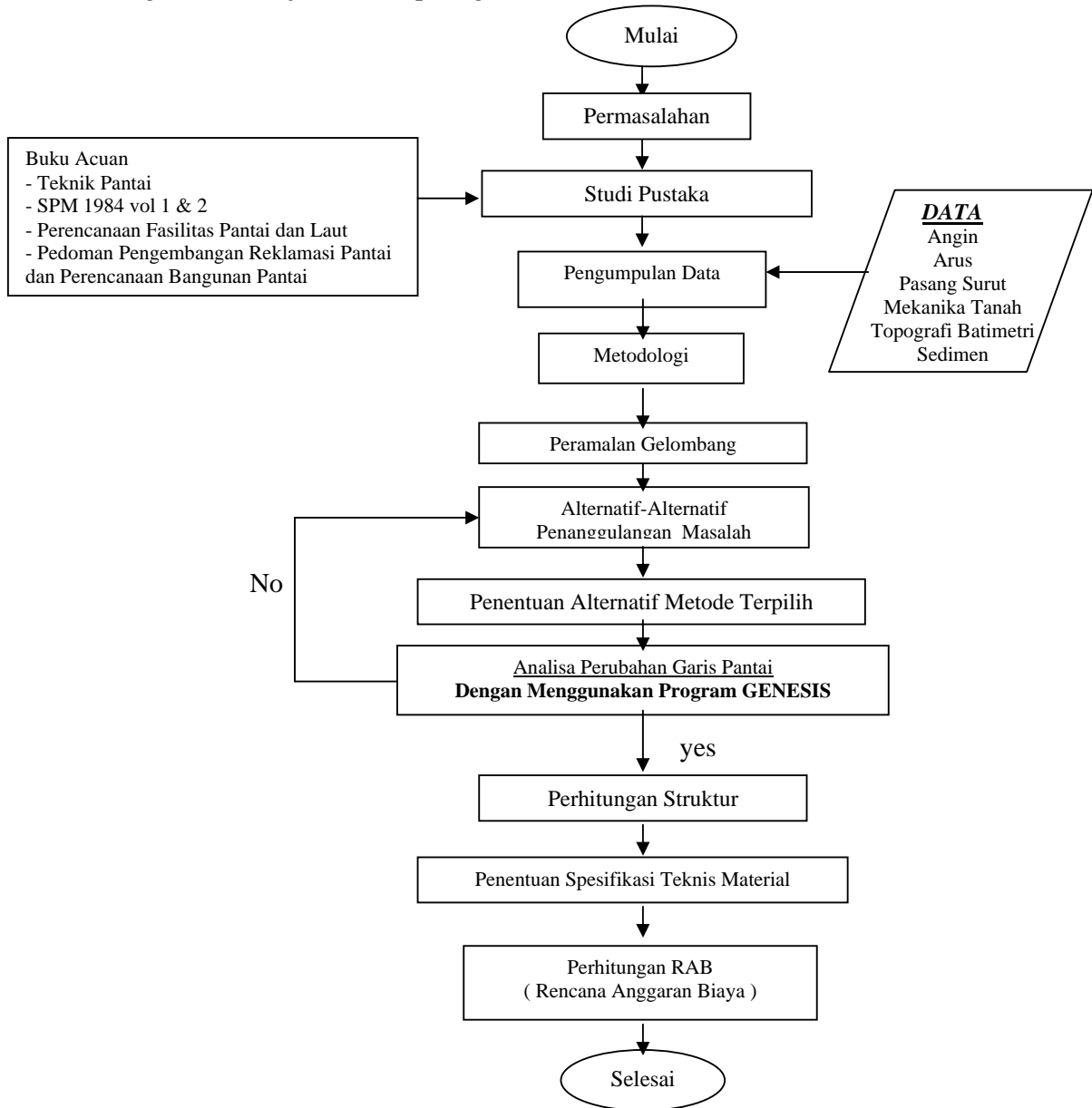


## BAB III METODOLOGI

### 3.1 Bagan Alir Pengerjaan Tugas Akhir

Proses pengerjaan Tugas Akhir dilakukan dengan langkah pengerjaan secara garis besar dijelaskan seperti gambar flowchart dibawah ini :



**Gambar 3.1 Flowchart Pengerjaan Tugas Akhir**

### **3.2 Permasalahan**

Reklamasi pantai akan berdampak terhadap aktivitas sosial, lingkungan, hukum, ekonomi dan bahkan akan memacu pembangunan sarana prasarana pendukung lainnya. Dengan adanya reklamasi, diharapkan kebutuhan akan lahan dapat dipenuhi, namun di sisi lain dapat menimbulkan dampak negatif. Dampak negatif yang dapat ditimbulkan oleh kegiatan reklamasi ini misalnya adalah : meningkatkan potensi banjir dan kerusakan lingkungan.

### **3.3 Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan untuk memberikan gambaran pada penulis mengenai teknik-teknik perancangan dan juga standar-standar di dalam pembangunan bangunan pantai. Yang nantinya akan digunakan sebagai acuan di dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

### **3.4 Pengumpulan Data**

Data-data dibutuhkan guna memberikan gambaran mendetail daerah perancangan. Sehingga proses perancangan dapat dilakukan secara teliti agar diperoleh hasil yang sesuai dengan kondisi daerah perancangan. Data yang diperlukan berupa data primer dan data sekunder.

### **3.5 Metodologi ( Metode Pengumpulan Data )**

Dalam proses perencanaan, diperlukan analisis yang teliti, semakin rumit permasalahan yang dihadapi maka kompleks pula analisis yang akan dilakukan. Untuk dapat melakukan analisis yang baik, diperlukan data / informasi, teori konsep dasar dan alat bantu memadai, sehingga kebutuhan data sangat mutlak diperlukan.

#### **3.5.1. Data Primer**

Merupakan data yang didapat dari survey lapangan melalui pengamatan dan pengukuran secara langsung. Penulis tidak melakukan pengambilan data secara langsung dikarenakan keterbatasan waktu.

### 3.5.2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait dalam hal ini data sekunder didapatkan dari LEMLIT UNDIP Semarang.

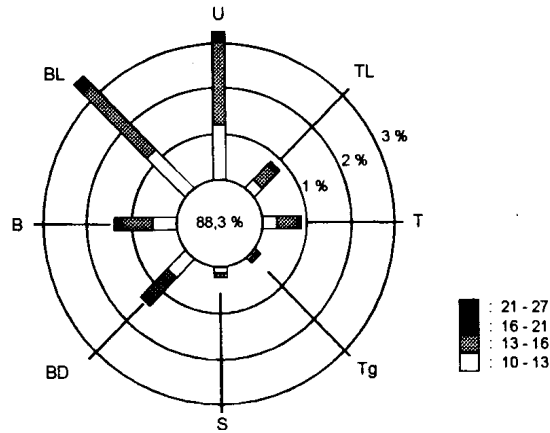
Analisa dan pengolahan data yang dibutuhkan dan dikelompokkan sesuai identifikasi permasalahannya, sehingga didapat penganalisaan dan pemecahan yang efektif dan terarah, analisa data yang perlu dilakukan antara lain :

**Tabel 3.1 Rekapitulasi Data**

No	DATA	Ada	Tidak	Keterangan
1	Angin	<input checked="" type="checkbox"/>		Stasiun Meteorologi Klas II Maritim Semarang
2	Fetch	<input checked="" type="checkbox"/>		Dihitung dengan menggunakan peta
3	Pasang Surut air laut	<input checked="" type="checkbox"/>		Hasil survey LEMLIT UNDIP Semarang
4	Arus	<input checked="" type="checkbox"/>		Hasil survey LEMLIT UNDIP Semarang
5	Batimetri Perairan	<input checked="" type="checkbox"/>		Hasil survey LEMLIT UNDIP Semarang
6	Sedimen	<input checked="" type="checkbox"/>		Hasil survey LEMLIT UNDIP Semarang
7	Kondisi Tanah Setempat	<input checked="" type="checkbox"/>		Penyelidikan meliputi sondir dan boring

#### 3.5.2.1. Angin.

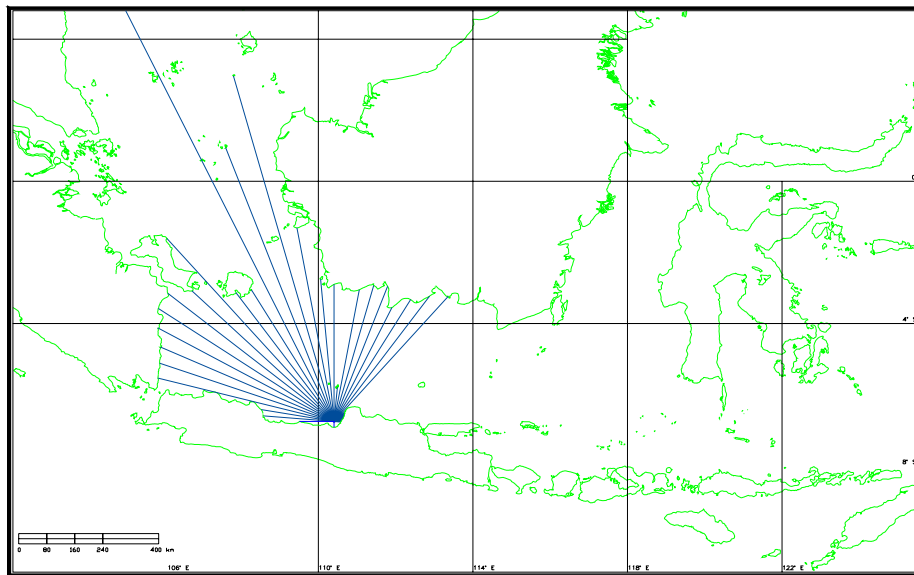
Data angin yang dianalisa merupakan data angin jam-jaman yang di ambil dari Stasiun Meteorologi Klas II Maritim Semarang untuk kemudian diolah sehingga didapatkan gambar mawar angin ( Gambar 3.2). Mawar angin diperlukan untuk memberikan gambaran mengenai kecepatan dan arah angin dominant secara lebih komunikatif. Data angin juga digunakan untuk melakukan perhitungan proses hindcasting gelombang.



Gambar 3.2 Mawar Angin

3.5.2.2 Fetch.

*Fetch* adalah daerah pembentukan gelombang yang diasumsikan memiliki kecepatan dan arah angin yang relatif konstan. Adanya kenyataan bahwa angin bertiup dalam arah yang bervariasi atau sembarang, maka panjang *fetch* diukur dari titik pengamatan dengan interval 50. Panjang *fetch* dihitung untuk 8 arah mata angin. Perhitungan panjang *fetch* dilakukan dengan menggunakan peta dengan skala yang sesuai ( Gambar 3.3 ).

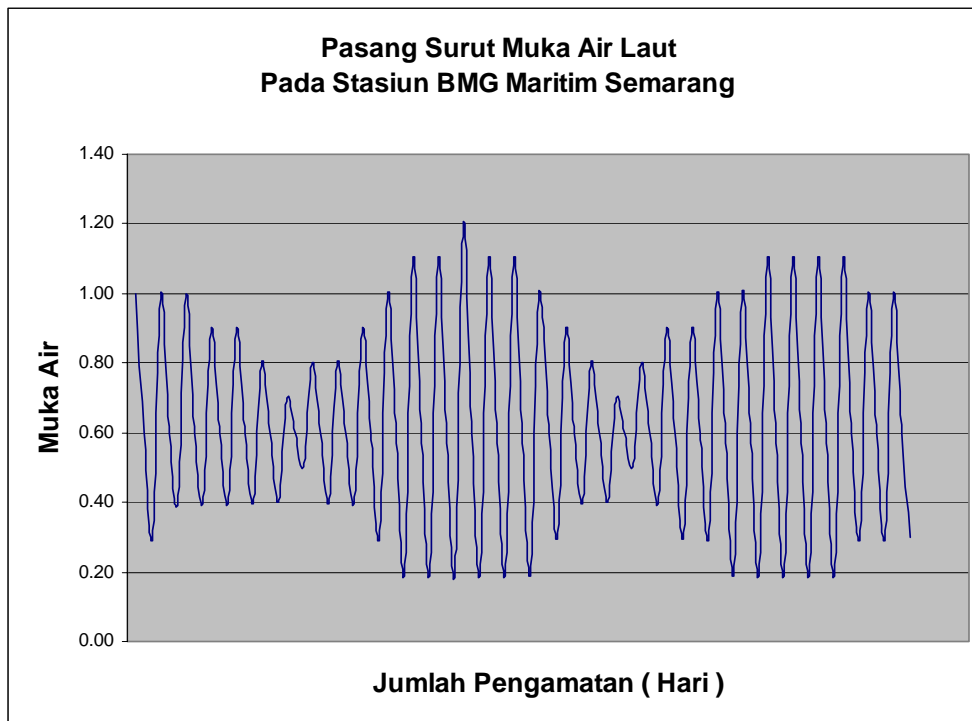


Gambar 3.3 Fetch

### 3.5.2.3 Pasang Surut

Data pasang surut diperoleh dari data pengukuran selama 15 hari berturut – turut dengan interval waktu 1 jam, dan hasilnya diberikan pada gambar 3.4. tabulasi data pengukuran dapat dilihat pada lampiran.

Data pasang surut diperlukan untuk menentukan elevasi muka air rencana, dimensi dan ketinggian mercu bangunan pantai. Pengukuran dan pengambilan data pasang surut diikatkan dengan titik BM.



**Gambar 3.4 Data Pasang Surut Hasil Pengamatan**

### 3.5.2.4 Analisa Arus Laut.

Pengukuran arus menggunakan *currentmeter* yang dilakukan untuk mendapatkan kecepatan dan arah arus tiap jam. Pengamatan kecepatan dan arah arus ini dilakukan pada kedalaman 0.2d, 0.6d, 0.8d seperti yang ditampilkan pada **Gambar 3.5** sehingga dalam satu penampang dapat diperoleh kecepatan arus rata-rata sebagai berikut.

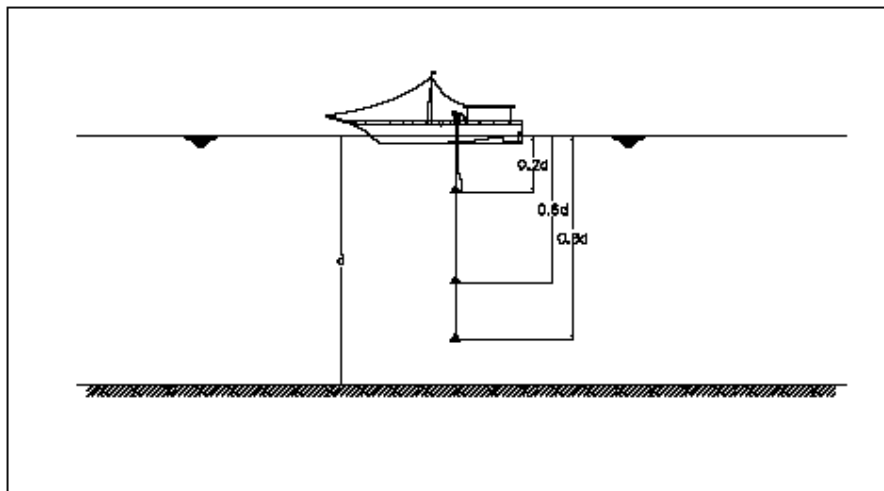
$$V = 0.25 ( v_{0.2d} + 2 \times v_{0.6d} + v_{0.8d} )$$

dimana :  $v_{0.2d}$  = arus pada kedalaman  $0.2d$

$d$  = kedalaman lokasi pengamatan arus

Pengukuran arus dilakukan pada 2 kondisi, yaitu pada kondisi pasang tertinggi (pasang purnama) dan surut terendah (pasang perbani) secara simultan. Lama pengukuran masing-masing selama 24 jam dengan interval waktu 60 menit, yaitu dari saat surut sampai saat surut berikutnya atau dari saat pasang ke saat pasang berikutnya atau disebut 1 siklus pasang surut.

Data pengukuran kecepatan arus untuk Pekerjaan ini diambil dari Pekerjaan terdahulu yaitu Perencanaan Teknis Penanganan Reklamasi Pantai Marina Semarang oleh LEMLIT UNDIP.



**Gambar 3.5 Pengukuran Arus Pada 3 Kedalaman**

#### 3.5.2.5 Batimetri Perairan.

Survei batimetri atau pemeruman (*sounding*) dimaksudkan untuk mengetahui kondisi rupa bumi dasar perairan. Kawasan yang disurvei batimetri meliputi wilayah perairan dari garis pantai ke arah laut sejauh lebih dari 9,5 km. Survei dilakukan dengan alat *echosounder* yang dilengkapi dengan GPS, sehingga survei dapat dilakukan dengan mudah walau lokasi yang disurvei meliputi cukup jauh dari garis pantai. Hasil dari survei batimetri ini diolah dan digabung dengan hasil survei topografi sehingga diperoleh peta darat-laut kawasan yang dikaji. Lokasi survei batimetri mengacu pada **Gambar 3.6**.

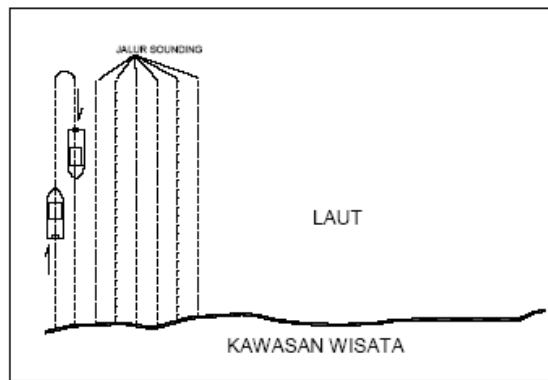


Metodologi pelaksanaan survey batimetri ini adalah sebagai berikut:

### A. Penentuan Jalur Sounding

Jalur *sounding* adalah jalur perjalanan kapal yang melakukan *sounding* dari titik awal sampai ke titik akhir dari kawasan survei. Jarak antar jalur *sounding* tergantung pada resolusi ketelitian yang diinginkan.

Titik awal dan akhir untuk tiap jalur *sounding* dicatat dan kemudian di-*input* ke dalam alat pengukur yang dilengkapi dengan fasilitas GPS, untuk dijadikan acuan lintasan perahu sepanjang jalur *sounding*. Contoh jalur *sounding* pada kawasan pengukuran dapat dilihat pada **Gambar 3.7**.



**Gambar 3.7 Pergerakan Perahu Dalam Menyusuri Jalur Sounding.**

### B. Peralatan Survei

Peralatan survei yang diperlukan pada pengukuran batimetri adalah:

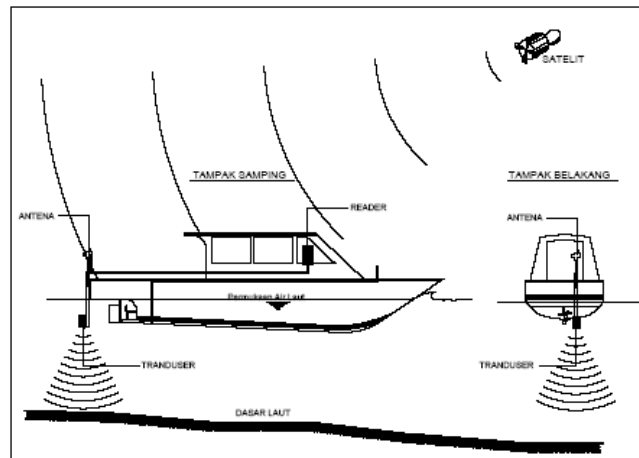
- i. *Echo Sounder GPSMap* dan perlengkapannya. Alat ini mempunyai fasilitas GPS (*Global Positioning System*) yang akan memberikan posisi alat pada kerangka horisontal dengan bantuan satelit. Dengan fasilitas ini, kontrol posisi dalam kerangka horisontal dari suatu titik tetap di darat tidak lagi diperlukan. Selain fasilitas GPS, alat ini mempunyai kemampuan untuk mengukur kedalaman perairan dengan menggunakan gelombang suara yang dipantulkan ke dasar perairan. Gambar alat ini disajikan pada Gambar 3.8, sedangkan penempatan alat ini dan perlengkapannya pada perahu dapat dilihat pada Gambar 3.9.
- ii. *Notebook*. Satu unit *portable computer* diperlukan untuk menyimpan data yang di-*download* dari alat GPSMap setiap 300 kali pencatatan data.



- iii. Perahu. Perahu digunakan untuk membawa *surveyor* dan alat-alat pengukuran menyusuri jalur-jalur *sounding* yang telah ditentukan. Dalam operasinya, perahu tersebut harus memiliki beberapa kriteria, antara lain:
- Perahu harus cukup luas dan nyaman untuk para *surveyor* dalam melakukan kegiatan pengukuran dan *downloading* data dari alat ke komputer, dan lebih baik tertutup dan bebas dari getaran mesin.
  - Perahu harus stabil dan mudah bermanuver pada kecepatan rendah.
  - Kapasitas bahan bakar harus sesuai dengan panjang jalur *sounding*.
- iv. Papan duga. Papan duga digunakan pada kegiatan pengamatan fluktuasi muka air di laut.
- v. Peralatan keselamatan. Peralatan keselamatan yang diperlukan selama kegiatan survei dilakukan antara lain *life jacket*.



**Gambar 3.8 Reader Alat GPSMap yang Digunakan Dalam Survei Batimetri.**

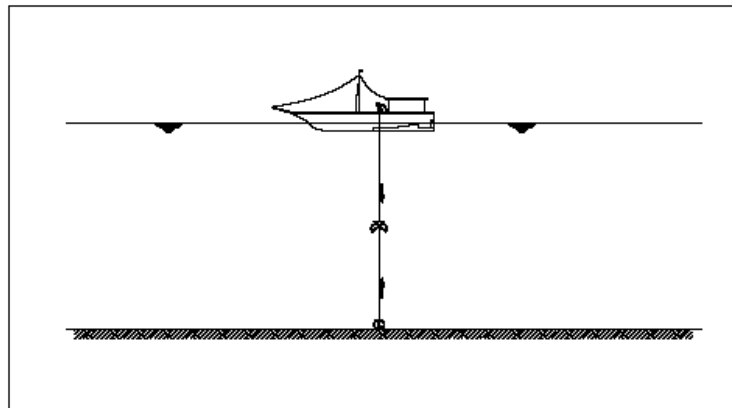


**Gambar 3.9 Penempatan GPSMap (Tranduser, Antena, Reader) di Perahu.**

### 3.5.2.6 Sedimen

Pengambilan contoh sedimen layang dilakukan pada kedalaman yang sama dengan pengukuran arus. Sedimen layang akan diambil 3 sampel di masing-masing titik dimana metoda ini disebut dengan *composite sample* yang berarti bahwa pengambilan sample dilakukan pada kedalaman air yang berbeda dan kemudian digabung menjadi 1 sampel. Peralatan pengambilan contoh sedimen layang menggunakan satu unit botol yang dilengkapi katup-katup pemberat.

Sementara pengambilan sampel sedimen dasar menggunakan satu unit *bottom grabber* seperti yang diilustrasikan pada Gambar 3.10. *Bottom grabber* dengan kondisi “mulut” terbuka diturunkan dengan mengulur tali hingga membentur tanah dasar laut. Saat tali ditarik kembali, secara otomatis mulut *bottom grabber* akan menggaruk material di bawahnya hingga tertutup. Dengan demikian *bottom grabber* yang telah memuat material dasar ditarik ke atas. Sampel material dasar tersebut dimasukkan ke dalam wadah plastik yang diberi tanda untuk dites di laboratorium.



**Gambar 3.10 Metode Pengambilan Sampel Sediment**

### 3.5.2.7 Kondisi Tanah Setempat.

Data mekanika tanah untuk Pekerjaan ini diambil dari data mekanika tanah hasil Pekerjaan Perencanaan Penanganan Reklamasi Pantai Marina Semarang oleh LEMLIT UNDIP.

Penyelidikan tanah, mencakup:

- 1) Penyelidikan tanah di lapangan yang meliputi pekerjaan sondir dan boring.
- 2) Pekerjaan test laboratorium dari contoh tanah yang diambil.

Pekerjaan sondir yang dilaksanakan terdiri dari 12 (duabelas) titik yang tersebar di sepanjang daratan pantai di lokasi kajian.

#### **3.5.2.7.a. Pekerjaan Sondir**

Pekerjaan ini dilakukan dengan menggunakan alat sondir berkapasitas 2,5 ton dengan kedalaman penyondiran maksimum 30 m dari permukaan tanah atau telah mencapai lapisan tanah dengan tahanan konus sebesar 200 kg/cm<sup>2</sup>. Prosedur pelaksanaan pekerjaan sondir akan mengikuti standar ASTM D3441-86; "*Method for Deep, Quasi-Static Cone and Friction Cone Penetration Test of Soil*". Hasil dari pekerjaan sondir berupa grafik sondir yang menyajikan besarnya tekanan konus qc dan jumlah hambatan pelekat (JHP), versus kedalaman. Pembacaan sondir dilakukan selang interval 20 cm, dengan titik elevasi 0 (nol) berada di permukaan tanah setempat pada saat penyelidikan. Beberapa hal penting yang dapat diperoleh dari penyelidikan tanah melalui sondir, antara lain:

- Perkiraan kedalaman tanah keras sesuai dengan spesifikasi pekerjaan.
- Perkiraan ketebalan tiap jenis tanah.
- Dengan dapat diperkirakan ketebalan lapisan tanah, maka dapat diperkirakan penurunan yang mungkin terjadi akibat pembebanan.

#### **3.5.2.7.b. Pekerjaan Boring**

Pengeboran dilakukan dengan menggunakan alat bor tangan hingga kedalaman maksimum sekitar 8 m dari permukaan tanah. Hasil dari pekerjaan boring berupa boring *log* yang menyajikan gambaran jenis-jenis tanah dan sampel tanah pada kedalaman 2, 4, dan 8 meter untuk setiap titik bor. Sama halnya dengan sondir, penyelidikan tanah melalui boring juga memberikan beberapa hal penting antara lain :

- 1) Letak lapisan tanah keras.
- 2) Perkiraan jenis lapisan tanah.
- 3) Perkiraan ketebalan tiap jenis lapisan tanah.

- 4) Pengambilan contoh tanah untuk di uji laboratorium yang selanjutnya dapat diperoleh parameter-parameter tanah yang diperlukan sehubungan dengan perencanaan. Pengambilan contoh tanah tak terganggu (*undisturbed sample*) dilakukan dengan menggunakan tabung contoh tanah yang berdiameter 76 mm dengan panjang 60 cm, serta memiliki rasio area < 10 %. Tabung yang berisi contoh tanah tersebut kemudian ditutup dengan lilin agar kondisi tanah tetap terjaga dari penguapan. Selanjutnya tabung tersebut diberi tanda berupa nomor titik, kedalaman dan tanggal pengambilan. Standar yang digunakan dalam prosedur pengerjaan boring beserta peralatannya meliputi:
- ASTM D-420-87; "*Standard Guide for Investigating and Sampling Soil and Rock*".
  - ASTM D-1452-80; "*Standard Practice for Soil Investigation and Sampling by Auger Borings*".
  - ASTM D-2488-84; "*Standard Practice for Description and Identification of Soil*".
  - ASTM D-1586-84; "*Standard Method for Penetration Test and Split Barrel Sampling of Soil*".

Rekapitulasi data hasil pengolahan di laboratorium disajikan pada bab IV Analisa Data.

### 3.6 Peramalan Gelombang

Data gelombang di Indonesia pada umumnya sulit didapatkan. Apabila ada data gelombang biasanya hanya menyangkut beberapa bulan atau paling lama satu tahun, sehingga belum memadai bilamana data tersebut digunakan untuk analisis gelombang ekstrim. Untuk mengatasi keterbatasan data gelombang tersebut di atas biasanya perencana melakukan peramalan gelombang lewat data angin, karena data angin relatif tersedia dan mudah didapatkan. Data bisa dikumpulkan dari data yang tersedia di bandar udara terdekat atau lewat Badan Meterologi dan Geofisika ( BMG ).

Untuk keperluan peramalan gelombang ini diperlukan data minimum 10 tahun, biasanya data berupa kecepatan angin maksimum harian dan arahnya.

### 3.7 Alternatif – Alternatif Penanggulangan Masalah

Apabila hasil peramalan gelombang telah di dapatkan maka selanjutnya kita dapat menentukan alternatif desain yang mungkin di lakukan terutama pada daerah-daerah yang mengalami abrasi.

### 3.8 Penentuan alternatif Metode Terpilih

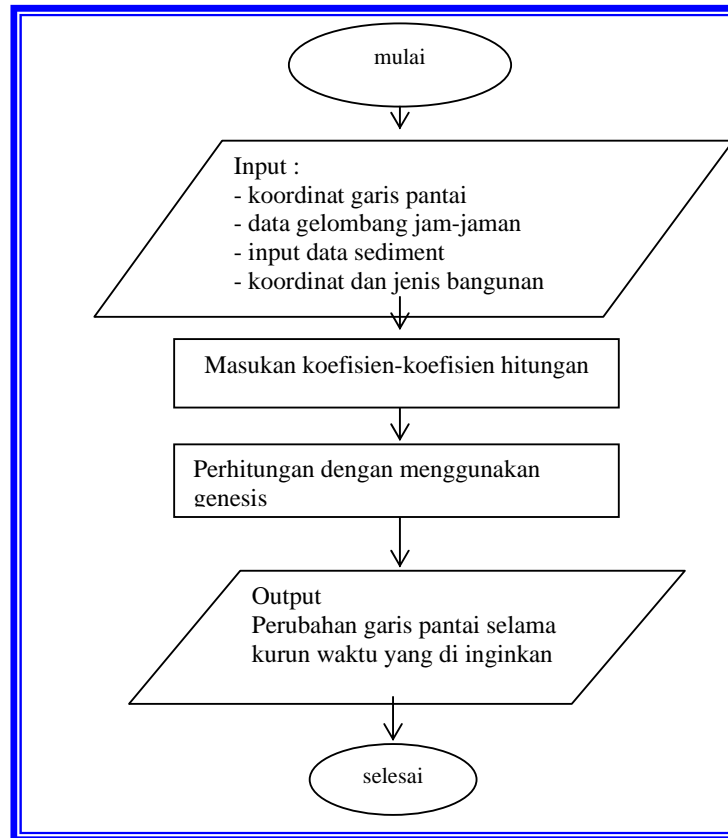
Setelah dilakukan pertimbangan atas beberapa alternatif yang mungkin di lakukan, untuk alternatif bangunan pengaman pantai yang terpilih akan dilakukan perhitungan secara lebih terperinci, antara lain :

- a. Layout struktur bangunan pengaman pantai.
- b. Perhitungan struktur bangunan pengaman pantai.
- c. Penggambaran detail struktur bangunan
- d. Estimasi volume dan biaya pekerjaan (RAB bangunan , dan RKS Bangunan)

### 3.9 Analisa Perubahan Garis Pantai Dengan Metode Genesis

Untuk membantu dalam penyelesaian laporan ini, penulis menggunakan program GENESIS. Pada program GENESIS dapat memperkirakan nilai *longshore transport rate* serta perubahan garis pantai akibat angkutan sedimen tanpa maupun dengan adanya struktur pada pantai untuk jangka waktu tertentu.

Tahapan pengerjaan dengan menggunakan program GENESIS secara garis besar dijelaskan dalam, bentuk flowchart di bawah ini :



**Gambar 3.11. Tahapan Pelaksanaan Program GENESIS**

### **3.10 Perhitungan Struktur, Spesifikasi, dan Perhitungan RAB**

Volume struktur dihitung berdasarkan spesifikasi ( RKS ) yang telah ditentukan kemudian dihitung anggaran biaya perencanaan bangunan pengaman reklamasi. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada bab 7, 8 dan 9.